

Строительство каркасного дома (Каркасное строительство. Ред. 3. Pavsha)

Первая метка ставится ближе на 19 мм от начала разметки. Интервал равен А-19 мм.
На противоположной стене балка ставится с другой стороны от метки.
Начало разметки.
Направление расположения балок каркаса перекрытия.

Максимальная высота 2.5 м.
Уровень земли.
Высота засыпки стены фундамента.
Опорные стены: 250мм, 200мм, 150мм. 15 МПа.
Не опорные стены: 300мм, 250мм, 200мм, 150мм. 15-20 МПа.
20 МПа.

Плюсика с горизонтальной опорной гранью позволяет опираться на опорную стену.
Подошва фундамента.
Опора балки перекрытия на высоте 38 мм.
Гидроизоляция (толщина слоя от 1.7 мм) должна выходить на 15 мм за край опорной стены.

Дифференциальный элемент А.
Дифференциальный элемент А.
Плюсика должна быть на уровне разметки.

Гидроизоляция.
150 мм.
Прокладка.
Слой (см. табл.)
Слой не менее 5 мм.
Надпорный узел А не менее 25 мм.

КЛИММЕРЫ

Гвозди для крепления:
В не менее - 30 мм
Шаг не менее 6 мм

Установка климмеров:

По высоте, мм	По горизонт. мм
400	800
500	600
600	400

БОКОВА СТРОИЛКА НА СТРОП

Высота перекрытия должна быть не менее 120 мм к верхней части стены.
Между собой стропила и балки перекрытия соединяются через гидрокартон 75 мм и балки (см. табл. 4.3 стр. 4).

Крыльцовые стропила.
Стропило.
Конец.
30 мм.
А.
В.
Г.
Д.
Е.
Расчетные крыльцовые стропила должны выходить в с. А. Высота стропил выходящая на внешнюю л. примерно 30 мм.

Внутренний барьер.
Горизонт.
Утеплитель.

Детали стыка нижней обшивки.
Металлический слой.
Гидроизоляционный слой.
Прокладочная лента.
2 слой.
1 слой.
Слой в месте стыка, включая края, должен быть не менее 10-15 мм.
Прокладочная лента (см. табл. 4) должна выходить на 15 мм за край обшивочного слоя.

Мин. 75 мм.
УТЕПЛИТЕЛЬ.
Соединение плиты пароизоляции барьера герметиком.
Зазор не менее 75 мм.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УТЕПЛИТЕЛЯ

Высота утеплителя.
Макс. 127 мм.
Ширина утеплителя.
Макс. 75 мм.
Высота стропил должна быть не менее 127 мм.

Балка перекрытия служит опорой для крепления гипсокартона к потолку.
Опора для крепления гипсокартона к потолку.

Другие элементы конструкции не должны мешать установке утеплителя.
Макс. ширина 75 мм.
Алюминиевый уголок размером 40х40 мм.
Слой утеплителя.

Содержание

1. Фундамент
2. Перекрытие
3. Стены
4. Крыша
5. Окна и двери
6. Наружная отделка дома
7. Системы жизнеобеспечения дома
8. Установка утеплителя и воздушно-паровой изоляции
9. Внутренняя отделка
10. Лестницы внутри дома
11. Приложения, таблицы
12. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций каркасного дома
13. Устройство дымовых труб при выводе их через стены
14. Типы принудительной вентиляции, используемые совместно с воздушным отоплением
15. Изготовление и установка ферменных конструкций.

Фундамент

Есть одно из основных правил в строительстве, – чем прочнее основание, тем долговечнее сооружение. В наше время, нужно еще помнить о стоимости. Излишнее увеличение **параметров фундамента** приведет к значительному удорожанию всего дома. Для индивидуального строительства, с использованием каркасной технологии подходит любой тип фундамента. Мы не будем здесь разбирать, какие бывают типы, какова должна быть глубина залегания, конструирование и устройство фундаментов. Эти вопросы хорошо разобраны в нашей строительной литературе. В последнее время, появилась масса изданий, в которых, доходчиво изложены рекомендации по возведению основания зданий.

Далее будем рассматривать только строительство монолитного ленточного фундамента из бетона. Эта технология может быть использована при малоэтажном строительстве, так как она одна из самых дешевых и технологичных.

Если дом строят на сухих грунтах, желательно, чтобы в нем было высокое эксплуатируемое подвальное помещение. При ленточных фундаментах и цокольном перекрытии такое решение оправдано не только конструктивно, но и экономически: дополнительные затраты, связанные в этом случае с устройством подвала или подполья, в 3 – 5 раз меньше тех, которые требуются, чтобы получить такую же полезную площадь в специально построенном для этой цели помещении.

Высоту подвального помещения можно строить до 2.5 м. Этого вполне достаточно, чтобы разместить в нем хозяйственные и складские помещения и при необходимости установить квартирный генератор тепла (котел) на жидком или твердом топливе. В свободной части подвального помещения можно устроить дополнительную жилую комнату. Неплохо вписываются, в такое решение, комнаты для шумных игр детей, установка персонального компьютера или помещение для просмотра телевизионных передач.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ФУНДАМЕНТА **ОСНОВАНИЕ ПОД ФУНДАМЕНТ**

1. Для облегчения выбора параметров основания, многие расчеты сведены в удобные для использования таблицы. Не вдаваясь в подробный анализ возможных решений, примем ограничения (см. рис):

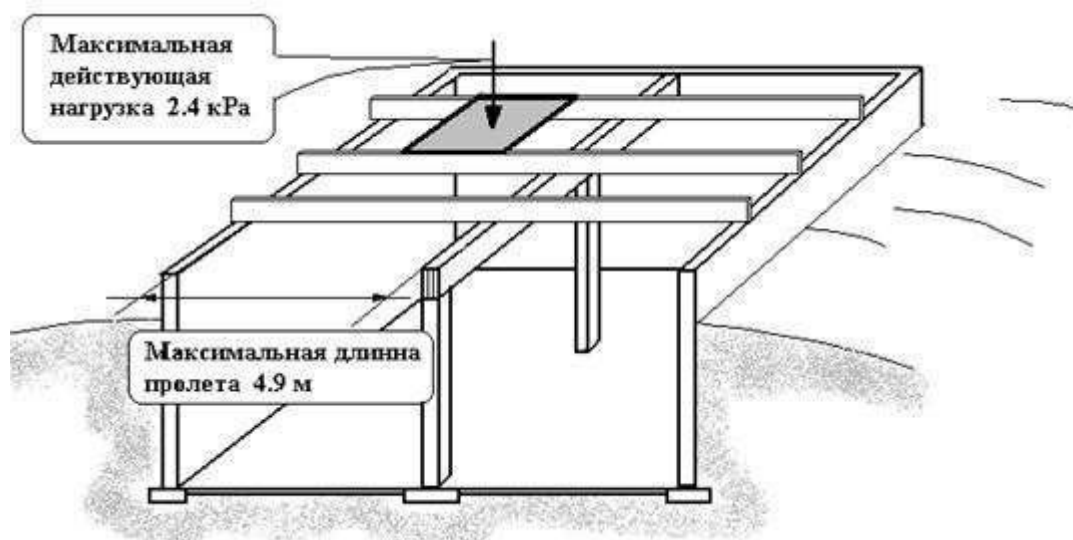
Максимальная нагрузка на пол перекрытия фундамента – 2.4 кПа

Максимальный пролет балок перекрытия – 4.9 м.

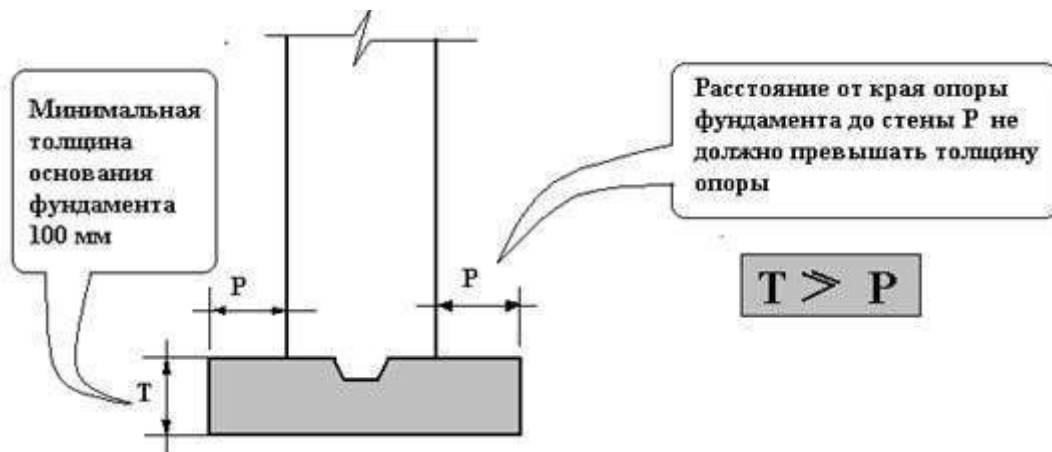
Расчетное сопротивление грунта, на котором будет установлен фундамент – 75 кПа. В таблице, для сравнения, даны данные из нашей литературы:

Виды грунтов	Расчетное сопротивление kPa	
	1	Кг./ кв.см.
Крупнообломочные грунты, щебень, гравий	500-600	5.0-6.0
Пески гравелистые и крупные	350-450	3.5-4.5
Пески средней крупности	250-350	2.5-3.5
Пески мелкие и пылеватые плотные	200-300	2.0-3.0
То же средней плотности	100-200	1.0-2.0
Супеси твердые и пластичные	200-300	2.0-3.0
Суглинки твердые и пластичные	100-300	1.0-3.0
Глины твердые	300-600	3.0-6.0
Глины пластичные	100-300	1.0-3.0


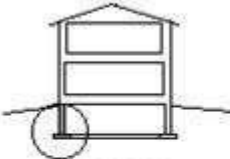
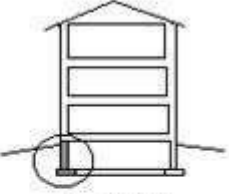
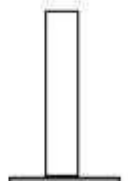

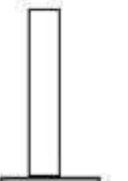
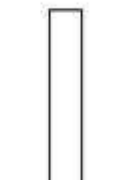

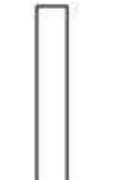
Принимаемые ограничения:



2. Основание под стену фундамента изготавливается из монолитного бетона, средней прочностью 15 мПа.
3. Минимальная толщина основания 100 мм
4. Свободная часть основания, не занятая стеной фундамента, должна быть не менее толщины основания.



5. Ширина основания, монолитного ленточного фундамента, выбирается в зависимости от этажности здания и внешней отделки наружных стен.

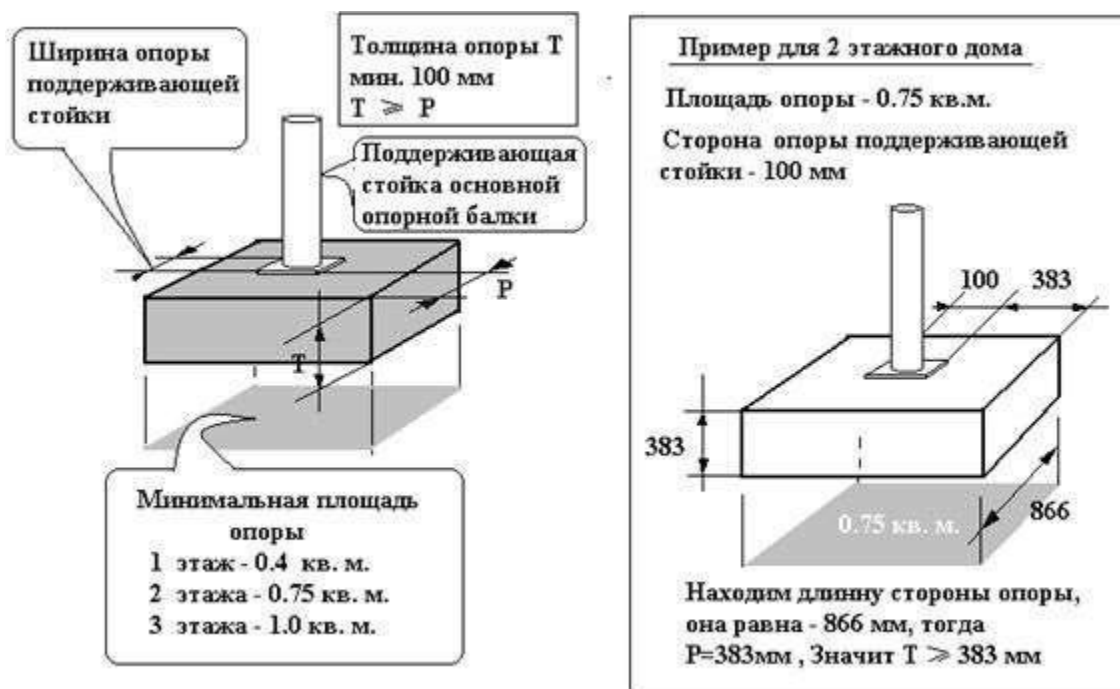
Высота дома			
Отделка внешней стены	 1 этаж	 2 этажа	 3 этажа
дерево пластик	 250 мм	 350 мм	 450 мм
кирпич	 315 мм	 480 мм	 645 мм

6. Если перекрытие подвального помещения опирается на внутреннюю стену, то под нее делается основание. Его ширину можно определить по таблице:

Высота дома	1 этаж	2 этажа	3 этажа
Тип перегородки	Ширина основания внутренней стены в подвале		
Внутренняя кирпичная перегородка в подвале	300 мм	450 мм	600 мм
Внутренняя перегородка в подвале - каркасная	200 мм	350 мм	500 мм

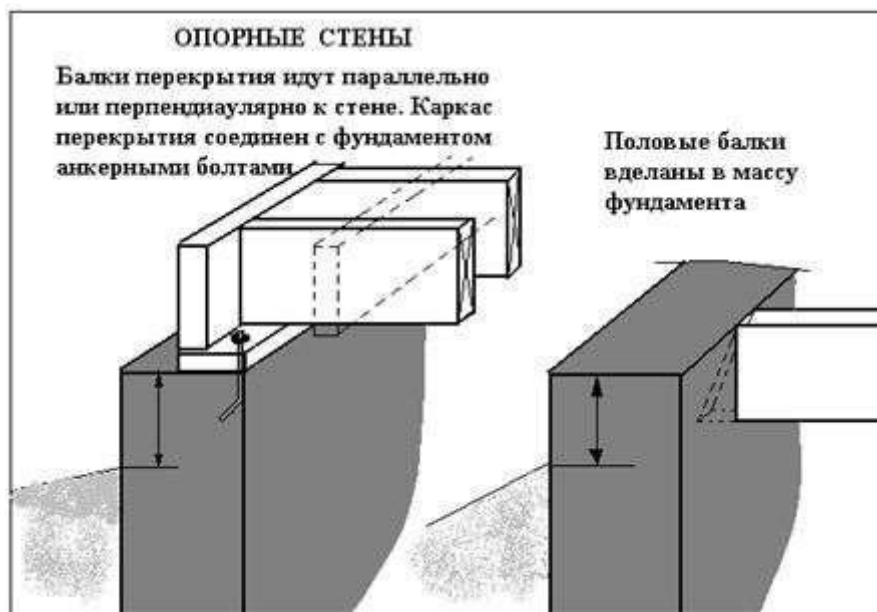
7. Если перекрытие опирается на основную несущую балку, то площадь основания, под стойкой балки, зависит от этажности дома.

Параметры опоры под стойку основной несущей балки:

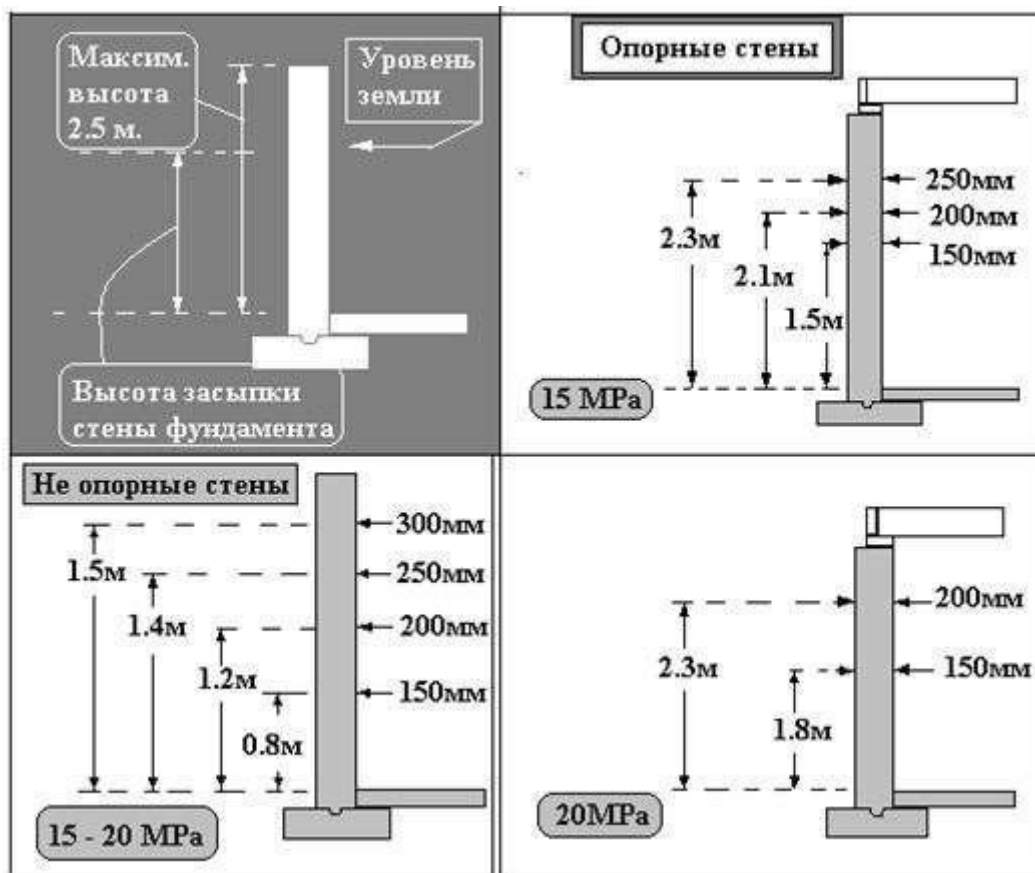


СТЕНЫ ФУНДАМЕНТА

1. Стены фундамента могут быть опорными и не опорными.
2. Опорные: верх стены фундамента связан с платформой перекрытия жестко анкерными болтами; в стенах жестко укреплены балки перекрытия. Внешние стены фундамента с установленным перекрытием лучше сопротивляются боковым нагрузкам.



3. Стены рассматриваются как внешние не упорные, если в них сделаны проемы под окна и двери. Разрешается делать ширину проемов в фундаменте до 1.2 м, но не шире 25% от длины стены.
4. Допускается максимальная высота стен фундамента – 2.5 м. Размер берется от поверхности стяжки пола подвала.
5. Расстояние от верха стены фундамента до уровня планировки участка должно быть не менее 150 мм. Необходимо помнить, что расстояние от уровня планировки до начала внешней отделки стен должно быть не менее 200 мм.
6. Толщина стен фундамента зависит от глубины заложения фундамента. Практически вес конструкции дома при толщине стен более 150 мм влияния не оказывает. На толщину стен фундамента влияет боковое давление грунта.



7. При длине стены фундамента более 25 м., необходимо делать компенсационные швы, через 15 м. Это служит для предотвращения растрескивания стен. С наружной стороны швы необходимо изолировать от проникновения влаги.



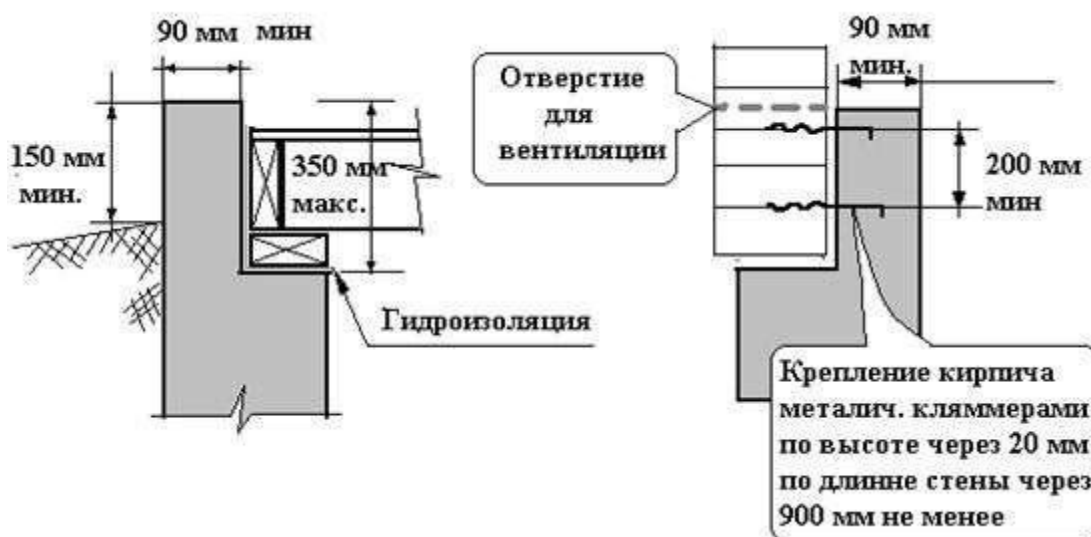
Перемычка в верхней части стены заливается в бетон.
 Размеры углублений зависят от ширины стены фундамента.



Параметры компенсационных швов

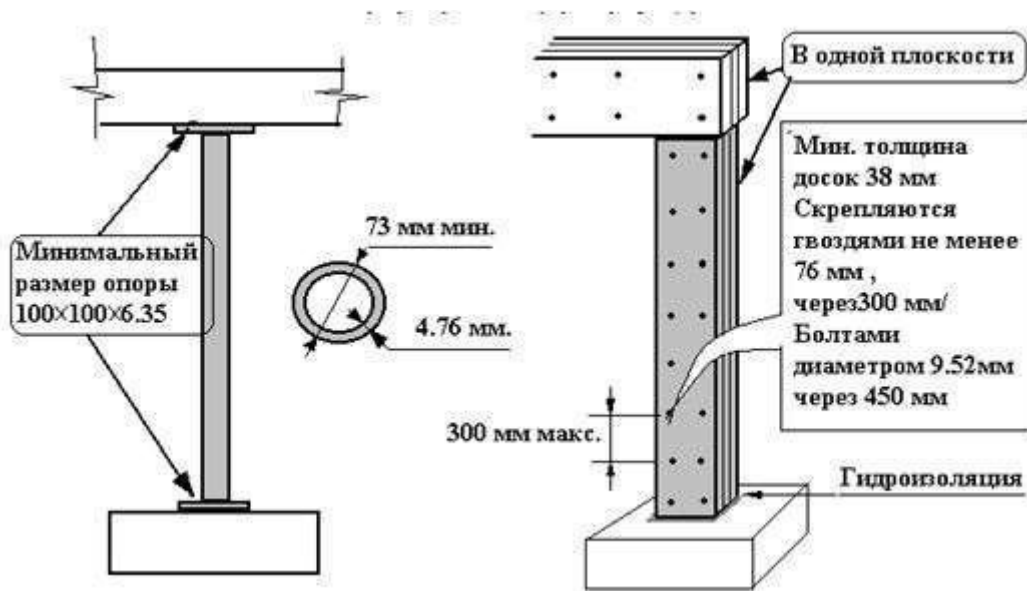
Толщина стен	150 мм	200 мм	250 мм
A	25 мм	32 мм	40 мм
B	13 мм	13 мм	13 мм
C	20 мм	20 мм	20 мм

8. В верхней части стен фундамента можно делать выемки высотой не более 350 мм, причём оставшаяся часть должна быть не меньше по ширине 90 мм.



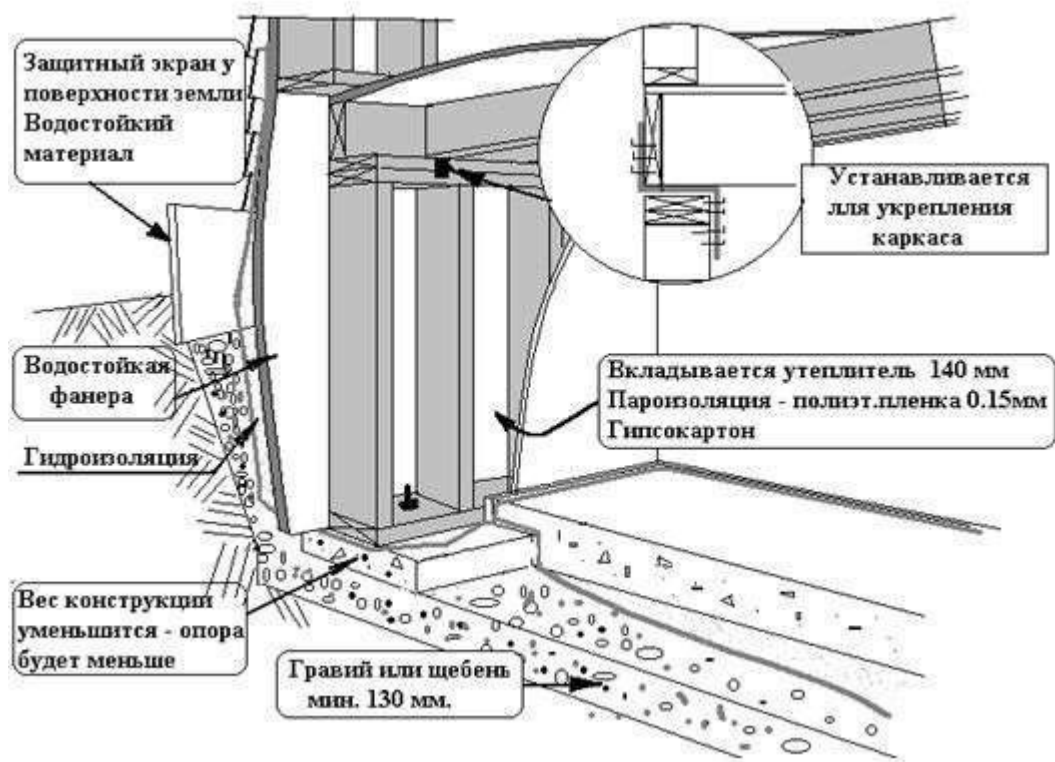
СТОЙКИ ПОД ОСНОВНУЮ БАЛКУ ПЕРЕКРЫТИЯ

1. Стойки под основную балку перекрытия могут изготавливаться из металла, дерева, кирпича, бетона.
2. Деревянные стойки разрешается собирать из досок толщиной 38 мм, не менее. Оптимальный размер сечения доски, для сборки стойки под основную несущую балку, 38X140 мм. Минимальное сечение деревянной стойки 140X140 мм. Для круглой стойки – минимальный диаметр 184 мм. Доски в стойке и в балке должны находиться в одной плоскости.
3. Бетонные стойки должны иметь минимальное сечение 200X200 мм или минимальный диаметр 230 мм.
4. Стойки из стальной трубы должны иметь диаметр не меньше 73 мм с толщиной стенки 4.76 мм.
5. Могут применяться стойки сложенные из кирпичей, шириной, не менее чем в один кирпич.



ДРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ФУНДАМЕНТА

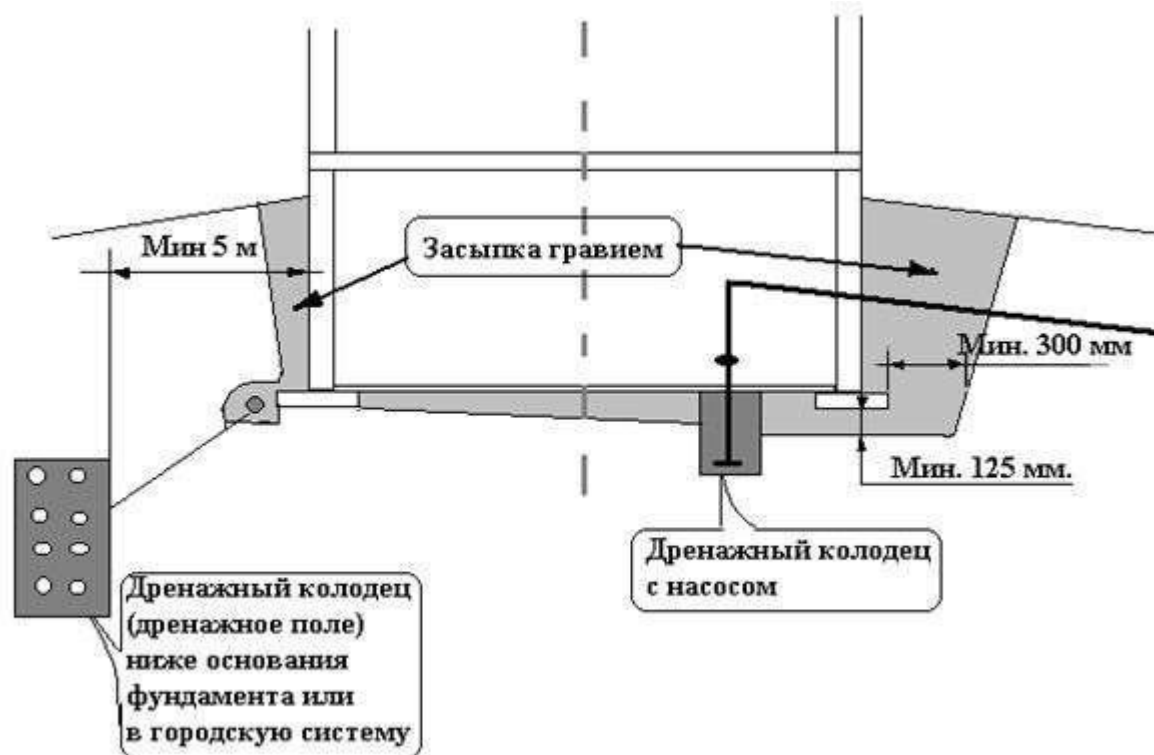
1. Стяжка для пола подвального помещения должна иметь толщину не менее 75 мм. Под стяжкой должен находиться слой гравия или щебня с крупной фракцией не менее 10%. Толщина слоя подсыпки не менее 100 мм. Под стяжкой должен находиться слой гидроизоляционного материала. Между стяжкой и стеной необходимо сделать зазор, заполненный гидроизоляционным материалом.
2. С внешней стороны стены фундамента должны быть изолированы от влаги, содержащейся в земле.
3. С внутренней или внешней стороны, в эксплуатируемом подвале, стены фундамента должны быть утеплены.
4. Не обогреваемое помещение, под перекрытием фундамента, должно иметь вентиляционные отверстия на двух противоположных стенах, площадью не менее 0.1 кв. м. на каждые 50 кв. м. площади перекрытия.



ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА ФУНДАМЕНТА

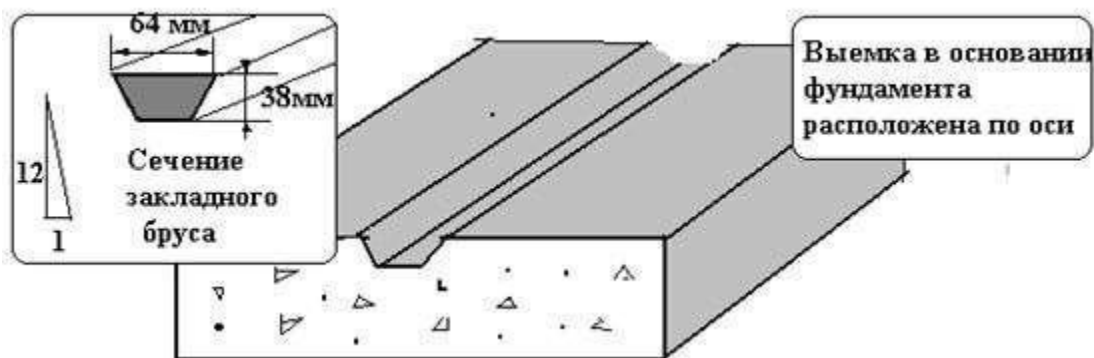
1. Дренажная система может выполняться по внутренней или внешней схеме. Они могут также совмещаться.
2. Труба внешнего дренажа фундамента прокладывается на уровне основания фундамента по всему периметру внешних стен. Минимальный диаметр внутреннего сечения трубы 100 мм. Сверху труба засыпается слоем гравия или щебня 150 мм минимум.
3. Колодец внутреннего дренажа устраивается в подвальном помещении. Колодец должен обеспечивать сбор воды из дренажного слоя. Удаление накопившейся воды производится насосом. Чтобы собрать влагу от основания фундамента, необходимо, чтобы слой гравия под основанием был не меньше 125 мм. Снаружи основание должно быть присыпано слоем гравия 300 мм.





ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФУНДАМЕНТА

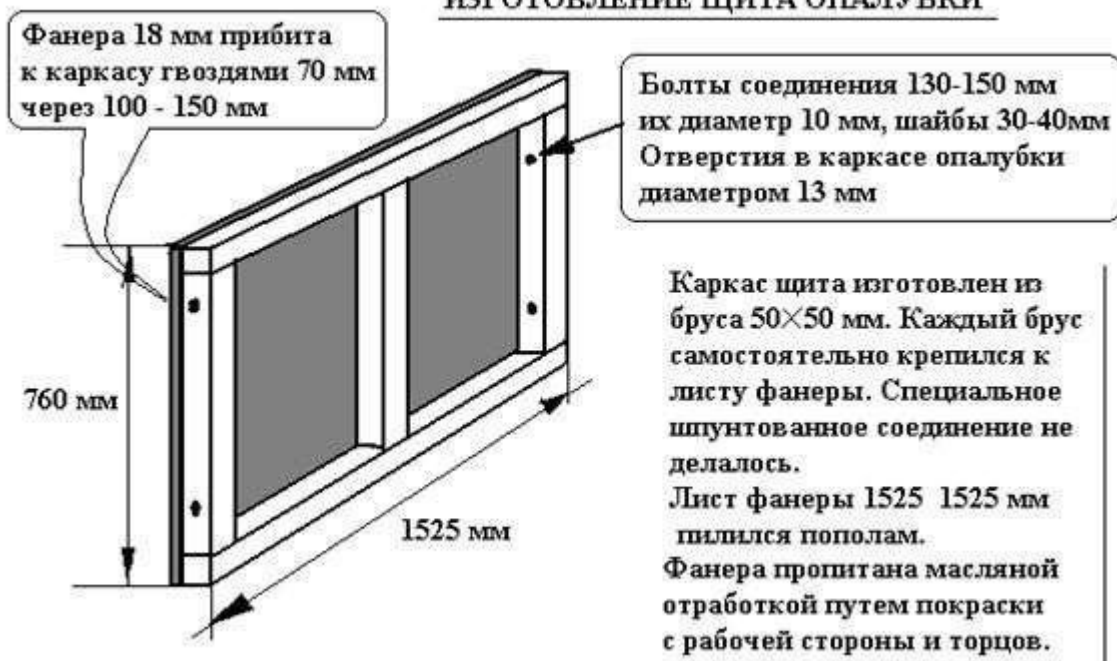
1. В этом разделе разговор будет идти о монолитном ленточном фундаменте под деревянный каркас.
2. Стены фундамента лучше проектировать по прочностным характеристикам, а не тепловым. Дешевле и легче утеплить стены фундамента, применяя конструктивные решения не приводящие к увеличению их монолитной толщины. В этом случае будет экономия и при заливке основания для стен.
3. Вся конструкция рассчитана на монолитный бетон, без использования арматуры.
4. Все размеры для основания и стен фундамента даны в этой главе и, в основном, минимально допустимые.
5. Проемы для окон лучше размещать на стенах идущих параллельно направлению балок перекрытия. Если в перекрытии есть эркер или другой выпуск за границу фундамента, то под ним делать проем нельзя.
6. Необходимо спроектировать все отверстия под различные системы в стенах фундамента до начала строительства.
7. Максимальный пролет для балок перекрытия не должен превышать 4.9 м.
8. Максимальное расстояние между стойками, поддерживающими основную несущую балку перекрытия, не должно превышать 5 м.
9. Положение стоек, поддерживающих основную несущую (или несколько) балку не должно в дальнейшем затруднять строительство лестницы и установку различного оборудования в подвальном помещении.
10. Толщина стен подвала должна обеспечить не только крепление платформы перекрытия, но и достаточное место для внешней отделки (если внешняя отделка будет из кирпича).



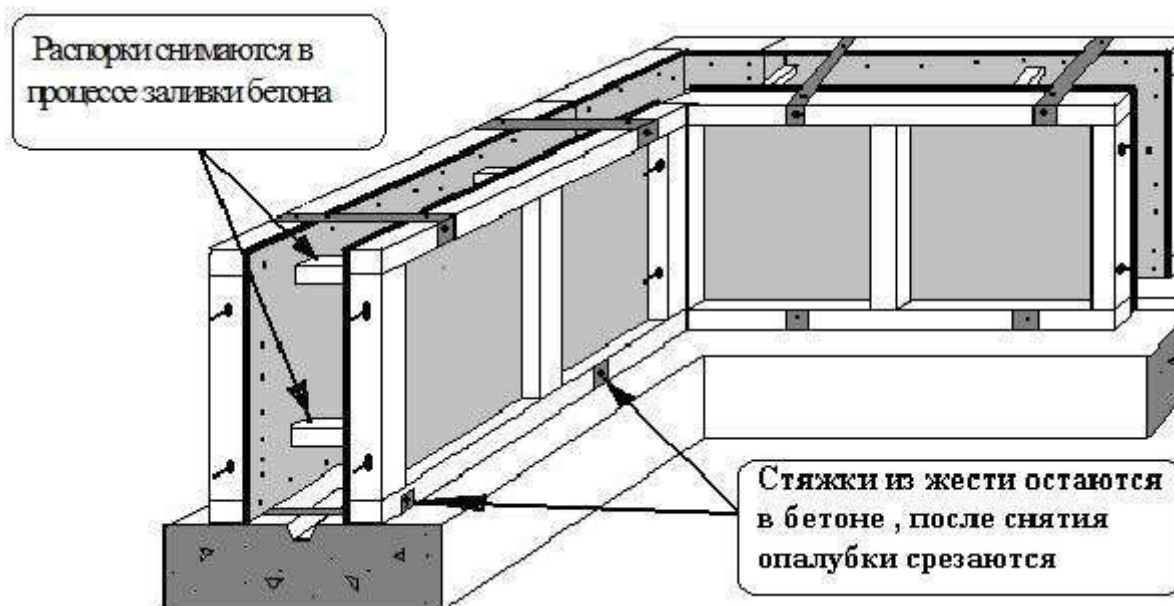
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОНОЛИТНОГО ЛЕНТОЧНОГО ФУНДАМЕНТА

1. Организация земляных работ и разметка фундамента производится как обычно.
2. Изготовление основания под стены фундамента не представляет большой сложности. Стены фундамента можно начинать заливать на 2–3 день после окончания изготовления основания. Для надежного соединения стен и основания необходимо предусмотреть узел соединения. Лучше всего в центре основания по всей длине сделать углубление (выемку) с помощью закладного бруска. Сечение бруска имеет вид трапеции для того, чтобы легко извлекать из бетона после схватывания. Можно использовать для соединения различные обрезки арматуры, труб и т.д.
3. Строительство стен фундамента наиболее сложный этап строительства. Лучше всего стены бетонировать за один прием. Так получается не всегда, и зависит во многом от конструкции опалубки. Фундамент рассчитывается для статической нагрузки, поэтому его можно бетонировать с перерывами, но с обязательной обработкой рабочих швов. Бетонировать лучше слоями по 0.3 – 0.4 м.
4. Перед бетонированием необходимо закрепить в опалубке закладные для формирования проемов, отверстий и выемок для установки балок.
5. На верхней части стены фундамента, до схватывания бетона, необходимо установить анкерные болты, на расстоянии между собой не более 2.4 м. В бетон они должны входить на глубину не менее 100 мм. Диаметр болтов должен быть не менее 12.7 мм. От углов фундамента они должны располагаться не далее 575 мм.
6. Бетонирование пола подвала лучше выполнять до установки перекрытия. Необходимо помнить, что стяжка пола работает, подпирая стены в нижней части.
7. До полной установки перекрытия, стены фундамента можно подсыпать только до уровня, который определен для не опорных стен. Уровень окончательной планировки не должен быть выше, чем 150 мм от верха стены.
8. Вот один из вариантов изготовления и установки опалубки из практики. Во всю высоту стен 2250 мм, изготовить и установить опалубку, было не очень целесообразно. Из листов 18 мм фанеры и бруса 50X50 были изготовлены щиты для опалубки.
9. Щиты опалубки были установлены на готовое основание и соединены болтами. Стены, между собой, связали полосами жести шириной 20 – 30 мм через 0.7 – 0.8 м. Между щитами вставили распорки (бобышки), равные толщине стен фундамента.

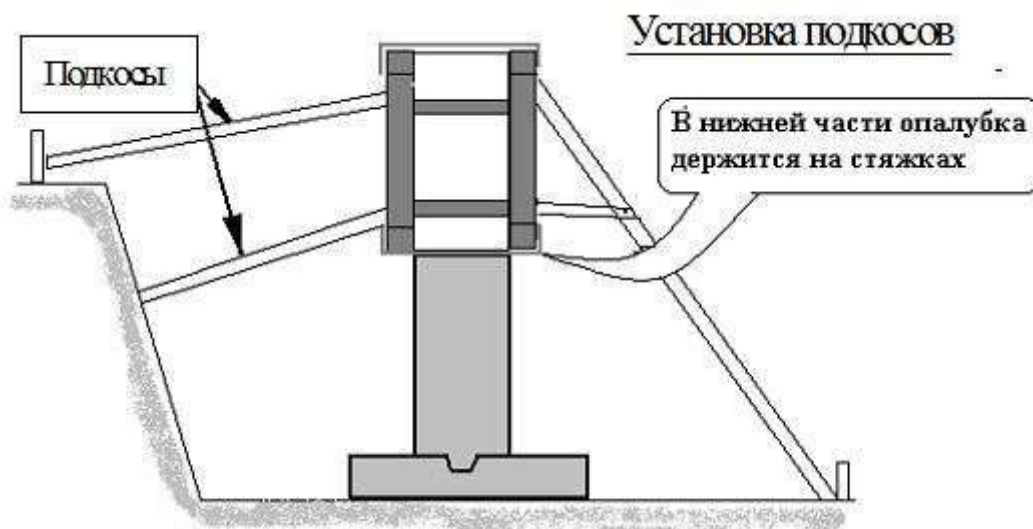
ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЩИТА ОПАЛУБКИ



10. Опалубку установили сразу по всему периметру фундамента. После схватывания бетона переставили ее на готовую стену и залили второй пояс. Повторили все при бетонировании третьего пояса.



11. Концы стяжек выполненных из жести, после снятия опалубки легко срезаются. Установленная опалубка должна быть закреплена подкосами, особенно надежно в средней части стены. Углы, опалубки такой конструкции, не требуют дополнительного закрепления.



12. Распорки, при укладке бетона, надо снимать при подходе к ним уровня бетонной смеси. Оставлять их в бетоне нельзя.

13. Для закрепления стоек, поддерживающих основную балку, можно применять различные устройства. Стойку можно просто залить в бетон, при бетонировании пола в подвальном помещении. Для деревянной стойки надо сделать гидроизоляцию.

14. Обычно деревянная стойка поддерживает балку такого же размера по ширине, как и она сама, в противном случае можно воспользоваться металлической пластиной, толщиной не менее 10 мм.

Перекрытие

Перекрытие – основа всего дальнейшего строительства. С **перекрытия** начинается непосредственная сборка каркаса дома.

Перекрытие состоит из основной опорной балки (если она предусмотрена конструкцией), каркаса пола и настила на нем. Одновременно обшивка (настил) каркаса становится черным полом, для чистовой отделки.

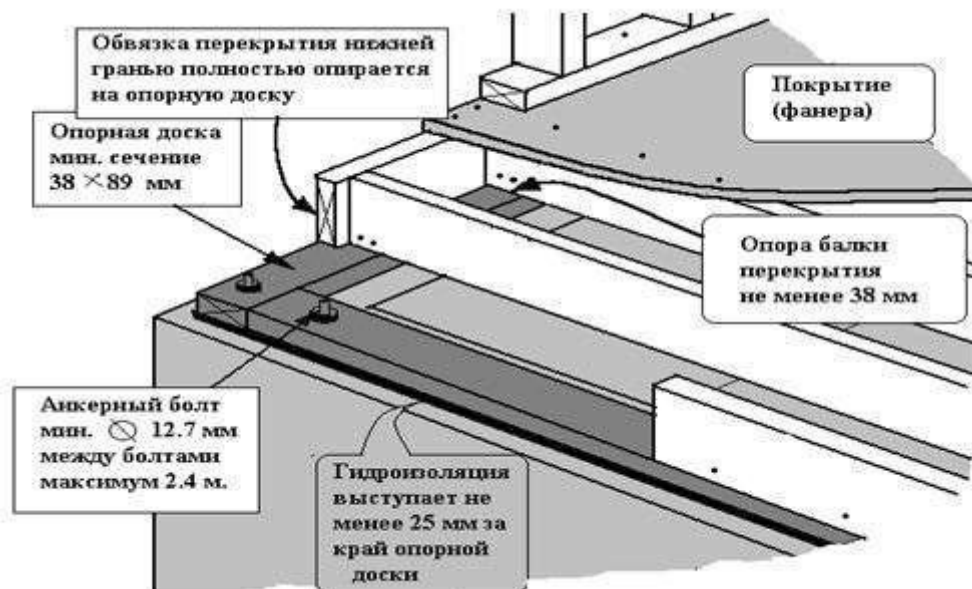
Все данные можно применять только к деревянному каркасу, в котором, расстояние между балками перекрытия не превышает 600 мм. и полезная нагрузка на пол не превышает 2.4 кПа.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Доски, применяемые для каркаса перекрытия, основной несущей балки, а также для стен и крыши должны иметь влажность 19 %.

Для досок перекрытия и сборки основной несущей балки (эти данные используются для стропил и ферм крыши) стрела прогиба в долях длины пиломатериала не должна превышать определённых значений. Например: для доски длиной 4.6 м. стрела прогиба в перекрытии с потолком, обшитым гипсокартоном, не должна превышать 12.7 мм, а не обшиваемом 19 мм. По нашим стандартам, в первом случае подходят доски: отборного, 1 и 2 сорта – 9.2 мм, во втором случае – 3 и 4 сорта 18.4 мм.

Перекрытие крепится к фундаменту с помощью опорной доски, между этажами к верхней обвязке стен. Сечение опорной доски, каркаса перекрытия подвала, не менее 38X89 мм.



Опорная доска каркаса крепится к фундаменту анкерными болтами диаметром не менее 12.7 мм, через промежутки не более 2.4 м. На каждой доске должно быть не менее двух анкеров.

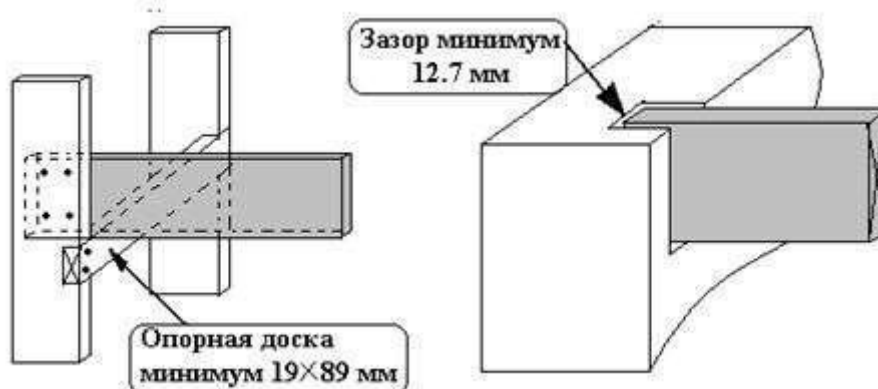
Между опорной доской и фундаментом прокладывается гидроизоляция. Ее края нужно выпустить из-под опорной доски не менее чем на 25 мм.

