ДЕРЕВЯННЫЕ ДОМА

Т III 1349259

МОСКВА
АДЕЛАНТ
2004

ВВЕДЕНИЕ

Хороший дом – это добротное строение, служащее защитой от непогоды и зимней стужи, это уютное гнездышко, проживание в котором приносит радость, это, наконец, продуманное в архитектурном плане сооружение, украшающее своим внешним видом прилегающую территорию.

Человек, решивший построить собственный дом, должен прежде всего принять решение, из какого материала он будет возводиться. Конечно, каменные и кирпичные здания отличаются своей прочностью и долговечностью, однако многие, особенно наши соотечественники, предпочитают строить деревянные дома. Основное преимущество деревянного дома состоит в том, что древесина является живым материалом, который обладает своей энергетикой, что положительно сказывается на самочувствии проживающих в таком доме людей. Даже срубленное дерево продолжает дышать, излучать энергию тепла, повышать тонус жизни, защищая человека от вредных излишеств современной цивилизации. Из древесины на Руси строили все: храмы, крепости, княжеские и боярские хоромы, крестьянские избы и бани. Это же относится ко всякого рода хозяйственным постройкам, включая колодцы. Какие же факторы еще, кроме перечисленных выше, говорят в пользу деревянных строений?

Во – первых, для поддержания нормального теплового и влажностного режимов в кирпичном доме, его надо периодически хорошо протапливать. После зимы придется долго топить печь, прежде чем здание в полной мере прогреется. А дом из дерева можно прогреть всего за несколько часов. Второй немаловажный фактор – экономический. Возведение тяжелого фундамента, толстых стен и их последующая отделка влетает в копеечку. При прочих равных условиях кирпичный дом в 1,3 – 1,5 раза дороже, чем деревянный. И, наконец, третье – в деревянном доме обмен воздуха происходит более интенсивно, в том числе и через поры самой древесины: деревянные дома "дышат". С точки зрения здоровья – это немаловажный фактор. Вообще дерево с его прекрасными технологическими и эксплуатационными характеристиками и низкой теплопроводностью является совершенным строительным материалом, подаренным самой Природой. За многовековую историю деревянного домостроения человечество накопило великое многообразие приемов обработки древесины и способов возведения зданий. Но и по сей день продолжается поиск "идеального" деревянного дома. Это поиск, имеющий в своей основе оптимальное сочетание "дедовских" приемов и современных строительных технологий. Ведь деревянный дом сегодняшнего дня – это не только традиционный сруб, но сооружение, вобравшее в себя все достижения передовых технологий строительной индустрии. Все это и стало основной причиной написания данной книги.

ГЛАВА 1.
ИЗ ИСТОРИИ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА

Отношение россиян к дереву особое: его одушевляли, ему поклонялись, а в языческой Руси существовали обряды, связанные с рубкой и строительством. Некоторые из этих обрядов заимствованы православной культурой.

Из древесины строили все: от простой деревянной изгороди до церквей, царских хором и крепостей. Простые лаконичные формы исторического жилья, строительные приемы, свидетельствующие о незаурядном мастерстве русских зодчих, оттачивались веками. Искусство домостроения передавалось по наследству на протяжении многих поколений. И в настоящее время на территории России можно увидеть различные деревянные постройки, представляющие собой настоящие произведения искусства. Так как строительство жилья на обширной территории России охватывает различные климатические зоны, во многом определяющие тип строений, то архитектура домов существенно меняется в зависимости от региона. Переселенцы из различных районов вносили изменения в традиционное зодчество, объединяя опыт различных этнических групп. Это позволяло сформировать более совершенные технические приемы строительства и обеспечивало наиболее рациональные способы выполнения тех или иных архитектурных деталей.

До наших дней дошли в основном памятники и образцы традиционного жилья или документальные материалы по этим постройкам, относящиеся к концу XIX века **(рис. 1)**. В отличие от крестьянского жилья или памятников деревянного храмового зодчества, большие хоромы или дворцы до нас, к сожалению, не дошли, за исключением случайно уцелевших усадебных построек, находящихся сегодня в ужасающем состоянии. Сведения о более ранних периодах формирования жилища мы черпаем из археологических материалов, картин знаменитых художников или исторических рукописей.