Балки перекрытия своими концами должны опираться на опорную (верхней обвязки) доску. Ширина опоры не менее 38 мм. Они соединяются с обвязочной доской.

Обвязочная доска, площадью всей нижней грани, должна опираться на опорную доску. Обвязочная доска и балки перекрытия берутся одного сечения. Их положение – вертикальное, угол примыкания должен быть 90 градусов.

Балки каркаса перекрытия могут при необходимости крепиться к стойкам каркаса стен, при этом

они снизу должны поддерживаться доской сечением не менее 19X89. Обвязочная доска при этом не устанавливается.

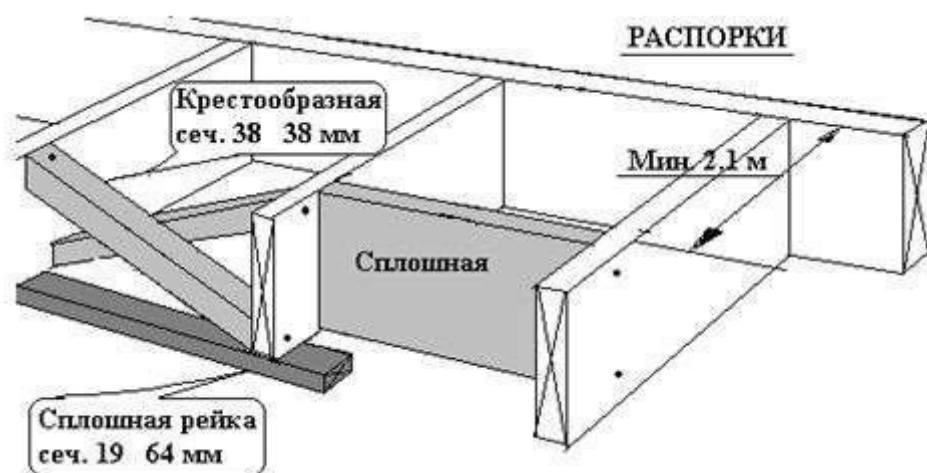


Если основная опорная балка или балки перекрытия цоколя устанавливаются в выемки стен фундамента, то зазор между бетоном и деревом должен составлять не менее 12.7 мм. Между балкой и бетоном необходимо проложить гидроизоляцию. В этом случае расстояние между нижней гранью балки и уровнем планировки не менее 150 мм.

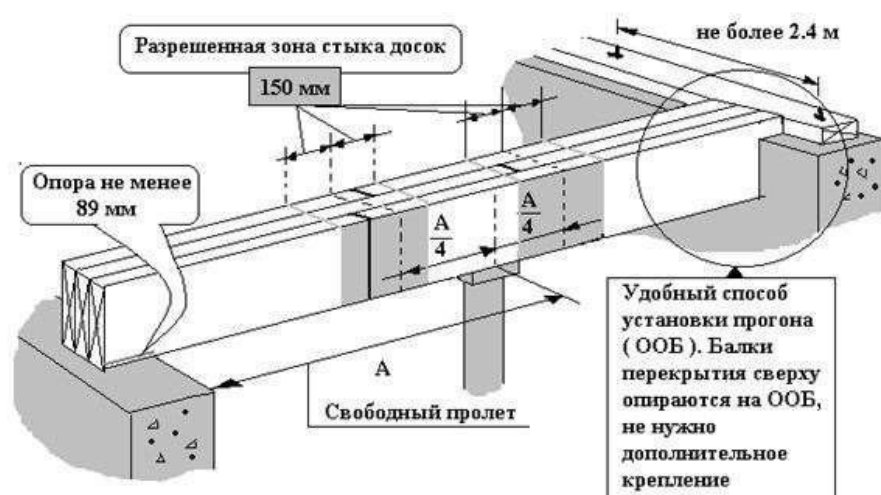
Балки перекрытия (доски каркаса пола) берутся в зависимости от длины перекрываемого пролета, расстояния между ними и системы распределения нагрузки. Требуемые размеры и сечения балок даны в [таблице](#). Балки перекрытия могут изготавливаться только из целых досок. Их состыковка, без опоры в месте стыка, не допускается.

Балки перекрытия для последнего этажа, перед не эксплуатируемым чердаком или потолка мансарды выбираются по [таблице](#).

Для равномерного распределения нагрузки на балки перекрытия, между ними делается жесткая связь. Распорки для этой связи должны быть выполнены из досок такого же сечения, как и сами балки. Можно делать крест-накрест распорки из бруса сечением 38X38 мм, или на нижней грани установить сплошную рейку сечением 19 64 мм. По длине балок перекрытия, любые распорки располагаются на расстоянии не менее чем 2.1 м. Кроме этого, распорки предотвращают деформацию балок (коробление) и все сдвиги.



Если свободный пролет балок перекрытия превышает величину, то необходимо устанавливать основную опорную балку (прогон) или несущую стену.

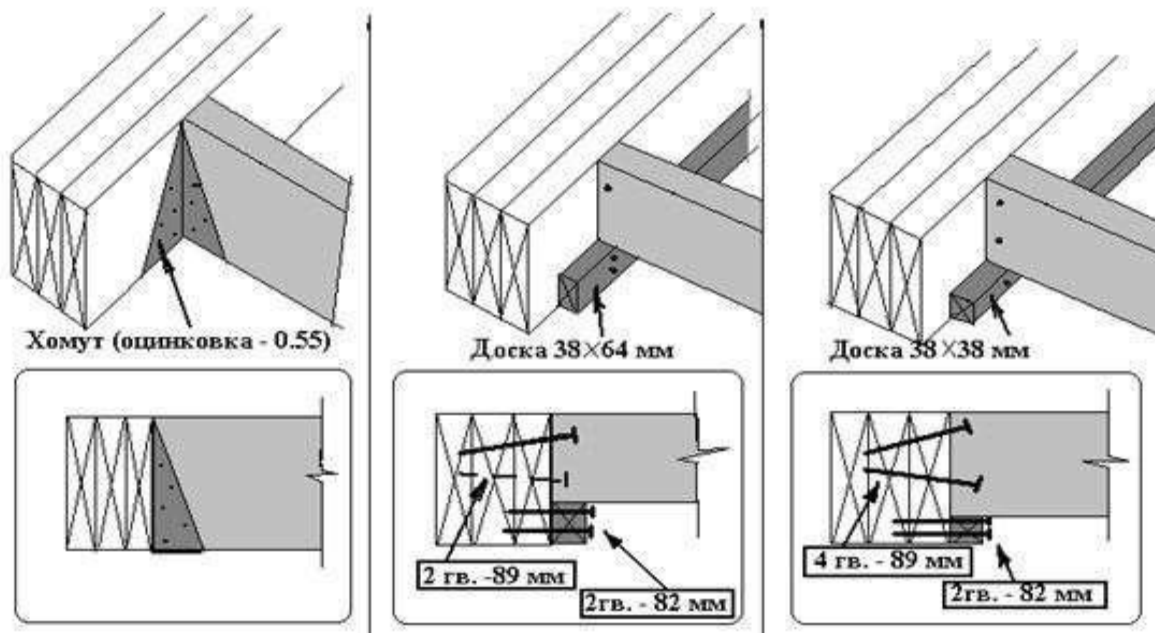


Основная опорная балка (ООБ) для цокольного перекрытия может быть стальная (обычно двутаврового сечения) или деревянная (сплошная, сборная из досок, клееная). Наиболее проста, технологична и дешева - сборная деревянная балка. Параметры досок для ее изготовления даны в [таблице](#). В Канаде (в каркасном строительстве) стали широко применяться стальные двутавровые балки. Их типоразмеры отличаются от наших, поэтому нашу балку легче подобрать, произведя расчет для необходимого пролета. Кроме этого можно использовать клееные балки. Их применение позволяет увеличить пролеты до 10 – 11 м. Их возможности даны в [таблице](#).

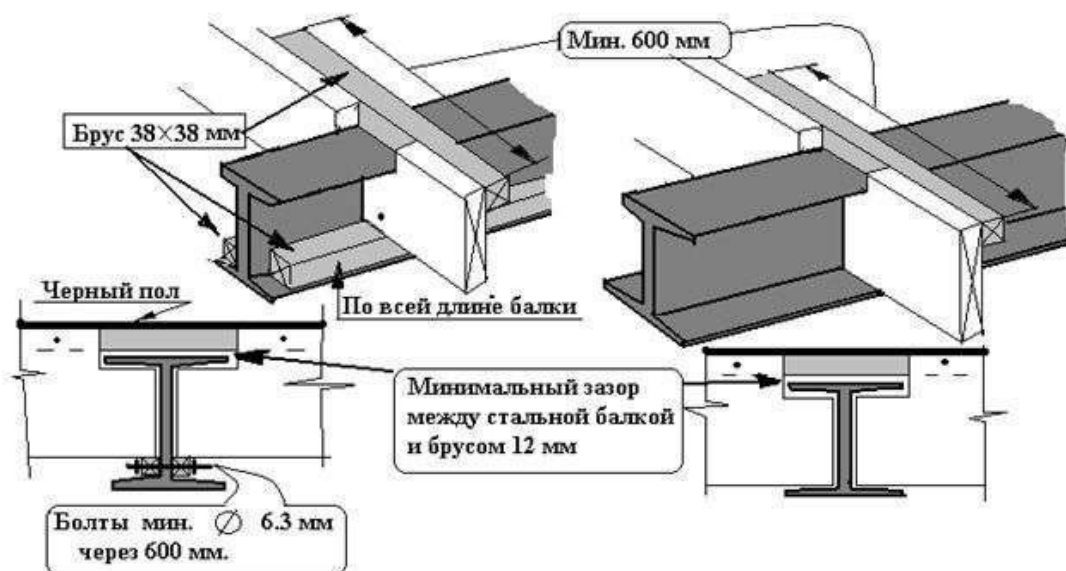
Доски для ООБ можно стыковать по длине. Места стыков, в одном пролете, не должны совпадать на рядом расположенных досках. Район стыка можно располагать на расстоянии не более одной четверти пролета от центральной опоры балки, в диапазоне +/-150 мм.

Концы ООБ должны иметь опору на стену не меньше 89 мм, не зависимо от ее конструкции или материала изготовления.

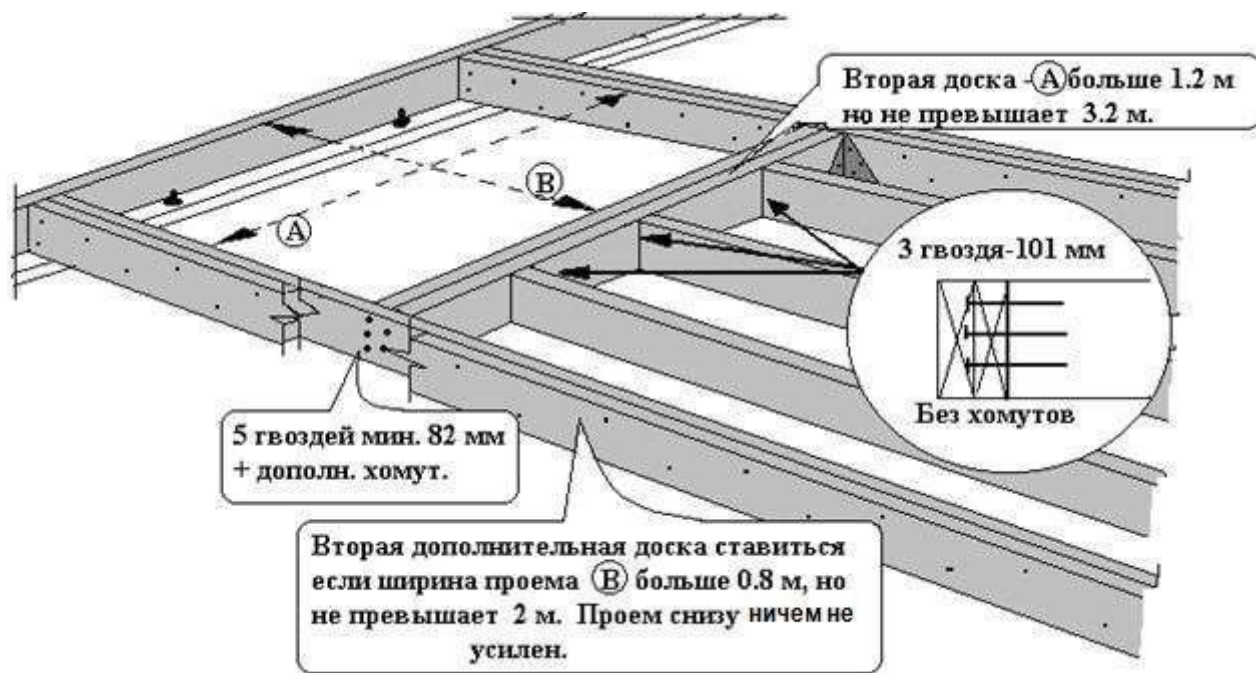
Балки перекрытия могут опираться сверху на ООБ или примыкать сбоку. Удачней, если балки опираются сверху. Для крепления сбоку необходимы узлы подвески.



Для исключения продольного изгиба ООБ, балки перекрытия крепятся к ней. Свободный пролет между ними не должен быть более 610 мм. Для соединения деревянных балок перекрытия со стальным прогоном, необходимо использовать конструкцию, выполненную из брусков сечением 38X38мм. Дерево и металл имеют различные коэффициенты теплового расширения, поэтому между верхним соединяющим бруском и стальной балкой необходимо оставлять зазор не менее 12 мм. Нижние поддерживающие бруски необходимо соединять между собой болтами диаметром не менее 6.3 мм, при этом брус устанавливается по всей длине стальной балки.



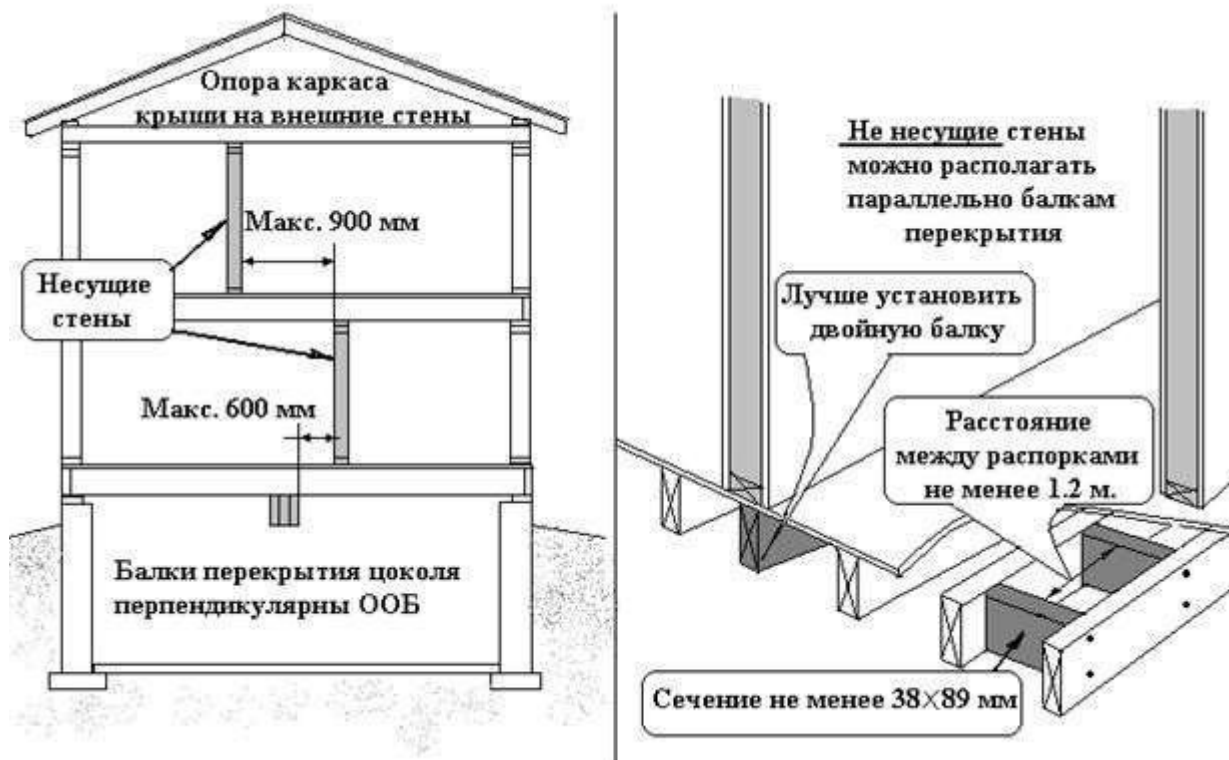
В каркасе перекрытия можно делать проемы для лестниц. При расположении проема поперек балок перекрытия, каркас вокруг проема укрепляется двойной обвязкой при ширине его более 0.8 м и длине 1.2 м. Допускается максимальная ширина проема - В не больше 2 м, длина - А 3.2 м. Двойные балки перекрытия при соединении между собой должны укрепляться металлическими кронштейнами.



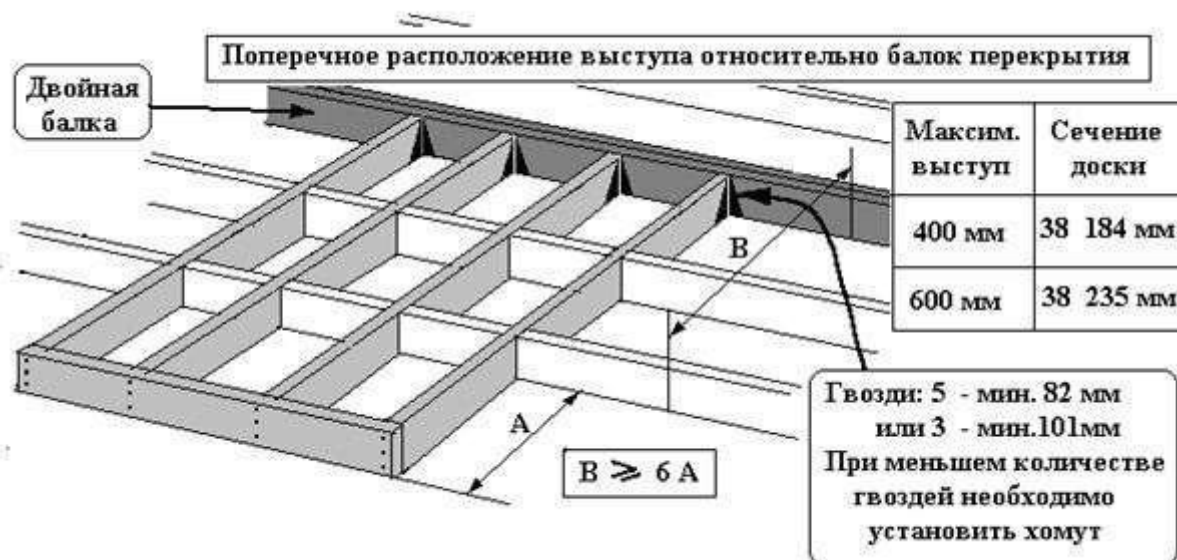
Несущая стена на цокольном перекрытии, опирающемся на ООБ, должна находиться не далее 600 мм от опоры на нее. На перекрытии первого этажа не далее 900 мм от опоры его на несущую стену. Балки цокольного перекрытия должны идти перпендикулярно направлению несущих стен первого этажа.

Не несущие стены могут идти параллельно балкам перекрытия, при этом должны находиться над одной из балок (рекомендуется устанавливать двойную балку). В противном случае, между балками перекрытия под стеной, необходимо установить перемычки из досок сечением 38X89 мм не менее. Расстояние между перемычками не более 1.2 м.

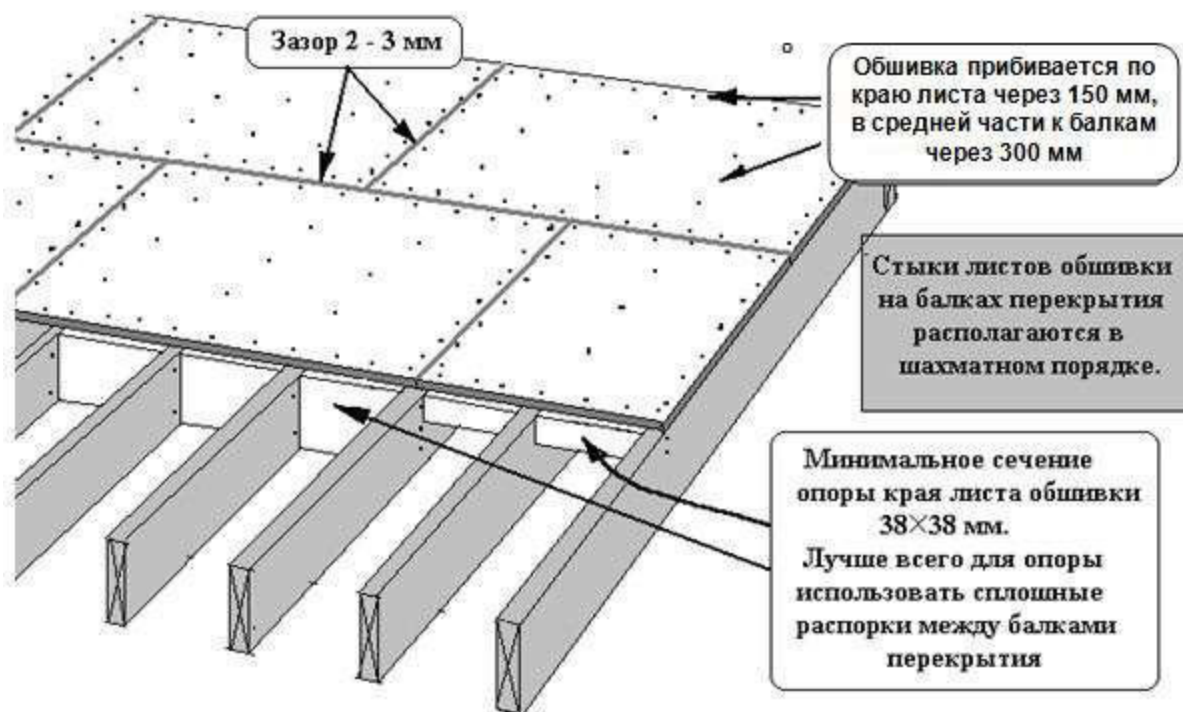
Если в доме планируется установить ванну, то желательно под ней пустить двойную балку.



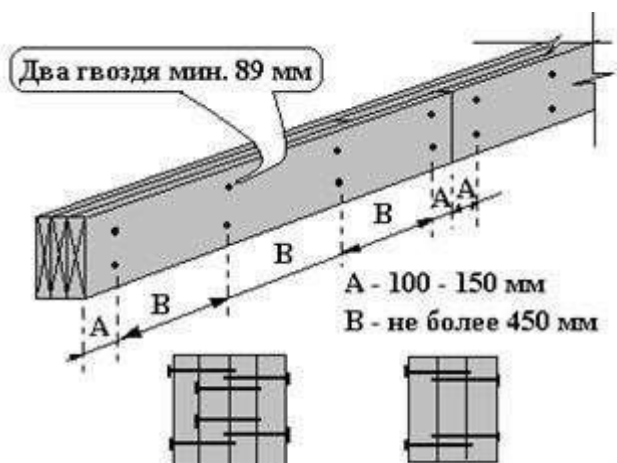
В каркасе перекрытия можно делать консоли (выступы). На консоли можно устанавливать эркер или балкон, в один этаж, со снеговой нагрузкой на крышу не более 1.9 кРа. Балки, образующие выступ, разрешается располагать параллельно и перпендикулярно каркасу перекрытия. При перпендикулярном расположении, не выступающая часть должна в шесть раз быть длиннее выступа. Размер выступа зависит от сечения досок перекрытия и расстояния между балками, но не должен превышать 600 мм. При большем размере выступа надо рассчитать и установить дополнительное усиление каркаса перекрытия.



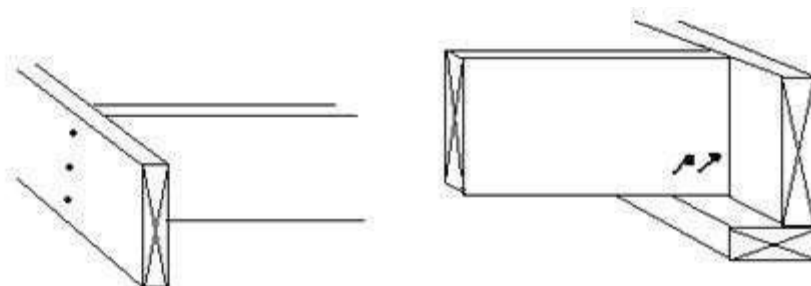
По верху каркаса перекрытия, если оно одновременно является полом этажа, необходимо сделать покрытие. Покрытие исполняет роль черного пола. При использовании половых досок, покрытие может быть чистым полом. Если планируется поверх черного пола из фанеры настилать чистый пол из досок, то фанеру для черного пола можно брать меньшей толщины. Параметры для материала покрытия даны в [таблице](#). Одновременное приклеивание и укрепление гвоздями упрочняет конструкцию всего каркаса. При настилке фанеры, необходимо между листами оставлять зазоры 2 – 3 мм, для исключения коробления при ее намокании.



Рассмотрим наиболее важные узлы каркаса перекрытия и основной опорной балки: Основные опорные балки (прогоны) собираются гвоздями не менее 89 мм. Гвозди забиваются попарно на расстоянии не более чем 450 мм. От верхней или нижней грани на расстоянии 25 – 35 мм, от среза доски 100 – 150 мм. Балка может собираться с помощью болтов диаметром 12.7 мм , через 1.2м и от краев балки не более 600 мм.



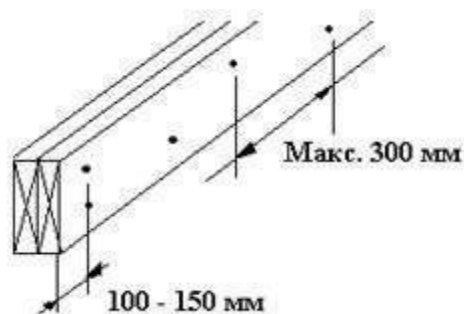
При сборке каркаса перекрытия все основные соединения выполняются с использованием не менее двух гвоздей, 82 мм и более.



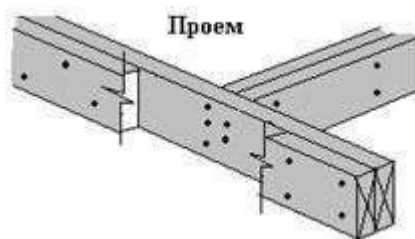
Если используются доски шире 184 мм , лучше соединять тремя гвоздями.

Лучше по одному гвоздю с каждой стороны балки

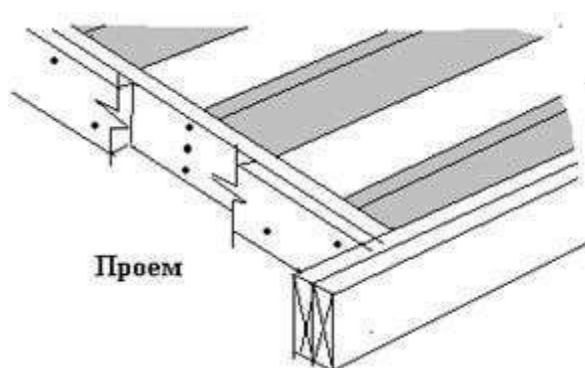
Двойные балки сколачиваются по длине через 300 мм, не более. Гвозди устанавливаются в шахматном порядке. На краях балки соединяются двойными гвоздями на расстоянии от конца 100 – 150 мм. Можно сколачивать как ООБ (прогон), не более чем через 450 мм по паре гвоздей. Размер гвоздей не менее 76 мм.



При соединении двойных балок в проеме необходимо использовать гвозди не менее 82 мм. Соединение производится через одну доску, после этого прибивается вторая доска.



Балки перекрытия к двойной обвязке проема крепятся тремя гвоздями не менее 101 мм, через одну доску. Можно использовать пять гвоздей не менее 82 мм. После этого крепится доска усиления проема



ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПЕРЕКРЫТИЙ

1. Для сборки каркаса перекрытия цокольного этажа лучше, если его балки будут опираться сверху на основную опорную балку (прогон). Если в подвальном помещении предусматриваются стены, то вместо прогона необходимо спланировать несущую стену (смотрите «Стены»). При больших размерах перекрытия может быть несколько прогонов.
2. Сечения досок для каркаса перекрытия и прогонов должны соответствовать [таблицам](#).
3. При выборе направления балок каркаса перекрытия, надо учитывать размещение коммуникаций, особенно систем отопления и вентиляции. Лучше если они не пересекают балки, а положены между ними.
4. Если в досках каркаса перекрытия предусмотрены пропилы, выходящие за ограничения, придется использовать более широкие доски (это часто не оправдано экономически). Возможно, что лучше использовать способ усиления перекрытия, как при создании проемов в нем.

5. Выступы под эркер или балкон не должны превышать ограничений основных положений. В противном случае необходимо дополнительное усиление балок каркаса перекрытия. Если эркер по высоте занимает два этажа, то в обоих перекрытиях предусматриваются выступы.
6. Сечения для балок перекрытия последнего этажа, перед не эксплуатируемым чердаком, должны соответствовать [таблице](#). Обычно ширина досок меньше толщины слоя укладываемого утеплителя.
7. Для обшивки каркаса перекрытия лучше использовать фанеру толщиной 18–20 мм. На таком покрытии легко устроить любой пол и, возможно, дешевле, чем с использованием половой доски.
8. Определить размеры всех проемов и дать их положение относительно края платформы перекрытия.

Использование каркасной технологии при строительстве перекрытий, позволяет при проектировании создать любую планировку для вашего дома

ПРИЕМЫ И ПРАВИЛА СБОРКИ КАРКАСА ПЕРЕКРЫТИЯ

Принципиально, строительство цокольного и последующих перекрытий не отличаются друг от друга. Сборку цокольного перекрытия можно начинать на готовом фундаменте, после снятия опалубки. Перекрытия следующих этажей на собранных внешних и внутренних стенах. Верхние обвязочные доски стен должны быть выровнены и закреплены. Из внутренних стен, могут быть установлены только несущие.

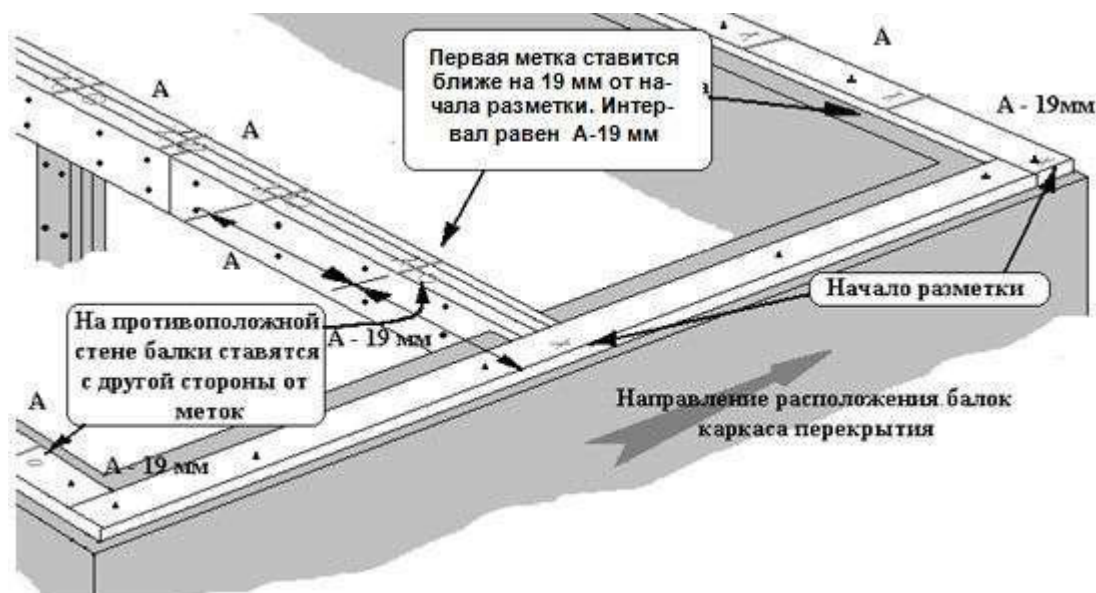


На стенах фундамента, с помощью анкерных болтов, крепится опорная доска. Гидроизоляцию лучше установить после разметки и сверления отверстий под анкерные болты. В наших условиях прокладываем не менее двух слоев рубероида.

Следующим этапом будет сборка и установка ООБ. Доски для балки берем без пороков древесины наиболее прямые. Если длина ООБ не превышает 7-8 м., то ее можно собрать на ровной площадке и перенести после этого на место установки.

Для сборки каркаса перекрытия, наиболее прост и надежен вариант, когда балки перекрытия опираются сверху на прогон или несущую внутреннюю стену.

Следующий этап – разметка положения балок перекрытия на опорной доске и ООБ.



Необходимо нанести разметку для проемов (для лестницы, камина, труб и т.д.). Балки проемов, возможно, не будут совпадать с остальными, для них надо сделать дополнительную разметку.



Следующим этапом будет подготовка необходимого количества балок. Это не сложно сосчитать по разметке. Выбирая доски для балок, необходимо проверять стрелу прогиба. Доски, не подходящие по этому параметру, можно использовать для обвязочной доски или для изготовления сплошных распорок. Большую стрелу прогиба на обвязочной доске, легко исправить пропилом до ее середины. Место пропила должно находиться в месте соединения с балкой перекрытия.



Для работы, лучше, если перенесём метки с опорной доски на обвязочную. Место стыковки обвязочных досок должно находиться на соединении обвязки с балкой. Последовательно прибивем к обвязочной доске балки перекрытия. Мы, практически, используя доски сечением 38X235 мм, соединяли их тремя гвоздями 90 мм. После сборки одной секции устанавливаем ее по меткам на опорной доске и прибиваем каждую балку двумя гвоздями к опорной доске.

Если доски для балок имеют допустимую стрелу прогиба, то при сборке она должна быть направлена вверх.

При сборке каркаса проема необходимо соблюдать определенную последовательность. Укороченные балки от обвязки до проема устанавливаются по основной разметке, балки ограждающие проем – по разметке проема.



Для соединения балок перекрытия над прогоном (ООб) или несущей стеной можно применять несколько способов. При соединении встык, необходимо помнить, что каждая балка перекрытия должна иметь опору не менее 38 мм. Более простой и удобный в изготовлении способ – соединение внахлест.



Соединение балок перекрытия с ООб служит также для исключения продольной

деформации прогона. Расстояние между балками перекрытия не должно превышать 610 мм. При использовании стальной конструкции необходимо прибить к нижней грани балок два дополнительных бруса сечением не менее 19Х38 мм.

Если балки каркаса перекрытия примыкают к основной опорной балке сбоку, то их соединение должно быть выполнено, как описано выше. При этом дополнительных мероприятий против изгиба прогона (ООБ) проводить не надо.

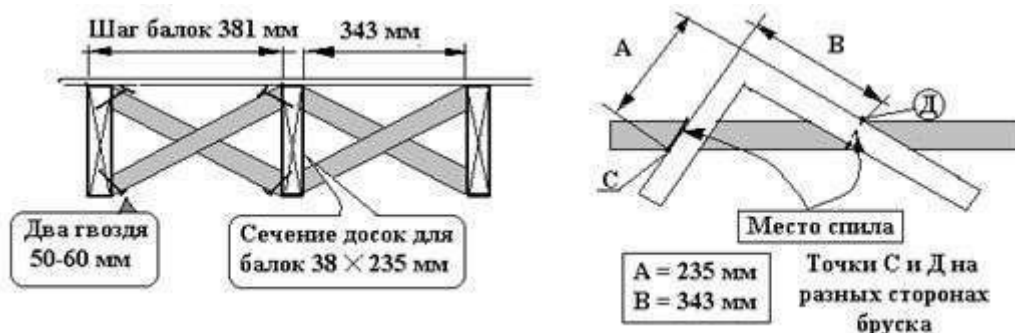
Если в конструкции перекрытия есть консоль (выступ для эркера или балкона), то собирать его необходимо соблюдая правила изложенные так же выше. В средней части выступа балки располагаются по основной разметке.



Теперь необходимо установить дополнительные балки под внутренние не несущие стены и место расположения ванны. Усиление под проемами дверей в несущих стенах можно установить после сборки каркаса стен. Будет известно точное место их нахождения. Обвязочные доски, идущие параллельно балкам перекрытия, надо прибить косыми гвоздями к опорной доске через 600 мм.

Следующий этап - усиление каркаса с помощью распорок. Практически, получится лучше, если положение распорок совместить с подпорками под края листов обшивки. Мы, для обшивки каркаса перекрытия использовали фанеру 18 – 20 мм толщиной с размерами листов 1525Х1525 мм. Далее поперек балок наносили меловой отбойкой метки через 1525 мм по всей ширине каркаса. По центрам меток прибавали распорки, которые одновременно стали подпорками краев листов фанеры.

Там где не требуется устанавливать на каркас обшивку или обшивка имеет специальные шпунты для соединения между собой, можно применять распорки крест-накрест. Это дает значительную экономию пиломатериалов. Такие распорки можно делать из обрезков досок сечением 38Х38, 38Х64, 38Х89. Лучше прибавать их двумя гвоздями, в верхней и нижней части, 50 – 60 мм. Необходимо сделать шаблонную распорку, как показано на рисунке, и по ней выпиливать остальные. Их установка не представляет большой сложности.



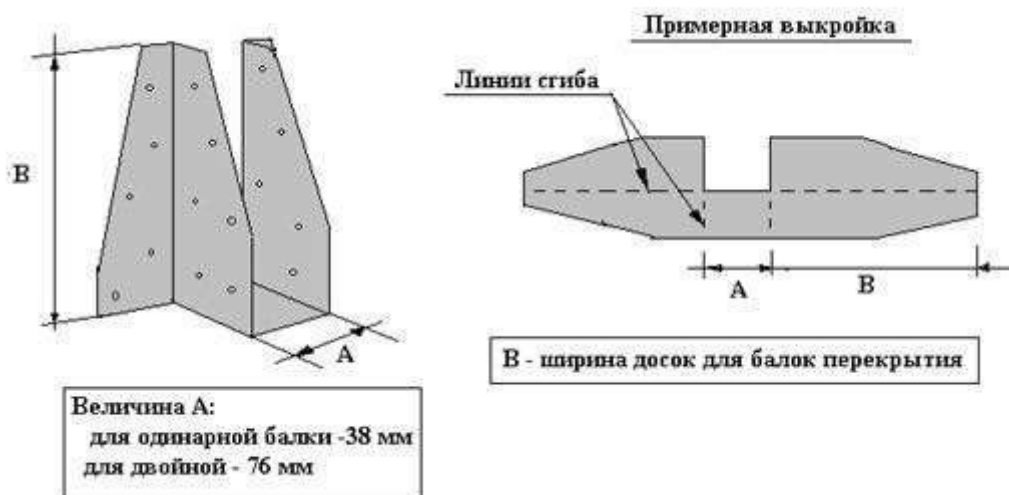
На рисунке даны размеры для нашей фанеры 1525X1525 мм. Этот размер соответствует 60 дюймам (5 футов), поэтому шаг балок удобней брать не 381 мм, а 15 дюймов. Это гораздо удобней в работе, тем более что на инструментах (угольники, рулетки) часто нанесены две шкалы измерения. Если использовать интервал между балками 400 мм, то придется пилить каждый лист фанеры, что экономически не очень выгодно.

Фанера, которая выпускается у нас в стране, раньше предназначалась в основном для судо-, вагоно-, авто- и авиастроения. Поэтому ее качества даже сейчас довольно высокое, и во многих случаях превосходит заданные прочностные параметры для каркасного домостроения.

Последний этап сборки каркаса перекрытия – настилка покрытия (черного пола). Листы обшивки должны располагаться в шахматном порядке. Лучше разложить, не прибывая, целые листы по нанесенным меткам. Разложив листы первого ряда, необходимо убедиться, что кромки всех листов имеют твердую опору на балки и распорки. После этого их можно прибить. Так, ряд за рядом, закрыть целыми листами всю поверхность платформы. Нанести линии спила в проемах и выпилить там фанеру. Так же необходимо спилить свисающие части на краях платформы. Если обрезки подходят, то использовать их для заполнения не покрытых фанерой участков платформы. По периметру проемов настил пробивается через 150 мм.

При настилке покрытия можно использовать совместно проклейку и крепление гвоздями или шурупами. Для склеивания лучше всего подойдет клей типа ПВА. В дальнейшем уже не придется бороться со скрипом пола перед установкой на него чистовой поверхности.

Для укрепления соединений балок между собой, придется изготовить специальные хомуты. Для их изготовления лучше всего подойдет листовая оцинкованная сталь толщиной 0,55 мм. Для этого надо сделать выкройку, вырезать (используя ножницы по металлу) необходимое количество заготовок, пробить отверстия для гвоздей и согнуть заготовки по линиям сгиба. Устанавливать их гораздо удобней до покрытия каркаса настилом.



ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПЛОТНИКУ ПРИ СБОРКЕ КАРКАСА ПЕРЕКРЫТИЯ

1. Необходимо соблюдать основные правила, изложенные в п.2.1. И все же применение деревянного каркаса дает массу возможностей для самостоятельного творчества. Работа с каркасом очень интересна.
2. Необходимо выбрать расстояние между балками с учетом п.2.1 и применяемой обшивки. Интервал между балками можно только уменьшать (от проектного). Будет хорошо, если этот интервал применить ко всему каркасу дома.



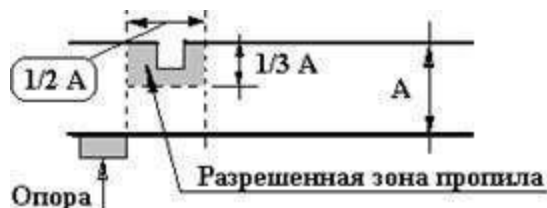
3. Способ нанесения разметки может быть различным. Для точной разметки используйте угольник, прижимая его одним лучом к узкой грани доски. Использование большого угольника, облегчит вашу работу.
4. Выберите для работы один размер гвоздей. Мы применяли для строительства всего каркаса гвозди размером 90 мм и для фанеры 60 мм. Для крепления фанеры гвозди берите потолще. Желательно, чтобы они имели антикоррозионное покрытие.
5. Перед установкой опорной доски на фундамент проверьте его углы нивелиром, и если необходимо сделайте раствором стяжку. Это в дальнейшем избавит от многих проблем. Опорная доска должна быть строго горизонтальна.
6. Проследите, чтобы при установке сантехники в доме, в балках каркаса выпилы и отверстия не превышали допустимых величин.

ВЫПИЛИВАНИЕ И СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ В КАРКАСЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ДЛЯ КОММУНИКАЦИЙ ДОМА.

Перед началом прокладки коммуникаций в каркасе убедитесь, что электропроводка и другие системы спроектированы с учетом правил противопожарной безопасности.

В прогонах (ООБ) пропилы и отверстия делать нельзя.

В балках каркаса перекрытия разрешается делать пропилы только в верхней части доски, на расстоянии от опоры не более половины ширины балки. В этом случае глубина пропила не должна превышать 1/3 часть ширины доски.

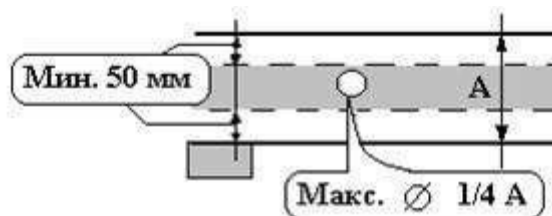


Сечение балки	1/2 A	1/3 A
38×89 мм	44 мм	30 мм
38×140 мм	70 мм	46 мм
38×184 мм	92 мм	61 мм
38×235 мм	117 мм	78 мм
38×286 мм	143 мм	95 мм

Если пропил сделан в другом месте, то несущая способность балки будет определяться по не тронутой ширине балки. Это потребует дополнительного ее укрепления. Поэтому, во многих случаях лучше сделать небольшой проем в каркасе перекрытия.

Отверстия можно выпиливать по всей длине балки. Диаметр отверстия не должен превышать 1/4 часть ширины применяемой доски, при этом от верхней и нижней грани оно должно располагаться не ближе 50 мм.

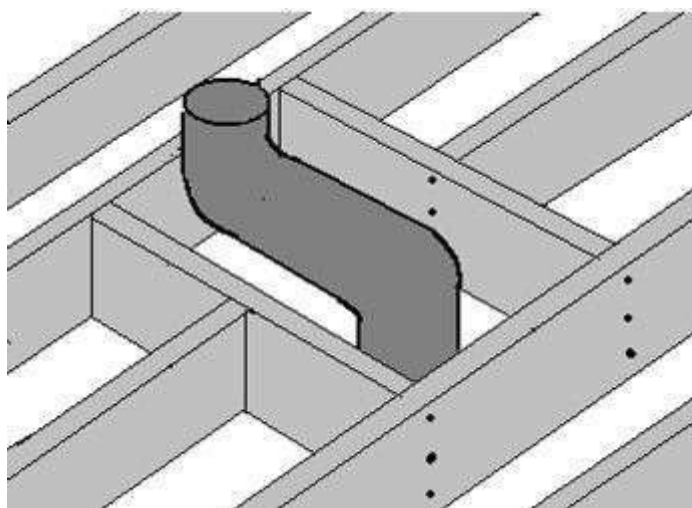
Если отверстие превышает допустимые размеры, то лучше сделать в перекрытии дополнительный проем.



Сечение балки	Макс. \varnothing
38×89 мм	нельзя
38×140 мм	35 мм
38×184 мм	46 мм
38×235 мм	58 мм
38×286 мм	71 мм

На рисунке дана зависимость максимального диаметра отверстия, от ширины применяемых для балок досок.

Небольшой проем необходим в местах, где балки пересекают трубы с большим диаметром.



СТЕНЫ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Все стены должны иметь каркасную конструкцию.

Размеры вертикальных стоек и расстояния между ними должны быть согласованы с данными [таблицы](#).

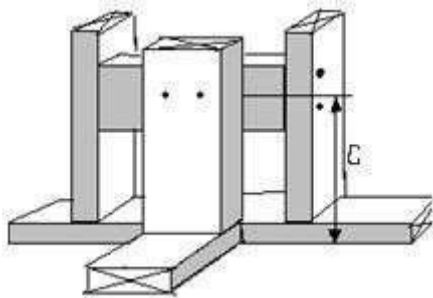
Несущие стойки должны быть дополнительно укреплены покрытием (фанера, ДСП, гипсокартон и т.д.) или косыми распорками.



Стойки должны располагаться под прямым углом к плоскости стены

Стойки разрешается располагать параллельно стене на фронте крыши, который закрывает не эксплуатируемое помещение или в не несущих внутренних перегородках, с учетом ограничений, определенных в [таблице](#).

Стойки, поддерживающие груз, состоящий только из не эксплуатируемого чердака, могут располагаться параллельно стене если: на стойках с лицевой стороны укреплено покрытие. Часть крыши, поддерживаемая стеной с таким расположением стоек, не должна превышать 2.1 м по ширине. Стойки должны идти на всю высоту этажа, за исключением мест, где располагаются проемы окон, дверей и т.д. Стойки не должны соединяться из нескольких частей.

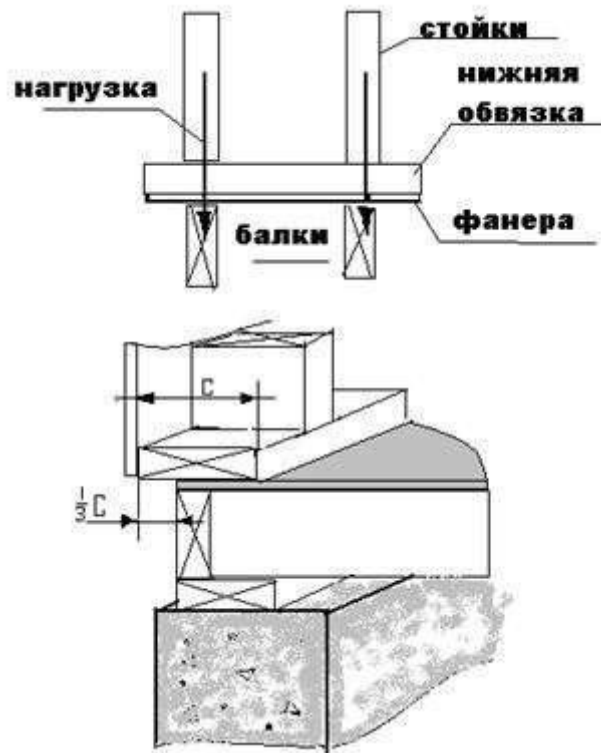


Углы и точки пересечения стен должны быть спроектированы и по-строены таким образом, чтобы обеспечить достаточную опору краям внешнего и внутреннего покрытия. В каркасе стен в наружных углах должно быть не менее двух стоек.

Там где вертикальные края внутреннего покрытия подкрепляются на перемычки, служащие для крепления внутренней стены к наружной, то перемычки ставятся на расстоянии С обеспечивающем надежную опору внутреннего покрытия. (Смотри главу «Внутренняя отделка дома»).

Толщина досок для обвязки стен должна быть не менее 38 мм. Ширина должна быть равна ширине несущих стоек каркаса (за исключением не несущих стен).

В несущих стенах, где вертикальные стойки совпадают с балками перекрытия по вертикали и направлению, нижняя обвязочная доска может быть 19 мм толщиной.



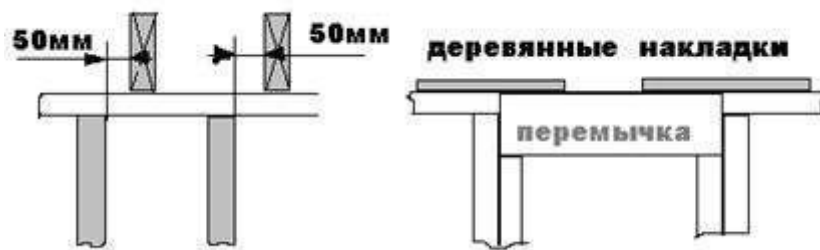
Нижняя обвязочная доска должна быть во всех случаях.

Нижняя обвязочная доска в наружных стенах не должна выступать, больше чем на 1/3 ширины обвязки, над опорой.



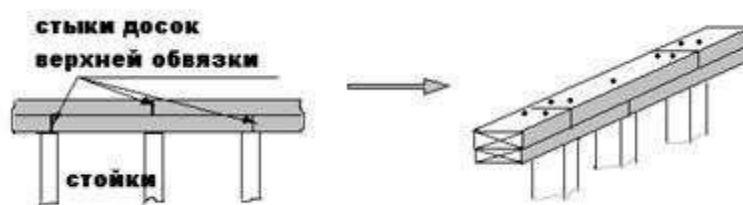
Верхняя обвязка всегда должна состоять из двух досок, за исключением:

- в стене имеется проем для окна или двери, и над ним установлена перемычка, образующая с перевязкой стены один узел;
- верхняя обвязочная доска может быть использована одинарная в секции несущей стены, где нагрузка с перекрытия или стропил (ферм), крыши передается не далее чем в 50 мм от вертикальных стоек стен с одной стороны.
- во всех внутренних не несущих стенах.



Верхняя обвязка может полностью отсутствовать над проемами с перемычками, если соединение между стеной и перемычкой выполнено стальными пластинами (не ржавеющими или обработанными антикором) размером не менее 75X150X0,91мм или деревянными накладками 19X89X300мм. Деревянные накладки должны быть прибиты к каждой секции стены не менее чем тремя гвоздями размером 63 мм и более.

16 Стыки досок в верхней обвязке должны находиться над центрами вертикальных стоек и идти между собой в шахматном порядке на расстоянии не менее шага вертикальных стоек.



Между собой доски верхней обвязки должны пробиваться так: по концам досок – два гвоздя; над каждой стойкой один гвоздь в шахматном порядке.

В местах соединения стен стыки верхней обвязки должны идти внахлест с нижней доской верхней обвязки другой стены.



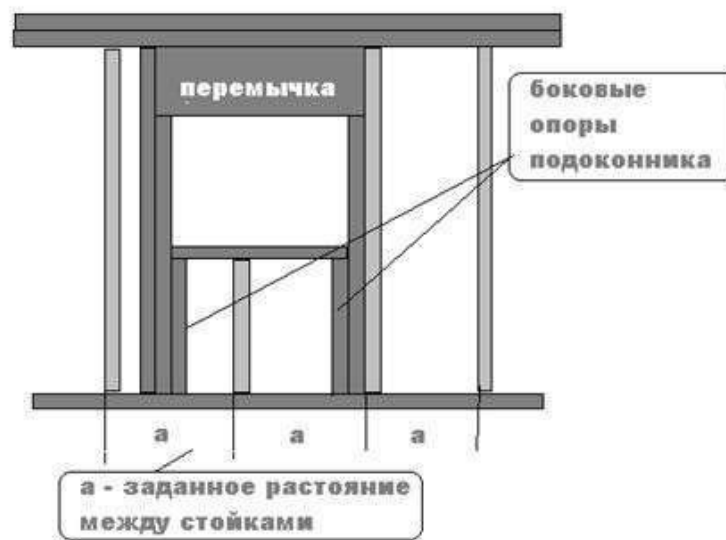
Связки, эквивалентны для перевязки углов и стыков в стенах с одной верхней обвязочной доской.



По бокам всех проемов устанавливаются двойные стойки. Внутренние стойки устанавливаются от нижней обвязки до перемычки над проемом, внешние идут от верхней до нижней обвязок.

Одинарные стойки по бокам проемов допускаются в не несущих внутренних стенах (только в домах, где не требуется достигать высокой степени огнестойкости)

В проемах окон устанавливается подоконник или опорная доска оконного проема. Вертикальные стойки идут от нижней обвязки до доски подоконника. Устанавливаются они по разметке стены. По бокам проема дополнительно устанавливаются стойки под подоконник.



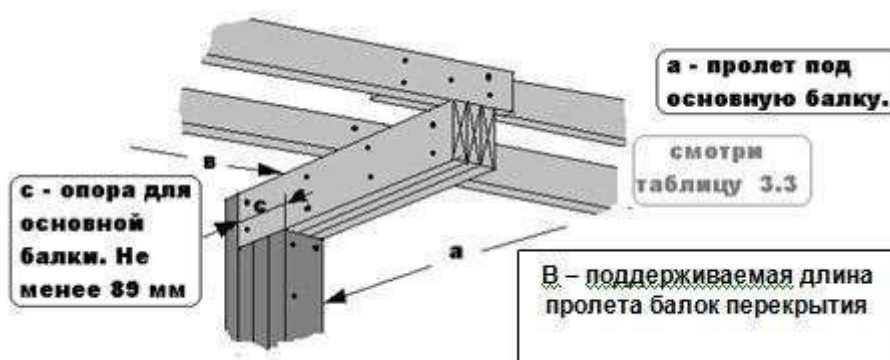
Перемычки над проемами дверей в не несущих стенах должны быть сделаны из материала не тоньше 38 мм и по ширине равны ширине вертикальных стоек. Это правило обязательно для не несущих стен, предусмотренных в качестве противопожарных перегородок. Я считаю, что лучше такие проемы делать как в несущих стенах.



Проемы в несущих стенах должны быть собраны с перемычками (не менее двух) для того, чтобы передавать нагрузку. Перемычки должны быть скреплены вместе гвоздями в два ряда (длина гвоздей не менее 82 мм), причем расстояние между парами гвоздей не менее 450 мм. Если перемычки не доходят до верхней обвязки, то между ними устанавливаются стойки (строго по разметке стены). Обе доски перемычки соединяются между собой прокладками (фанера, доска и т.д.). На стенах собранных из досок 140 мм лучше связать их снизу подходящей доской такой же ширины.

Размеры сечений досок для перемычек в стенах зависят от величины пролета данного проема. Важно при проектировании и производстве строительства помнить, что двойные перемычки используются в стенах, где сечение стоек 38X89 и более.

Можно использовать перемычки толщиной 89 мм состоящих из одного куска дерева. В стенах, собранных из досок сечением 38X64 мм, перемычки можно также изготавливать из единого куска дерева толщиной 64 мм или из двух досок 38 и 19 мм, соединенных гвоздями 63 мм через 450 мм. В этом случае перемычки должны быть шире на 50 мм, чем в [таблице](#) и не превышать в длину 2.4 м. В проемах стен превышающих значения [таблицы](#) необходимо собирать балки, состоящие из трех и более досок толщиной 38 мм, установленных на ребро.



Наружные стены с внешней стороны должны обшиваться. Если, укрепляющая обшивка не производится, то стены необходимо укреплять диагональными раскосами. Это могут быть доски, стальные или алюминиевые профили.

Для наружной обшивки стен можно применять различные материалы (смотри [таблицу](#)). Пока у нас лучше всего применять фанеру. Можно использовать доски, но это уже дорого. Толщина обшивки зависит от выбранного расстояния между стойками.

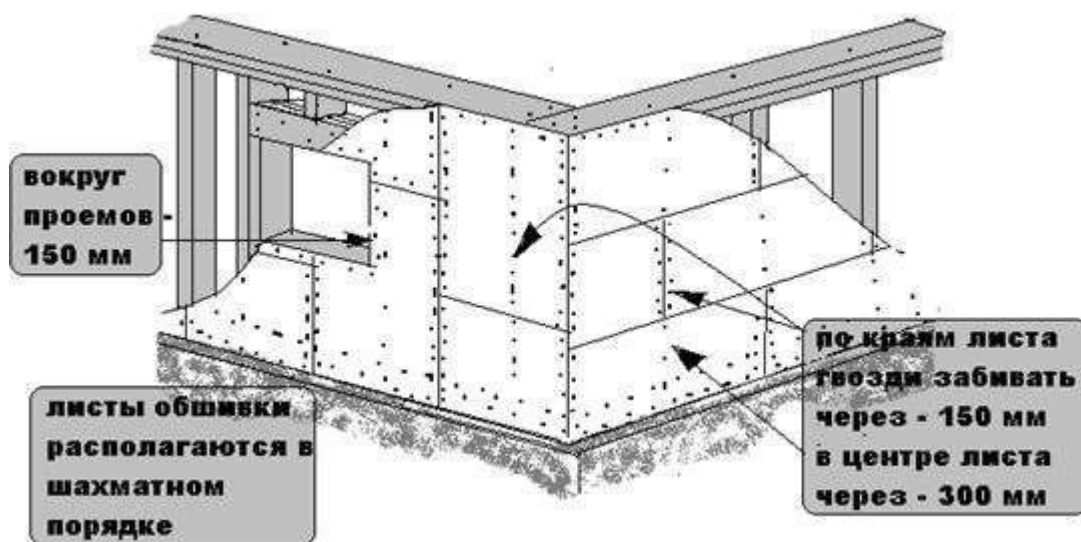
Крепление обшивочных листов может быть вертикальное и горизонтальное. Доски для обшивки крепятся горизонтально или под углом 45 градусов.

Между листами обшивки оставляется зазор 2 – 3 мм.

Для крепления обшивки лучше использовать не подвергающиеся коррозии, или обработанные соответствующим образом, гвозди.

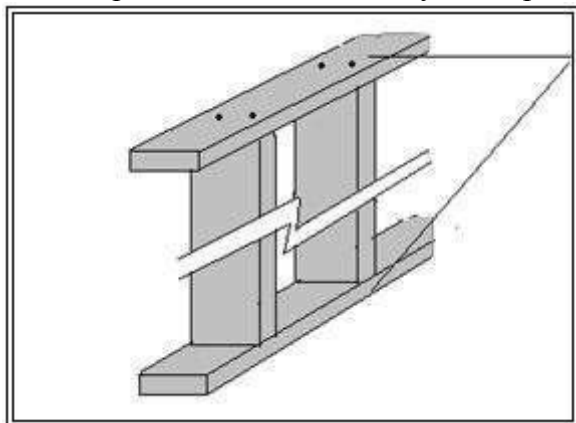
Листы обшивки крепятся к каркасу гвоздями:

- по краям листа не более чем через – 150 мм;
- к стойкам в середине листа – 300 мм;
- по краям проемов стен – 150 мм;
- от краев обшивки гвозди забиваются на расстоянии – 10 мм

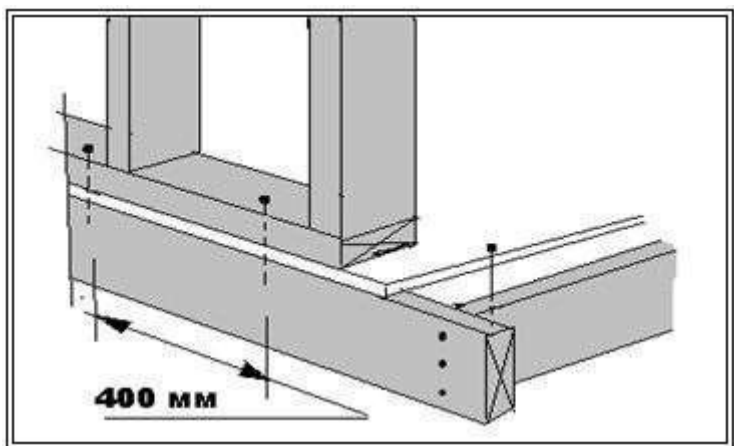


Гвозди для сборки каркаса стен и порядок их применения.

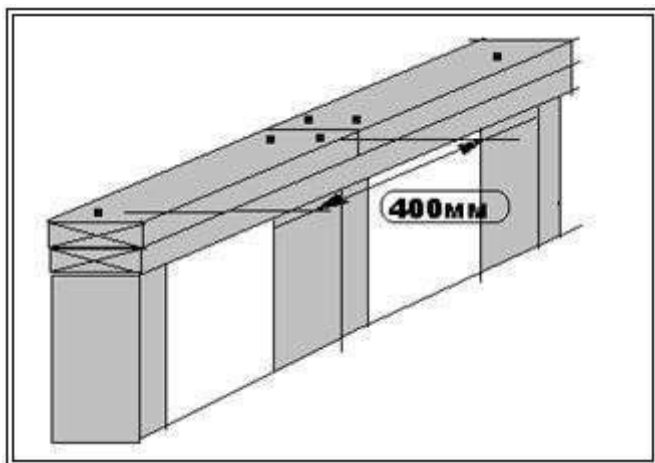
Рассмотрим наиболее важные узлы каркаса стен:



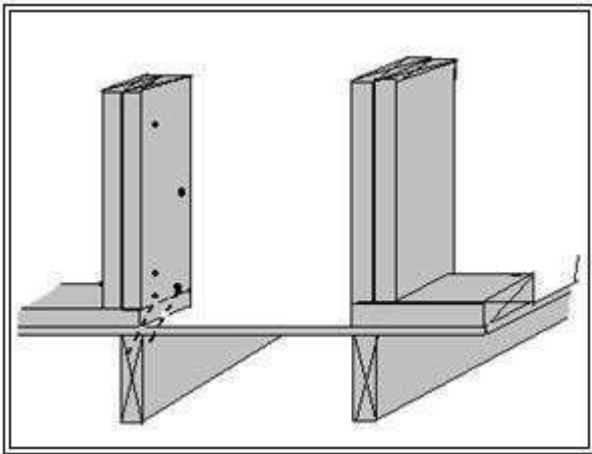
- К верхней и нижней обвязочным доскам, стойки прибиваются не менее чем 2 гвоздями с каждой стороны. Минимальный размер гвоздей – 82 мм. Для нас наиболее подходящие гвозди – 90 мм. Это минимальный размер. Можно брать и большего размера.



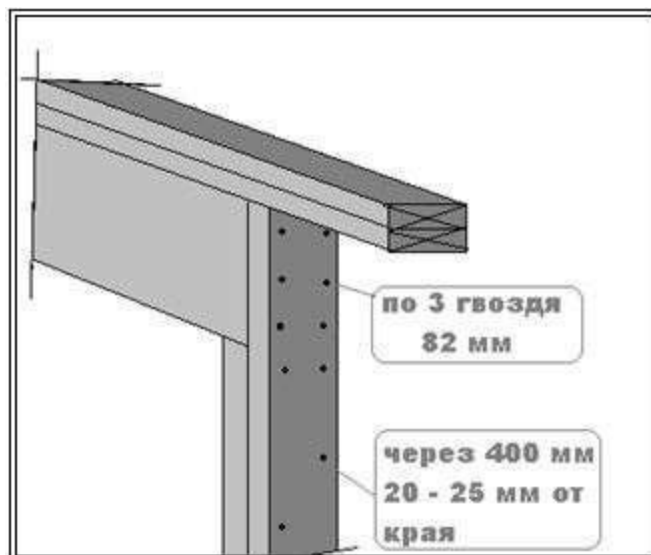
При установке стен на место, нижняя обвязка крепится к платформе пола не менее чем через 400 мм. Гвоздь 90 мм, через фанеру обшивки пола должен войти в каркас перекрытия.



- Вторая доска верхней обвязки прибивается на концах 2 гвоздями, не менее 82 мм.
- По всей длине вторая обвязочная доска прибивается гвоздями не менее 76 мм, через 600 мм не более в шахматном порядке. Практически, вторая доска верхней обвязки прибивается над каждой стойкой.
- В дверном проеме, после выпиливания нижней обвязочной доски, забиваются по два гвоздя 82 мм так, чтобы они прошли через нижнюю обвязку, фанеру и вошли в каркас перекрытия.
- Перемычки над проемами в стенах, прибиваются к стойкам каркаса стен минимум тремя гвоздями (каждая доска перемычки). Используются гвозди 82 мм и более.
- Двойные стойки, используемые для создания проема каркаса, пробиваются между собой через 400 мм (не менее).



- От края доски гвозди должны забиваться не менее чем 20 – 25 мм.
- Вторая доска верхней обвязки, при перехлестывании на другую стену, прибивается не менее чем 3 гвоздями.
- Если в конструкции стены не предусмотрена вторая верхняя обвязочная доска, то для соединения верхних обвязок стен применяется металлическая пластина 19X89X300 мм. Она крепится – по три гвоздя в каждую стену.



ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТЕН.

1. Обычно, при малоэтажном строительстве, толщина наружных стен выбирается из условий термического сопротивления ограждающей поверхности. В нашем строительстве проще и дешевле исходить из условий прочности каркаса стен. Почему:

недостаточная толщина стен, для создания расчетного термического сопротивления, очень быстро и эффективно решается на следующих этапах строительства. Это гораздо дешевле, чем строить каркас стен из широких досок. Об этом читайте в главе «Утепление дома»;

рынок строительных материалов стремительно развивается. Пока проектируется дом, строится каркас, может появиться утеплитель с лучшими качествами.

2. Необходимо помнить, что максимальное количество этажей, при использовании этой технологии – три, или два этажа плюс мансарда.

3. Для внутренних стен достаточна доска сечением 38X89 мм. В районе санитарных помещений, во многих случаях, там, где будут проходить коммуникации для канализации, удобней использовать доски 38X140 мм.

4. Необходимо, по [таблице](#) выбрать доски для перемычек окон и дверей внешних стен и внутренних несущих перегородок.

5. Необходимо рассчитать высоту вертикальных стоек для каждого этажа, с учетом нижней и двойной верхней обвязок.

6. Определить размеры всех проемов. Дать их положение относительно пола или потолка помещения. Использование каркасной технологии строительства стен, позволит вам при проектировании и строительстве осуществить любой задуманный вами проект индивидуального дома.

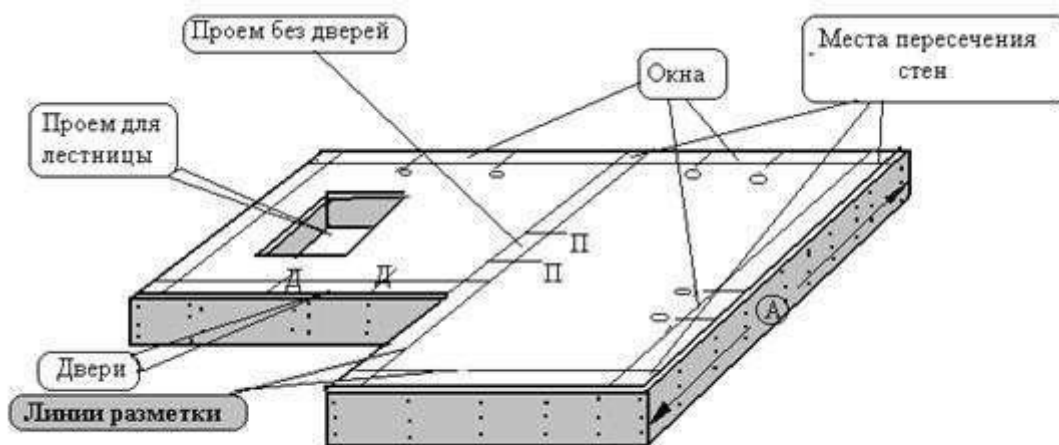
ПРИЕМЫ И ПРАВИЛА СБОРКИ СТЕН.

Принципиально, метод строительства внешних и внутренних стен не отличается друг от друга. Также, сборка стен первого и других этажей, не имеют большой разницы. Исключение составляет закрепление в каркасе парового барьера. Подробнее об этом мы узнаем в разделе «Установка утеплителя».

К строительству стен можно приступать после сборки каркаса перекрытия. Если площадь дома достаточно большая и есть свободные рабочие, то можно начинать подготовку и сборку стен на законченном участке пола.

Используем готовое перекрытие, как рабочее место для нашей работы. На платформе (прямо на фанере, если она использовалась, для черного пола) производим разметку внешних и внутренних стен. Для внешних стен отмечаем только внутреннее положение стен, для внутренних перегородок можно отметить обе стороны. Ширина разметки стен должна быть равна ширине выбранных досок для каркаса. Для точной разметки лучше всего подходит меловой шнур.

При разметке можно легко исправить ошибки, допущенные при сборке платформы перекрытия. Например: можно увеличить или уменьшить длину внешних стен (таким образом, исправляются неправильные углы); незначительно передвигать внешние стены; сразу же исправить ошибки в планировке помещений (в нашем строительстве планировку помещений, без ущерба для прочности конструкции, можно менять вплоть до окончания стройки); перепланировать места и размеры проемов в стенах (если они не правильно спроектированы).

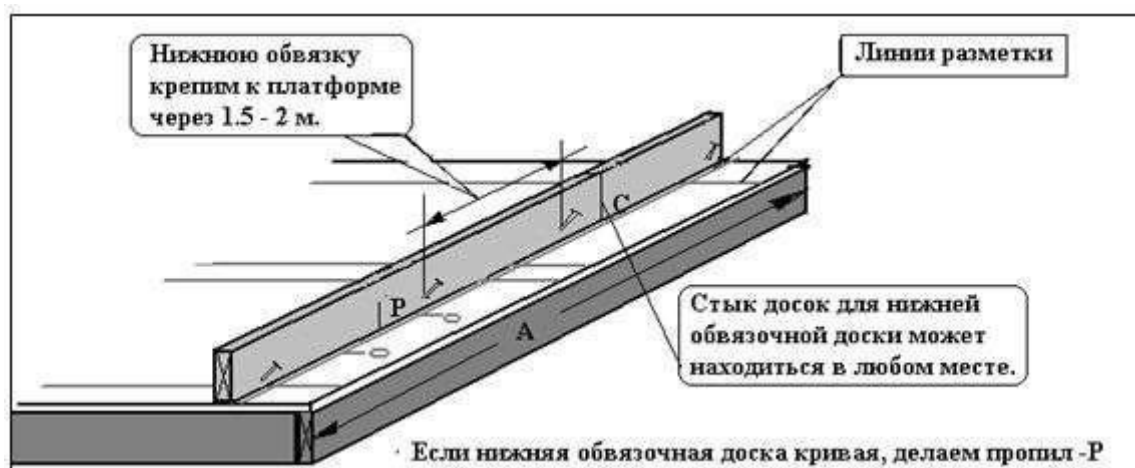


Разметка линий стен на платформе перекрытия.

На разметке наносим места окон и дверей (как показано на рисунке). Например: Д – дверь, О – окно, П. – проем без двери и т.д. На разметке выделяем пересечение или соединение стен.

Проверяем правильность разметки и приступаем к сборке стен. Одно из главных правил – начинать с внешних стен. Лучше начинать с наиболее длинной стены. Если внешняя стена больше 6 – 7 м в длину, то лучше ее собирать из двух секций. Длинную внешнюю стену тяжело поднимать и устанавливать, особенно при сильном ветре. Если рабочих 5-6 человек, можно установить стену 7-10 м. Стена собирается полностью (включая обшивку каркаса фанерой) в лежачем положении. Потом за верхний край поднимается и устанавливается на место.

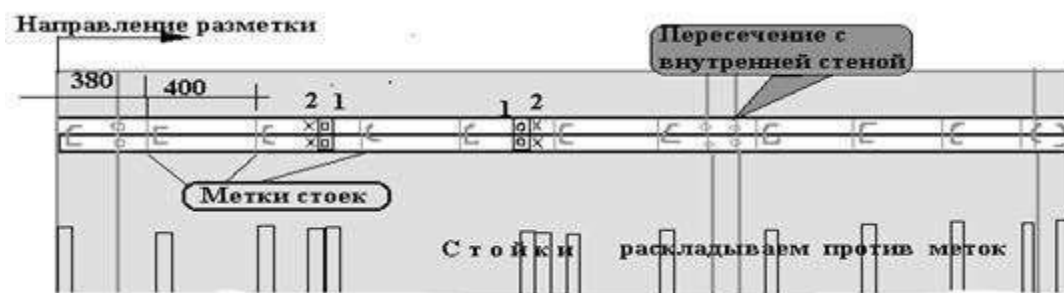
Для примера возьмем внешнюю стену, длиной А (см. рис. выше). Для нижней и, особенно верхней обвязок, выбираем наиболее прямые доски. На нижней обвязке изгиб доски можно (и нужно) исправить, пропилив ее до середины. Практически доски сечением меньше 38X89 мм легко гнутся и без пропила, доски 38X140 мм при изгибе надо пропиливать (запил Р). Если по длине стены доски не хватает, то их можно делать составные. Стык досок для нижней обвязки может находиться в любом месте. Стык досок для верхней обвязки должен обязательно находиться над стойками. Итак, готовим доску равную А и устанавливаем ее вдоль линии стены, на узкую грань. Наружное ребро нижней грани должно четко совпадать с линией стены, как показано на рисунке. По краям и через каждые 1.5 – 2 м прибавляем ее к платформе пола, косыми гвоздями (забиты под углом).



С помощью угольника переносим на узкую верхнюю грань нижней обвязки пересечение с внешними и внутренними стенами, а также метки окон и дверей (если они есть). Берем доску для верхней обвязки и вырезаем ее по длине, равную нижней обвязочной доске, уже прибитой к платформе. Устанавливаем ее рядом с прибитой доской ближе к краю платформы. Выравниваем концы досок. После этого приступаем к разметке стены.



Разметка стен. От того, как будет нанесена разметка, зависит правильность сборки стены. Определенных правил нанесения символов нет. На рисунке положение стоек показано одной чертой, рядом показан символ стойки. Стойка прибивается к обвязке, относительно черты со стороны значка. Разметку стен необходимо начинать с той стороны, с которой производилась разметка платформы пола. В этом случае балки пола совместятся со стойками стены. Кроме укрепления конструкции, в дальнейшем облегчится монтаж всех систем в доме.



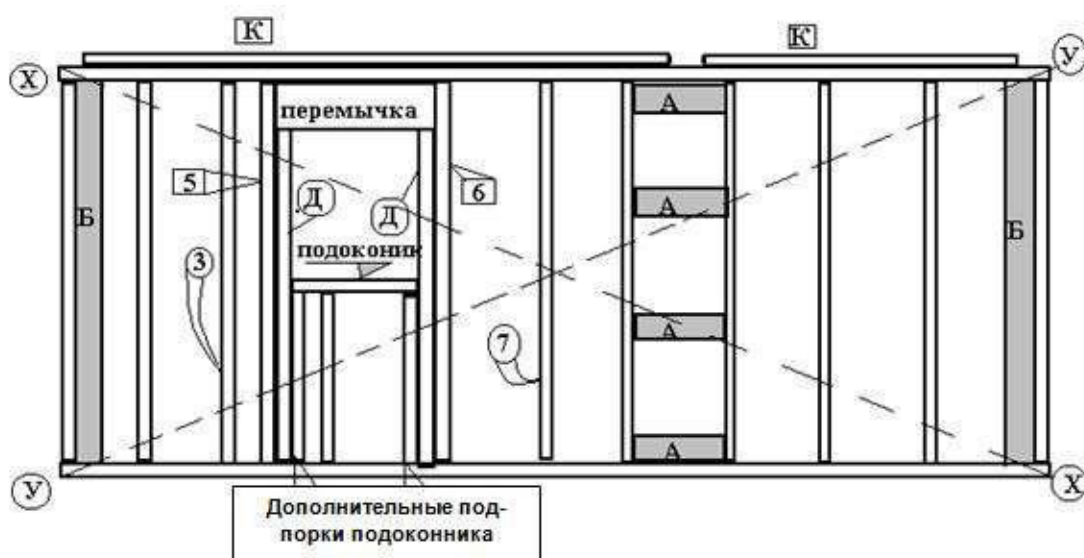
Для разметки используем рулетку, карандаш и угольник. Переносим с нижней обвязочной доски на, установленную рядом верхнюю доску, отметки пересечения стен и проемы. Далее наносим метки сразу на грани обеих досок. Метка первой стойки идет по ребру спила. Отмечаем положение первой стойки, например, значком – С. Можно наносить знак сразу на две доски. Чтобы лист фанеры для обшивки располагался от обреза стены до центра 4 стойки, первый интервал между стойками уменьшим на 20 мм. Если брать лист 1525X1525 мм, то расстояние между стойками лучше брать не стандартное 400 мм (или 600 мм), а 380 мм. В этом случае будет большая экономия фанеры, для обшивки. Размечаем доски на всю длину. В проемах окон и дверей отмечаем места стоек,

поддерживающих перемычки – О и основных стоек – Х .

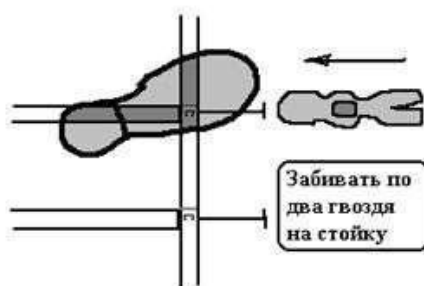
Обычно расстояние между стойками стен и балок перекрытия выбирается до начала строительства и указывается в проекте. Можно менять в процессе строительства эти параметры только на уменьшение. Раскладываем заготовленные стойки против каждой метки – С и основных стоек проема – Х. Они должны быть по длине равны. Готовим две стойки для поддержки перемычек. Их длина равна высоте верхней границе проема минус 38 мм (толщина нижней обвязки). Раскладываем эти стойки против меток – О (см. рис. выше).

При проектировании мы рассчитали ширину перемычек над проемами по [таблице](#). Для удобства строительства лучше делать так. Выбрать самый широкий оконный проем и брать для всех окон и дверей максимальную ширину перемычек. Хорошо, если верхняя граница проема будет находиться от верхней обвязки на расстоянии равном ширине перемычки. В противном случае схема сборки каркаса усложнится за счет дополнительных подпорок над оконными перемычками.

Выпиливаем по размеру 2 – 2 две доски для перемычек над окном. По размеру 1 – 1 сделаем подоконник. Изготовим нужное количество стоек поддерживающих подоконник. Их установим по меткам – С и две по краям проема. Предварительно надо переложить верхнюю обвязочную доску на другой конец стоек.



Теперь надо встать на доски каркаса, как показано на рисунке и прибить каждую стойку к верхней и нижней обвязке.



Стойки 3 и 7 лучше приколотить к обвязке после сборки каркаса оконного проема. Это делается для удобной работы с оконным проемом.

К поддерживающим стойкам – Д прибиваем сначала подоконник, а потом уже устанавливаем стойки – 5 и 6. Соединяем эти стойки с поддерживающими стойками – Д. После этого прибиваем к стойкам перемычки:



Для соединения нашей стены с другими стенами, необходимо произвести сборку узлов. Это доски – А и Б (см. рис. выше). Более подробно соединительные узлы рассмотрим ниже.

Устанавливаем вторую доску верхней обвязки. Оставляем пропуски в местах соединения с внутренними и внешними стенами.

Перед установкой обшивки внешней стены, готовый каркас необходимо проверить по диагонали из точек Х – Х и У – У (эти расстояния должны быть строго равны). После выравнивания диагоналей закрепляем каркас к полу в точках – К косым гвоздем, так чтобы их можно было легко выдернуть.

Крепим обшивку стены.

Теперь можно выдернуть гвозди в т. К и взявшись за верхнюю обвязку поднять стену. Прибиваем нижнюю обвязку к платформе перекрытия. Нижняя обвязочная доска должна идти строго по линии разметки стены. Применяя уровень, выставляем стену строго вертикально и закрепляем временными раскосами. Эти раскосы можно снимать после надежного соединения с соседними наружными стенами.

Аналогично собираются внутренние стены, но они не требуют выравнивания по диагонали и установки обшивки. Под вторую доску верхней обвязки внутренних стен, на последнем жилом этаже, прокладывается полиэтиленовая пленка с выпуском по краям 100 – 150 мм.

При сборке внешних стен первого этажа (и второго, если есть третий), под вторую доску верхней обвязки прокладывается гидроизоляционный материал. Выпуск должен быть в сторону улицы на 400 – 500 мм.

УЗЛЫ СОЕДИНЕНИЯ СТЕН.

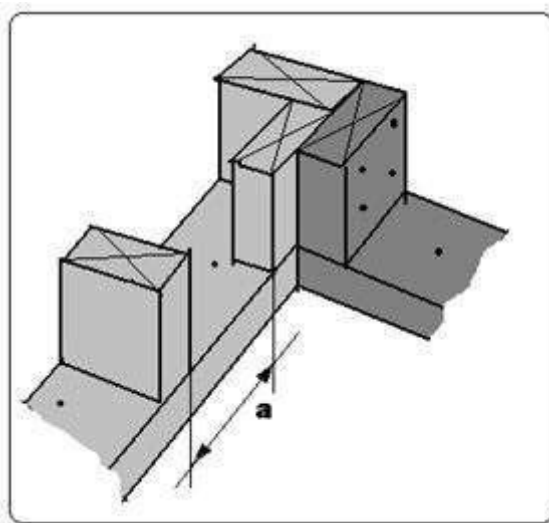
При сборке каркаса стен можно использовать различные узлы соединения стен. Главное, чтобы при соединении узлы обеспечивали достаточную прочность конструкции. Кроме того, узлы соединения должны быть смонтированы так, чтобы обеспечить достаточную опору краям внешнего и внутреннего покрытия. В каркасе в наружных углах должно быть не менее двух стоек.



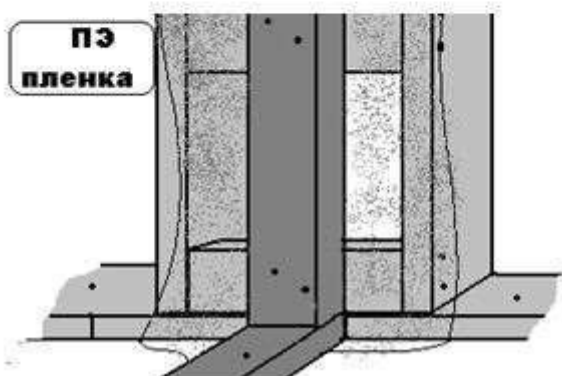
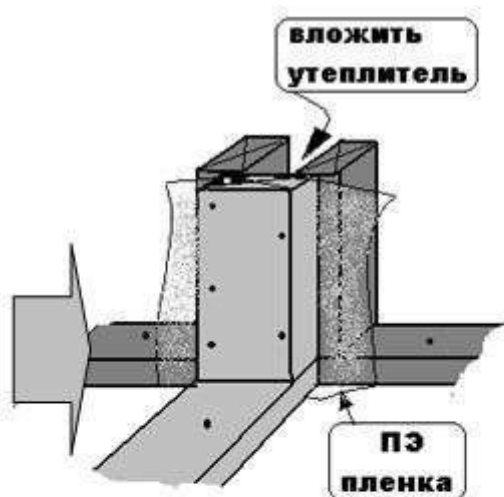
При проектировании стен можно не определять тип углового соединения. Лучше, если производители работ сами определяют, какой узел подходит в данном месте.

При соединении стен по данной схеме, перед установкой второй стены, необходимо вложить утеплитель между стойками – А и В.

Лучшим вариантом соединения внешних стен является угол со свободным открытым пространством. Расстояние – А должно обеспечивать укладку утеплителя в стену.



При соединении внутренних и внешних стен, в примыкание, необходимо вставлять полосу полиэтиленовой пленки шириной 250 – 300 мм.



При соединении внутренней и внешней стены по такой схеме, перед установкой внутренней стены, надо вложить утеплитель между стойками. Это не всегда удобно. Между стойками внутренней и внешней стен прокладываем полиэтиленовую пленку. При таком соединении обеспечивается хорошая опора для краев внутренней обшивки.

Это лучший вариант соединения внутренних и внешних стен. Нет необходимости ставить дополнительную стойку. На вставки можно использовать маленькие обрезки досок. Утеплитель не надо укладывать во время строительства каркаса. Вставки должны обеспечить опору углов листов внутреннего покрытия.

После установки всех стен, в дверных проемах можно выпилить нижнюю обвязку. Все оставшиеся длинные доски и их обрезки пригодятся нам для выравнивания стен.

ВЫРАВНИВАНИЕ ВЕРХНЕЙ ОБВЯЗКИ СТЕН.

После того как установлены все внутренние и внешние стены этажа, необходимо выполнить выравнивание верхней обвязки всех стен. Одновременно с этим выставляются по уровню внутренние стены, не примыкающие к внешним перегородкам.



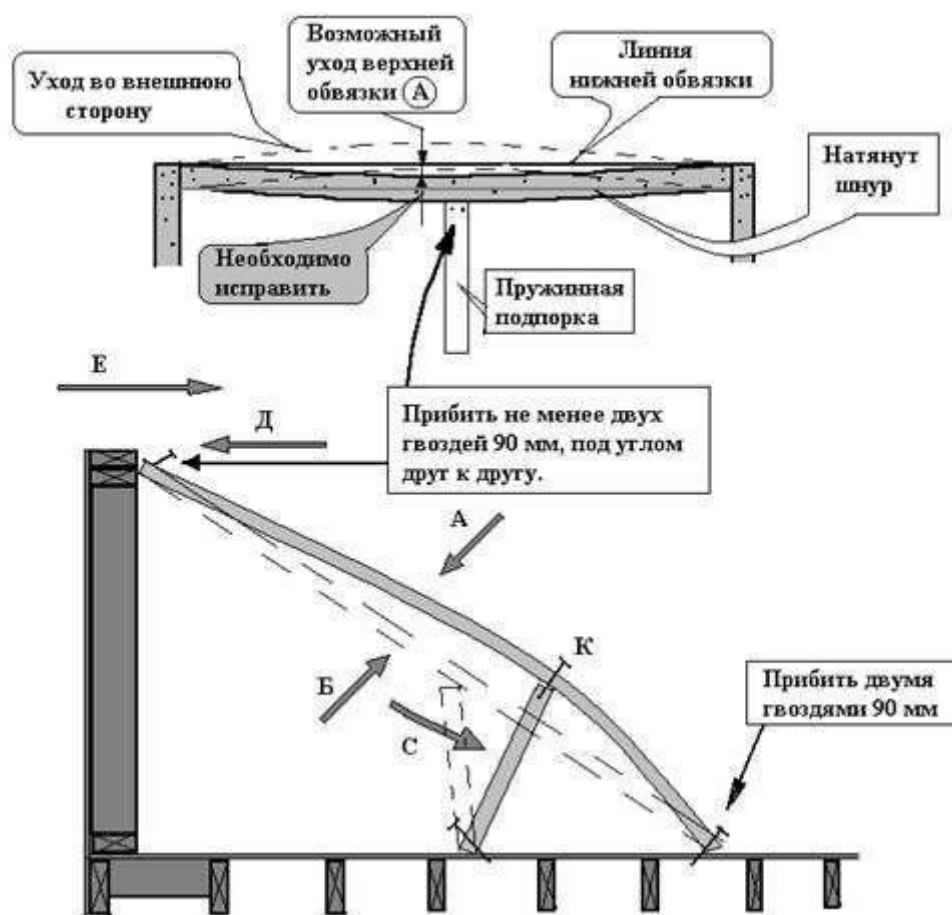
Небольшие по длине, не несущие внутренние перегородки, встроенные шкафы и т.д. можно собирать и устанавливать после полной сборки каркаса дома и сооружения крыши с кровлей. При нашем климате очень полезно всем деревянным деталям дома оказаться под кровлей. Значит, нет необходимости отвлекаться от сборки силовой части каркаса. Все дополнительные внутренние работы можно сделать под крышей.

Перед выравниванием верхней обвязки стен еще раз проверим: нижняя обвязка прибита точно по разметке на полу; соединения верхних углов и примыкание внутренних стен выполнено точно по разметке; углы собраны правильно. Считаем, что платформа пола горизонтальна и ровная. При сборке каркаса ошибок не было. Остается устранить кривизну или деформацию верхней части стен. Этот изгиб может наступить от попадания влаги или использования не достаточно высушенного

пиломатериала.

Эту работу начинаем опять с самой длинной внешней стены. Натягиваем вдоль ребра верхней обвязочной доски шнур (можно использовать меловую отбойку). Приготавливаем пружинные подпорки из досок сечением 38X89 мм, длиной 4 – 5 м. Для сильно деформированных внешних стен и стягивания углов подойдет доска сечением 38X140 мм. Далее будем называть их пружинами. В самом сильном месте деформации стены, прибаваем один конец пружины к двойной верхней вязке. Второй конец к перекрытию. Забивать надо не меньше двух гвоздей под углом друг к другу.

Чтобы исправить изгиб в наружную сторону, подставляем подпорку под пружину. Начинаем выдавливать пружину в направлении Б. Верхняя часть стены переместится в направлении Е. Прекращаем перемещение подпорки в направлении С, когда уберем деформацию стены. Закрепляем подпорку гвоздями к полу и к пружине.



Если изгиб верхней обвязки во внутреннюю сторону. Чтобы выдавить стену, нужно прибить пружину сначала сверху и надавить в направлении А. Пружина согнется. У согнутой пружины закрепить нижний конец к полу. Перемещаем короткую подпорку по направлению С. Обратный изгиб пружины уменьшается, верхняя часть стены перемещается в направлении Д. Добиваемся совмещения ребра верхней обвязки стены с натянутым шнуром. Фиксируем верхнюю часть короткой подпорки в т. К.

Пружинные доски и их подпорки надо оставить в закрепленном состоянии до окончания строительства каркаса верхнего перекрытия. Еще более лучший вариант: снять пружины после сборки каркаса крыши. Можно использовать все освободившиеся доски для бугелей между стропилами. Короткие внутренние стены (часто примыкающие к другим стенам с одной стороны) выравнять в

последнюю очередь с помощью уровня и закрепить простым раскосом.

Если соблюдать все правила сборки, выровнять верхнюю обвязку и платформа под стенами горизонтальна и не имеет неровностей, то каркас стен будет стоять строго вертикально во всех местах. Все стены будут ровные – это значительно облегчит дальнейшую работу, даст возможность создать качественную внутреннюю и внешнюю отделку нашего дома.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПЛОТНИКУ.

Основные правила для правильной сборки каркаса стен:

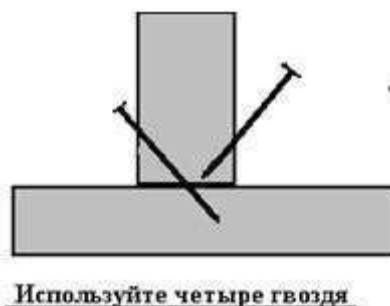
1. Точная разметка досок верхней и нижней обвязок. Доски для верхней и нижней обвязок должны быть равны.
2. При установке стен, нижняя обвязочная доска обязательно должна совпадать с разметкой на полу. Внешние стены перед обшивкой проверить по диагонали.
3. В местах соединения стен соблюдать правило: внизу устанавливать по разметке на полу, вверху точно по разметке на верхней обвязке.
4. Доски верхних обвязок примыкающих друг к другу стен соединены плотно, без зазоров.
5. Выравнивать деформацию верхней обвязки с помощью пружинных досок, которые можно снимать только после сооружения перекрытия над стенами.

Преимущества обшивки каркаса до того как стена будет поднята:

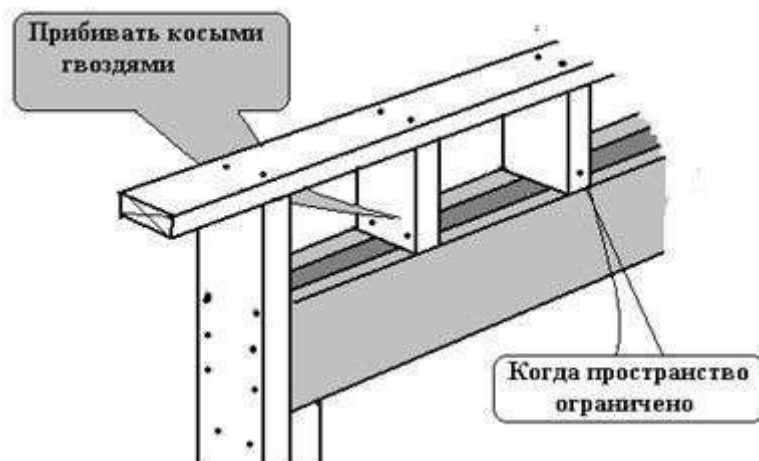
1. Экономия времени, и довольно значительная.
2. Можно сначала прибить целые листы фанеры, а затем подрезать излишки по краям проемов и стен, выполнив все это на лежащей стене.

Советы при сборке некоторых узлов:

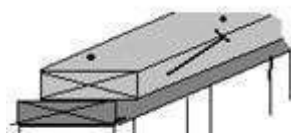
1. При установке дополнительных стоек, когда стена уже поднята, прибивайте их косыми гвоздями.



2. При установке поддерживающих стоек над перемычками проемов, используйте косо забитые гвозди.



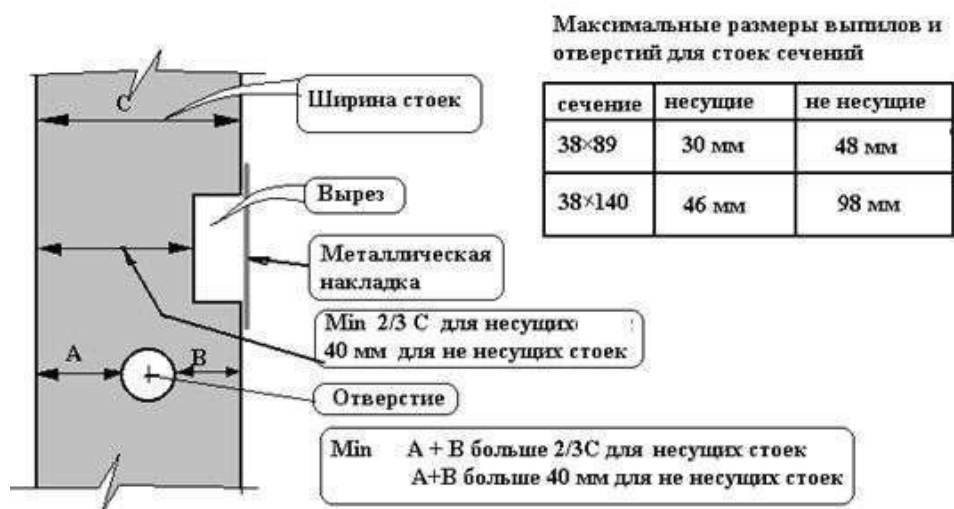
3. При соединении досок верхней обвязки, а также вертикальных двойных стоек- незначительное смещение между ними исправляйте забиванием косого гвоздя в боковую грань доски.



4. В том случае, если каркас не несет силовой обшивки, под углом 45 градусов установите в стене дополнительные раскосы из досок сечением 38X89 мм. Устанавливать их надо заподлицо со стойками, предварительно сделав запилы в них.

ВЫПИЛИВАНИЕ И СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ ПОД КОММУНИКАЦИИ ДОМА

1. На несущих стенах должно оставаться нетронутой 2/3 ширины стойки. На не несущих не менее 40 мм. Если необходимо сделать больший пропил или отверстие, то стойки необходимо укрепить специальными металлическими накладками или дополнительными стойками.



2. Верхняя обвязка должна иметь неповрежденную ширину не менее 50 мм, в противном случае ее необходимо так же укреплять.



3. Отверстия в стойках и обвязке каркаса должны быть расположены так, чтобы винты крепления внутренней обшивки не повредили трубы и электрические провода. В этом случае, особенно для боковых вырезов, можно использовать металлические накладки, которые к тому же усилят стойку в месте выреза.

Дополнение ко всей статье:

Довольно часто при строительстве домов из кирпича и бетона применяются внутренние каркасные перегородки. В этом случае, для крепления перегородок к кирпичным или бетонным стенам, лучше всего применять анкерные болты. Минимальный диаметр болтов 5 мм, располагать их необходимо не реже чем через 900мм. по высоте.

При сборке каркаса стен, неудобно пользоваться разными гвоздями. Мы в своей работе пользовались максимум двумя типами гвоздей. Лучше всего использовать:

- для сборки каркаса гвозди – 90 мм;
- для обшивки фанерой – 50 – 60 м

Крыша

Тип крыши определяется в основном ее геометрической формой и материалом кровли. В этом разделе рассмотрим конструкцию и порядок сборки крыши с использованием каркасной технологии. Эта технология позволяет применять различные по форме крыши с любым материалом для кровли. Конструктивное решение каркасной крыши зависит в основном от нормативной нагрузки снегового покрова места строительства и размеров строящегося здания.

Формы крыш и технико-экономические показатели различных кровель хорошо рассмотрены в нашей строительной литературе, поэтому не будем останавливаться на этих вопросах. Более подробно рассмотрим только установку кровли из появившегося у нас материала “Shingles”.

Конструктивно, каркасная крыша может собираться по ферменной или каркасной схеме.

КРЫША ДОМА ПОСТРОЕННОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАРКАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОЛЖНА ОБЕСПЕЧИТЬ

Перенос ветровой и снеговой нагрузки на стены дома;

Обеспечить защиту всех элементов каркаса дома от атмосферных осадков;

Должно быть достаточно места для установки утеплителя, изолирующего пространство чердака от теплых помещений дома;

Чердачное пространство должно хорошо вентилироваться, обшивка каркаса крыши и кровля должны быть хорошо защищены от воздействия тепла и влаги теплых помещений дома.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Максимальный свободный пролет составляет не более 12.2 м.

Максимальное расстояние между стропилами или фермами не более 600 мм

Параметры основных элементов каркаса крыши (собранный по стропильной схеме) зависят от ширины пролетов и расчетной снеговой нагрузки. Стропила могут быть свободно стоящие и поддерживающие нагрузку каркаса перекрытия потолка чердака. Для удобства назовем их свободное и нагруженное стропило. Их необходимые сечения можно определить по [таблице](#). Значения параметров чердачного перекрытия смотрите в [таблице](#). Все доски для стропил и потолочных балок должны иметь сечение не менее 38X89 мм. При использовании тяжелой глиняной черепицы и мансардных окон необходимо дополнительное усиление каркаса крыши или брать расчет как нагруженных стропил. Стропила для крыш с уклоном меньше чем 28 градусов (отношение полного пролета к подъему в коньке 1:4) рассчитываются как нагруженные.



Все элементы крыши должны иметь надежные соединения между собой. Стропила и балки чердачного перекрытия должны иметь надежную опору на стену или подстропильный брус (мауэрлат). В верхней части стропила попарно соединяются между собой на коньковой доске. Ширина конька должна быть не меньше длины опоры стропила. Сечение коньковой доски не менее 17,5X140 мм. Лучше использовать доску большей ширины, чем для стропила. Стропила на коньковой доске крепятся друг против друга без смещения. Угол пересечения стропила и конька, а так же стропила и мауэрлата прямой.

Стропила к мауэрлатной доске или верхней вязке стены крепятся с помощью выпилов на нем. Длина опоры должна быть не менее 38 мм. Для коньковых и ендовных стропил опора не менее 50 мм, причем толщина применяемых для них досок не менее 38 мм.

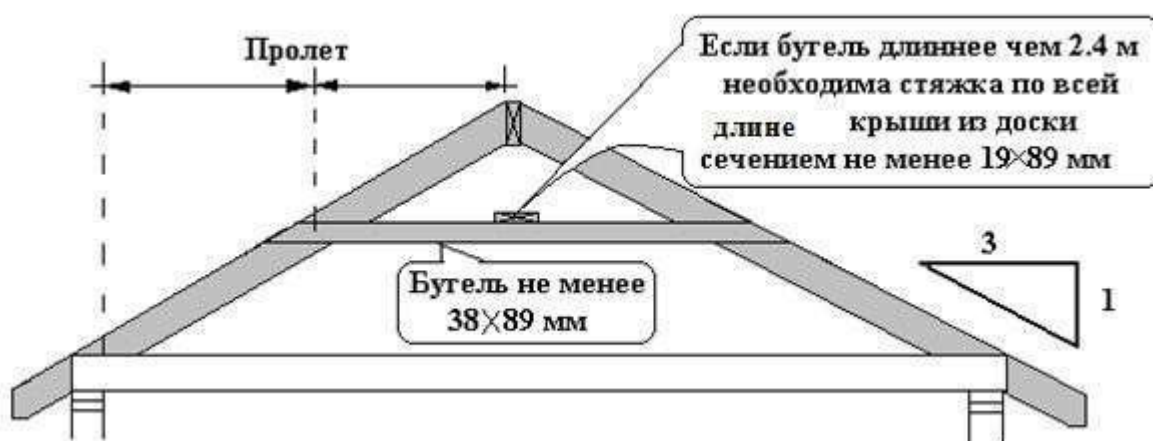


Угол примыкания укороченных стропил (нарожников) к коньковым и ендовным стропилам, в проекции на плоскость перекрытия, должен быть 45 градусов.

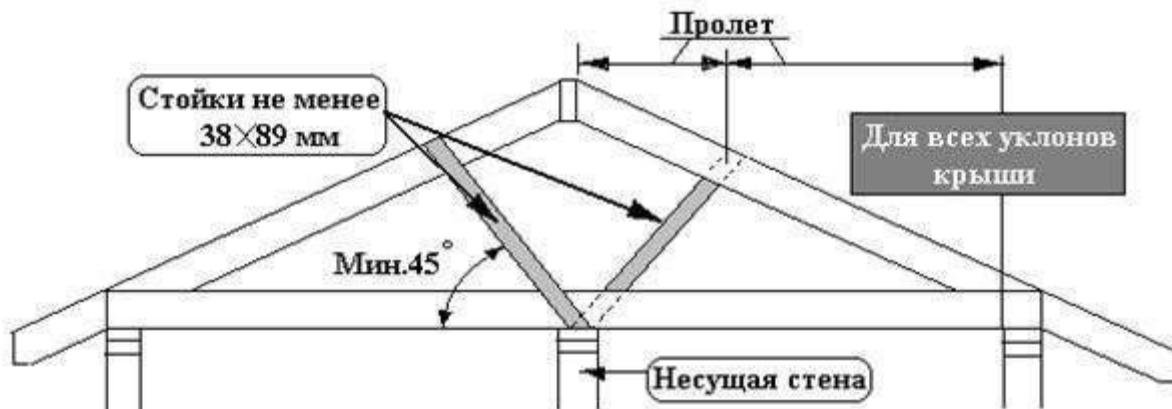
Стропила должны выходить за границу внешней отделки стен, так чтобы крыша могла надежно защитить внешние стены и окна от атмосферных осадков (400 – 500 мм, для деревянных стен не менее 550 мм). Свешивающиеся концы стропил должны выходить на одинаковые расстояния за край стены и соединяются на торцах, между собой, доской (валик). Доски валика крыши могут соединяться только на торцах стропил.

Минимальная толщина доски для валика 17.5 мм. Практически удобней использовать доски такого же сечения, как и для стропил.

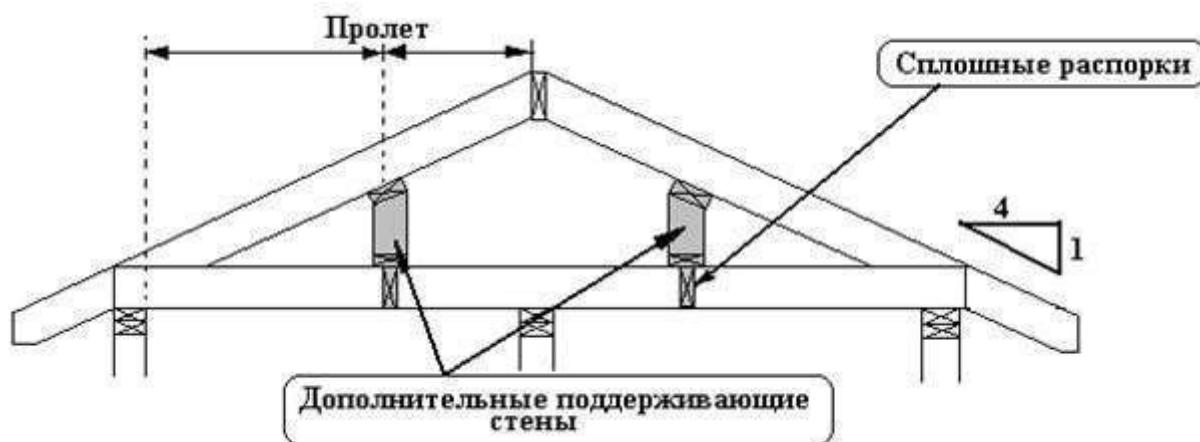
При уклоне крыши 1:3 и более крутом, можно уменьшить расчетный пролет крыши, используя подпорки, бугели и дополнительные подпорки для конька. Сечение досок для дополнительных элементов должно быть не менее чем 38X89 мм.



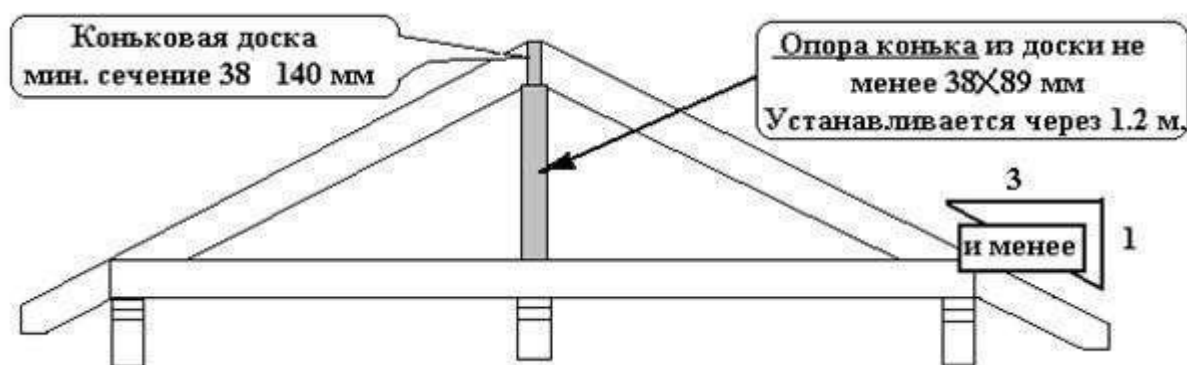
Косые распорки можно использовать и при уклоне крыши 1:4 и менее



При уклоне крыши 1:4 и менее можно для передачи нагрузки со стропил на балки перекрытия использовать дополнительные стены. При этом между балок перекрытия под этими стенами устанавливаются сплошные распорки. При передаче полной (расчетной) снеговой нагрузки прогиб балок перекрытия не должен превышать 25 мм.



Если балки перекрытия не являются соединением между противоположными стропилами, то необходимо сделать опору конька при угле крыши 1:3 и менее. При большем угле опору можно не делать при наличии надежного узла соединения в нижней части стропил.



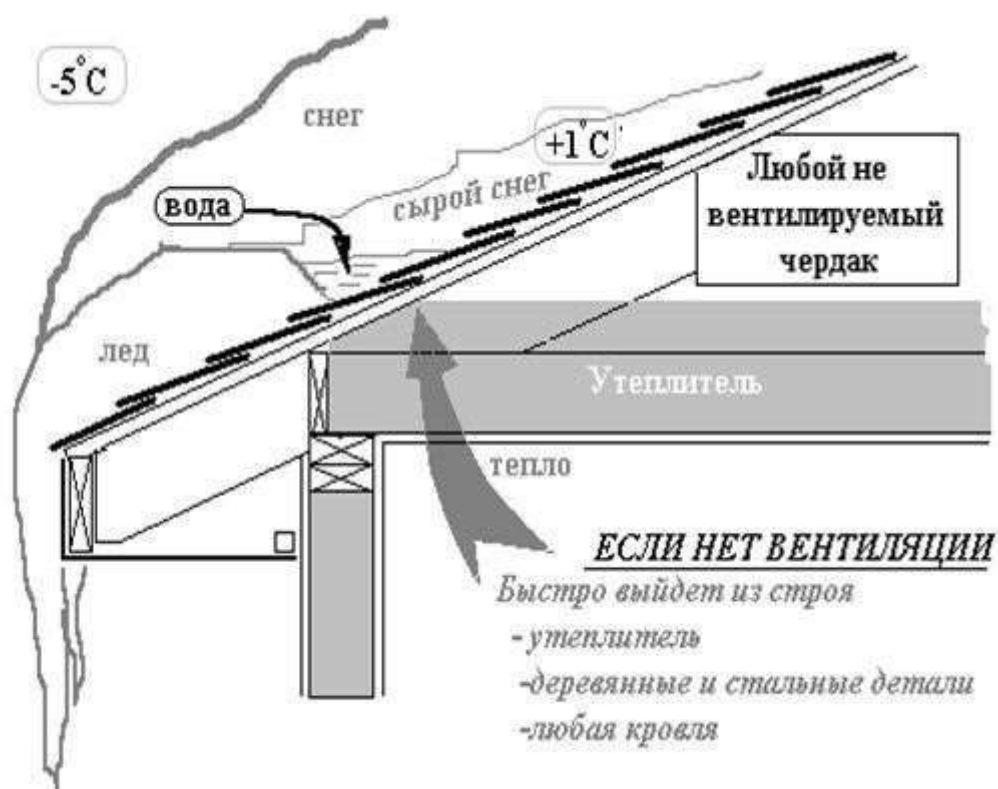
В элементах каркаса крыши можно делать выпилы и отверстия для различных систем и их коммуникаций. Размеры и положение выпилы и отверстий должны соответствовать таким же требованиям, как и для каркаса перекрытия.

Для обрешетки каркаса крыши может использоваться фанера, доски, ДСП и другие материалы. Их толщина зависит от расстояний между стропилами, а при использовании листовых материалов, от опоры кромок на деревянный каркас крыши. Использование листовых материалов, при соблюдении основных правил строительства каркасной крыши, не только улучшает внешний вид крыши, но и значительно усиливает всю конструкцию. Как показала практика, хорошим материалом для обрешетки, могут служить древесностружечные плиты (лучше марки П-3). Можно применять на крыше не шлифованные ДСП или на фенолформальдегидной основе. К тому же ДСП более огнестойкий материал, чем доски и фанера.

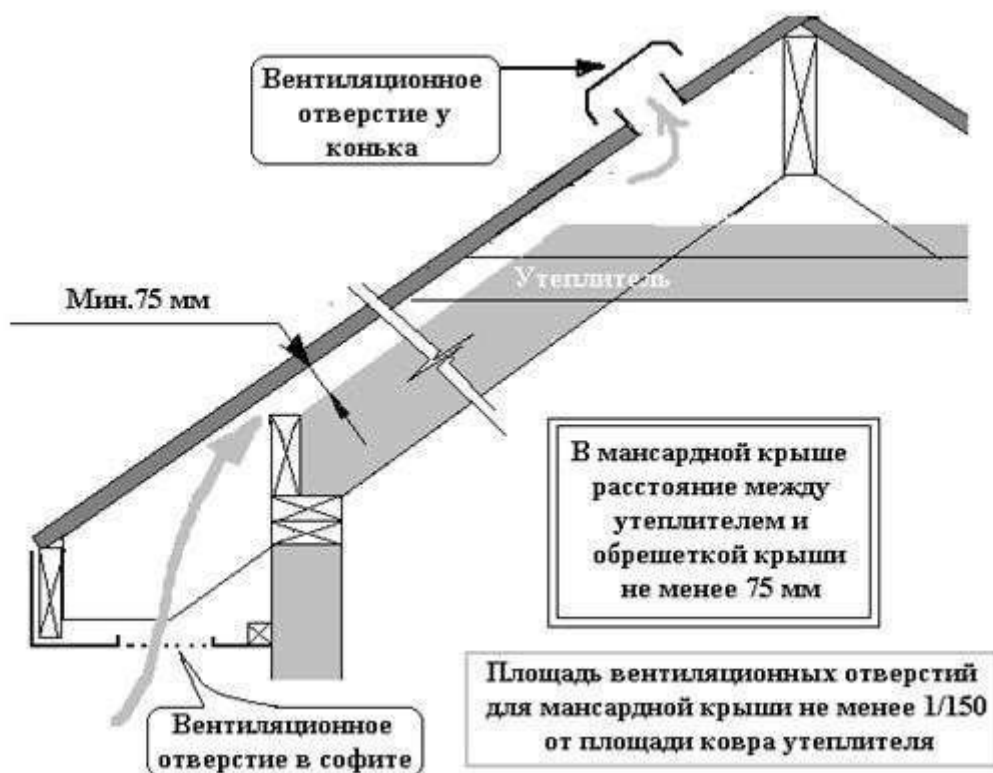
В таблице приведены минимальные значения толщины обшивки, в зависимости от расстояний между стропилами или фермами:

Расстояние между стропил мм	Фанера мм		ДСП мм		Доски мм
	Все края с опорой	Между стропил без опоры	Все края с опорой	Между стропил без опоры	
300	7.5	7.5	9.5	9.5	17.0
400	7.5	9.5	9.5	11.1	17.0
600	9.5	12.5	11.1	12.7	19.0

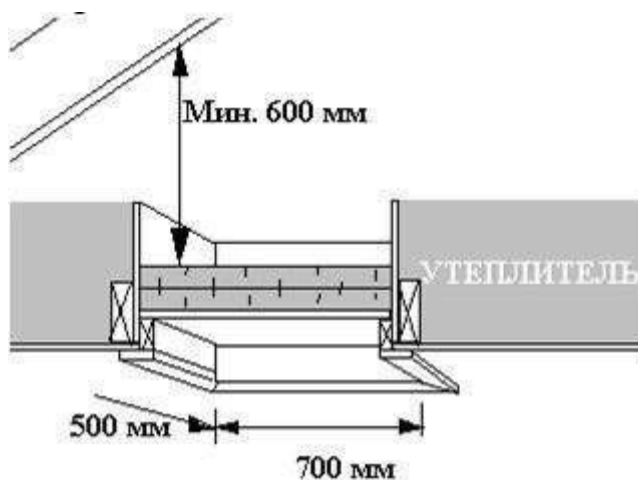
Пространство на чердаке, между утеплителем и обрешеткой крыши должно хорошо вентилироваться. Это делается для того, чтобы сохранить теплосущие свойства утеплителя, а также уберечь, от воздействия влажного и теплого воздуха эксплуатируемых помещений, элементы каркаса и кровлю.



Площадь вентиляционных отверстий зависит от площади ковра утеплителя на чердачном перекрытии и должна быть не менее 1/300 от площади утеплителя. Если угол наклона крыши менее чем 1:6 это соотношение должно быть 1/150. Не больше чем 50% площади вентиляционных отверстий должно находиться в районе конька, и не менее 50% в софите. По всей длине софита вентиляционные отверстия распределяются равномерно. Расстояние между утеплителем и обрешеткой крыши должно быть не менее 75 мм. В конструкциях, где сложно выполнить это правило, необходимо предусмотреть специальные экраны, отделяющие утеплитель от обрешетки.



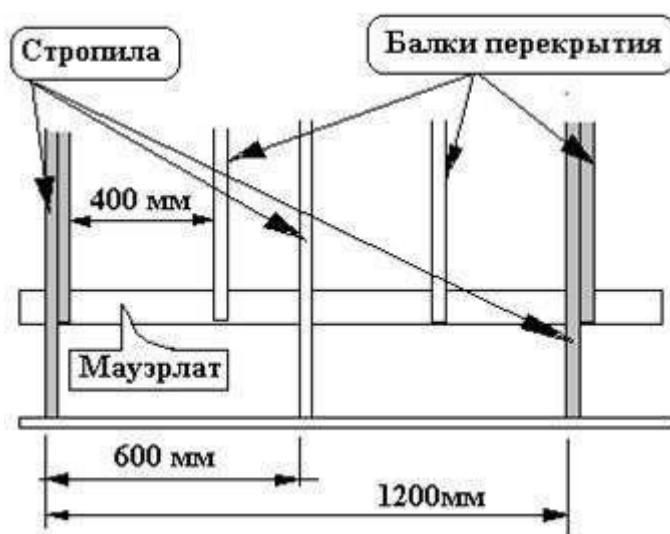
Люк на чердак должен иметь размер не менее чем 500X700 мм. Он оборудуется в таком месте, чтобы ближайшее расстояние до стропил по вертикали не было меньше 600 мм. В качестве утеплителя на люке можно использовать пенопласт толщиной 100-150 мм



Для устройства кровли на каркасной крыше можно применять различные материалы. Мы остановимся только на использовании широко применяемого в Северной Америке кровельного материала типа «Shingles», что в переводе значит «дранка». Он может быть деревянный, металлический и т.д. Его лучше всего, для индивидуального, не дорогого домостроения, использовать на битумной основе с крупно - зернистой подсыпкой (типа рубероида). Это технологичный, долговечный и эстетичный кровельный материал. Он уже широко продается и уже начинает производиться в нашей стране. Уклон крыши, при котором его можно использовать, 1:6 и более.

Необходимые для сборки стропильного каркаса крыши гвозди даны в [таблице](#). Правильная сборка

соединительных узлов не требует создания дополнительных ветровых связей. Далее будет рассмотрена конструкция наиболее важных узлов каркаса крыши собираемой с использованием стропильной схемы:



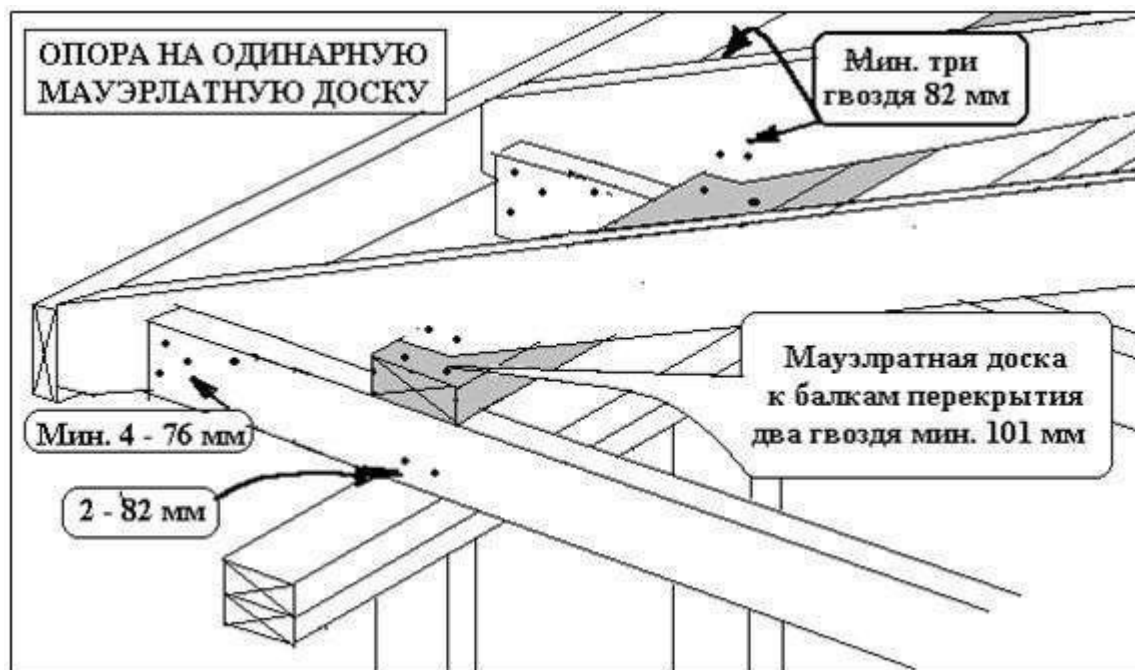
Стропила и балки перекрытия могут располагаться, между собой, на разных расстояниях. Расстояние должно быть такое, чтобы через 1.2 м и не более происходило их соединение. Узлы соединения могут быть разные. Они должны, кроме всего, обеспечить достаточно места для утеплителя и пространство для движения воздуха (для вентиляции чердачного помещения).

Стропила и фермы могут иметь опору непосредственно на стены последнего этажа или на мауэрлатную доску установленную на балки перекрытия.



Вторая доска на мауэрлате должна обязательно стоять, так же как на верхней обвязке стен, если опора стропил смещена в сторону от балок перекрытия более чем на 50 мм. Первая доска мауэрлата обязательно прибивается, не менее чем двумя гвоздями (82 мм и более) к каждой балке чердачного перекрытия. Обвязочная доска на балки перекрытия устанавливается обязательно, если балки перекрытия и стропила не связаны напрямую.

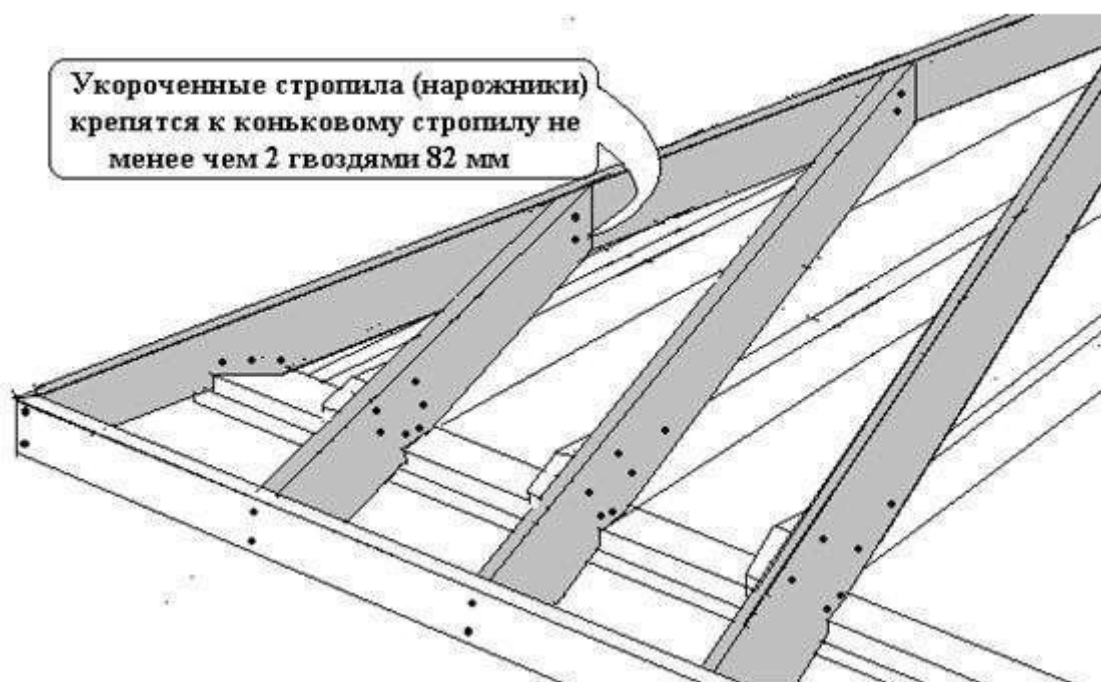
В том случае, если шаг стропил и балок перекрытия совпадают, надежней будет двойной узел соединения, с использованием одинарной мауэрлатной доски, а если позволяет заданная толщина утеплителя – с опорой на верхнюю вязку стены.



Каждое стропило крепится к коньку с обратной стороны не менее чем тремя гвоздями 82 мм, или со стороны стропила четырьмя гвоздями не менее 57 мм. Бугель между стропил прибивается к каждому стропилу тремя гвоздями не менее 76 мм. Его положение должно быть горизонтально.



Укороченное стропило (нарожник) должно крепиться к ендовному или коньковому стропилу не менее чем двумя гвоздями 82 мм.



Обрешетка крыши из листового материала крепится к стропилам практически так же, как и обшивка каркаса перекрытия. При креплении листов, между ними необходимо оставлять зазор не менее 2 мм. Если требуется опора для кромок листов обшивки, она изготавливается из досок сечением не менее 38X38 мм и устанавливается по тем же правилам, как и распорки перекрытия.

При сборке каркаса из ферм, их крепление к верхней вязке стен, выполняется так же, как и балок перекрытия.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КРЫШИ.

Использование ферм наиболее удобно при строительстве больших, двухскатных крыш, а также крыш с большим не поддерживаемым свесом. Стропильная схема хорошо подходит для многощипцовых и вальмовых крыш. Можно совмещать обе схемы на одном строении.

Использование большепролетных ферм позволяет отказаться от устройства средней несущей стены и получить в доме так называемую свободную внутреннюю планировку.

Чтобы облегчить и удешевить конструкцию крыши, необходимо стремиться к уменьшению сечения используемых досок для стропил и элементов усиления каркаса. Для этого можно выбирать доски лучшего сорта, уменьшить расстояние между стропилами, с помощью различных связей передать нагрузку со стропил на несущие стены.

При конструировании узлов соединения стропил и перекрытия, необходимо учитывать возможность свободной установки утеплителя и его хорошей вентиляции.

Учесть необходимое расстояние от верхней части оконного проема до горизонтальной поверхности софита.

Угол наклона крыши должен соответствовать выбранному материалу покрытия.

Для выполнения работ, лучше, если будет задан наклон крыши в градусах. В этом случае отпадает необходимость в размерах подъема конька.

Если крыша ограждает мансардное помещение, то расчет стропил лучше брать из прочностных характеристик. Проще, в дальнейшем, создать дополнительную конструкцию, для надежной установки необходимого слоя утеплителя и его вентиляции.

При выборе досок для стропил учесть возможность их усиления (при не эксплуатируемом чердаке) бугелями. Передавать нагрузку со стропил на свободно расположенные в пролете балки перекрытия нельзя.

Чтобы придать хорошую эстетичную форму крыше, необходимо стремиться, чтобы уклон всех поверхностей крыши был одинаков.

Не всегда целесообразно, с экономической точки зрения, стремиться применять дорогой, долговечный материал для кровли. Экономически целесообразней, после окончания срока эксплуатации покрытия, произвести его полную замену, чем постоянный ремонт дорогого покрытия.

ПРИЕМЫ И ПРАВИЛА СБОРКИ СТРОПИЛЬНОГО КАРКАСА КРЫШИ

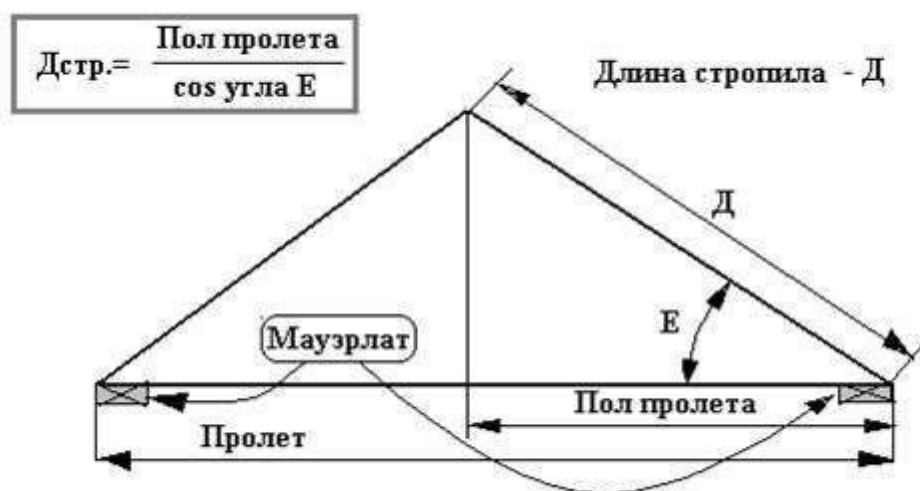
К сборке стропильного каркаса крыши можно приступать после установки чердачного перекрытия. Приемы установки ферм рассмотрим отдельно.

Начинаем строительство каркаса с установки мауэрлатной доски, так чтобы пролет по всей длине дома был одинаковый. Если крыша многощипцовая, что бывает в домах со сложным планом, необходимо сразу установить мауэрлат над всеми пристройками. Стыки доски должны находиться над балками перекрытия. В углах дома коньковые и ендовные стропила, через дополнительные опоры под мауэрлатной доской передают нагрузку на стены дома.



На рисунке изображена схема расположения распорных досок на балках перекрытия. Расстояние между стропил совпадает с шагом балок перекрытия. Распорные доски прибиваются к каждой балке двумя гвоздями. Незначительно перемещая мауэрлат над внешней стеной, можно изменить пролет на значение не более 30 – 50 мм. Таким способом необходимо установить одно и то же значение пролета по всей длине дома.

На многощипцовых крышах значение пролета для каждой пристройки может быть свое. На каждый пролет придется производить свой расчет длины стропила.



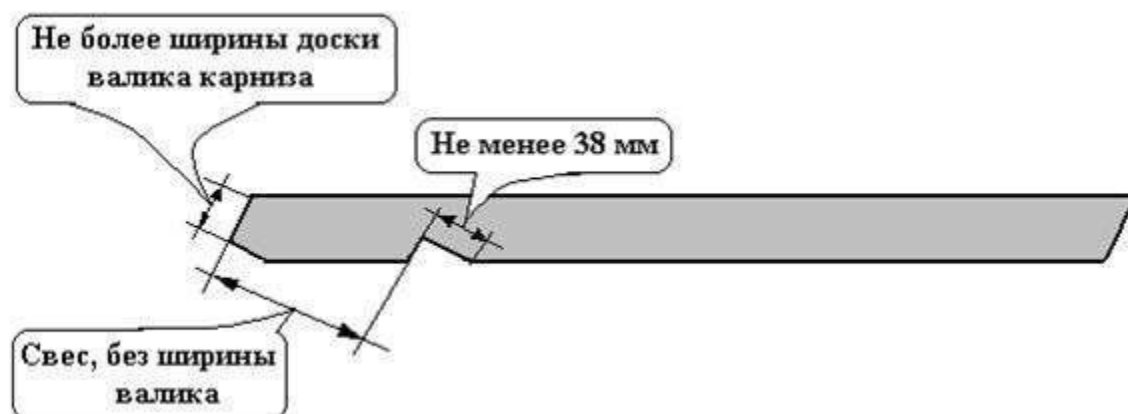
Большим преимуществом нашего способа сборки каркаса крыши будет то, что все расчеты и подготовку всех элементов к сборке можно производить на земле или готовом перекрытии этажа. Нам нужно будет только знать значение пролета от внешних краев мауэрлатной доски и длину крыши, измеренную от этих же досок.

У нас в проекте есть заданный угол наклона крыши, и рассчитанное нами значение половины пролета. Через косинус угла наклона крыши, находим расчетную длину стропила.

Далее, если нет в проекте, выбираем по [таблице](#) сечение необходимой доски для стропила. Для дальнейшей работы изготовим шаблон стропила, выбрав для этого самую прямую доску. Используя угольник и [таблицу](#), делаем косой спил соединения стропила с коньком и врубку клином, для соединения стропила с мауэрлатом

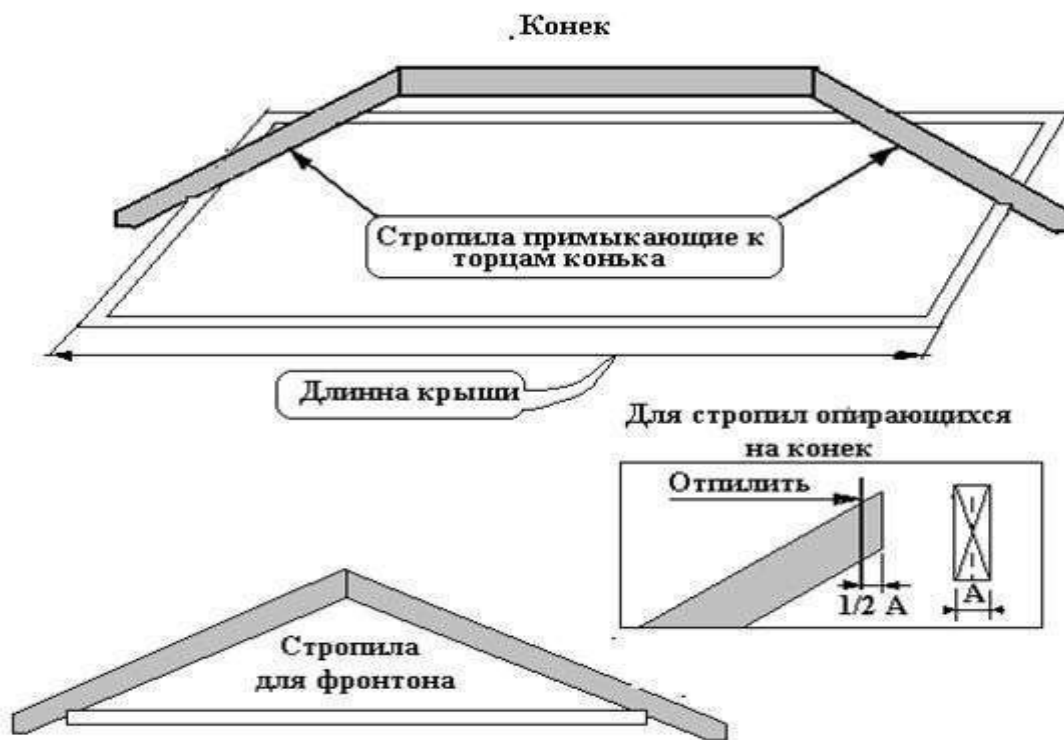


Определяем по проекту или путем расчета величину свеса стропила за границу стены, при этом учесть толщину наружной отделки стены (при наружной отделке кирпичом, с учетом воздушной прослойки, это составит 145 мм). Используя угольник, намечаем и производим спил параллельный направлению спила примыкания к коньку. Шаблон стропила примет следующий вид:

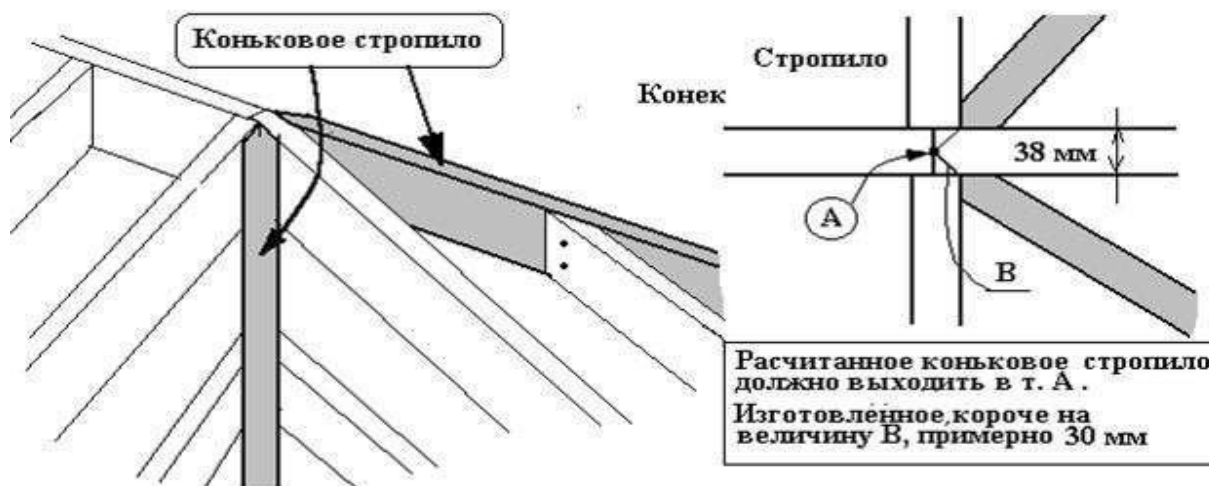


Этот шаблон нужен для изготовления стропил для фронтонов и стропил, примыкающих к двум торцам коньковой доски. Для изготовления шаблона стропил опирающихся на конёк, необходимо укоротить основной шаблон на величину половины толщины коньковой доски.

Длина коньковой доски равна длине крыши минус полный пролет. Для разметки коньковой доски, лучше всего ее положить на балки перекрытия по длине крыши, так чтобы с обоих концов до края крыши было половина пролета. Разметку надо выполнить на широких гранях доски, перенося положения балок перекрытия. Необходимо разметить рядом с местом для балок положение стропил. Принцип разметки такой же, как и для перекрытий и стен.



Для ендовных и коньковых стропил, при использовании треугольника, необходимо брать за единицу пролета не 30 см, а 42.7 см при той же единице подъема конька, так как их угол установки будет меньше, чем у обычных стропил. Длину коньковых стропил можно легко определить, используя кратность единицы их длины к пролету, как и у обычного стропила. Если соединение конька и коньковых стропил выполнено как на рисунке, то фактическая длина должна быть меньше, на величину примерно 30 мм.



Укорачивающиеся стропила (нарожники), так же можно рассчитать под заданный пролет и расстояние между стропил. Если все поверхности крыши имеют один уклон, то косина спила нарожника будет всегда равна 45 градусам. Такой спил легко выполнить ручной электрической пилой. Величину, на которую будет укорачиваться следующее стропило несложно найти через тригонометрические функции. В таблице даны эти величины в мм. для стандартных расстояний между стропил 400 и 600 мм.

Окна и двери

Следующим этапом строительства дома, после возведения каркаса и установки кровли, будет установка окон и входной двери.

В настоящий момент выпускается большое количество разнообразных по конструкции и материалу изготовления оконных блоков и дверей. Мы не будем дополнительно останавливаться на их конструкции. В рассматриваемой нами каркасной технологии можно применять любые типы, лишь бы они подходили по размеру и назначению к данному проему.

Установка оконных и дверных блоков в деревянный каркас не представляет большой сложности. В деревянном каркасе можно, не затрачивая много времени и усилий, изменить размеры проемов под окна и двери (до их установки).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОКНА

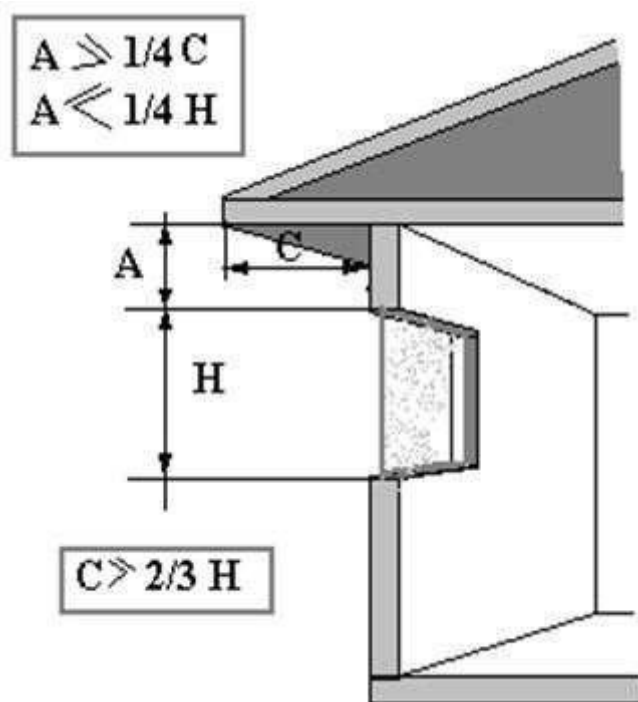
Проем для окна должен быть не более чем на 25 мм шире оконной коробки. Проем по высоте зависит от решения по установке подоконника. За рубежом, при использовании воздушного отопления, применяют внутреннее оформление окна без доски подоконника. Во многом, это с эстетической стороны оправдано.



Комфортность любого помещения зависит от степени его освещенности, особенно в дневное время – естественным светом. С другой стороны, через окно происходит значительная потеря тепловой энергии, которая затрачивается на обогрев помещения в холодное время года. Минимальная площадь окна, в зависимости от площади пола, в котором оно находится, дана в таблице:

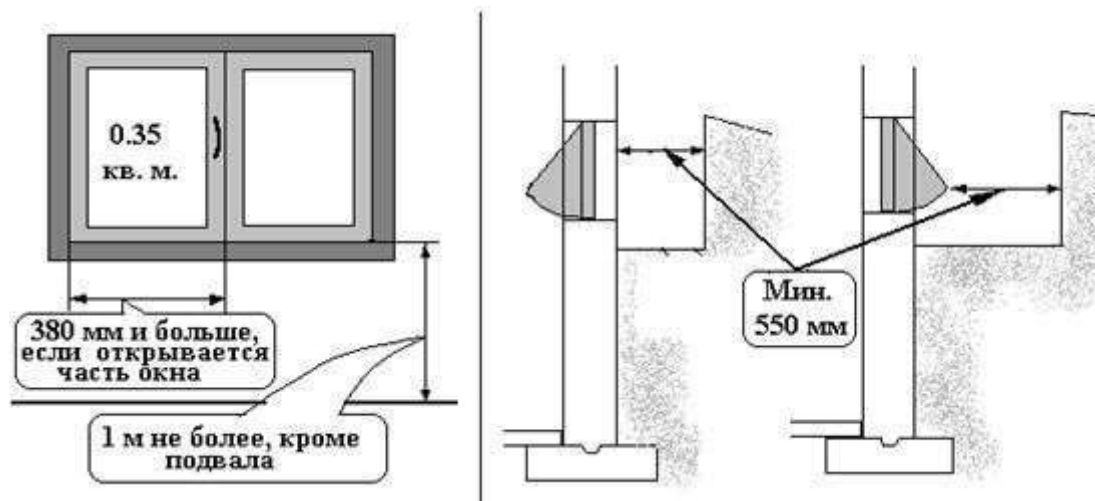
Помещение	Площадь окна в процентах от площади пола*
Подвальное помещение (используется для прачечной, комнаты для игр, со свободной планировкой)	0.2% (в цокольном этаже размер окна не менее 0.75 × 1.2 м)
Кухня, столовая, гостиная	12.5%
5% (независимо, используется или нет электрическое освещение)	12.5%
Ванная комната	8.3%
Коридоры и лестницы	7.2%

* независимо от использования искусственного освещения.

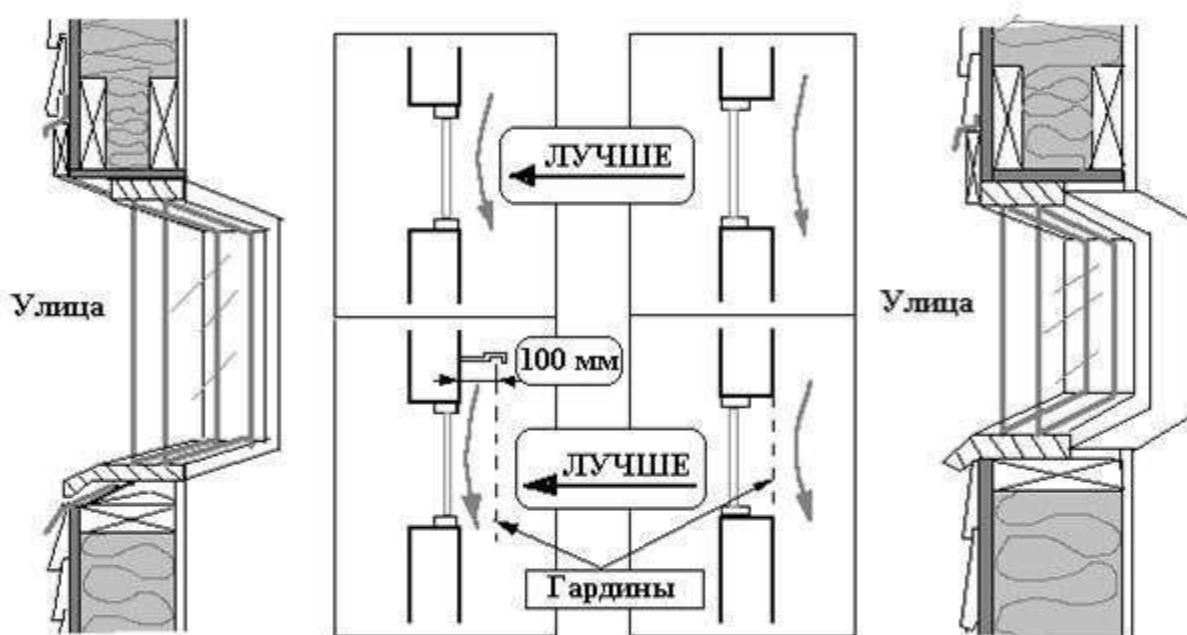


Расстояние от верха оконного проема до софита должно быть не менее $\frac{1}{4}$ ширины софита. Вместе с тем, с южной стороны, из условий комфортности помещения в жаркий летний день, это расстояние должно быть не более $\frac{1}{4}$ высоты оконного проема. Ширина софита (вместе со сливом, если он применяется) при этом не менее $\frac{2}{3}$ высоты окна.

В спальне должно быть не менее одного окна с открывающейся створкой, для проветривания помещения. Минимальная площадь открывающейся створки должна быть 0.35 кв. м. Максимальное расстояние от поверхности пола до открывающейся части окна не более 1 м. Если окно подвала расположено ниже поверхности земли, ширина приямка должна быть не меньше 550 мм, при открытии створок вовнутрь помещения. При открытии створок наружу, это расстояние увеличивается на ширину открытия створок.



В проеме стены оконный блок может иметь внутреннее или наружное расположение. При внутреннем расположении поверхность стекла, за счет конвекции воздуха, будет лучше обогреваться, не будет отпотевать, и замерзать в сильные морозы.



Для естественной вентиляции открывающиеся створки окон должны иметь площадь не менее:

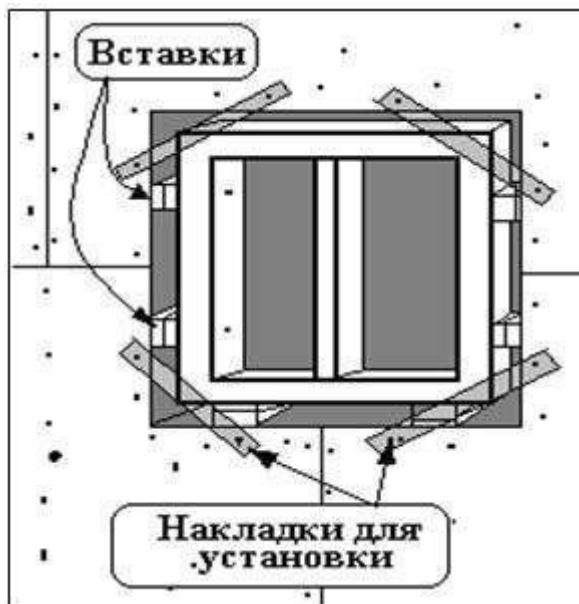
Помещение	Площадь створок
Туалет и ванная комната	0.09 кв. м.
Незавершенный планировкой подвал	0.2% пл. пола
Все жилые помещения, совмещенные жилые комнаты	0.28 кв. м.

ДВЕРИ

Размеры дверей зависят от функционального назначения помещений. В любом случае необходимо соблюдать требования СНиП по минимально допустимым значениям дверных проемов.

Двери помещений, в которых установлены газовые приборы, должны открываться наружу. Входная дверь в дом не должна находиться выше 1.5 м. от поверхности земли

ПРИЕМЫ И ПРАВИЛА УСТАНОВКИ ОКОН И ДВЕРЕЙ



Существует много конструкций оконных и дверных блоков. Широко начинают применяться пластиковые окна и двери. Деревянные конструкции так же выходят на новый качественный уровень. Главная особенность современных изделий – установка без дополнительной их регулировки, что значительно повышает производительность труда и снижает стоимость строительства.

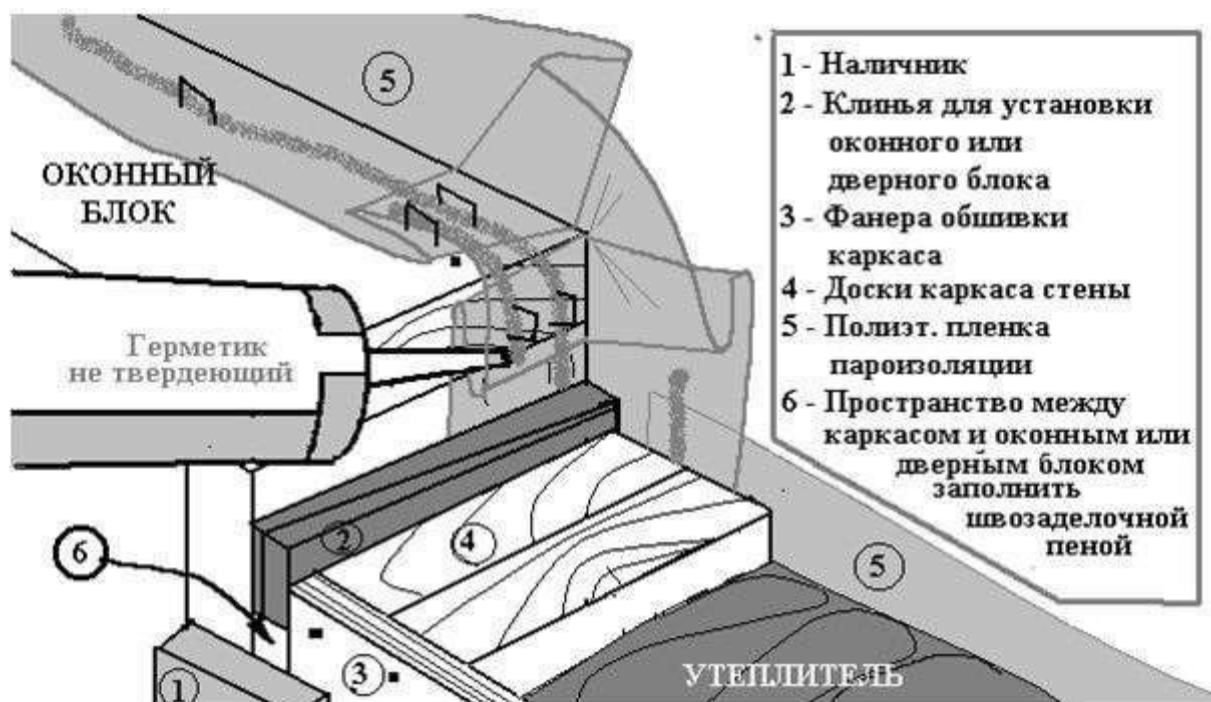
Если стена, в проеме которой устанавливается блок, стоит строго вертикально, остается только выровнять вставляемый блок в проеме с помощью уровня и клиновидных прокладок (между блоком и досками образующими проем). Деревянный блок прибить через переплет к вертикальным стойкам каркаса, а пластиковый прибить, используя крепления.

Значительно облегчают установку окон накладки, прибитые с наружной стороны оконного проема. Их необходимо снять перед установкой наружных наличников. Накладки легко изготовить из обрезков фанеры. Их можно установить на этапе сборки каркаса стены, когда он еще лежит на перекрытии.

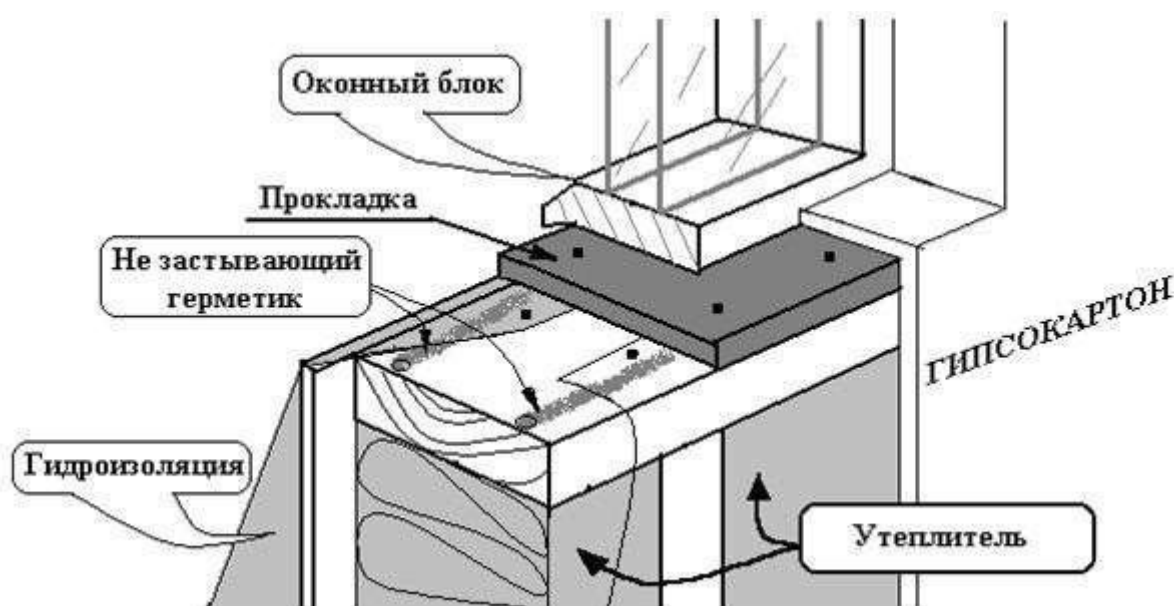
Применение каркасной технологии строительства наружных стен и использование современных оконных и дверных блоков позволяет уменьшить зазор между проемом и блоком до 10 мм с каждой стороны.

Перед установкой оконных и дверных блоков, необходимо определить способ герметизации стыка между самим блоком и паро – гидроизоляцией каркаса.

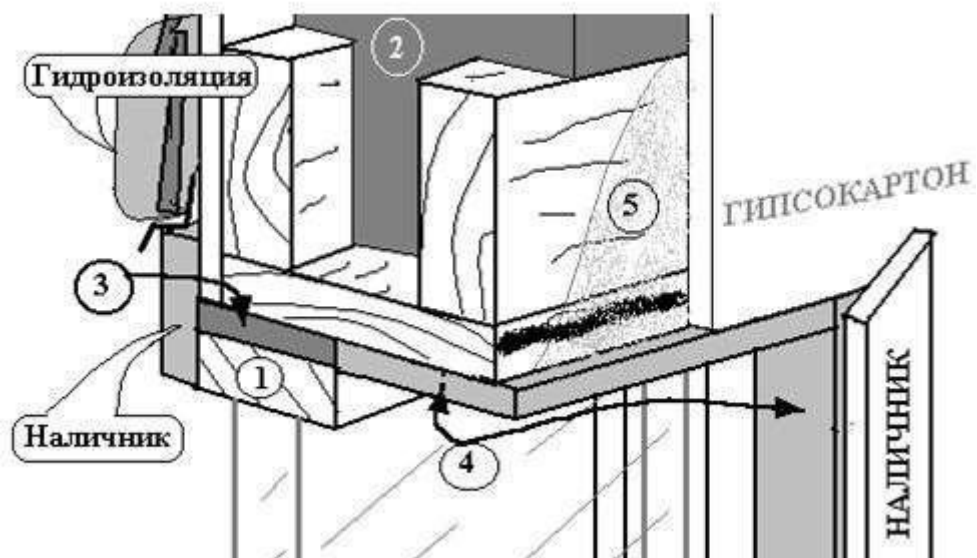
Если коробка, вставляемого блока деревянная, и равна по ширине проему в стенах, удобна схема предварительной установки по периметру коробки полиэтиленовой пленки.



Использование прокладочной доски на подоконнике:



Появление в розничной продаже швовзаделочных расширяющихся герметиков в небольших баллонах значительно упрощает процесс герметизации промежутков между оконным (дверным) блоком и проемом в каркасе стены. Пену лучше применять после установки внешних наличников окон или дверей.



1 – оконный блок

2 – утеплитель

3 – герметизация шва пеной.

4 – деревянные накладки 10 – 20 мм

5 – полиэтилен. 0.15 мм, проклеен не засыхающим герметиком

Методы закрепления оконных и дверных блоков, подходят для большинства заводских изделий.

Однако необходимо ознакомиться с инструкцией изготовителя до начала работы.

Наружная отделка дома

Наружную отделку дома можно начинать после установки оконных блоков и входной двери. Продуманная и тщательная отделка придает дому привлекательный и законченный внешний вид и повышает его эксплуатационные качества. Она включает в себя работы по окончательной отделке стен, оконных и дверных проемов, карнизных частей крыши и других внешних элементов дома.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

Перед началом внешней отделки, стены необходимо покрыть слоем гидроизоляции. Для этого лучше использовать любой (лучше легкий) рулонный гидроизолирующий материал (пергамин, вощеная бумага). Перехлест краев должен быть не менее 100 – 150 мм. Крепится бумага с помощью толевых гвоздей или степлером. Расстояние между гвоздями или скрепками по краям листа 150 мм, по центру в (шахматном порядке) через 300 мм. Стыки можно проклеить скотчем. Стыки гидроизоляции не должны совпадать со стыками обшивочного материала.

НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА СТЕН КИРПИЧОМ

Наружная облицовка стен кирпичом служит для повышения огнестойкости здания, защиты стен от воздействия наружной влаги и уменьшает их продуваемость. Кирпичная отделка не несет силовых нагрузок от конструкции дома, кроме своего веса. По теплотехническим свойствам эффективность облицовки стен кирпичом незначительна.

Для наружной отделки могут применяться природные каменные материалы, керамический и силикатный лицевой кирпич и камни. Силикатный кирпич для внешней отделки лучше применять там, где широкий карниз крыши обеспечит защиту стены от осадков.

Фундамент дома и деревянный каркас рассчитаны на внешнюю отделку с толщиной стенки $\frac{1}{2}$ кирпича.

Прочность кирпича на сжатие должна быть не менее 15 МПа для стен подвергающихся воздействию атмосферных осадков, и не менее 10 Мпа для стен защищенных от них. По нашим нормативам, для керамических кирпичей, это марки 150 и 100.

Между элементами деревянного каркаса и кирпичной кладкой должен оставаться воздушный зазор не менее 25 мм.

В первом ряду кладки, на расстоянии не более 800 мм друг от друга, устраиваются продухи.

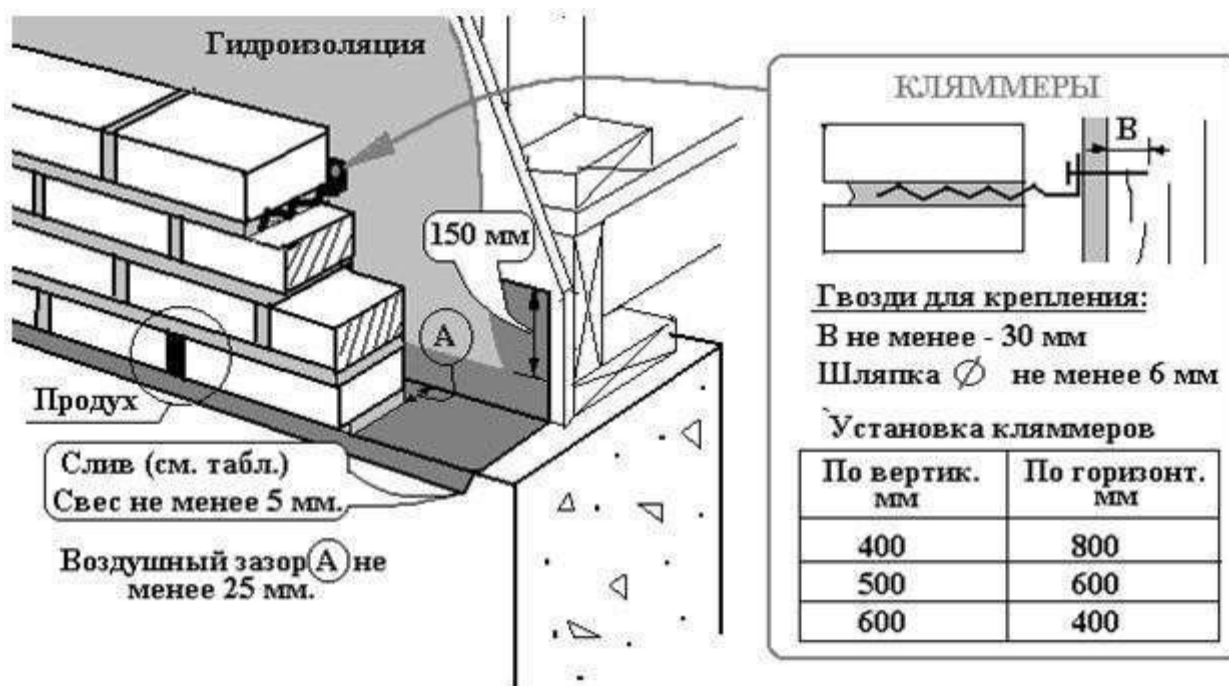
Для этого не заполняются раствором вертикальные швы. Такие же отверстия делаются при кирпичной кладке над оконными и дверными проемами (если используются перемычки).

Проемы можно перекрыть железобетонными или профильными, стальными перемычками.

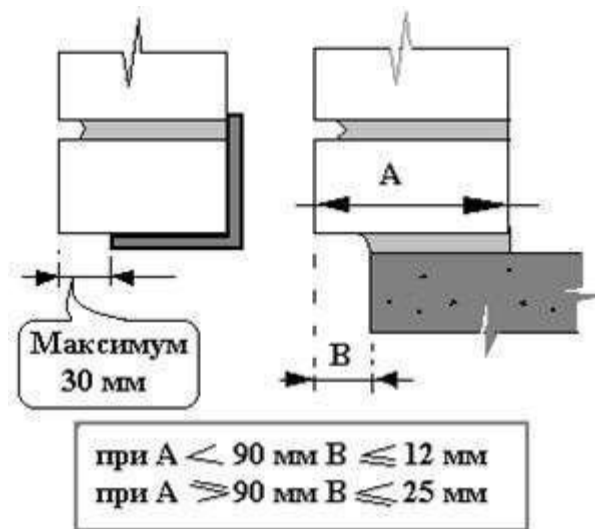
Опора концов перемычек на кирпичную кладку должна быть не менее 150 мм с каждой стороны. Под местом опоры перемычки (ниже) не должно находиться других проемов. Можно проемы перекрывать кирпичными конструкциями: клинчатыми, лучковыми и арочными перемычками. Наиболее проста в установке и эстетична перемычка, изготовленная из стального уголка. Перед установкой ее лучше покрасить под цвет стены. Необходимые размеры уголка даны в таблице:

Параметры сечения установленного уголка (мм)			Толщина кирпичной отделки (мм)		
			70	90	100
Вертик. полка	Горизонт. полка	Толщина полки	Максимальный пролет (м)		
90	75	6	2.55	-	-
90	90	6	2.59	2.47	2.30
100	90	6	2.79	2.66	2.48
125	90	8	3.47	3.31	3.08
125	90	10	3.64	3.48	3.24

У нас выпускается прокатная угловая равнополочная сталь 84 типоразмеров, с шириной полок 20 – 250 мм и толщиной 3 – 30 мм, а не равнополочную – 50 типоразмеров с шириной большей полки 25 – 250 мм и толщиной полок 3 – 20 мм.



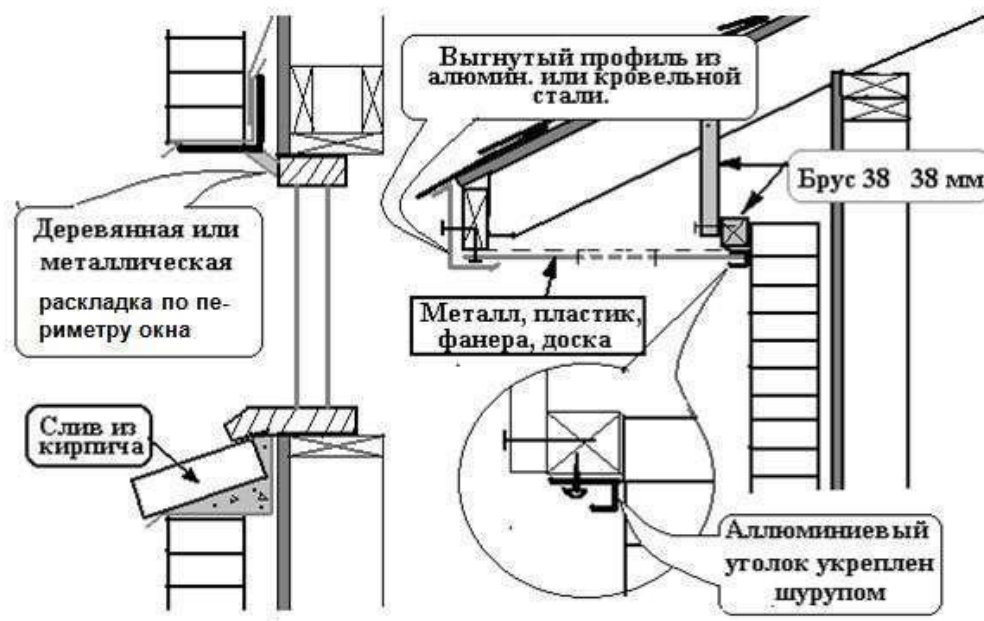
Для соединения кирпичной кладки с каркасом применяются кляммеры, изготовленные из нержавеющей или оцинкованной стали, толщиной не менее 0.76 мм. Ширина их не менее 22 мм, одна сторона гофрирована с волной не более толщины горизонтального шва кладки. Можно использовать для этой цели согнутую вдвое полоску из оцинкованной, кровельной стали шириной 30 – 50 мм и длиной 150 – 200 мм. Одной стороной, она крепится (отогнутым концом) к стойке каркаса, другой заделывается в горизонтальный шов кирпичной кладки, с перегибом конца на 90



градусов вдоль облицовки.

За стену фундамента край кладки не должен выступать более 12 мм для кирпича шириной до 90 мм и 25 мм для ширины более 90 мм. Край кирпичей, установленных на угловых перекрытиях перемычек, не может выступать более 30 мм.

Между кирпичной кладкой, а так же любой внешней отделкой, и фундаментом устанавливается изоляционная прокладка, выполненная в виде уголка. Ее край должен выступать с наружной стороны не менее 5 мм, и отогнут вниз. Внутренняя вертикальная часть перекрывается гидроизоляцией стен с перехлестом 150 мм. Этот же материал можно использовать для внешней отделки софитов и других внешних деталей (см. [таблицу](#))



В верхней части стены кирпичная кладка должна подниматься выше уровня софита. Промежуток между кирпичом и стеной не заделывается, это обеспечивает свободную циркуляцию воздуха. Просочившаяся влага или конденсат будут стекать через продухи в нижней части кладки.

При отделке оконных проемов, промежуток между кладкой и стеной легко закрывается различными деревянными и металлическими раскладками.

НАРУЖНАЯ ОТДЕЛКА СТЕН ДЕРЕВЯННЫМИ, ПЛАСТИКОВЫМИ, МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ДОСКАМИ И ПАНЕЛЯМИ

Отделка стен досками, наиболее простой и эффективный способ защиты каркаса от атмосферных осадков и придает дому привлекательный и законченный вид.

Нижний край, с использованием деревянной отделки дома, должен находиться от поверхности окончательной планировки не менее 200 мм. Верхний край не ближе 50 мм от кровли.

Наружная отделка может крепиться к стойкам каркаса стен (непосредственно или через обшивку каркаса) или к самой обшивке каркаса, при определенных условиях (см. [таблицу](#)).

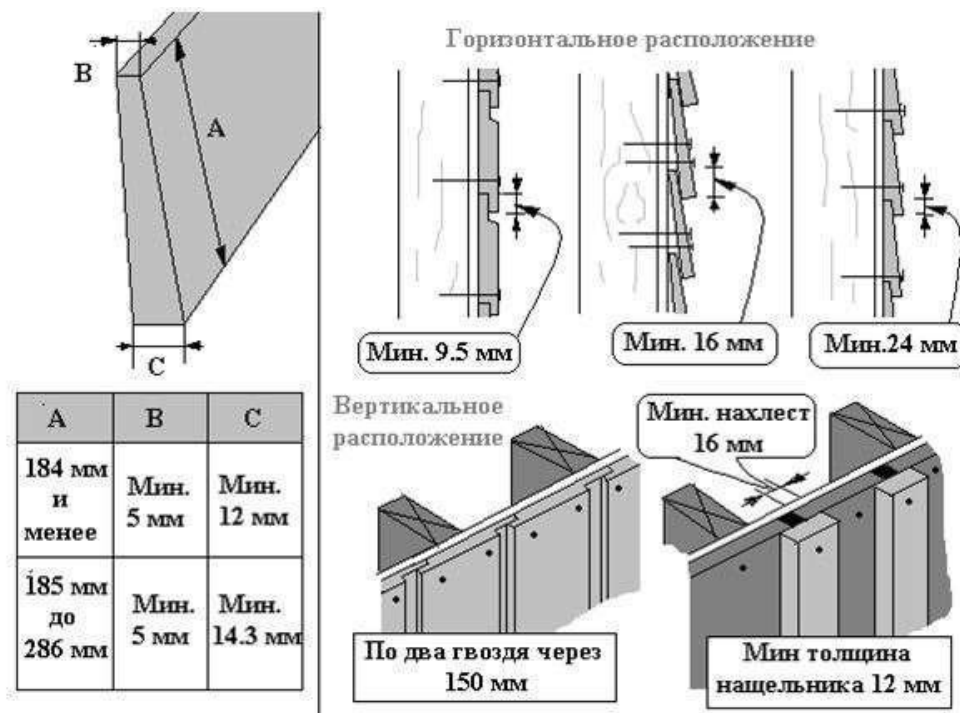
Доски (деревянные, металлические и пластиковые), при их горизонтальном расположении, могут крепиться непосредственно к стойкам каркаса стен, независимо от толщины обшивки. Для каркаса без обшивки или с обшивкой, более тонкой, чем указано в [таблице](#) необходимо укрепить на каркасе подкладочные доски.

Наружная отделка, с использованием досок (деревянных, металлических пластиковых) может крепиться непосредственно к обшивке каркаса стен дома в вертикальном положении, а так же использоваться листовые панели из различных материалов, деревянный гонт и дранка, при этом толщина обшивки должна соответствовать данным [таблицы](#).

Необходимые размеры гвоздей, и сечение подкладываемых брусков под внешнюю отделку даны в [таблице](#).

Места стыков в районе проемов и углах стен необходимо обработать герметиком, чтобы исключить попадание влаги на каркас дома. Применение пластиковой облицовки для внешней отделки, не требует проводить какую либо дополнительную герметизацию, что обеспечивает простоту его установки и продолжительную эксплуатацию без дополнительного ухода.

При использовании деревянных досок для наружной отделки, их надо перед установкой покрыть грунтовкой и покрасить. Для обшивки лучше, если доски будут фрезерованными. Покоробленность продольная по пласти и кромке, кривоватость поперечная не допускается более 0.2% длины детали и более 1% ширины. Для внешней отделки нельзя применять древесину мягколиственных пород и березу. Допускается заделывать пороки древесины и механические повреждения только водостойкой шпатлевкой.



Наружная отделка из пластиковых панелей и досок хорошо изолирует стены от осадков и придает дому современный и красивый внешний вид. При соблюдении правил установки, обшивка из пластмассы прослужит долго и не будет требовать дополнительных затрат на окраску и ремонт. При наличии соответствующего оборудования, можно изготовить панели для внешней отделки из алюминия или листовой стали. Минимальная толщина для стальной обшивки не менее 0.3 мм, для алюминиевых листов, установленных непосредственно на обшивку каркаса, не менее 0.46 мм, на стойки каркаса или подкладочные доски (с интервалом не более 600 мм) – 0.58 мм.

ШТУКАТУРКА СТЕН

Штукатурку наружных стен выполняют в тех случаях, когда другие способы отделки менее эффективны или когда монолитная штукатурка выполняет задачи огнезащитного или декоративного слоя.

Толщина обшивки каркаса стен должна быть не менее, чем указана в [таблице](#). От поверхности земли нижний край штукатурки должен находиться не ближе 200 мм. Стену, покрытую гидроизоляцией, необходимо затянуть проволочной сеткой. Можно установить штукатурную дрань, но это трудоемкий, и, в конечном счете, не самый дешевый способ.

В нашей строительной литературе подробно описаны все способы и приемы выполнения наружной отделки с применением штукатурки стен. Для армирования штукатурки можно использовать сетку «Рабица».

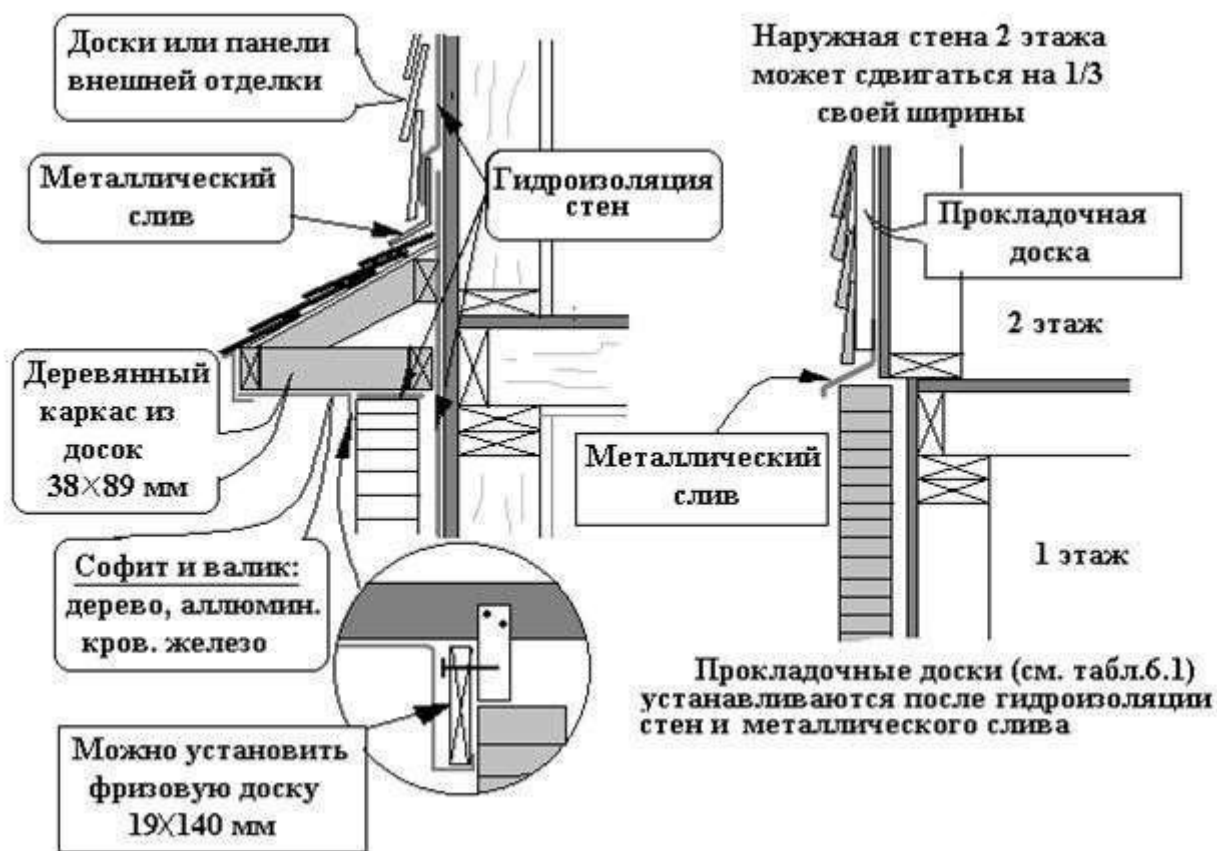
ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1. Наружная отделка, выполненная любым способом и материалом, должна обеспечить надежную защиту несущей конструкции дома от воздействия атмосферных осадков. Сам материал для отделки выбирается достаточно влагостойкий.
 2. **Наружная отделка стен** должна быть увязана с конструкцией фундамента, стен, оконных и дверных проемов и крыши.
 3. При отделке кирпичом, на фундаменте должно быть достаточно места для опоры кирпичной кладки. Места примыкания кладки к проемам и крыше имеют хорошую защиту от атмосферных осадков.
 4. Применение досок, пластиковых и металлических панелей – наиболее технологичный и дешевый способ наружной отделки стен.
 5. Применение различных материалов в комбинации на одном строении, во многих случаях, является лучшим способом создать надежную, экономически выгодную и современную наружную отделку.
 6. При комбинированной внешней отделке (первый этаж кирпич, второй -доски, пластиковые или алюминиевые панели), для лучшей состыковки отделки, можно стены второго этажа установить с выпуском над первым этажом. На такой конструкции каркаса стен легче выполнить переход с одного материала отделки на другой.
- Наружная отделка дома не должна служить дополнительной теплоизоляцией или механической защитой каркаса дома. Основное назначение – защита от атмосферного воздействия всех элементов конструкции дома и придание всему строению эстетичного внешнего вида

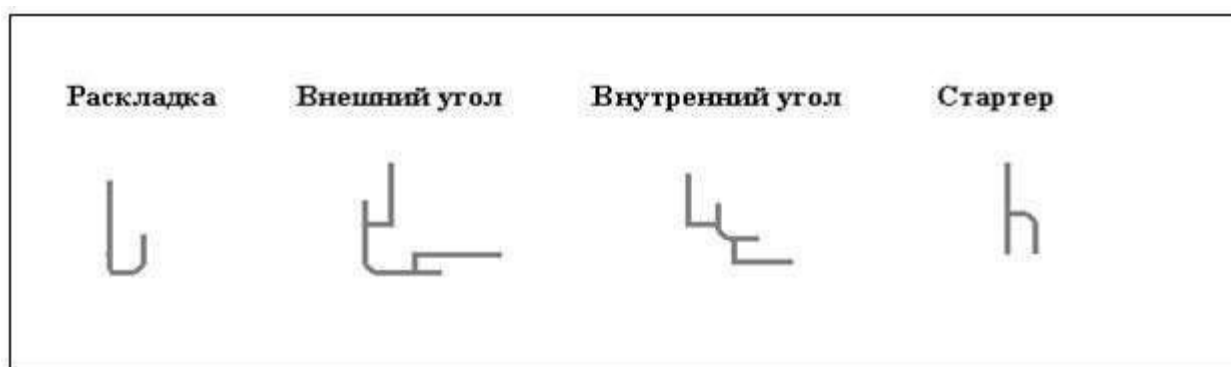
ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКИ ДОМА.

Для крепления гидроизоляционного материала к конструкции каркаса, можно использовать толевые гвозди. Для ускорения и облегчения работы можно применить строительный степлер. Рулонный материал можно устанавливать и горизонтально и вертикально, при этом перехлест делается не менее 100 мм. Нижний край изоляционной бумаги должен перекрывать нижний слив не менее чем на 150 мм.

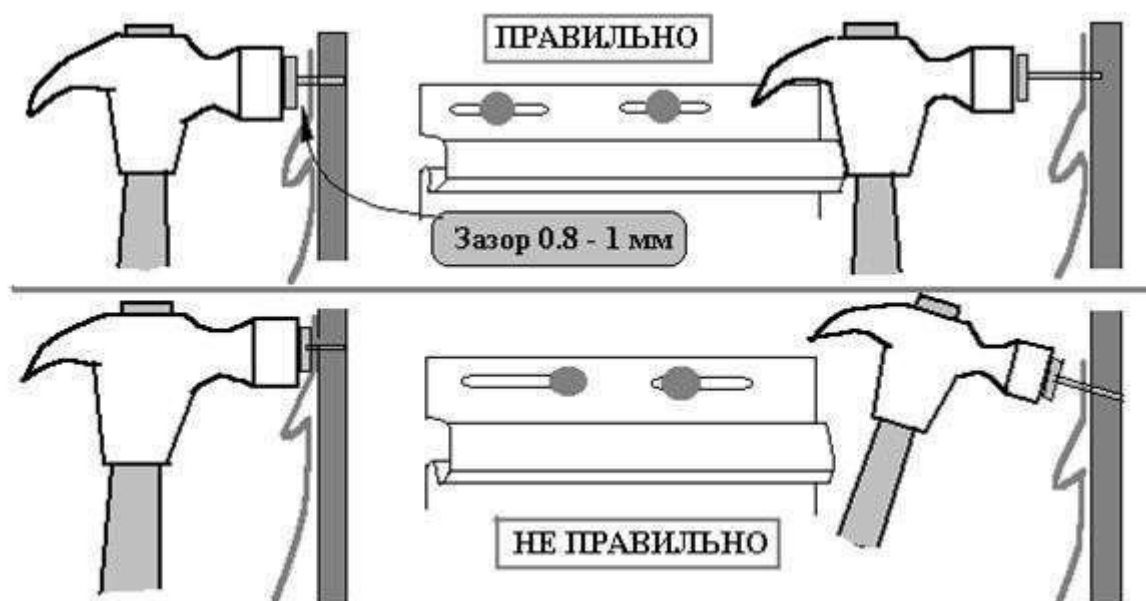
При переходе с кирпичной наружной отделки к покрытию стен панелями или досками необходимы дополнительные, конструктивные переходы. Изображенные на рисунке конструкции не являются аксиомой, можно самостоятельно сконструировать и применить свои разработки этих узлов.



Использование пластиковой и металлической отделки, значительно ускоряет всю работу по внешней отделке. В комплекте с панелями должны поставляться различные профили:

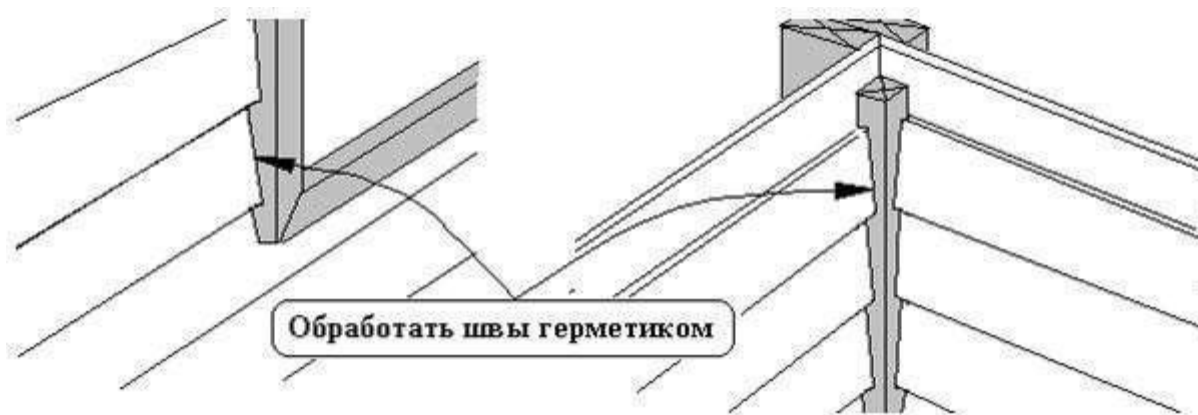


При установке пластиковой наружной отделки, необходимо забивать гвозди под прямым углом к плоскости стены и не добивать гвоздь до упора на 0.8 – 1 мм. Установка пластиковой обшивки начинается с установки стартовой планки (стартера). К ней, нижней частью, закрепляется первая панель и прибивается к обшивке каркаса стены через 40 мм. Следующая панель закрепляется за первую и т.д. Края панели заводятся в, заранее установленную, раскладку. Раскладки устанавливаются вокруг наличников окон и дверей, а так же по длине примыкания софита к стене или по нижней части фризовой доски. В наружных и внутренних углах необходимо прибить соответствующие раскладки. По длине панели должны быть такими, чтобы иметь горизонтальное перемещение 5 – 10 мм – это сохранит панели при тепловых деформациях. Описанные выше соединения не требуют какой - либо дополнительной герметизации или шпатлевки. Выпускаемые промышленностью пластмассовые доски хорошо пилить поперек ручными пилами, а пластиковые панели легко резать вдоль и поперек ножницами по металлу.

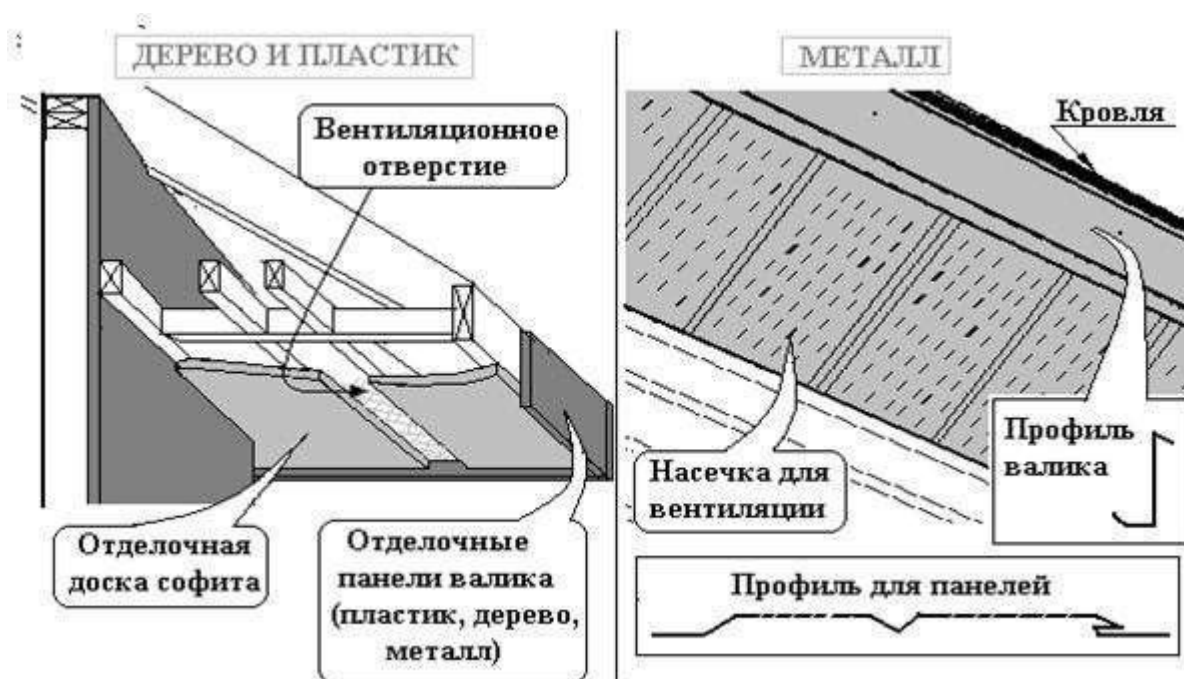


Профильные раскладки такие же, как для пластиковых панелей, можно применить для любого материала наружной отделки стен дома. Деревянные типовые обшивочные доски, можно устанавливать без применения раскладок, при этом необходимо добиваться их строго горизонтального расположения и точного спила по краям досок. В выступающих углах здания, их можно закрыть накладными вертикальными панелями, во внутренних углах установить квадратную раскладку, сторона которой равна максимальной абсолютной толщине обшивки. Вертикальные соединительные швы необходимо зашпаклевать, используя для этого подходящий по цвету

герметик. Мы в своей работе с успехом пользовались силиконовыми герметиками.



При наружной отделке карниза крыши можно применять различные материалы и способы отделки. При кирпичной отделке верха стены, софит лучше подшивать после окончания работ и схватывания раствора кладки. При обшивке досками и панелями, софит на карнизе лучше устроить до начала непосредственной установки обшивки, но после покрытия стен гидроизоляционным материалом. Расположение обшивочного материала на софите, можно сделать, продольное или поперечное. Необходимо обязательно предусмотреть в поверхности софита вентиляционные отверстия. Сплошные проемы для устройства вентиляции лучше закрыть сеткой от птиц и крупных насекомых. Материалом для софита могут быть деревянные доски, плоские листы из металла, пластика, фанеры, ДВП и т.д. Мы в своей работе с успехом применяли алюминиевый и стальной профилированный лист, с предварительно покрашенной лицевой поверхностью.



Системы жизнеобеспечения дома

Системы жизнеобеспечения включают в себя:

1. Отопление дома.
2. Систему вентиляции.
3. Водопровод.
4. Канализацию.
5. Электроснабжение.

Одновременно с наружной отделкой можно проводить работы по установке всех систем жизнеобеспечения дома: все перечисленные выше системы и дополнительные, не обязательные. Это строительство камина, мансардные окна, обыкновенная русская печка, лифт на второй этаж, телефонные и телевизионные провода. Можно установить, например, стационарную систему централизованной уборки пыли (проще – пылесос).

Каркасная технология дает возможность широкого применения различных систем жизнеобеспечения жилья, причем все коммуникации можно расположить внутри каркаса, тем самым не ухудшая интерьер. Трубы и провода торчать нигде не будут.

Главное преимущество деревянного каркаса в том, что можно установить эффективную систему воздушного отопления и принудительной вентиляции, спрятав все трубопроводы в каркасное пространство.

Все работы по установке и пуску отопления, водопровода и канализации, электропроводке и электроприборов должен проводить подготовленный специалист.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

При строительстве дома с использованием каркасной технологии, могут использоваться электрические, водяные и воздушные системы отопления. Мы не будем останавливаться на широко используемых и описанных в нашей строительной литературе системах водяного отопления, а подробнее рассмотрим систему воздушного отопления.

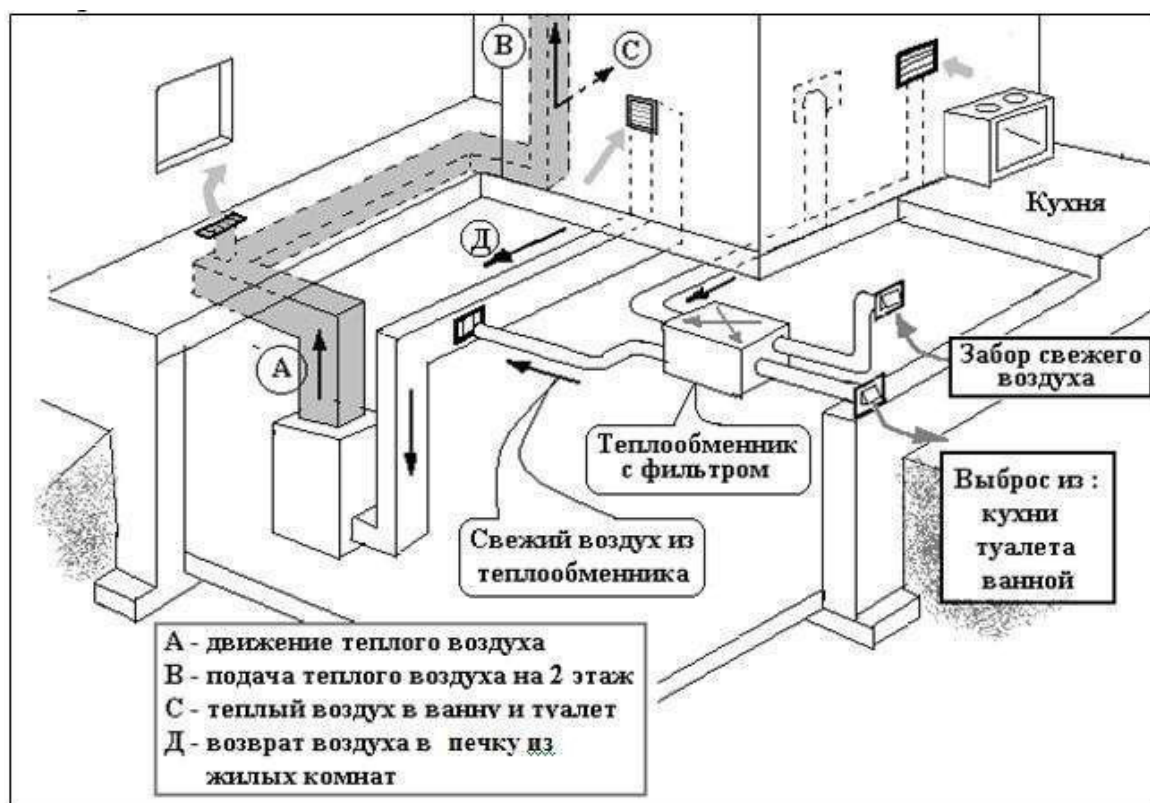
Одним из преимуществ воздушного отопления является то, что его легко можно совместить с другими системами обеспечивающими комфортное проживание. (см. таблицу)

Тип отопления	Обогрев	Вентиляция*	Охлаждение воздуха	Увлажнение воздуха**	Очистка воздуха
Печное отопление	+	+	-	-	-
Водяное отопление	+	-	-	-	-
Электрич. (конвекц.)	+	-	-	+	-
Воздушное отопление	+	+	+	+	+

*при печном отоплении вентиляция происходит только в процессе топки печей.

**данное устройство не на всех приборах.

Суть этой системы в том, что теплоносителем является непосредственно воздух, подаваемый в обогреваемые помещения. Воздух может нагнетаться с помощью вентилятора или поступать за счет конвекции. Во все обогреваемые помещения нагретый воздух поступает по трубопроводам, проложенным в каркасе дома. Из помещений воздух забирается в систему принудительной вентиляции и далее поступает к печке для нагрева воздуха. Вентилируемый воздух из кухни, ванных комнат и туалетов по трубопроводам поступает в теплообменник и далее выбрасывается на улицу. Свежий холодный воздух с улицы через теплообменник подается к печке, где перед нагревом смешивается с вентиляруемым воздухом из спален и жилых комнат. Такая схема дает значительную экономию энергии на обогрев дома.



Передача теплого воздуха от нагревателя в обогреваемые помещения осуществляется с помощью воздуховодов. Материал для их изготовления и их основные параметры даны в [таблице](#).

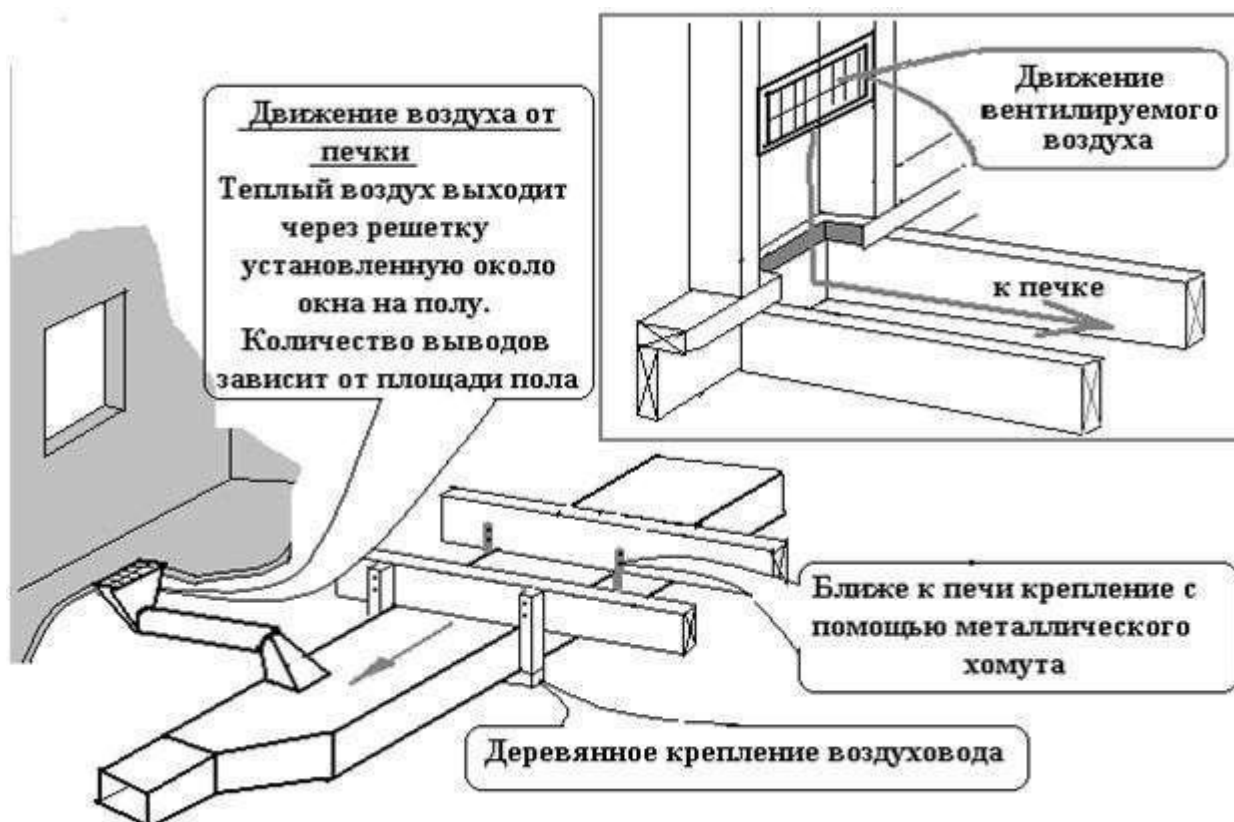
В подвальном помещении, трубопроводы можно подвешивать к балкам каркаса перекрытия с помощью металлических бандажных лент. Там, где разрешен нулевой зазор (между трубопроводом и деревянными деталями каркаса), разрешается использовать для крепления деревянные бруски.

Непосредственно прибивать воздуховоды к закрепляемой поверхности нельзя.

В жилых помещениях трубы не должны выступать за края каркаса, весь их объем должен

находиться в межкаркасном пространстве. Лучше, если трубы, подающие теплый воздух будут проложены во внутренних стенах. Впуск и забор воздуха в помещения осуществляется через специальные решетки, имеющие приспособления для регулирования подачи воздуха.

Для отвода воздуха из помещений можно использовать межкаркасное пространство перекрытий и внутренних стен. Там, где обшивка каркаса и внутренняя отделка не обеспечивает достаточной герметизации отводимому воздуху, необходимо прибить на каркас накладки, используя для этого гвозди с широкой шляпкой.



Если, для изготовления камеры отбора воздуха или трубопроводов, используются металлические заготовки шире 300 мм, то им необходимо придавать дополнительную жесткость (например: крестообразная диагональная гофра).

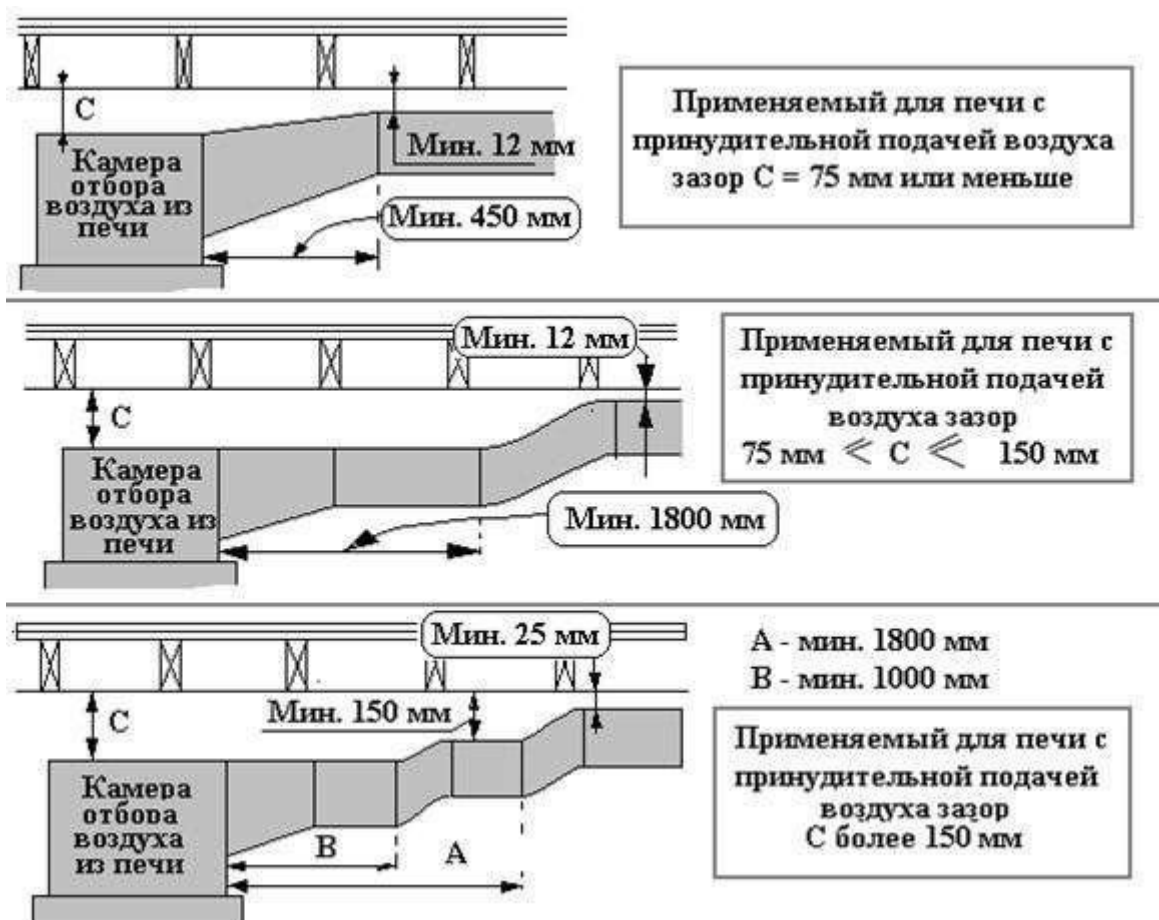
Площадь выходного отверстия, для теплого воздуха, нагревателя должна быть равна сумме площадей выходных отверстий из трубопровода, расположенных в обогреваемых помещениях. По мере отбора воздуха, основная труба должна уменьшать свое сечение на площадь сечения ответвляющегося трубопровода.

В каждом обогреваемом помещении (в котором предусмотрено выходное отверстие) должно находиться не менее одного выхода теплого воздуха на каждые 40 кв. м площади пола.

Максимальная температура воздуха выходящего из отверстий в обогреваемых помещениях, не должна превышать 70 градусов. Мощность печи, для индивидуального жилья с воздушным обогревом, должна обеспечивать проектные потери тепла и не превышать 3 киловатт.

На рисунке даны ограничения по расположению воздуховодов, в зависимости от удаленности от

печки, относительно легко сгораемых конструкций дома. Этот зазор играет роль дополнительного резерва, и определен в прилагаемой инструкции для данного прибора.



Для воздушного отопления могут использоваться печи следующих видов:

На газовом топливе;

На жидком топливе;

На твердом топливе.

Электропечи для воздушного отопления.

Особенности конструкций вентиляции и различных отопительных приборов, для систем воздушного отопления, даны в [приложении](#).

Во всех жилых помещениях необходимо устраивать вентиляцию. Вентиляция может быть натуральная, конвекционная или принудительная, механическая. По нормативам эксплуатации каркасных домов, вентиляция должна обеспечивать такую скорость воздухообмена, чтобы во время не отопительного сезона происходил один полный обмен воздуха в помещении за один час, или с использованием системы кондиционирования - половина воздуха в помещении за один час.

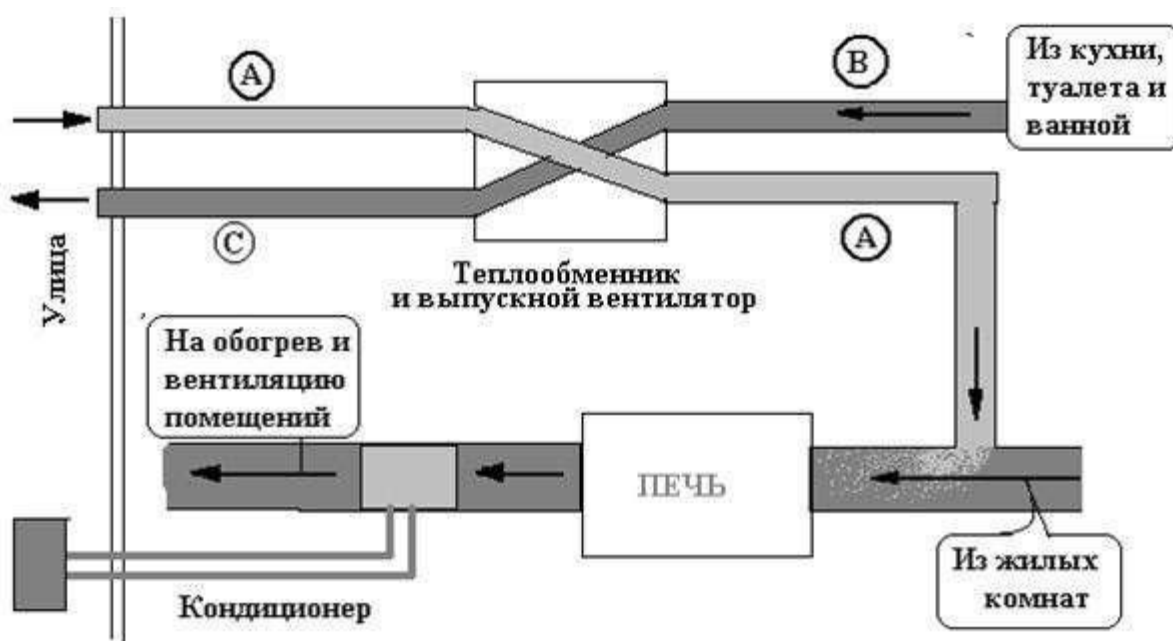
Натуральная вентиляция включает: беспрепятственно открываемые створки окон и стационарные вентиляционные отверстия (смотри [таблицу](#)).

Принудительная или механическая вентиляция может работать совместно или автономно от системы отопления.(смотри [приложение](#)) С экономической стороны наиболее выгодна совместная

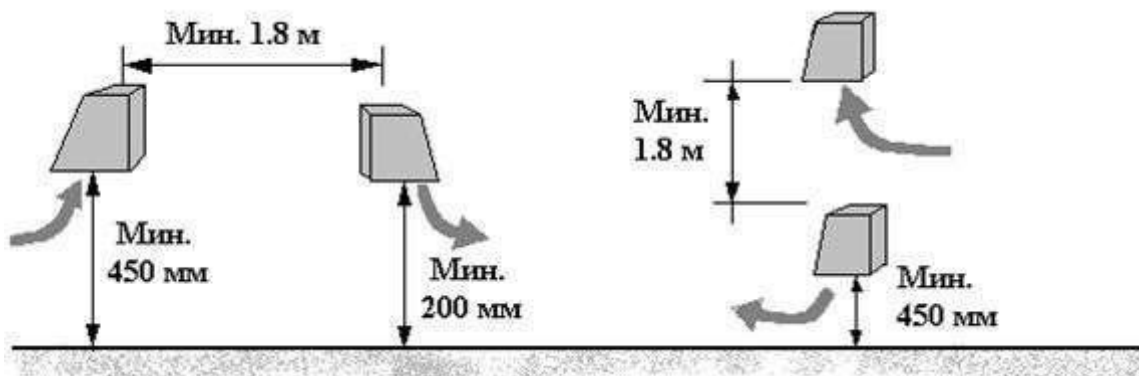
система воздушного отопления и вентиляции. Количество минимально необходимого объема воздуха, для вентиляции и обогрева, поступающего в помещения, в основном зависит от его назначения, местоположения и функционального объема (смотри [таблицу](#)). Производительность выпускной (выхлопной) части принудительной вентиляции должна обеспечивать нормы не менее чем определенные в [таблице](#). По этим данным подбирается мощность необходимых вентиляторов.

Выпускная система принудительной вентиляции состоит из основной выпускной системы и дополнительной. Основная система обеспечивает жилые помещения, дополнительная – кухню, ванные комнаты и туалеты. Необходимые сечения для круглых труб и их эквивалент для коробов определен в [таблице](#). Вентилятор для отбора воздуха должен располагаться не ближе 1 м от выходного отверстия на улицу, но после того как будут собраны в основную магистраль все ветви выходных воздуховодов. Если в основную выпускную систему подключена кухня (при свободной планировке первого этажа), то отверстие для забора воздуха должно находиться на потолке кухни или стене, не ниже 300 мм от потолка. Устройство дополнительной выпускной системы обязательно там, где используется циркуляционный принцип вентиляции, то есть перемешивание вентилируемого со свежим воздухом и подача его подогретым или охлажденным, в зависимости от сезона, в помещение.

На рисунке изображена принципиальная схема системы циркуляционной вентиляции.



Отверстия для выброса и забора воздуха могут находиться в стене фундамента или каркасной конструкции перекрытия и стены. Они должны быть защищены от прямого задувания ветром и проникновения насекомых и птиц в вентиляционную систему.



Трубы, используемые для забора воздуха с улицы, должны быть покрыты слоем теплоизоляционного материала на всем протяжении подачи воздуха с отрицательной температурой, если они расположены в отапливаемом помещении. В таблице даны значения термического сопротивления для утеплителя труб, по которому можно рассчитать толщину утеплителя:

Протяженность трубы в теплом помещении	До 3 метров	Более 3 метров					
		-7 -11	-12 -17	-18 -24	-25 -29	-30 -34	-34 и более
Расчетная температур. холодной пятидневки							
Терм. сопрот. утепл	0.5	0.5	0.9	1.2	1.4	1.8	2.1

Для подачи и отбора воздуха в системе принудительной вентиляции могут использоваться осевые и центробежные вентиляторы. Рядом с вентиляторами могут устанавливаться датчики скорости воздушного потока и заменяемые фильтры очистки воздуха.

Теплообменник производит предварительный подогрев воздуха от выбрасываемого на улицу воздуха помещений. Это повышает КПД всей системы вентиляции и обогрева.

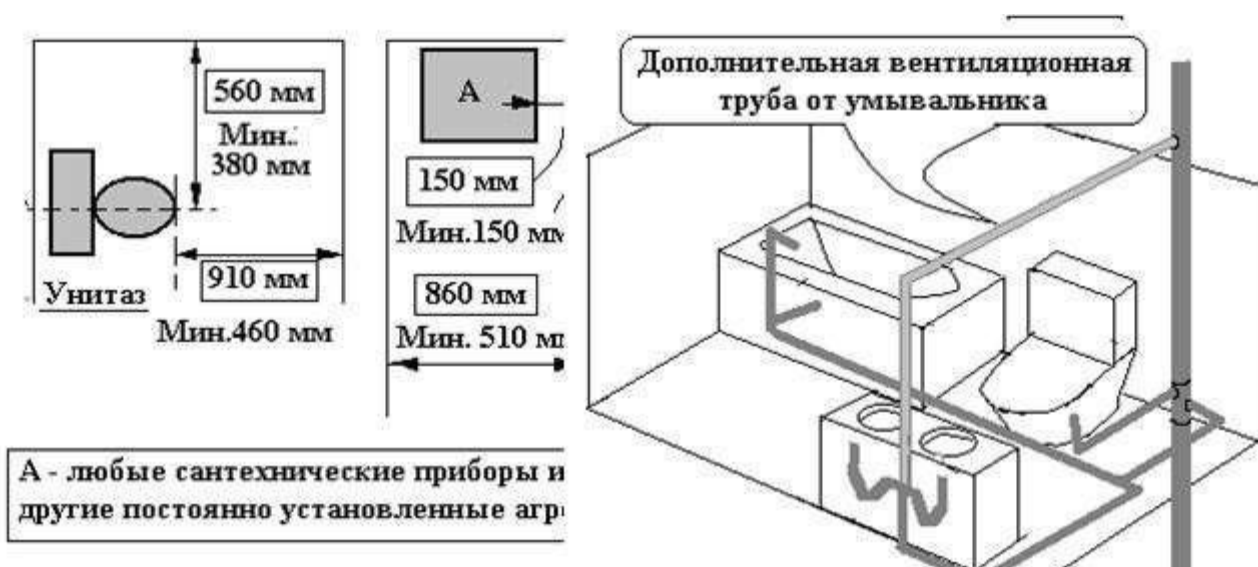
КАНАЛИЗАЦИЯ И ВОДОПРОВОД.

В каркасном строительстве все трубопроводы для канализации и водопровода устанавливаются в каркасных стенах, до их внутренней облицовки. Сами по себе схемы водоснабжения и канализации могут использоваться обычные. Если у кого-то возникнет мнение, что будет очень сложно при необходимости произвести ремонт или замену поврежденных частей трубопровода, то он глубоко ошибается. Гипсокартонные листы легко снимаются с каркаса, и после ремонта трубопровода устанавливаются на место.

Все трубопроводы (водопровод и канализация) разрешается прокладывать только во внутренних стенах и в перекрытиях. Их установка во внешних стенах может привести к замерзанию в сильный мороз и выходу из строя.

Перед установкой утеплителя и началом внутренней отделки, будет лучше, если все работы с установкой механических систем дома будут завершены.

На рисунке показаны основные нормативы по установке сантехнических приборов, определяющие комфортность помещения.



Вентиляционная труба для системы канализации должна обязательно выводиться за крышу, на высоту такую же как и для дымовых труб. Минимальный диаметр вентиляционного ствола не менее 75 мм, основной канализационной трубы не менее 100 мм. В современных системах каждый сантехнический прибор, не зависимо есть или нет гидрозамки, должен иметь дополнительную связь с основной вентиляционной трубой. Соединение дополнительных вентиляционных труб с основным вентиляционным стволом должно быть на таком уровне, чтобы исключить попадание стоков в вентиляцию.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Так же как и другие системы жизнеобеспечения дома, электропроводка должна устанавливаться до начала работ по укладке утеплителя и установке панелей внутренней отделки.

При установке электропроводки необходимо руководствоваться правилами определенными СНиП. При прохождении проводов поперек стоек стен или балок перекрытий, возможно, придется устанавливать не сгораемые прокладки.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Все системы установленные в доме должны отвечать руководящим документам по выполнению строительных работ в нашей стране.

Все коммуникации, проходящие в жилых помещениях, должны быть проложены в каркасе дома. При невозможности выполнить данное правило, необходимо спроектировать дополнительную несущую конструкцию, обеспечивающую правильное устройство запланированных коммуникаций.

Расположение сантехнических узлов первого и второго этажей друг над другом, дает значительную экономию строительных материалов и времени монтажа всех систем.

При выборе и проектировании воздушной системы отопления и вентиляции, необходимо предусмотреть достаточно рациональную сеть воздуховодов. Этот вопрос надо согласовывать с конструкцией каркаса стен и перекрытий.

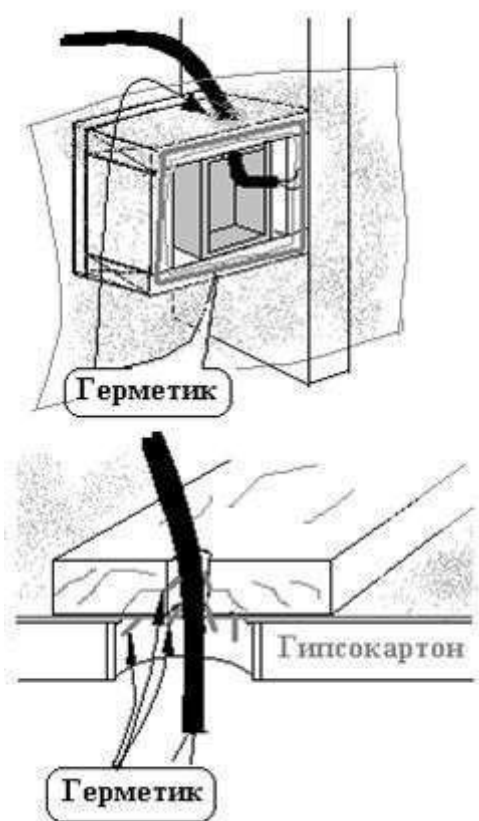
Там, где каркас пересекают трубы для канализации, внутренние стены лучше собирать из досок сечением 38X140 мм. В каркасе перекрытия можно заранее спланировать проемы, закрытые сверху покрытием, для удобства установки системы канализации при ее выходе из унитазов и ванн.

В доме с воздушным отоплением, должна использоваться соответствующая данной схеме отопления, вентиляция (смотри [приложение](#)).

Возросшие за последнее время требования к системам, обеспечивающим эксплуатацию жилья, особенно к системам отопления, заставляют искать различные пути повышения их производительности и вместе с тем свести до минимума энергозатраты. Лучший путь – это уменьшить затраты на отопление индивидуального дома за счет качественно выполненного утепления. Комфортные условия проживания, при этом можно достичь только при использовании современных систем воздушного отопления и принудительной вентиляции.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ УСТАНОВКЕ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОМА.

Перед началом работ по прокладке трубопроводов определите, какие стены являются несущими, а какие нет. Нанесите на деревянных стойках и балках перекрытий разметку проектного размещения предполагаемых внутренних коммуникаций. Необходимо определить возможности по выпиливанию или сверлению отверстий в стойках и балках каркаса дома. Если не удастся избежать ограничений по требуемым размерам выпилы и сверлений, ничего страшного, надо только предусмотреть дополнительное усиление для стоек каркаса стен и балок перекрытия.



Свободный зазор при установке труб и электропроводки должен обеспечить достаточно места для их тепловых расширений и деформационных перемещений.

Если для воздуховодов вентиляционной системы используется пространство между стойками или балками каркаса необходимо определить, где воздуховоды требуют установки дополнительных герметизирующих накладок (прохождение верхних и нижних обвязочных досок и поворотов).

При устройстве дымовых труб, установки отопительных приборов и прокладке воздуховодов отопления, зазоры между деталями деревянного каркаса и элементами отопительной системы должны соответствовать требуемым нормативам наших документов по противопожарной безопасности.

Все трубы и трубопроводы для систем внутри дома можно крепить к элементам деревянного каркаса с помощью простейших хомутов, изготовленных из любого листового металла, при этом соблюдать правила антикоррозийной совместимости.

Коробки для различных установочных элементов электрической системы дома должны быть герметичны от утеплителя, это важно при их установке на внешних стенах и перекрытии чердака. Для их надежной герметизации можно использовать легко изготавливаемые дополнительные деревянные или железные коробки. Деревянные - легко крепятся к деталям каркаса. Для изготовления коробок можно использовать обрезки досок и фанеры.

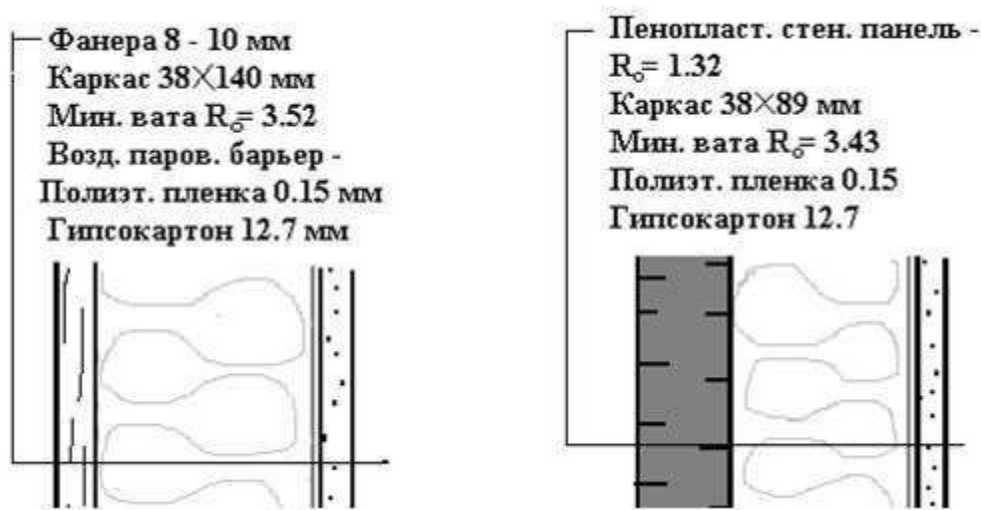
Установка утеплителя и воздушно-паровой ИЗОЛЯЦИИ

Для того чтобы в доме можно было комфортно проживать в любое время года, и утепление надежно служило на протяжении всего периода эксплуатации индивидуального жилья, необходимо строго соблюдать правила установки утеплителя и воздушно – паровой изоляции.

У нас производятся все необходимые для деревянного каркасного домостроения материалы, которые можно применять для утепления, герметизации и воздушно – парового барьера. Если утеплитель не подходит по размерам для укладки в каркас, то его можно легко нарезать, а для создания необходимой толщины сложить.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

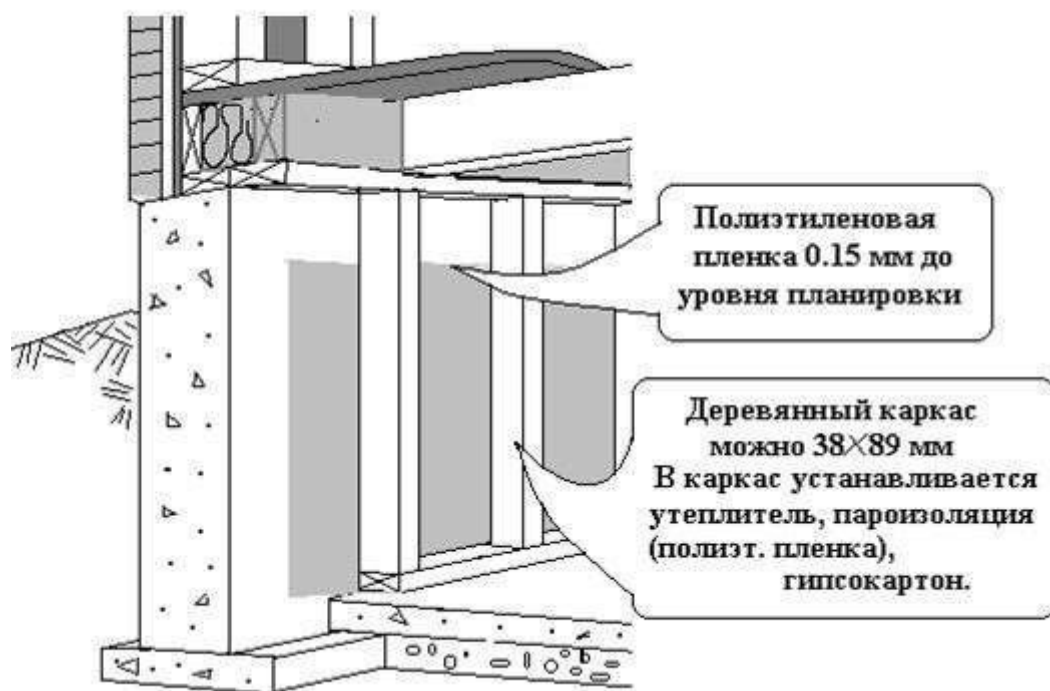
1. Утеплитель должен устанавливаться во всех ограждающих конструкциях, если разделенное воздушное пространство имеет разные эксплуатационные температуры и по всему периметру бетонных стен подвального помещения. Утеплитель, применяемый для стен подвала, должен иметь нижнюю границу не менее чем в 600 мм от уровня поверхности планировки участка.
2. Ограждающие конструкции дома должны иметь приведенное сопротивление теплопередачи не менее требуемых значений определяемых, исходя из санитарно-гигиенических условий и условий комфортности, а также из условий энергосбережения в соответствии со СНиП II-3-79*. Расчетная толщина слоя утеплителя должна обеспечивать необходимое приведенное сопротивление теплопередаче для данной ограждающей конструкции (смотри [приложение](#)).
3. Утеплитель должен устанавливаться так, чтобы плоскость рабочей поверхности была перпендикулярна основному направлению теплового потока.
4. При установке между стойками или балками каркаса, утеплитель должен полностью заполнять свободное пространство, промежутки не допускаются. Возможность установки каждого отдельного типа утеплителя в определенное пространство каркаса (вертикальное или горизонтальное положение), определяется инструкцией производителя утеплителя.
5. Основным материалом для утепления деревянного каркасного дома может быть минеральная вата. Для крепления с внешней стороны каркаса могут применяться ячеистые пластмассы (пенопласт или поропласт). Обычно их применяют в виде стеновых панелей. Их применение снижает теплопотери, при стене той же толщины, на 20 %.



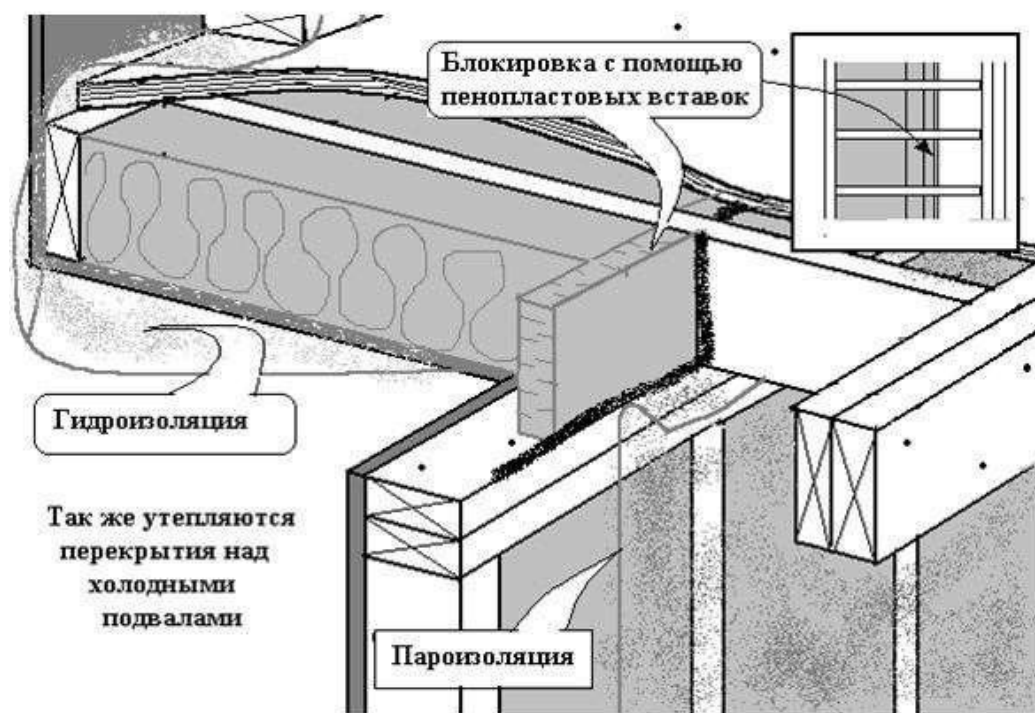
6. Основным материалом, служащим для пароизоляции утеплителя, может служить полиэтиленовая пленка. Минимальная толщина 0.15 мм. Для соединения ее стыков можно использовать незастывающий герметик. Свободные концы пленки можно проклеить скотчем.

7. Порядок **установки утеплителя** для различных ограждающих конструкций:

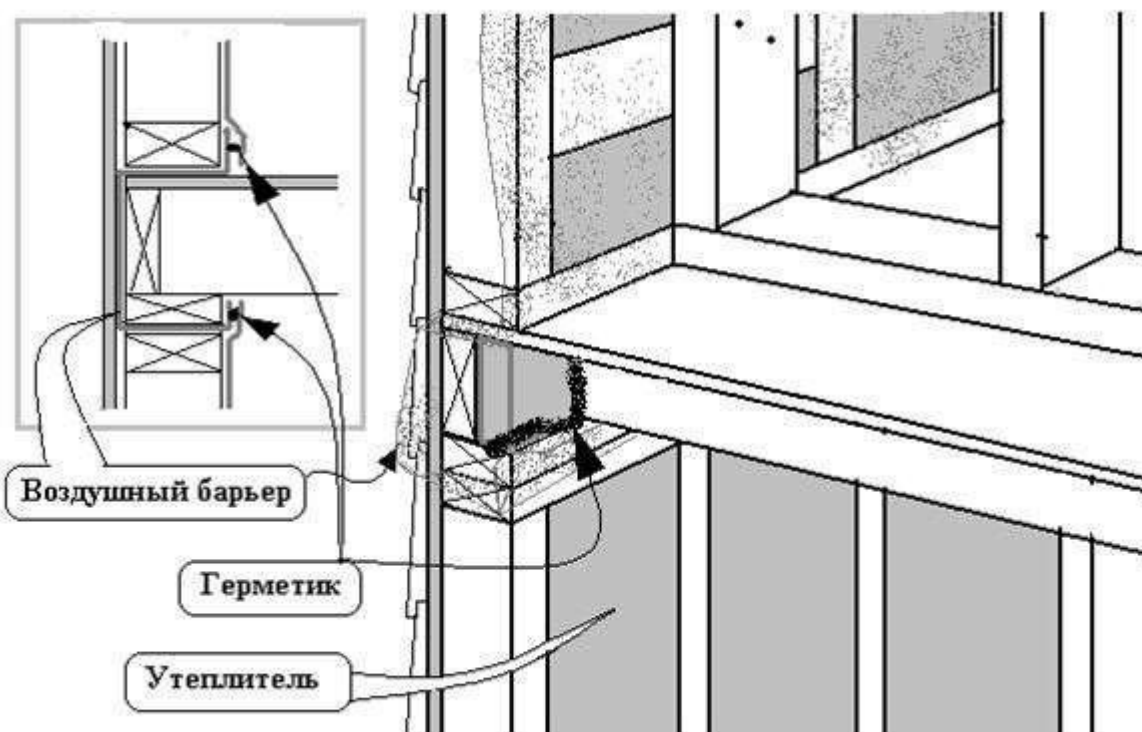
а) утепление стен подвала;



б) утепление пола эркера и перекрытий;



в) утепление стен;



Для воздушного барьера можно применить гидроизоляционный материал, типа пергамина или

поливинилхлоридную пленку. Хорошо использовать для воздушного барьера и гидроизоляции каркаса стен пленку типа: "Tayvek".

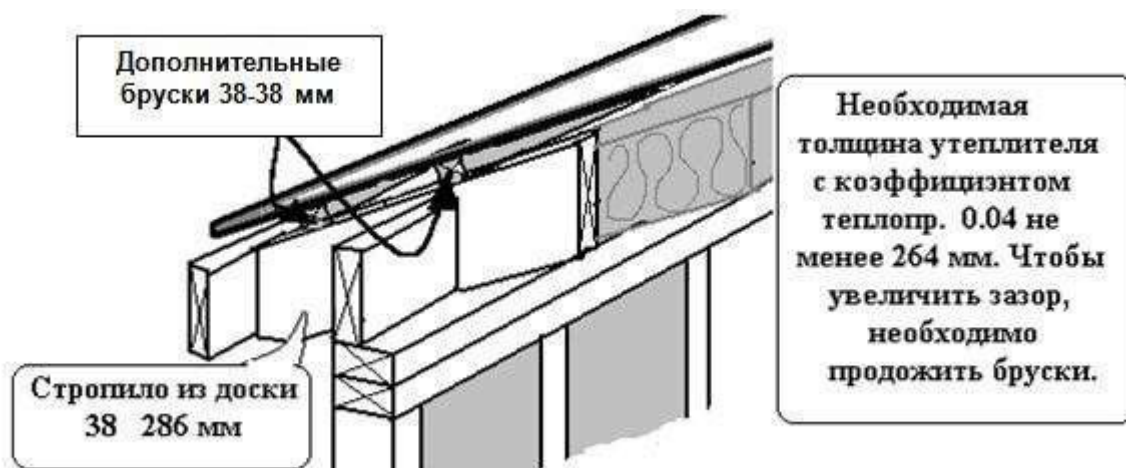
г) утепление чердачного перекрытия;



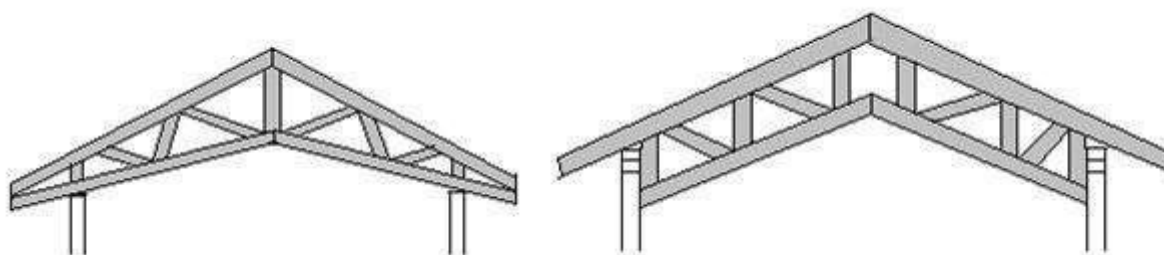
Выше балок перекрытия, утеплитель надо устанавливать поперек балок, при этом нет необходимости его заготавливать по ширине, можно раскатывать прямо из заводской упаковки.



При утеплении мансардного помещения, необходимо обеспечить достаточную вентиляцию утеплителя установленного между стропил крыши. Зазор между утеплителем и поверхностью крыши должен быть более 75 мм. В противном случае, при эксплуатации крыши может произойти увлажнение утеплителя образовавшимся конденсатом, и как следствие, падение величины его термического сопротивления. Кроме увлажнения за счет конденсата, может произойти «подтекание» крыши из-за образования на поверхности крыши водяных бассейнов в местах соединения элементов каркаса крыши и стены. Для увеличения зазора между утеплителем и поверхностью крыши можно установить дополнительные элементы в конструкцию крыши или использовать для конструкции крыши фермы.



Использование досок для изготовления стропил мансардной крыши с экономической стороны становится не выгодно. Чтобы обеспечить надежную установку необходимого слоя утеплителя, лучше, для изготовления стропил использовать ферменные конструкции.



ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1. Каркасные дома необходимо проектировать по прочностным условиям. Если необходимая толщина утеплителя больше ширины досок каркаса, то перед установкой утеплителя (не в процессе строительства каркаса дома), надо установить элементы дополнительного внутреннего каркаса, для укладки недостающей толщины утеплителя.
2. При проектировании ограждающих конструкций, необходимо соблюдать основные положения СНиП II-3-79*.
3. Узлы и соединения каркаса должны обеспечивать свободный доступ для установки утеплителя и его надежной гидро и пароизоляции.

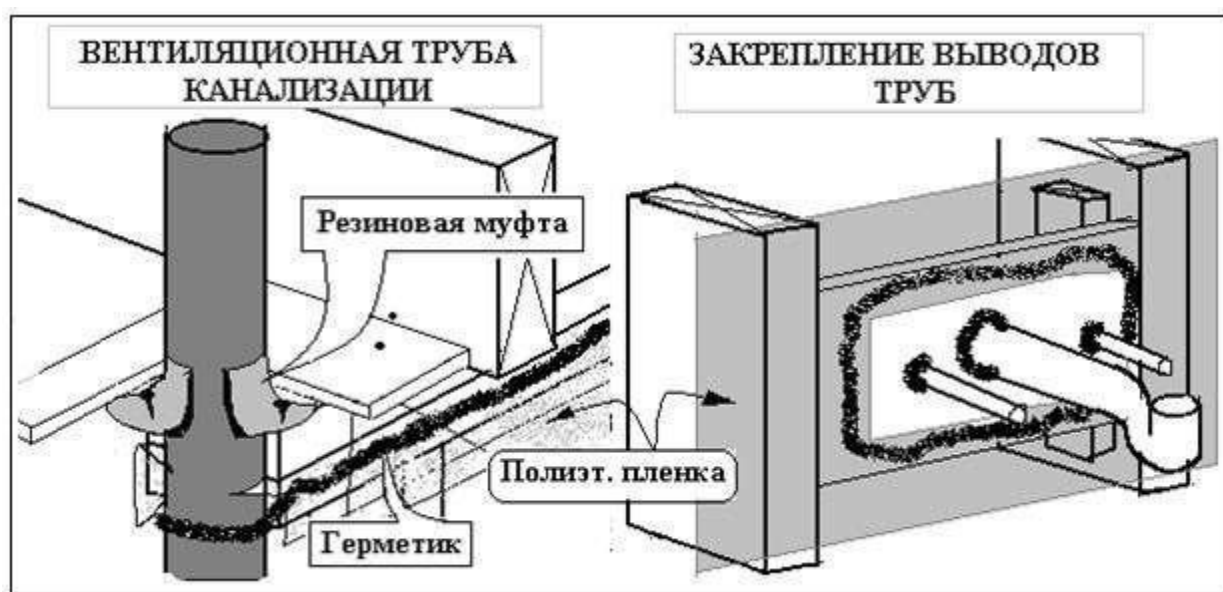
ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ УСТАНОВКЕ УТЕПЛИТЕЛЯ И ЕГО ПАРОИЗОЛЯЦИИ

1. Практического значения не имеет, с какого места, или с какой ограждающей конструкции дома начинается установка утеплителя. Данная работа заключается в установке его в межкаркасное пространство, и последующей установке пленки парового экрана.
2. Размеры устанавливаемого утеплителя между стойками стен и балками перекрытий не должны превышать размеров проемов более 10% их линейных размеров. При большом сжатии современные минераловатные утеплители начинают терять свои тепловые качества.
3. Минераловатный утеплитель должен полностью заполнять ячейки каркаса без пропусков и

сильных выпучиваний. Лицевая сторона утеплителя должна совпадать с плоскостью ограждающей поверхности. Практически, достаточно увеличить размер устанавливаемого утеплителя на 10 мм, относительно размеров ячейки каркаса, чтобы он хорошо держался и не оседал в ячейках каркаса, даже в горизонтальном перекрытии чердака или мансарды.

4. Главное условие, при котором утеплитель будет без деформаций сохранять свою форму в течение всего срока эксплуатации дома, надежная пароизоляция утеплителя. Также паспортные данные, укладываемого утеплителя, должны соответствовать разрешенному для него положению в пространстве (вертикальная или горизонтальная ограждающая конструкция).

5. Пленку для пароизоляции устанавливают только на тех конструкциях, где установлен утеплитель. Для удобства выполнения соединений и их надежной герметизации, необходимо при сборке каркаса внутренних стен устанавливать полиэтиленовые прослойки между наружной и внешней стеной и двойной верхней вязкой стен последнего этажа. Все выводы коммуникаций и различных проводов, из стен и перекрытий с установленным в них утеплителем, должны быть надежно загерметизированы от проникновения воздуха из теплых помещений в каркасное пространство и на чердак.



Внутренняя отделка

К **внутренней отделке** необходимо приступать после окончания общестроительных работ, прокладки внутренних инженерных сетей и их проверки, установки утеплителя и его пароизоляции. В конечном итоге качественная внутренняя отделка, вместе с наружной отделкой, определяет облик дома, удобство проживания в нем, здоровый климат.

Немаловажную роль, особенно для строителей, играет достижение высокой производительности труда при внутренней отделке. При использовании технологии деревянного каркаса и гипсокартона, для внутренней обшивки стен и потолков, легко достигается высокое качество отделки, а так же высокая скорость работы.

В этом разделе рассмотрим установку внутренней обшивки из гипсокартона, его подготовку под чистовую внутреннюю отделку потолков и стен в различных помещениях, а также правила установки внутри квартирных лестниц.

Можно использовать для облицовки и другие листовые материалы, но в настоящее время наиболее экологически чистым, доступным и наиболее дешевым материалом является гипсокартон. Он производится у нас в достаточном количестве и применяется в строительстве на протяжении многих десятилетий. К тому же гипсокартон является трудно сгораемым материалом, что немаловажно для пожарной безопасности жилого помещения.

При использовании технологии деревянного каркаса, последовательность выполнения работ при внутренней отделке будет следующая:

- облицовка потолков;
- облицовка стен;
- подготовка облицовки под окончательную отделку;
- окончательная отделка потолков и стен (покраска или применение обоев);
- установка чистого пола.

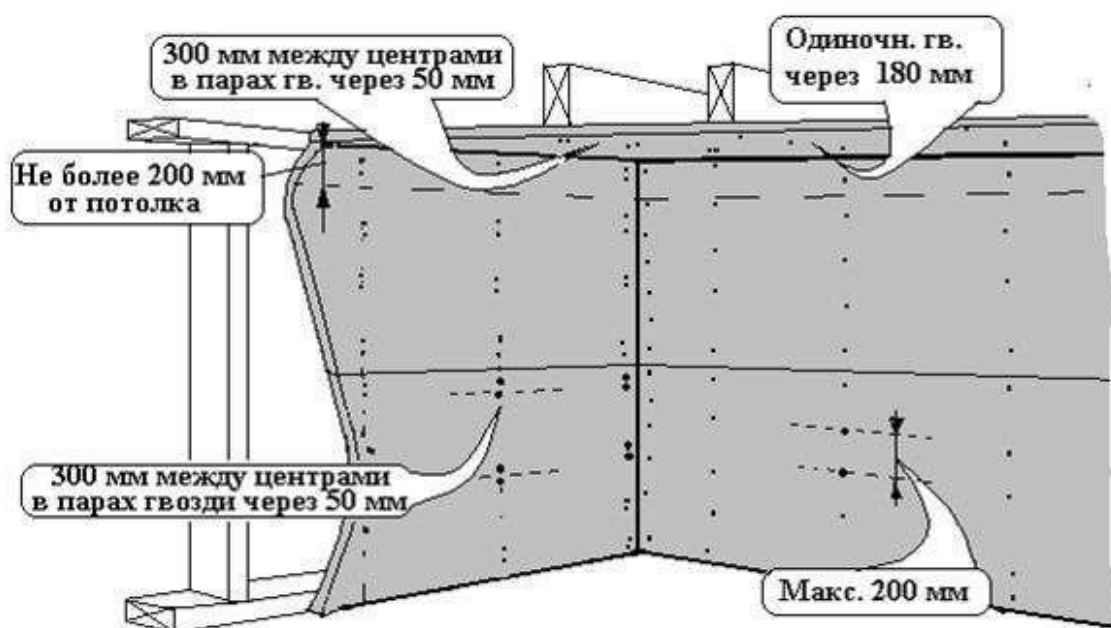
Отдельно выполняются работы по установке внутренних лестниц и внутренних дверей. Положение этих работ, в последовательности внутренней отделки зависит от способа их изготовления и установки.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ.

1. Детали каркаса должны обеспечивать, при установке на них внутренней обшивки, ровную поверхность стен и потолка.
2. В некоторых случаях, для уменьшения необходимого расстояния между опорами листов, можно применить установку поперек стоек или балок каркаса дополнительных опорных реек. Их можно применить так же для выравнивания лицевых граней элементов каркаса. Размеры реек, которые можно использовать для опор, даны в [таблице](#).
3. Гипсокартонные листы представляют собой гипсовый сердечник, все плоскости которого, кроме торцевых кромок, облицовывают во время изготовления картоном, сцепление которого с сердечником обеспечивается за счет применения клеящих добавок. По форме поперечного сечения продольных кромок (далее мы будем называть их рабочими кромками) листы выпускают двух типов: УК – с утонченными с лицевой стороны кромками и ПК – с прямыми кромками. Чтобы добиться хорошего качества внутренней отделки, в жилых помещениях, лучше использовать листы УК. Для ванных комнат и туалетов необходимо использовать водостойкие листы гипсокартона. Наряду с обычными гипсокартонными листами, выпускаются специальные огнестойкие листы, которые необходимо использовать в помещениях с повышенной пожарной опасностью (помещение для размещения отопительных приборов, гараж и т.д.). Минимальная толщина гипсокартона, который поддерживает утеплитель (на чердачном перекрытии и внешних стенах), 12.7мм.

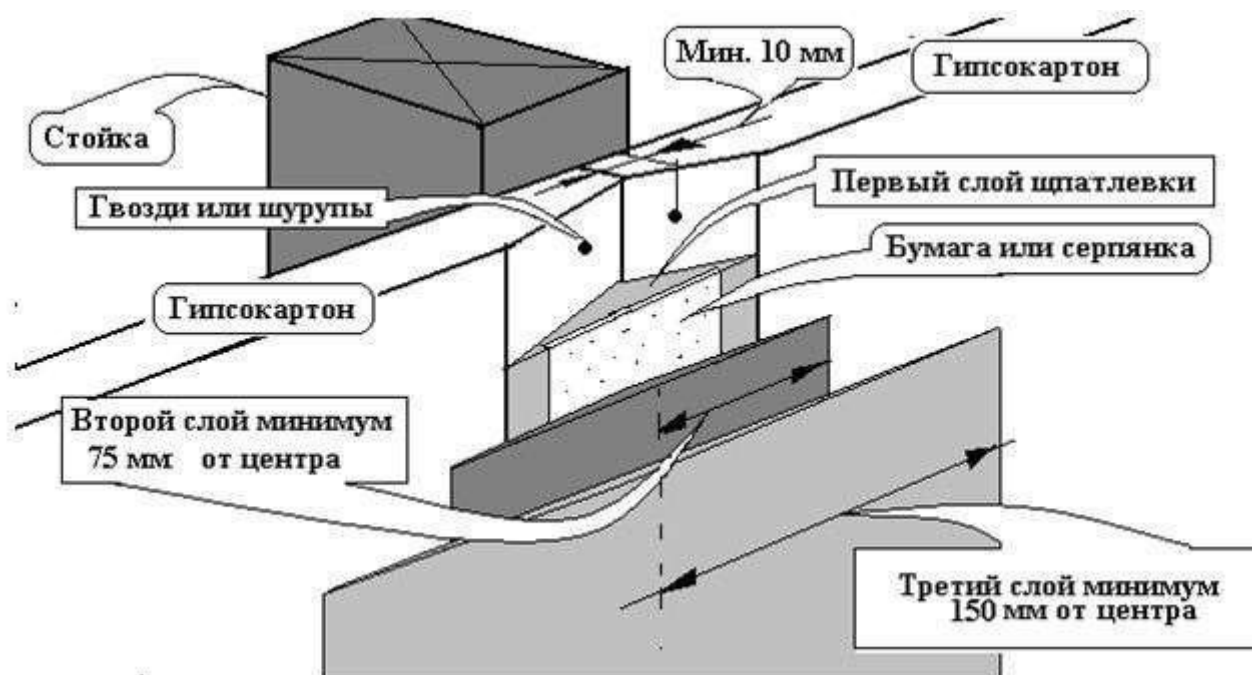
4. Листы гипсокартона можно располагать по длине, поперек каркаса или опорных реек, или вдоль их. Торцевые кромки листов, должны иметь опору своими кромками на каркас или опорные рейки. Рабочие кромки (имеющие скос и проклеенные картоном) можно располагать поперек каркаса, соблюдая нормы определенные в [таблице](#). В любом случае необходимо стремиться расположить листы так, чтобы на покрываемой плоскости они соединялись между собой рабочими кромками. В местах пересечения стен с потолком, и стен между собой, листы могут соединяться любыми кромками. Между нижней кромкой листа и поверхностью черного пола должен быть зазор 20 – 30 мм, прикрытый плинтусом.

5. Для крепления листов к каркасу можно использовать оцинкованные гвозди с широкой шляпкой, шурупы с потайной головкой или саморезы. Лучше если гвозди будут иметь на ножке насечку типа «ерш». Гвозди и шурупы должны располагаться от края листа не ближе 10 мм. Расстояние между забитыми гвоздями на поверхности потолка должно быть не более 180 мм, на стенах не более 200 мм. Гвозди можно забивать парами, в паре расстояние не более 50 мм, между пар гвоздей на потолке и стенах не более 300 мм. Гвозди необходимо забивать, относительно друг друга под небольшим углом. Листы гипсокартона на потолке могут по периметру стен иметь опору на листы гипсокартона, прибитые к стенам. При этом листы, прибитые к стенам, должны иметь крепление не дальше 200 мм от поверхности потолка. Если используются для крепления шурупы, расстояние между ними может быть не более 300 мм для потолка. На стенах шурупы должны располагаться на расстоянии не менее 400 мм, где стойки каркаса расположены на расстоянии не более 400 мм. Если расстояние между стойками стены более 400 мм, расстояние между шурупами не более 300 мм. Шляпки гвоздей, после их забивания, и шурупов не должны выступать над поверхностью листа, при этом не допускается полный прорыв бумажного слоя листа гипсокартона.

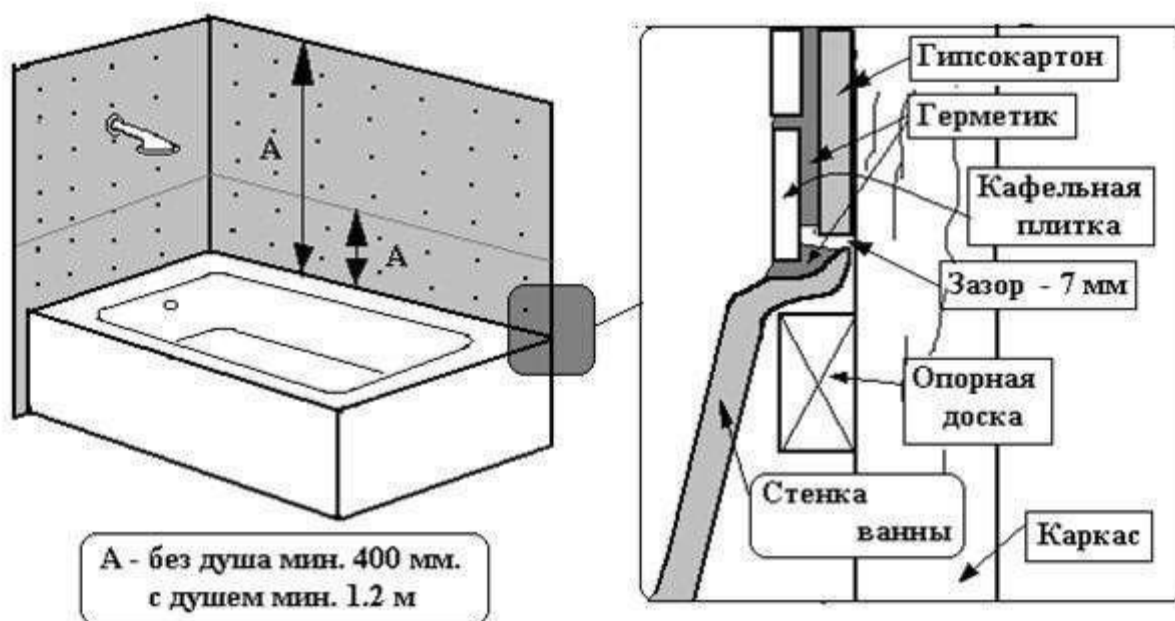


6. Заделка швов между закрепленными листами, производится тремя слоями шпаклевки. На первый слой, сразу после его нанесения, необходимо приклеить бумажную полосу или «серпянку». Чтобы достичь хорошего качества отделки необходимо соблюдать следующие условия: температура в помещении, где производится отделка, не менее 10 градусов С и время выдерживания после каждого слоя не менее 48 часов. Каждый слой после высыхания необходимо шлифовать шкуркой. Кроме швов, необходимо прошпаклевать

места, где забиты гвозди или шурупы.



7. Для покрытия каркаса помещений с повышенной влажностью, необходимо применять специальный водостойкий гипсокартон. Кроме этого стены, примыкающие к душевой кабине и ванне должны покрываться водоотталкивающим покрытием. В настоящее время, наилучшим водоотталкивающим покрытием является керамическая плитка. При надежной герметизации швов ее можно клеить, водостойким клеящим составом, прямо на гипсокартон. Высота водоотталкивающей поверхности в душе, от подставки не менее 1.8 м., от края ванны не менее 1.2 м.

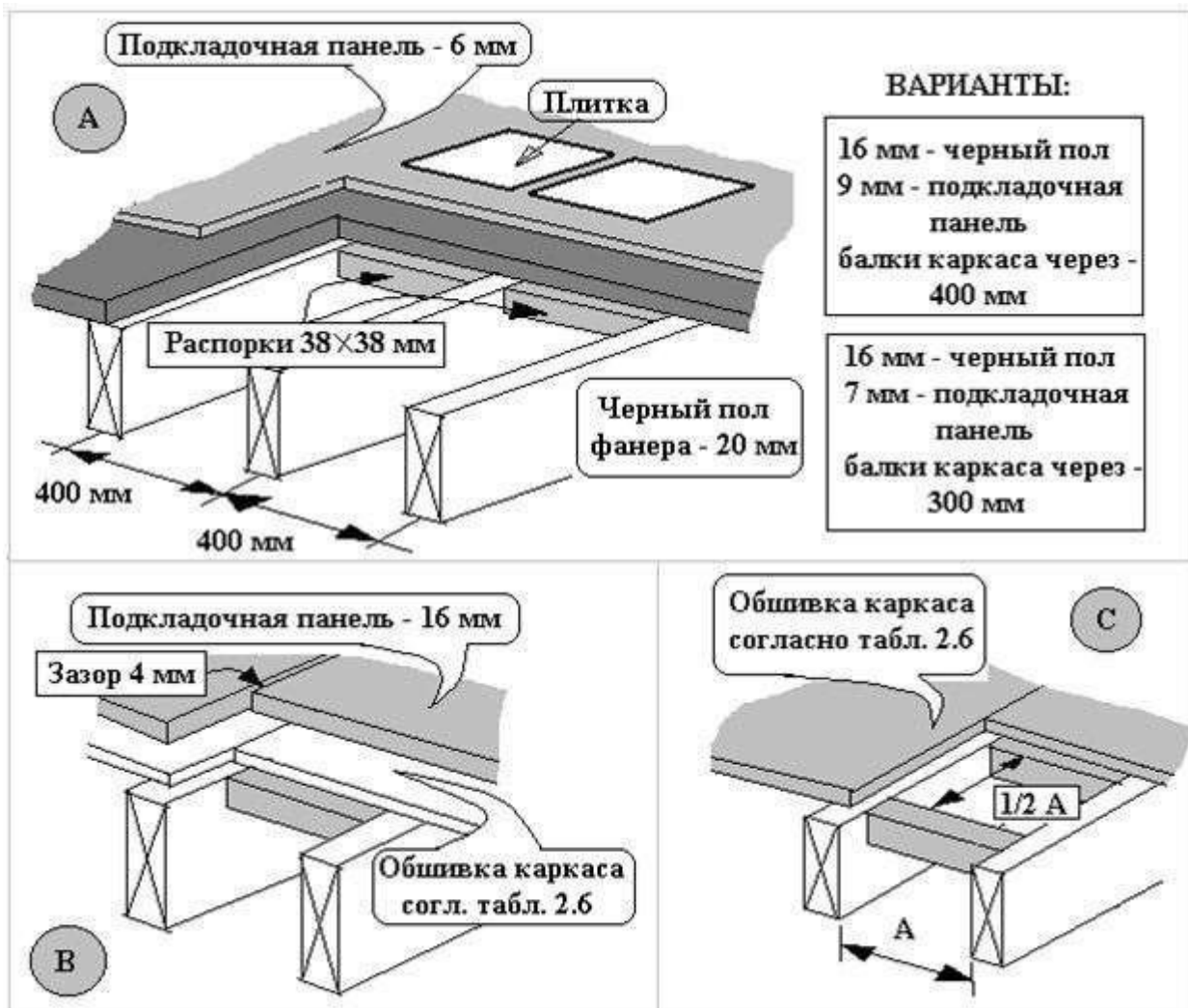


8. Окончательная отделка пола должна быть ровной, чистой и не иметь складок. В помещениях, где возможно попадание воды на пол, необходимо применять для чистовой отделки пола водостойкие материалы (керамика, линолеум, бетонная стяжка и т.д.). В ванной комнате, прачечной и других помещениях или местах, где установлены сантехнические приборы, необходимо прокладывать слой гидроизоляции под окончательную отделку пола. Бетонная стяжка должна быть толщиной от 19 до 38 мм и деревянные детали каркаса, примыкающие к ней должны иметь гидроизоляцию.

9. Если при сборке каркаса перекрытий, применялось покрытие из не шпунтованных досок или листового материала (фанера и т. д.) без опоры всех краев на элементы каркаса, то, перед установкой чистового покрытия пола из линолеума, керамической плитки, паркета, ковролина, необходимо на черном полу установить дополнительное панельное покрытие. Для этого может использоваться фанера, древесностружечные и древесноволокнистые плиты. Толщина панельного покрытия должна быть не менее 6 мм. Листы этого дополнительного покрытия пробиваются по краю через расстояние не менее чем 150 мм, а на самой площади листа по сетке, где сторона каждого квадрата не менее 200 мм. Используемые для этого гвозди, винтовые или с круговой насечкой, должны быть длиной не менее 19 мм, для панелей дополнительного покрытия толщиной от 6 до 7.9 мм, и 22 мм для более толстых панелей. Стыки листов дополнительного покрытия и панелей черного пола должны находиться на расстоянии не менее 200 мм друг от друга.

10. При использовании для чистовой отделки пола длинных деревянных шпунтованных досок, в любом случае, отпадает необходимость в установке дополнительных панелей, если доски располагать поперек балок каркаса перекрытия. Вне жилой части дома, например на веранде или крыльце, можно устанавливать чистовое покрытие прямо на каркас из балок перекрытия, при этом, используя не шпунтованные доски. Необходимые размеры досок, для чистовой отделки пола, и гвоздей для их установки даны в [таблице](#).

11. При установке керамических плиток, основание должно быть выполнено, так как изображено на рисунке:

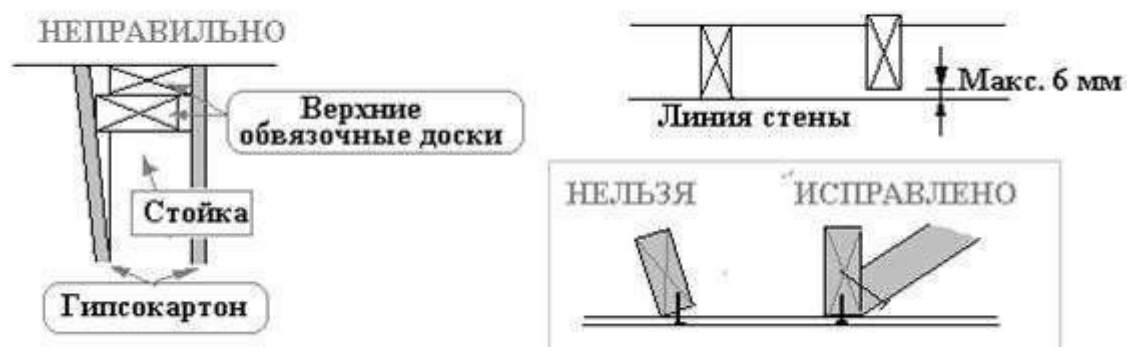
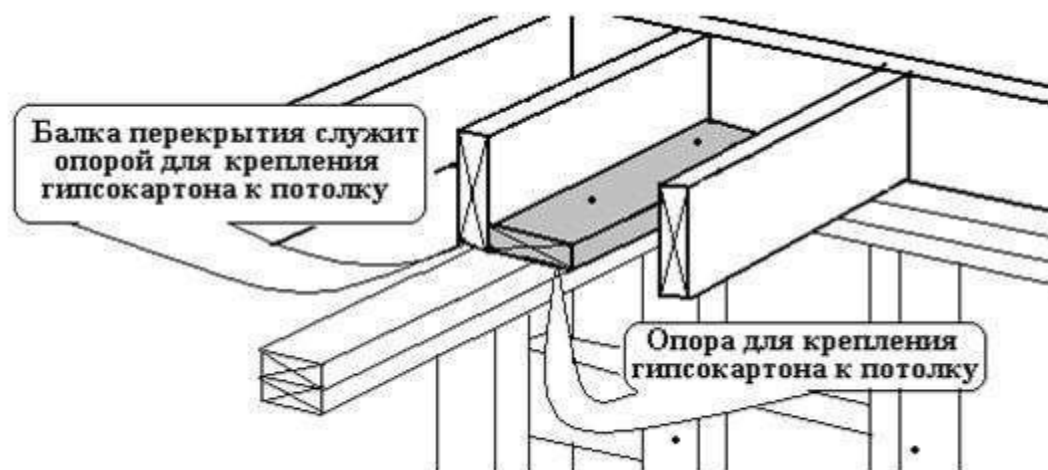


ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

1. Для внутренней отделки необходимо подбирать экологически чистые строительные материалы.
2. При проектировании внутренней отделки, возможно, есть смысл отойти от многих традиционных элементов внутреннего пространства дома. Например, при использовании эффективной системы воздушного отопления и оконных блоков с высоким сопротивлением теплопередаче, можно отказаться от подоконника в традиционном смысле. Отсутствие этой громоздкой конструкции даст экономию средств, времени на производство работ и современный интерьер. Так же можно отказаться от наличников окон и дверей.
3. В ванных комнатах и туалетах необходимо предусмотреть хорошую гидроизоляцию деревянных частей каркаса дома.
4. При проектировании высоты потолков в помещениях, необходимо учесть размеры панелей обшивки стен, при этом добиться минимального количества их обрезков, которые нельзя будет использовать.
5. Толщина гипсокартона, для обшивки стен и потолков, должна соответствовать расстоянию между стойками каркаса и балками перекрытия (смотри [таблицу В](#)).

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ВНУТРЕННЕЙ ОТДЕЛКИ.

1. Перед установкой утеплителя на перекрытие необходимо установить опоры для крепления гипсокартона к потолку. Разрешается не крепить края листов обшивки по периметру стен, при этом листы гипсокартона установленные на потолке, должны опираться на листы обшивки установленные на стене. Практически, сложно так раскроить листы, чтобы они по периметру стены везде примыкали к ней без зазоров. Я считаю, что лучше установить опоры, где их нет и закреплять обшивку по периметру потолка, а если образуется щель между стеной и потолком, то ее легко можно зашпаклевать.



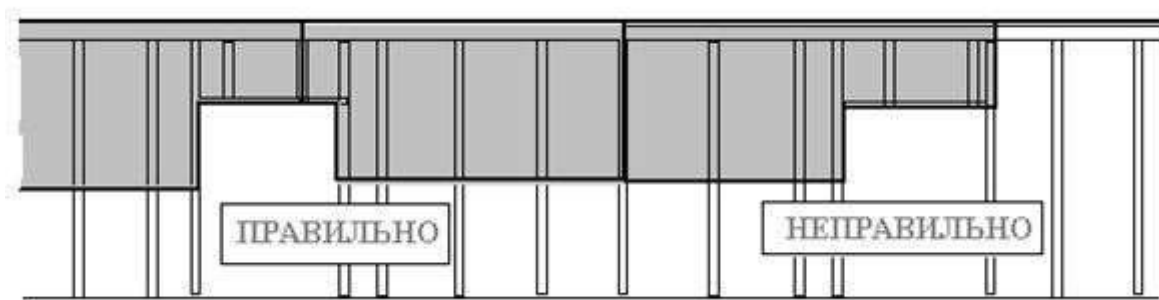
2. Если каркас стен и перекрытий собраны в соответствии и стрела прогиба досок удовлетворяет требованиям, то правильная установка листов внутренней обшивки не вызовет каких либо затруднений. Все обнаруженные дефекты в каркасе необходимо исправить. Если расстояние между стойками или балками перекрытий каркаса больше необходимой для данной толщины панелей из гипсокартона, то необходимо установить поперек каркаса рейки согласно данным [таблицы А](#).

3. По требуемым размерам листы лучше всего резать, когда они стопкой стоят прислоненные к стене. Выполнять эту операцию можно ножом, выполняя разрез по меловой линии, отбитой на лицевой поверхности листа. Размер заготовки должен быть на 5 – 10 мм меньше требуемого чистового размера закрываемой листом плоскости стены или потолка. Лист прижимается к плоскости и с помощью гвоздей или шурупов крепится к элементам каркаса. Крепление листа надо производить от центра листа к его краям. Если производится крепление листов с помощью шурупов, то для работы необходим электрический шуруповерт. В [таблице С](#) дана величина проникновения шурупов или

гвоздей в деревянные детали каркаса.



4. Листы гипсокартона должны быть установлены так, чтобы над проемами окон и дверей не применялись небольшие вставки листов. Стык листов должен находиться над проемом, но не на стойках каркаса, образующих проем.



6. Для некоторых перегородок и перекрытий необходимо установление двойного слоя гипсокартона (например - противопожарные перегородки).

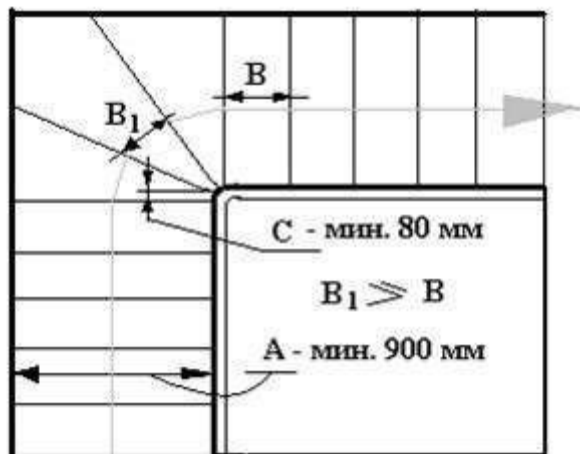
7. Стыки листов гипсокартона необходимо заделать, как описано (смотри выше). Внутренние углы в обязательном порядке должны быть проклеены «серпянкой» или бумажной лентой. На внешние углы устанавливается металлический сетчатый уголок, который шпаклюется не меньше чем в два слоя, первый шириной не менее 75 мм, второй – 100 мм.

8. Обшивка потолка на чердачном перекрытии может устанавливаться непосредственно на элементы ферм и стропильной системы, которые могут незначительно деформироваться под действием снеговой нагрузки на крышу. Для правильного крепления обшивки необходимо установить дополнительные распорки между фермами или балками перекрытия. Листы крепятся так, чтобы не произошло их перелома при деформации балок перекрытия.

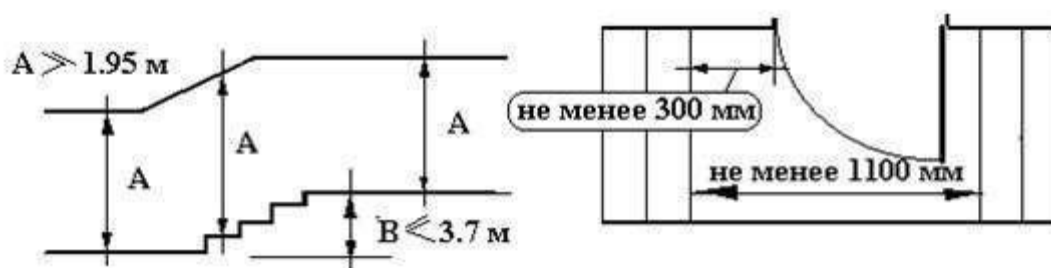
ЛЕСТНИЦЫ ВНУТРИ ДОМА.

Важным коммуникационным элементом индивидуального дома, имеющего два или три уровня, является внутриквартирная лестница. В зависимости от количества маршей, лестницы могут быть одно-, двух- и трехмаршевые. Промежуточные площадки обычно устраиваются при повороте лестничных маршей.

По нормативам, ширина лестничного марша должна быть не менее 900 мм. При устройстве одномаршевой лестницы между двумя стенами ее ширина должна быть не менее 1100 мм. Число ступеней в лестничном марше должно быть не менее трех, так как подъем или спуск, состоящий из одной или двух ступеней, плохо воспринимается зрительно и небезопасен.

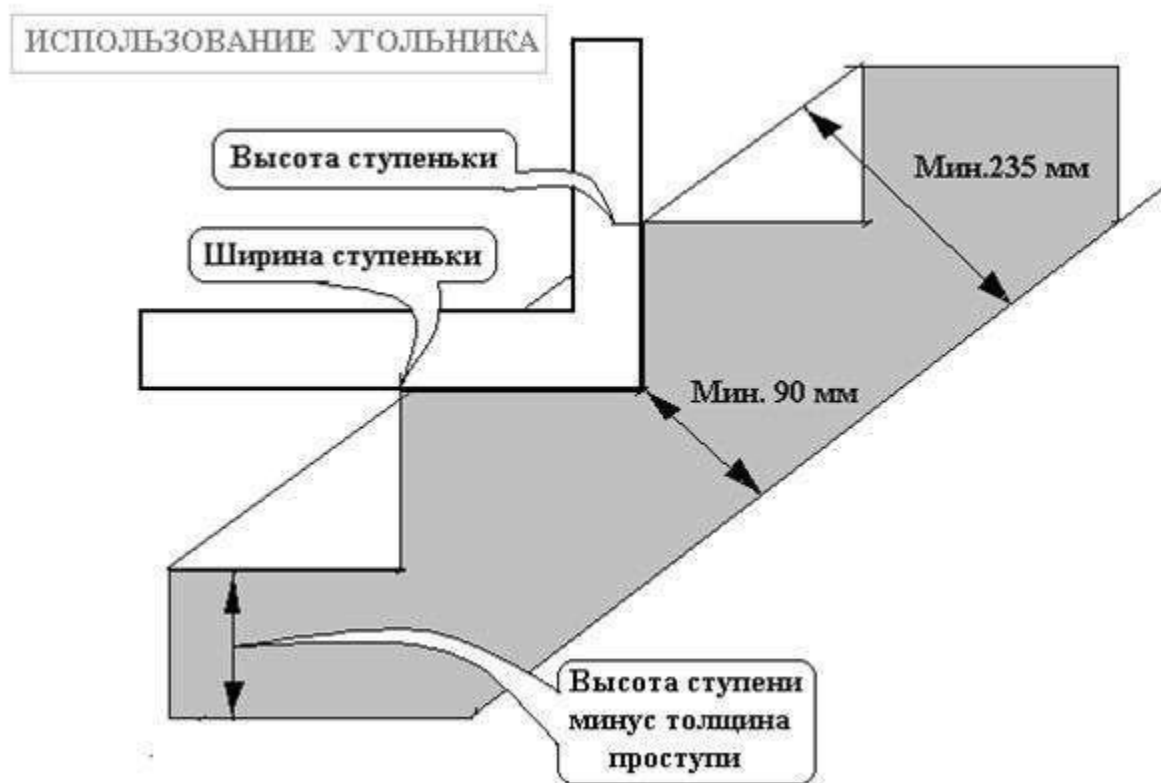


Выбирая высоту и ширину ступеней, следует придерживаться следующего правила. Сумма проступи и подъема (ширина и высота) ступени должна быть в пределах 450 мм. Так, для лестницы с максимально допустимым уклоном 1: 1.25 (не круче 40 градусов), высота ступени будет равна 200 мм, а ширина – 250 мм. Ширину ступени можно увеличить за счет напуска проступи на величину не менее 25 мм. Ширину забежных ступеней посередине должна быть не менее ширины ступеней марша, а в узком конце ступени – не менее 80 мм. Высота между площадками должна быть не более 3.7 м. Проем в перекрытии должен обеспечивать расстояние по вертикали от ближайшего элемента перекрытия до лестницы не менее 1.95 м.



В индивидуальном доме, построенном с использованием деревянного каркаса, лучше, если внутренние лестницы будут собраны из деревянных деталей. Опорой для ступеней служат косоуры (тетивы). Если они будут крепиться к стене или усиливаются дополнительными накладками, то доски для них можно брать толщиной 25 мм, во всех других случаях их толщина должна быть 38 мм. Ширина доски для изготовления косоуров должна быть не менее 235 мм, при этом не распиленная часть не должна быть менее 90 мм. Ступеньки должны быть изготовлены из досок толщиной не менее 25 мм, если под ними установлены подступенки и не менее 38 мм без них, при этом максимальное расстояние между

косоурами, дополнительного без усиления ступенек, не должно превышать 750 мм.



Используя угольник, легко разметить тетиву для лестницы, предварительно рассчитав высоту и ширину ступеней.

Приложения

Доски для балок каркаса перекрытия

Спецификация досок			Разрешенная длина досок для балок каркаса, в зависимости от расстояния между ними и их связи между собой.(рейки, распорки)								
Порода древесины	Сорт	Сечение доски мм	Распорная рейка*			Крестовые распорки**			Сплошные распорки***		
			Разрешенное расстояние между балками каркаса								
			300 мм	400 мм	600 мм	300 мм	400 мм	600 мм	300 мм	400 мм	600 мм
			м	м	м	м	м	м	м	м	м
Хвойные породы (ель, сосна)	1 и 2 сорт	Цокольное перекрытие (пол 1 этажа)									
		38X89	1.86	1.72	1.58	1.99	1.81	1.58	1.99	1.81	1.58
		38X140	2.92	2.71	2.49	3.14	2.85	2.49	3.14	2.85	2.49
		38X184	3.54	3.36	3.20	3.81	3.58	3.27	3.99	3.72	3.27
		38X235	4.17	3.96	3.77	4.44	4.17	3.92	4.60	4.29	4.00
		38X286	4.75	4.52	4.30	5.01	4.71	4.42	5.17	4.82	4.49
	1 и 2 сорт	Междуэтажное перекрытие (пол 2 этажа, мансарды)									
		38X89	1.86	1.72	1.60	2.14	1.93	1.75	2.21	2.01	1.75
		38X140	2.92	2.71	2.51	3.22	3.02	2.75	3.40	3.16	2.76
		38X184	3.54	3.36	3.20	3.81	3.58	3.36	3.99	3.72	3.47
		38X235	4.17	3.96	3.77	4.44	4.17	3.92	4.60	4.29	4.00
		38X286	4.75	4.52	4.30	5.01	4.71	4.42	5.17	4.82	4.49

*На нижних гранях балок, с интервалом не более чем через 2.1 м прибиты доски сечением 19X38 мм

**Между балками перекрытия крест на крест прибиты распорки из брусков сечением 38X38 мм. или 38X64 мм. Расстояние (по пролету) между ними не более 2.1 м

*** Между балками перекрытия прибиты сплошные распорки, сделанные из досок такого же сечения, как и балки перекрытия или вместе использованы крестовые распорки, и рейки на нижней грани.

Балки перекрытия последнего этажа перед не эксплуатируемым чердаком или потолок мансарды.*

Порода древесины	Сорт	Сечение досок мм	Расстояние между балками перекрытия		
			300 мм	400 мм	600 мм
			м	м	м
Хвойные породы (сосна, ель)	1 и 2 сорт	38X89	3.11	2.83	2.47
		38X140	4.90	4.45	3.89
		38X184	6.44	5.85	5.11
		38X235	8.22	7.47	6.52
		38X286	10.00	9.09	7.94
	3 сорт	38X89	3.06	2.78	2.43
		38X140	4.81	4.37	3.82
		38X184	6.32	5.74	5.02
		38X235	8.07	7.33	6.34
		38X286	9.82	8.93	7.36

* имеется в виду горизонтальная часть потолка мансарды, не стропила.

Доски для основной опорной балки

Порода древесины	Сорт	Пролет балок каркаса перекрытия м. **	Максимальный пролет основной опорной балки (м), количество досок и их сечение (мм)					
			3	4	3	4	3	4
			38X18 4	38X18 4	38X23 5	38X23 5	38X28 6	38X28 6
Поддерживает один этаж								
Хвойные породы. (сосна, ель)	отборный	2.44	3.81	4.39	4.65	5.43	5.46	6.25
		3.04	3.40	3.93	4.16	4.80	4.82	5.58
		3.65	3.10	3.63	3.68	4.37	4.09	5.08
		4.26	2.74	3.32	3.20	4.06	3.53	4.77
		4.9	2.39	3.10	2.79	3.73	3.10	4.14
	1 и 2 сорт	2.44	3.22	3.70	3.95	4.54	4.57	5.28
		3.04	2.87	3.33	3.53	4.06	4.09	4.72
		3.65	2.61	3.02	3.20	3.68	3.71	4.29
		4.26	2.44	2.82	2.97	3.43	3.46	3.98
		4.9	2.28	2.64	2.79	3.22	3.10	3.73
Поддерживает два этажа								
Хвойные породы (сосна, ель)	отборный	2.44	2.74	3.33	3.22	4.09	3.55	4.72
		3.04	2.21	2.94	2.59	2.73	2.84	3.81
		3.65	1.83	2.41	2.14	2.84	2.41	3.12
		4.26	1.57	2.11	1.83	2.46	2.08	2.72
		4.9	1.37	1.83	1.60	2.16	1.78	2.38
	1 и 2 сорт	2.44	2.44	2.82	3.00	2.46	2.48	4.01
		3.04	2.18	2.51	2.59	3.10	2.84	3.58
		3.65	1.83	2.28	2.14	2.79	2.41	3.12
		4.26	1.57	2.11	1.83	2.46	2.08	2.72
		4.9	1.37	1.83	1.60	2.16	1.78	2.38

Значения максимальных пролетов для клееных опорных балок*

Количество этажей	Ширин балки мм	Пролет балок каркаса перекрытия ** м	Максимальный пролет (м), для высоты балки мм						
			228	266	304	342	380	418	456
1	80	2,4	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20	7,92	8,64
		3,0	3,87	4,51	5,15	5,80	6,44	7,09	7,73
		3,6	3,53	4,12	4,70	5,29	5,88	6,47	7,06
		4,2	3,27	3,81	4,36	4,91	5,44	5,99	6,53
		4,8	3,90	3,57	4,07	4,58	5,09	5,60	6,11
1	130	2,4	5,51	6,43	7,35	8,26	9,18	10,10	11,02
		3,0	4,93	5,75	6,57	7,39	8,21	9,03	9,86
		3,6	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00
		4,2	4,16	4,86	5,55	6,25	6,94	7,64	8,33
		4,8	3,90	4,54	5,19	5,84	6,49	7,14	7,79
2	80	2,4	3,28	3,83	4,37	4,92	5,47	6,01	6,56
		3,0	2,93	3,42	3,91	4,40	4,89	5,38	5,87
		3,6	2,68	3,12	3,57	4,02	4,46	4,91	5,36
		4,2	2,48	2,89	3,31	3,72	4,13	4,54	4,96
		4,8	2,32	2,71	3,09	3,48	3,86	4,25	4,64
2	130	2,4	4,18	4,88	5,57	6,27	6,97	7,66	8,36
		3,0	3,74	4,36	4,99	5,61	6,23	6,85	7,48
		3,6	3,41	3,98	4,55	5,12	5,69	6,29	6,83
		4,2	3,16	3,69	4,21	4,74	5,27	5,79	6,32
		4,8	2,96	3,45	3,94	4,43	4,93	5,42	5,91

*балка сделана из целой заготовки или клеена (не уступает по прочности сделанной из целой заготовки)

**свободный пролет балок каркаса перекрытия, которые опираются на основную опорную балку.

А) МИНИМАЛЬНАЯ ТОЛЩИНА ОБШИВКИ КАРКАСА ПЕРЕКРЫТИЯ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ БАЛКАМИ

Максимальное расстояние между балками перекрытия мм	Фанера	ДСтП	Доски*
	Толщина мм		
400	15.5	15.9	17.0
500	15.5	19.0	19.0
600	18.5	25.4	19.0

*доски брать шириной не более 184 мм

Б) ГВОЗДИ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ОБШИВКИ КАРКАСА ПЕРЕКРЫТИЯ*

Покрытие	Минимальная длина крепления мм		Минимальное количество для одного листа, доски
	Гвозди	Шурупы или саморезы	
Фанера, ДСтП	51	45	Через 150 мм по краю листа 300 мм по центру
Доски	51	45	2 гвоздями к каждой балке

*гвозди (с антикоррозийной обработкой) лучше использовать винтовые или с круговой насечкой

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТОЕК СТЕНЫ И РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ НИМИ

Тип стен	Нагрузка на стену	Минимальные размеры сечения	Максимальное расстояние между стойками	Максимальная ничем не усиленная высота стоек
		мм	мм	м
ВНУТРЕН НИЕ СТЕНЫ	Не несущие стены	38X64	400	2,4
		38X89	400	3,6
	Чердак (не эксплуатируемый)	38X64	600	2,4
		38X64	400	3,0
		38X89	600	2,4
	1этаж+мансарда	38X89	400	3,6
	2этажа+чердак	38X89	600	3,6
	Мансарда	38X64	400	2,4
	2 этажа+мансарда	38X89	300	3,6
	2 этажа+крыша	38X140	400	4,2
	3 этажа+мансарда	38X140	300	4,2
3 этажа+крыша				
ВНЕШНИЕ СТЕНЫ	Крыша с мансардой или без	38X64	400	2,4
		38X89	600	3,0
	1 этаж+крыша с мансардой или без	38X89	400	3,0
		38X140	600	3,0
	2 этажа+крыша с мансардой или без	38X89	300	3,0
		38X140	400	3,6
3 этажа+крыша с мансард. или без	38X140	300	1,8	

ЗАВИСИМОСТЬ РАЗМЕРОВ ПЕРЕМЫЧЕК, УСТАНОВЛЕННЫХ В ПРОЕМАХ СТЕН, ОТ ИХ ПРОЛЕТОВ

Стена	Нагрузка, включающая мертвый груз и потолок	Ширина досок для перемычек мм	Максимальный разрешенный пролет м
ВНУТРЕННИЕ СУЩЕСТВЕННЫЕ	Чердак (везде не эксплуатируемый)	89	1.22
		140	1.83
		184	2.44
		235	3.05
		286	3.81
	Мансарда с крышей или чердак + 1 этаж	89	0.63
		140	0.91
		184	1.22
		235	1.52
		286	1.83
	Мансарда с крышей + 1 этаж; Чердак+2-3 этажа; Крыша + 1 этаж	89	0.76
		140	0.91
184		1.52	
235		1.22	
Мансарда + 2-3 этажа; Крыша + 2-3 этажа	140	0.61	
	184	0.91	
	235	1.07	
	286	1.22	
НАРУЖНЫЕ	Крыша с чердаком или мансардой	89	1.12
		140	1.68
		184	2.24
		235	2.79
		286	3.35
	Крыша с чердаком или мансардой + 1 этаж	89	0.56
		140	1.40
		184	1.96
		235	2.24
	Крыша с чердаком + 2 этажа; 3 этажа	286	2.51
		89	0.56
		140	1.12
184		1.68	
		235	1.96
		286	2.24

Материал для обшивки каркаса стен

Материал для обшивки мм	Минимальная толщина (мм) при расстоянии между стойками		Стандарты на используемые материалы
	400 мм	600 мм	
Фанера	8.0	10.0	
Доска	17.0	17.0	

Гвозди для сборки каркаса стен.

Детали конструкции	Минимальная длина гвоздей	Минимальное количество или максимальное расстояние между гвоздями
После выпиливания в проеме концы нижней обвязки прибить	63	4
	82	2
В проемах, доски перемычек к стойкам	82	2
Стойки между собой	76	750 мм
Вторую доску верхней обвязки	76	600 мм (2 по краям)
Нижнюю обвязку внешней стены к полу	82	400 мм
Нижнюю обвязку внутренних стен к полу	82	600 мм
Горизонтальные части проемов во внутренних не несущих перегородках	82	2
Дополнительные горизонтальные части в каркасе	82	2
Фанера (доски) для обшивки внешних стен	50	150 мм по краям 300 мм по середине

*для сборки каркаса стен, лучше если будут применяться винтовые гвозди или с круговой насечкой; гвозди должны быть с антикоррозийной обработкой.

Разрешенная длина свободно стоящих стропил в зависимости от сечения доски и снеговой нагрузки

Древесина	Сорт	Сечение мм	Расстояние между стропилами			Расстояние между стропилами			
			300 мм	400 мм	600 мм	300 мм	400 мм	600мм	
			м	м	м	м	м	м	
		Снеговая нагр.	1.0 кПа			1.5 кПа			
Хвойные породы (сосна, ель)	Отборный	38×89	3.22	2.92	2.55	2.81	2.55	2.23	
		38×140	5.06	4.60	4.02	4.42	4.02	3.54.	
		38×184	6.65	6.05	5.28	5.81	5.28	4.61	
		38×235	8.50	7.72	6.74	7.42	6.74	5.89	
		38×286	10.34	9.40	8.21	9.03	8.21	7.17	
	1 и 2 сорт	38×89	3.11	2.83	2.47	2.72	2.47	2.16	
		38×140	4.90	4.45	3.89	4.28	3.89	3.40	
		38×184	6.44	5.85	5.11	5.62	5.11	4.41	
		38×235	8.22	7.47	6.38	7.18	6.52	5.39	
		38×286	10.00	9.06	7.40	8.74	7.66	6.25	
	3 сорт	38×89	3.06	2.78	2.31	2.67	2.39	1.95	
		38×140	4.67	4.04	3.30	3.95	3.42	2.79	
		38×184	5.68	4.92	4.02	4.80	4.16	3.40	
		38×235	6.95	6.02	4.91	5.87	5.08	4.15	
		38×286	8.06	6.98	5.70	6.81	5.90	4.82	
			Снеговая нагр.	2.0 кПа			2.5 кПа		
	ыпортбО й	38×89	2.55	2.32	2.03	2.37	2.15	1.88	
		38×140	4.02	3.65	3.19	3.73	3.39	2.96	
		38×184	5.28	4.80	4.19	4.90	4.45	3.89	
		38×235	6.74	6.13	5.35	6.26	5.69	4.97	
		38×286	8.21	7.46	6.52	7.62	6.92	5.90	
	1 и 2 сорт	38×89	2.47	2.24	1.96	2.29	2.08	1.82	
		38×140	3.89	3.53	3.08	3.61	3.28	2.86	
		38×184	5.11	4.64	3.89	4.74	4.31	3.52	
		38×235	6.52	5.82	4.75	6.06	5.27	4.30	
38×286		7.80	6.76	5.52	7.06	6.11	4.99		
3 сорт	38×89	2.43	2.11	1.72	2.21	1.91	1.56		
	38×140	3.48	3.01	2.46	3.15	2.73	2.23		
	38×184	4.23	3.67	2.99	3.83	3.32	2.71		
	38×235	5.18	4.48	3.66	4.68	4.06	3.31		
	38×286	6.01	5.20	4.25	5.43	4.71	3.84		

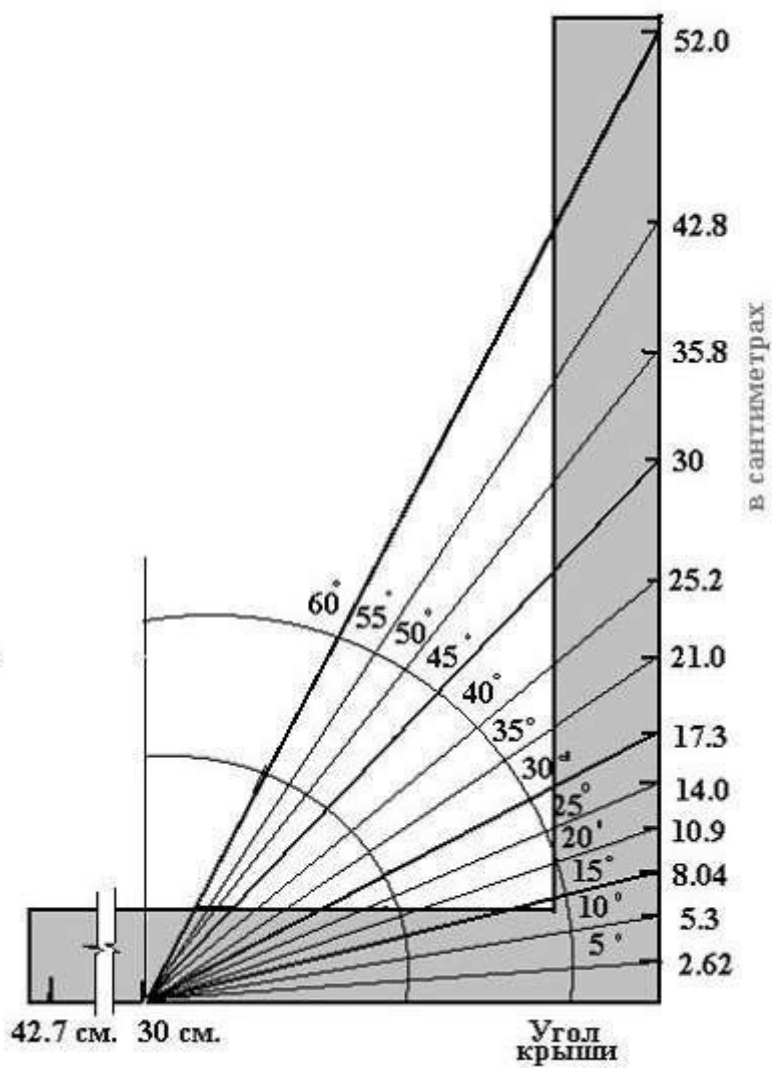
МИНИМАЛЬНО НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО ГВОЗДЕЙ ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ СТРОПИЛ И БАЛОК ПЕРЕКРЫТИЯ

крыши Уклон	Расстояние между стропилами (мм)	Стропила связаны на каждой балке перекрытия						Стропила связаны балками перекрытия через 1.2 м					
		Строительный пролет до 8 м			Строительный пролет до 9.8 м			Строительный пролет до 8 м			Строительный пролет до 9.8 м		
		Снеговая нагрузка, кПа											
		1.0	1.5	2.0	1.0	1.5	2.0	1.0	1.5	2.0	1.0	1.5	2.0
1:3	400	4	5	6	5	7	8	11	-	-	-	-	-
	600	6	8	9	8	-	-	11	-	-	-	-	-
1:2.4	400	4	4	5	5	6	7	7	10	-	9	-	-
	600	5	7	8	7	9	11	7	10	-	-	-	-
1:2	400	4	4	4	4	4	5	6	8	9	8	-	-
	600	4	5	6	5	7	8	6	8	9	8	-	-
1:7.1	400	4	4	4	4	4	4	5	7	8	7	9	11
	600	4	4	5	5	6	7	5	7	8	7	9	11
1:1.3	400	4	4	4	4	4	4	4	5	6	5	6	7
	600	4	4	4	4	4	5	4	5	6	5	6	7
1:1	400	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
	600	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5

ЗАВИСИМОСТЬ ДЛИНЫ СТРОПИЛА ОТ УГЛА НАКЛОНА КРЫШИ

1. Выбранная единица длины пролета стропила 30 см.
 2. Единица длины пролета конькового и ендовного стропила - 42.7 см (соответствующая единице пролета стропила – 30 см).
 3. Единицы длин для удобства работы даны в см.
1. Выбранная единица длины пролета стропила 30 см.
 2. Единица длины пролета конькового и ендовного стропила - 42.7 см (соответствующая единице пролета стропила – 30 см).
 3. Единицы длин для удобства работы даны в см.

Угол (град)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Единица длины стропила	30.07	30.46	31.05	31.93	33.10	34.64	36.62	39.16	42.43	46.67	52.3	60.00
Единица длины конькового и ендовного стропила	42.48	42.75	42.81	43.80	44.67	45.82	47.34	49.33	51.96	55.48	60.29	67.08
Единица подъема коныка	2.63	5.29	8.04	10.92	14.0	17.32	21.00	25.17	30.0	35.75	42.84	51.96



60.0	67.1
единица длины стропил (см.)	единица длины коньковых и ендовных стропил (см.)
52.3	60.3
46.7	55.5
42.4	52.0
39.2	49.3
36.6	47.3
34.6	45.8
33.1	44.7
31.9	43.8
31.1	42.8
30.5	42.7
30.1	42.5

Минимальная толщина обшивки каркаса стен для непосредственной установки на нее наружной отделки

Наружная отделка	Минимальная толщина обшивки каркаса стен (мм)			
	Доски	Фанера	ДСтП	Деревянные планки (мин. ширина 89 мм)
Вертикальные доски	14.3	12.5	12.5	-
Вертикальные металлические и пластиковые доски	14.3	7.5	7.5	-
Деревянный гонг и дранка	14.3	7.5	7.5	9.5
Асбесто – цементные листы	14.3	9.5	9.5	9.5

Сечения досок прокладываемых под наружную обшивку для ее крепления на каркасе дома

Место установки	Сечение
Непосредственно на обшивку каркаса	19×38 мм
На опоры стоек каркаса через 400 мм	19×64 мм
На опоры стоек каркаса через 600 мм	19× 89 мм

Гвозди для крепления наружной обшивки.

Материал обшивки	Мин. длина мм	Расстояние между гвоздями мм
Деревянные доски	51	600
Горизонтально расположенные панели из листового материала	51	600
Пластмассовый или металлический профиль		600 (к стойкам) 400 (к обшивке)
Гидроизоляционное покрытие или наружная отделка из листового материала толщиной до 7 мм	38	150 вдоль кромки 300 по середине
То же, толщиной более 7 мм	51	

А) Вентиляционные нормы для отдельных помещений при использовании принудительной вентиляции.

Помещение	Производительность литр/сек.
Спальня для двух человек (родительская спальня)	10
Спальня, гостиная, столовая, кухня, общие семейные комнаты, игровые комнаты.	5
Подвал *	10
Ванна, туалет, мастерская и другие эксплуатируемые помещения	5

* при устройстве в подвале комнат, которые есть в таблице, то их выпускная производительность вентиляции должна быть, как определена в таблице. Для оставшейся части подвала, с площадью пола более 2/3, производительность остается 10 л/сек., при менее 2/3, можно уменьшить до 5 л/сек.

Б) производительность выпускной системы принудительной вентиляции.

Количество спален в доме	Производительность л/сек.
1	15
2	22.5
3	30
4	37.5

Основные параметры необходимых выпускных трубопроводов принудительной

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ.

Сечение трубопроводов основной выпускной системы *				
Количество спален в доме**	Минимальный диаметр выпускной трубы			
	мм			
	Установлена до и после вентилятора		Только после вентилятора***	
	Гладкие трубы	Гибкие трубы****	Гладкие трубы	Гибкие трубы
1	100	125	100	125
2	125	150	125	150
3	125	150	150	175
4	150	175	150	175

*разрешается трубопровод не более 12 м и по длине трубы не более 4 колен (поворотов)

**производительность в л/сек смотрите в [таблице](#)

***входное устройство в самом вентиляторе.

****гофрированные трубы

Сечение трубопроводов дополнительной выпускной системы *		
Производительность трубы	Минимальный диаметр выпускной трубы	
	(мм)	
л/сек	Установлена до и после выпускного вентилятора	Только после вентилятора
25	125	125
50	150	150

*используется для вентиляции кухни, ванных комнат и туалетов, разрешенная длина трубопровода не более 9 м и по длине трубы не более 4 колен (поворотов).

Внутренняя обшивка каркаса

Зависимость минимально допустимого сечения реек, используемых для установки внутренней обшивки каркаса, от расстояния между ними. Максимально допустимое расстояние между опорами для установки листов гипсокартона. Минимально допустимая величина проникновения гвоздей или шурупов в деревянные детали каркаса при креплении внутренней обшивки.

А) зависимость минимально допустимого сечения реек, используемых для установки внутренней обшивки каркаса, от расстояния между ними.

Максимальное расстояние между рейками мм	Минимально допустимое сечение		
	Максимальное расстояние между опорами для реек мм		
	Сплошное покрытие	400	600
300	19X38	19X38	19X64
400	19X38	19X38	19X64
600	19X38	19X64	19X64

В) максимально допустимое расстояние между опорами для установки листов гипсокартона

Толщина листов мм	Расположение листов относительно балок или стоек каркаса	Максимально допустимое расстояние между опорами мм		
		Стены	Потолки	Потолки с водо-дисперсионной покраской
9.5	Параллельно			
	Перпендикулярно	400	400	
12.7	Параллельно	600	400	
	Перпендикулярно	600	600	400
15.9	Параллельно	600	400	
	Перпендикулярно	600	600	600

С) минимально допустимая величина проникновения гвоздей или шурупов в деревянные детали каркаса при креплении внутренней обшивки.

Огнеупорная продолжительность	Стены мм		Потолок мм	
	Гвозди	Шурупы	Гвозди	Шурупы
Не регулируется	20	15	20	15
45 минут	20	20	30	30
1 час	20	20	45	45
1.5 часа	20	20	60	60

А) Минимальная толщина досок для настилки чистового пола

Тип применяемых досок	Место применения	Максимальное расстояние между балками мм	Минимальная толщина досок чистового пола мм	
			С черным полом	Без черного пола
Шпунтованные доски из твердых пород *	Внутренние помещения	400	7.9	19.0
		600	7.9	33.3
Шпунтованные доски из мягких пород **	Внутренние помещения и полы вне дома	400	19.0	19.0
		600	19.0	31.7
Не шпунтованные доски из мягких пород	Полы вне дома ***	400	Не примен.	25.4
		600	Не примен.	38.1

* торцовая твердость 40.1 – 80 МПа (береза, бук, дуб и т.д.)

** торцовая твердость 40.0 МПа и менее (хвойные породы, тополь, липа, осина, ольха и т.д.)

*** полы на открытом крыльце, веранде и т.д.

В) Размеры гвоздей для установки досок чистового пола.

Толщина досок для чистового пола мм	Минимальная длина гвоздей мм	Максимальное расстояние между гвоздями мм
7.9	38.0	200
11.1	51.0	300
19.0	57.0	400
25.4	63.0	400
31.7	70.0	600
38.1	83.0	600

Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций каркасного дома

Нормы строительной теплотехники, которые необходимо соблюдать при проектировании и строительстве ограждающих конструкций и заполненных проемов индивидуальных домов, даны в СНиП II-3-79*.

Расчет требуемых значений сопротивления теплопередаче

1) По СНиП **приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций** R_{0p} следует принимать в соответствии *с заданием на проектирование*, но не менее требуемых значений, $R_{отр.}$, определяемых исходя из санитарно – гигиенических и комфортных условий по формуле (1) и таблицы 9* и условий энергосбережения – по таблице 1б. (СНиП II-3-79*)

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из условий энергосбережения (таблица 1б)

Ограждающая конструкция	R_0 гр. (кв.м ПС/Вт)					
	ГСОП**					
	2000	4000	6000	8000	10000	12000
Стены	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6
Перекрытия чердака	2.8	3.7	4.6	5.5	6.4	7.3
Покрытие. Крыша мансарды	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
Пол эркера	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2
Стены теплого подвала						
Пол подвала с глубиной менее 0.5м.	Утеплитель шириной 0.8м с R_0 гр. как у примыкающей стены					
Окна и балкон. двери	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60

*градусо – сутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле: $ГСОП = (t_v - t_{от.пер.}) Z_{от.пер.}$

t_v – расчетная температура внутреннего воздуха S , принимаемая согласно ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{от.пер.}$ и $Z_{от.пер.}$ – средняя температура и продолжительность суточного периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 гр.С по СНиП 2.01.01-82. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), отвечающих санитарно – гигиеническим и комфортным условиям, определяют по формуле (1):

$$R_{0p} = \frac{n(t_v - t_n)}{\Delta t^H \cdot \alpha_v}$$

n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по табл. 3

Ограждающие конструкции	n
Наружные стены и покрытия, перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и над проездами, перекрытия над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной климатической зоне	1
Перекрытия над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом, перекрытия чердачные(с кровлей из рулонных материалов), перекрытия над холодными (с ограждающими стенами) подпольями и холодными этажами в Северной строительно-климатической зоне.	0.9
Перекрытия над не отапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах	0.75
Перекрытия над не отапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли	0.6
Перекрытия над не отапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли	0.4

тв-смотри выше;

tn-расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92 по СниП 2.01.01-82

tn – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемых по таблице 4:

Наружные стены	Покрытия и чердачные перекрытия	Перекрытия над проездами, подвалами и подпольями
4.0	3.0	2.0

α - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4:

Внутренняя поверхность ограждающей конструкции	Коэффициент теплоотдачи Вт/(кв.м. С)
Стен, полов, гладких потолков, потолков с выступающими ребрами при соотношении их высоты к расстоянию между ними менее 0.3	8.7
Потолков, выступающими ребрами с тем же соотношением более 0.3	7.6
Зенитных фонарей	9.9

Требуемое сопротивление теплопередаче R_0 о тр. дверей (кроме балконных) и ворот должно быть не менее $0.6 R_0$ тр.стен дома, определяемого по формуле. Стекланные блоки, устанавливаемые во

входных дверях должны иметь сопротивление теплопередаче не менее 0.3.

Расчет сопротивления теплопередаче для ограждающих конструкций дома с деревянным каркасом

В доме, построенном с использованием каркасной технологии в основном все ограждающие конструкции многослойные, к тому же, основной слой теплоизоляции имеет вид неоднородной конструкции.

1) Определяем термическое сопротивление каждого слоя нашей стены и термическое сопротивление каркаса по формуле (3):

$R = \frac{\delta}{\lambda}$	<p>R – термическое сопротивление ($\text{м}^2 \cdot \text{С}/\text{Вт}$) δ – толщина слоя (м.) λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала ($\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{С}$) определяется по приложению 3 СНиП II-3-79* для утеплителя лучше взять из паспорта на него</p>
------------------------------	---

2) Далее условно разрезаем двумя плоскостями, параллельными тепловому потоку нашу ограждающую конструкцию через каркас и через то место где нет каркаса, а установлен утеплитель. По формуле (5), определяем термическое сопротивление каждого сечения, складывая отдельные, ранее рассчитанные нами термические сопротивления каждого слоя:

$R_{\text{с}} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n + R_{\text{в.л.}}$
<p>$R_{\text{в.л.}}$ – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, берется из приложения 4. СНиП II-3-79*. Слои конструкции, расположенные между воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом, и наружной поверхностью ограждающей конструкции, не учитываются.</p>

Исходя из положений СНиП (примеч. 2 к п. 2.4), при подсчете сопротивления теплопередаче кирпичная облицовка не учитывается, так как воздушный зазор, между облицовкой и стеной должен вентилироваться

Термическое сопротивление ограждающей конструкции R_a определяем по формуле (6):

$$R_a = \frac{F_1 + F_2}{\frac{F_1}{R_1} + \frac{F_2}{R_2}}$$

R_a – термическое сопротивление нашей ограждающей конструкции

R_1 – рассчитанное нами суммарное термическое сопротивление в сечении плоскости проходящей через утеплитель

R_2 – рассчитанное нами суммарное термическое сопротивление в сечении плоскости проходящей через деревянный каркас

F_1 – площадь утеплителя

F_2 – площадь каркаса

F_1 и F_2 – взяты в плоскости перпендикулярной тепловому потоку

3) Условно разрезаем взятую нами ограждающую конструкцию плоскостями перпендикулярными направлению теплового потока. У нас все слои будут однородными, а один слой, проходящий через минеральную вату и каркас, будет не однородным. Используя формулу (6), рассчитываем термическое сопротивление этого слоя, где R_1 – термическое сопротивление утеплителя, а R_2 – термическое сопротивление деревянного каркаса. По формуле (5) рассчитываем термическое сопротивление R_b , как сумму термических сопротивлений отдельных однородных и одного неоднородного слоя.

$$R_k^{np.} = \frac{R_a + 2R_b}{3}$$

7

Как правило, для описываемой конструкции, величина R_a едва ли сможет превысить величину R_b на 25%. При превышении более 25% и при наличии выступов на ограждающей поверхности R_k определяется на основании расчета температурного поля (см. СНиП).

4

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_v} + R_k + \frac{1}{\alpha_n}$$

α_v – смотрите формулу 1

R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции

($m^2 \cdot C/Wt$), определяемая как в п.1-4

α_n – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, $Wt/(m^2 \cdot C)$, принимаемый по следующей таблице

Наружная поверхность ограждающих конструкций	Коэффициент теплоотдачи для зимних условий Вт/(кв.м С)
Наружных стен, покрытий, перекрытий, над проездами и над холодными (без ограждающих стенок) подпольями в Северной строительной – климатической зоне.	23
Перекрытий над холодными подвалами, сообщающимися с наружным воздухом; перекрытий над холодными (с ограждающими стенками) подпольями и холодными этажами в Северной строительной – климатической зоне.	17
Перекрытий чердачных и над не отапливаемыми подвалами со световыми проемами в стенах, а также наружных стен с воздушной прослойкой, вентилируемой наружным воздухом	12
Перекрытий над не отапливаемыми подвалами без световых проемов в стенах, расположенных выше уровня земли, и над не отапливаемыми техническими подпольями, расположенными ниже уровня земли.	6

Устройство дымовых труб при выводе их через стены

Дымовые трубы с естественной тягой необходимо выводить через крышу, соблюдая правила противопожарной безопасности, определенные для деревянных строений (см. документы определяющие правила противопожарной безопасности).

Дымовая труба котельной не должна выходить своими стенками в жилые помещения.

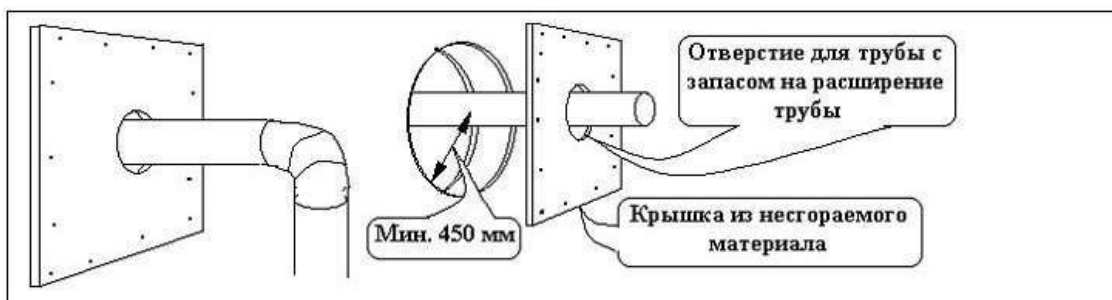
Одностенные дымовые трубы (здесь и далее изготовленные из листовой стали) не должны превышать 3 м в длину (от печи), включая вертикальные части, и не иметь более двух колен.

Горизонтальная часть трубы может иметь незначительный подъем, по своей длине, но не более 20 мм. В таблице дана минимально допустимая толщина стального листа, для изготовления выходящей трубы, при максимальной температуре выходящих газов не более 1100°C

Диаметр дымовой трубы мм	Минимальная толщина стального листа мм
Менее 150	0.41
150 - 199	0.53
200 - 249	0.69
Более 250	Отдельный расчет

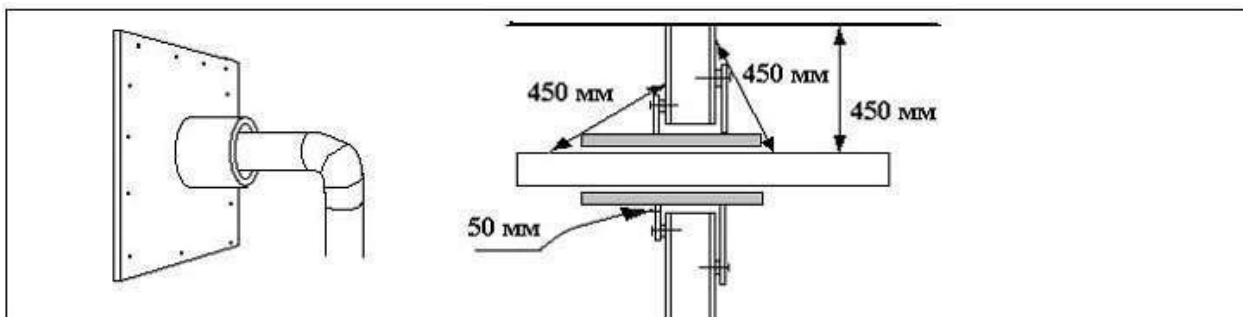
На рисунке даны различные способы устройства прохода дымовых труб через стены с деревянным каркасом:

А) Требования по установке без дополнительной защиты сгораемых деталей.



В) При защите сгораемых частей каркаса стальным листом толщиной не менее 0,33 мм.

С) Использование теплоизоляции самой дымовой трубы.



Типы принудительной вентиляции, используемые совместно с воздушным отоплением

Правильно выполненная вентиляция в жилом доме не только создает комфортные условия проживания, но и значительно влияет на самочувствие и здоровье жильцов.

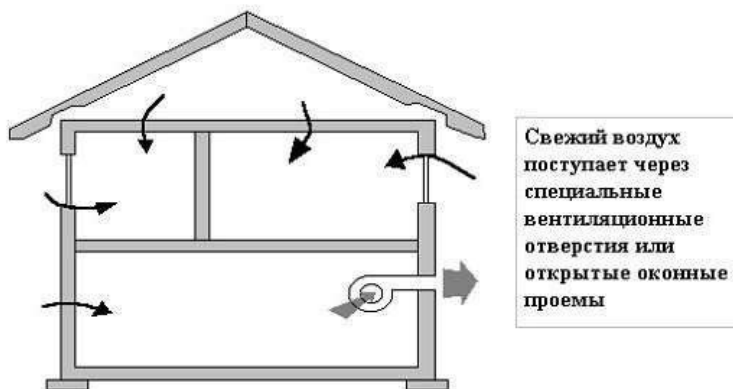
Требования к современной вентиляционной системе дома:

1. Должна обеспечивать постоянный уровень вентиляции, обеспечивающий достаточную потребность и требования стандартов;
2. Обеспечивать свежим воздухом все используемые в доме помещения;
3. Производительность системы для вентиляции должна быть выше потребной для данного дома, должен быть запас мощности;
4. Воздух из кухни, ванной комнаты, туалетов, мастерских и других технических помещений должен выводиться на улицу и не должен попадать в помещения постоянного проживания или спальни;
5. Вентиляционный воздух, входя в помещения, не должен нести в себе различные загрязнения и пыль;
6. Система вентиляции должна обеспечивать комфортную для проживания температуру внутреннего воздуха;
7. Механическая система вентиляции не должна создавать, какой либо шум при впуске воздуха в помещение;
8. Вентиляционная система должна быть рентабельной в эксплуатации, удобна в монтаже и иметь достаточно простое управление.

Типы принудительной вентиляции:

Тип 1

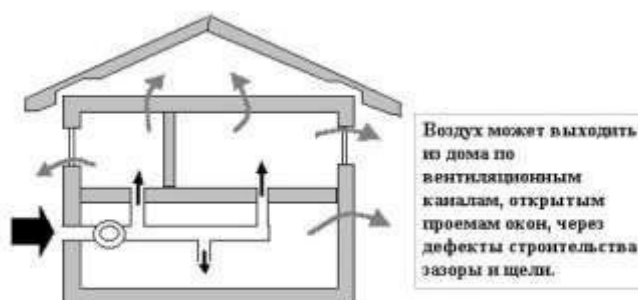
Принудительная вентиляция работает только в направлении на выпуск воздуха из дома.



Этот тип принудительной вентиляции для всего дома не всегда удобен. Его нельзя использовать при печном отоплении, во избежание возникновения обратной тяги. Лучше всего его использовать как часть всей **системы принудительной вентиляции**. Например, для вентиляции кухни, туалета или ванной комнаты, когда воздух из этих помещений будет выбрасываться на улицу, а заменяться воздухом поступающим, уже теплым, из жилых комнат через открытые планировочные проемы или пространство между нижним краем двери и полом помещения.

Тип 2

Принудительная вентиляция работает только в направлении на впуск воздуха в дом.

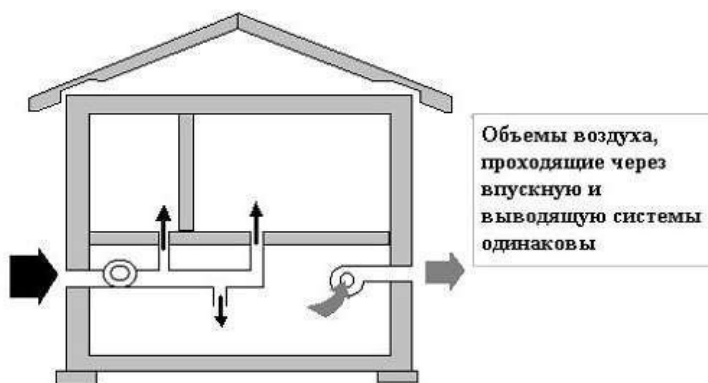


Такой тип вентиляции, в холодное время года, приемлем только, если в линии подачи воздуха установлен нагревательный прибор. В противном случае, при другом виде отопления, возможно

быстрое понижение температуры в помещении и образования конденсата на стенах помещения. Преимущество в возможности быстрой и адресной замены воздуха при минимальных энергетических затратах, поэтому этот тип эффективен для вентиляции в теплое время года. Другое преимущество данной системы, возможность установки в линии подачи воздуха отопительных приборов и увлажнителя воздуха, а летом охлаждающих элементов кондиционера. Такой тип вентиляции, как часть общей системы, лучше всего использовать для вентиляции спальных помещений. В этом случае, для отвода воздуха из спальни лучше, всего использовать пространство под входной дверью.

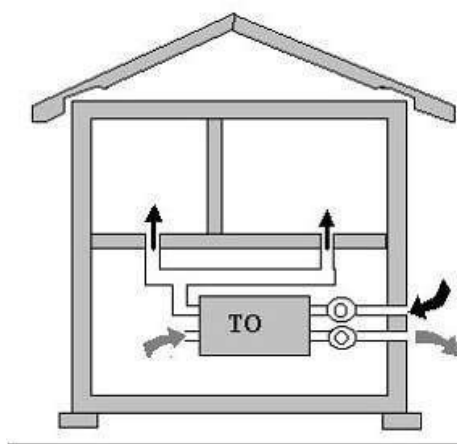
Тип 3

Принудительная вентиляция работает в обоих направлениях – на впуск и одновременный выпуск.



Это тип современной, сбалансированной вентиляции.

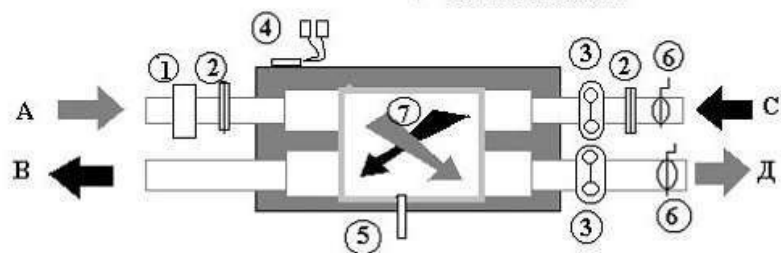
Использование теплообменника в системе принудительной вентиляции.



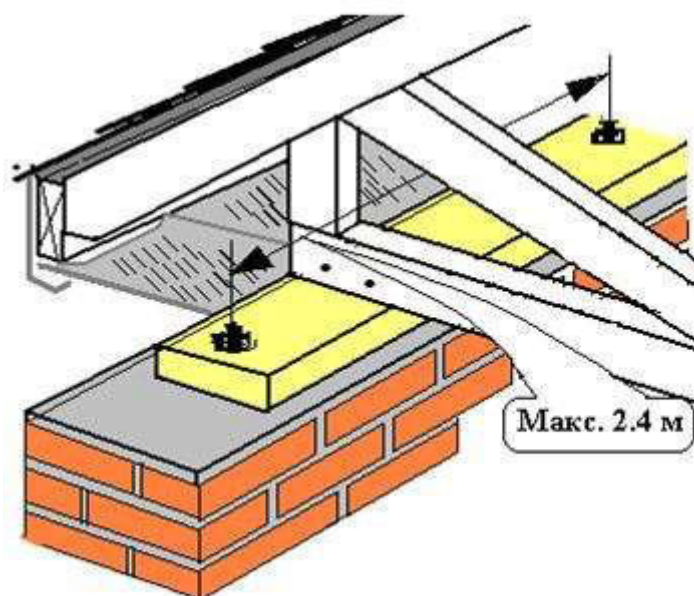
Оптимальная система вентиляции с использованием теплообменника ТО

ТЕПЛООБМЕННИК

- 1 - датчик температуры
- 2 - воздушные фильтры
- 3 - вентиляторы подачи и выброса
- 4 - электроника управления
- 5 - дренаж конденсата из теплообменника
- 6 - заслонки регулирования подачи и выброса воздуха
- 7 - теплообменник



УСТАНОВКА КАРКАСНОЙ КРЫШИ НА КИРПИЧНЫХ ИЛИ БЕТОННЫХ СТЕНАХ



Каркас для крыши здания, построенного из кирпича или бетона, ни чем не отличается от рассмотренного выше. Для соединения каркаса со стеной необходимо установить мауэрлат. Минимальная толщина доски для него не менее 38 мм. Лучший вариант ее крепления с помощью анкерных болтов. Болты должны располагаться на расстоянии не более 2.4 м друг от друга. Минимальный диаметр болтов 12.7 мм. Между доской и стеной прокладывается слой гидроизоляции. Можно использовать пергамин или рубероид.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И УСТАНОВКА ФЕРМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.

Применение готовых ферм удобно для простых двухскатных крыш, а так же при создании мансардного помещения. Возможно совместное использование в конструкции крыши ферм и стропильной системы. Фермы можно заранее изготовить, а после установки стен последнего этажа, сразу их установить, в короткие сроки собрать каркас крыши и покрыть его кровлей.

При современном строительстве фермы собираются на специально организованном производстве. Для соединения элементов конструкции ферм широко используются специальные металлические соединительные накладки. Но это не исключает применения ферм, собранных непосредственно на стройке.

Максимальное расстояние между фермами, при их установке, не должно превышать 600 мм.

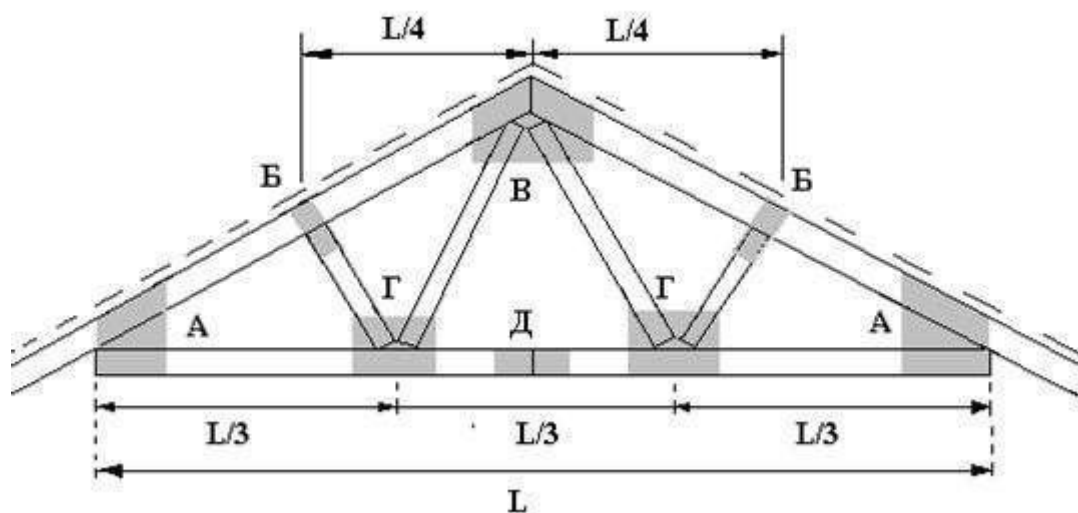
Для соединения узлов применять фанеру толщиной 10 - 12.5 мм. Внешний слой фанеры должен располагаться параллельно нижней пролетной доске. Доски для элементов конструкций ферм 38X89 мм и 38X140 мм. Стропильная доска берется всегда целая.

Максимальный карнизный свес стропильной доски сечением 38X89 мм должен быть не более 1.02 м, из доски сечением 38X140 мм не более 1.42 метра. Для увеличения размера карниза можно применить усиленную конструкцию (см. ниже).



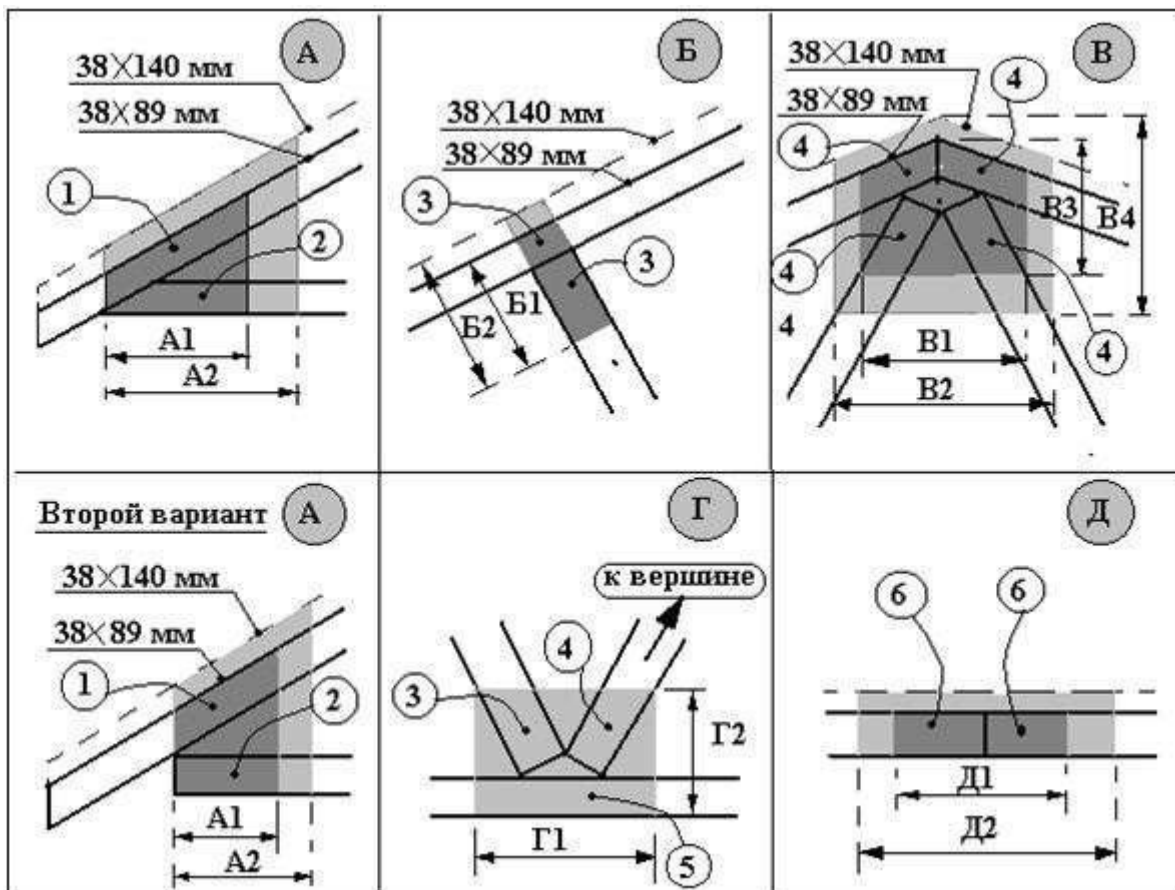
В узлах соединения, фанера устанавливается с двух сторон и пробивается гвоздями не менее 76 мм. Размещаются гвозди равномерно по всей поверхности соприкосновения фанеры и доски, в зависимости от их необходимого количества (см. [таблицы](#)) Гвозди с обратной стороны необходимо загнуть. Можно использовать и более короткие гвозди. В этом случае придется, после переворота фермы, повторять операцию по забиванию гвоздей.

СХЕМА СОЕДИНЕНИЯ УЗЛОВ ФЕРМЫ ВЫГЛЯДИТ ТАК:



Определив величину пролета и зная уклон крыши, выбираем необходимое сечение стропильных, подпорочных и пролетных досок используя для этого [таблицы](#).

Если есть ровная площадка (собранный перекрытие без стен), особых затруднений в сборке ферм не будет. Выполняем на этой поверхности, в натуральную величину, чертеж фермы. Заготавливаем по чертежу все необходимые элементы из досок, можно сразу на все фермы. По следующему рисунку определяем параметры накладок из фанеры.



Размеры накладок (мм) зависят от уклона крыши:

Угол наклона	1 : 2,4	1 : 3	1 : 4
Пролет	4,98 – 9,15 м	4,98 – 9,15 м	4,98 – 11,08
A1	610	765	915
A2	765	765	915
A1(втор.вар.)	610	610	765
A2	765	765	915
B1	255	305	355
B2	305	355	410
B1	305	305	410
B2	410	410	410
B3	305	305	305
B4	410	355	305*
Г1	310	310	310
Г2	255	310	305**
Д1	610	610	920
Д2	760	760	920

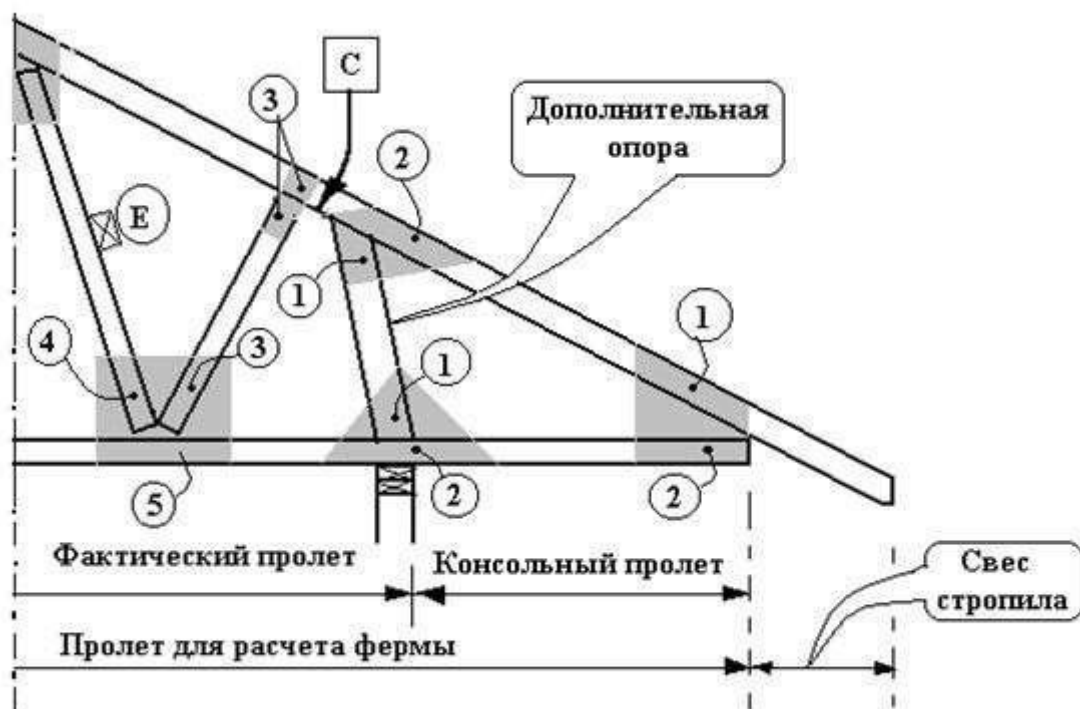
* при пролете более 10,47 м. B4 = 355 мм

**при пролетной доске сечением 38X140 мм, Г2=315мм

Заготовив все элементы фермы и фанерные накладки для соединительных узлов, по цифровому обозначению каждого участка, используя [таблицы](#), определяем минимально необходимое количество гвоздей для каждого соединения.

Раскладываем детали фермы по чертежу (нанесенному на ровной поверхности) и собираем ферму. Для изготовления следующих ферм, можно использовать первую ферму, как шаблон.

Ферменная конструкция позволяет, при необходимости, создать консольный пролет (свободно висящий). Для этого устанавливаются на фермах дополнительные подкосы.



При наклоне крыши более 1: 2.4 внутренние подкосы ферм соединяются между собой доской E, сечением не менее 38X89 мм. Зазор между краями фанеры C, должен быть не менее 6 мм. Максимальный размер консольного пролета 1.83 м при сечении стропильной и пролетной досок 38X140 мм и 1.52 м при сечении 38 X89 мм

Собранные фермы (даже для максимального пролета), можно легко поднять на место установки (3-4 человека), без использования подъемных механизмов.

НЕОБХОДИМОЕ КОЛИЧЕСТВО ГВОЗДЕЙ ДЛЯ СБОРКИ УЗЛОВ ФЕРМ

Уклон крыши – 1 : 2.4.

Пролет – 4.98-9.15 м.

Фанера – 12.5 мм

Сечение стропильной. доски мм	Сечение пролетной. доски и подпорок мм	*Расчетн. нагрузка на крышу кРа	Максим. пролет м	Минимальное количество гвоздей в каждый участок узла соединения**					
				1	2	3	4	5	6
38×89	38×89	1.08	4.98	7	7	2	2	3	5
			5.59	8	7	2	3	3	5
			6.20	9	8	2	3	4	6
			6.81	10	9	2	3	4	6
			7.42	10	10	2	3	4	7
			8.03	11	10	3	4	5	7
			8.64	12	11	3	4	5	8
			9.15	12	12	3	4	5	8
38X89	38X89	1.44	4.98	10	9	3	3	4	6
			5.59	11	10	3	4	4	7
			6.20	12	11	3	4	5	8
			6.81	13	12	3	4	5	8
			7.42	14	13	3	4	6	9
			8.03	15	14	4	5	6	10
			8.64	16	15	4	5	6	10
38×89	38×89	1.79	4.98	14	13	3	4	5	9
			5.59	16	14	4	5	6	10
			6.20	17	16	4	5	7	11
			6.81	19	17	4	6	7	12
			7.42	20	19	4	6	8	13
			8.03	22	20	5	7	9	14
38×140	38×89	1.44	9.15	15	14	4	5	5	10
38×140	38×89	1.79	8.64	17	16	4	5	5	12
			9.15	18	17	4	5	5	12

Уклон крыши – 1 : 3.
Пролет – 4.98-9.15 м.
Фанера – 12.5 мм

Сечение стропильн. доски мм	Сечение пролетн. доски и подпорок мм	*Расчетн. нагрузка на крышу мм	Максим. пролет м	Максимальное количество гвоздей в каждый участок узла соединения**					
				1	2	3	4	5	6
38×89	38×89	1.08	4.98	9	8	2	3	3	5
			5.59	10	9	2	3	4	6
			6.20	11	10	2	3	4	7
			6.81	12	11	2	4	4	7
			7.42	13	12	3	4	5	8
			8.03	14	13	3	4	5	9
			8.64	15	14	3	4	5	9
38×89	38×89	1.44	4.98	12	11	2	4	4	7
			5.59	13	12	3	4	5	8
			6.20	15	13	3	4	5	9
			6.81	16	14	3	5	6	10
			7.42	17	16	4	5	6	11
			8.03	19	17	4	6	7	11
			8.64	20	18	4	6	7	12
38×89	38×89	1.79	4.98	17	16	3	5	6	11
			5.59	19	18	4	5	7	12
			6.20	21	20	4	6	7	13
			6.81	23	21	4	7	8	14
			7.42	25	23	5	7	9	16
			8.03	27	25	5	8	10	17
38×140	38×89	1.08	9.15	15	14	3	4	5	10
38×140	38×89	1.44	9.15	18	17	4	5	6	12
38×140	38×89	1.79	8.64	21	20	5	6	7	14
			9.19	22	21	5	6	7	15

**Уклон крыши – 1:4.
Пролет – 4.98-11.08 м.
Фанера – 12.5 мм**

Сечение стропильной доски мм	Сечение пролетной. доски мм	Расчетная нагрузка на крышу кПа	Максим. пролет м	Минимальное количество гвоздей в каждый участок узла соединения**					
				1	2	3	4	5	6
38×89	38×89	1.08	4.98	17	17	4	6	6	12
			5.59	20	18	4	6	6	13
			6.20	22	21	4	7	7	14
			6.81	24	24	4	8	8	16
			7.42	26	26	4	9	9	17
			8.03	29	28	5	9	9	19
38×89	38×89	1.44	4.98	21	21	4	7	7	14
			5.59	24	23	4	7	7	16
			6.20	27	26	5	8	8	17
			6.81	29	29	5	9	9	19
			7.42	32	31	5	10	10	21
			8.03	35	34	6	11	11	23
38×140	38×89	1.08	4.98	13	13	3	5	5	9
			5.59	15	14	3	5	5	10
			6.20	16	16	3	5	5	11
			6.81	18	18	3	6	6	12
			7.42	20	19	3	6	6	13
			8.03	21	21	4	7	7	14
38×140	38×89	1.44	4.98	16	16	3	5	5	11
			5.59	18	17	3	5	5	12
			6.20	20	19	4	6	6	13
			6.81	22	22	4	7	7	14
			7.42	24	23	4	8	8	16
			8.03	26	25	5	8	8	17
38×140	38×89	1.79	4.98	18	18	4	6	6	12
			5.59	21	20	4	6	6	14
			6.20	24	23	5	7	7	15
			6.81	26	25	5	8	8	17
			7.42	28	27	5	9	9	18
			8.03	30	30	6	10	10	20
38×140	38×140	1.08	9.25	24	23	4	6	7	16
			9.86	26	25	5	6	8	17
			10.47	28	27	6	7	9	18
			11.08	30	29	7	8	10	19
38×140	38×140	1.44	9.25	30	29	6	7	9	20
			9.86	32	31	6	7	10	21
			10.47	34	33	7	8	11	22
			11.08	36	35	8	9	12	23
38×140	38×140	1.79	9.25	35	34	7	8	11	24
			9.86	37	36	7	8	11	25
			10.47	39	38	8	9	12	26
			11.08	41	40	9	10	13	27

*расчетная нагрузка на крышу определена, как расчетная снеговая нагрузка на горизонтальную поверхность умноженная на 0.6