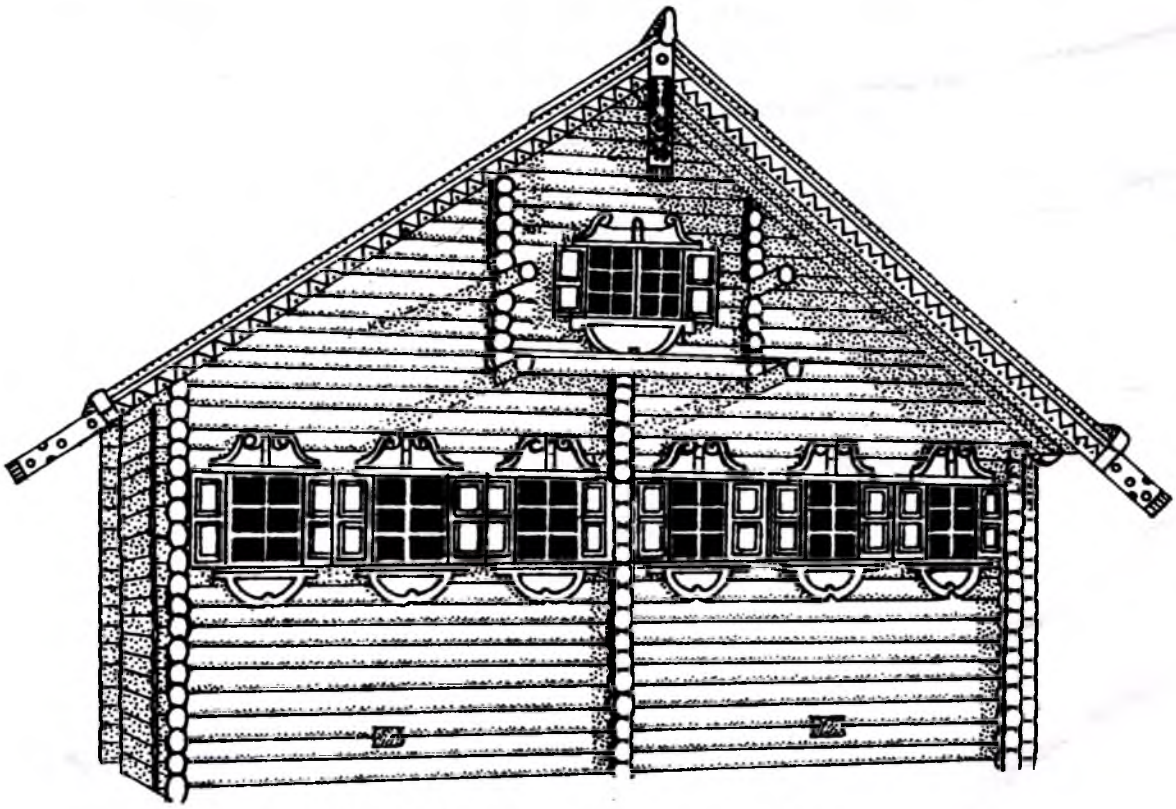


Рис. 1. Деревянный дом Русского Севера конца XIX века

Мастерство древних "рубленников" поражает наших современников. Деревянные дома собирали из "клетей" (срубов) безгвоздевым способом с большим разнообразием плотницких приемов. Крестьянские постройки или целые ансамбли боярских и княжеских хором сочетали в себе монументальность срубов и легкие каркасные пристройки, а также летние помещения с сакраментальной и живописной внутренней и наружной отделкой.

В районах, богатых лесными массивами, для жилья использовали преимущественно хвойные породы, реже лиственные, среди которых особым почетом пользовался дуб. Срубные постройки вкапывали в землю, а сверху крышу засыпали грунтом. Отапливали такие помещения печками-каменками или глинобитными очагами "по черному", дым от которых выходил через отверстия в стене или крыше (дымари), окна или двери. Проемы в стенах делали невысокими, чтобы не перерубать большое число бревен и максимально сократить потери тепла. Волоковые окна совсем не нарушали этой связи, их вырубали на полбревна вверх и вниз в смежных бревнах. Изнутри окна задвигались деревянной затворкой (заволакивались), откуда и появилось название – волоковые. В более крупных проемах перерубленные бревна связывали между собой колодами из брусьев. Со временем такие окна стали закрывать слюдой и только в XVIII – XIX веках для этой цели стали применять стекло. Так появились "красные" окна, по бокам которых нередко устанавливали волоковые окна. Дверные проемы загораживали полотнами из грубых досок, получаемых при раскалывании бревна. Полы в таких домах преимущественно были глиняными. Но если под полом устраивали хранилище для зерна, то его перекрывали бревнами, щели между которыми замазывали глиной.

Со временем все чаще стали появляться наземные постройки, обустроенные верхними ярусами, мансардами и мезонинами. В регионах с долгими снежными зимами дома старались поднять как можно выше над землей, что защищало сруб от влаги и давало дополнительную площадь для хранения припасов и содержания домашнего скота.

С течением времени строительные приемы совершенствовались. На Руси известно более 50 типов срубов. К простейшим типам построек можно отнести четырехстенки. Для пристройки двора или хозяйственных помещений делали выпуски бревен, к которым прирубались сараи, амбары и т.д. Обычно русские плотники сращивание бревен по длине не применяли, а для увеличения размеров дома ставили рядом несколько срубов или применяли многоугольные (шести- или восьмиугольные) или крестообразные в плане здания. Особенно часто такие приемы использовали при строительстве церквей. Наиболее распространенными были пятистенки – усложненный тип сруба, представляющий собой прямоугольную избу, разделенную поперечной стеной. Таким образом получали две части дома: большую жилую с печью, хорошо освещенную, и меньшую – сени, соединяющие жилье с хозяйственной частью. Если сени прирубались отдельно, то обе части пятистенка использовались под жилье. Шестистенки разделялись двумя стенами в разных направлениях, образуя четыре самостоятельных помещения. Количество жилых помещений (а отсюда и тип сруба) зависело от состава семьи и материального достатка.

Фундаменты под деревянные здания не ставили, а нижние венцы клали прямо на землю. Под углы и середину стен клали большие камни или ставили "стулья" из толстых дубовых бревен. Для стульев подбирали комлевую древесину лиственницы или дуба, стойкость против загнивания которых достаточна высока. Чтобы повысить эту стойкость, древесину обжигали на костре или промазывали дегтем. Среди большого разнообразия приемов наибольшее распространение получили врубки "в лапу", "в чашу", "в ус" и "ласточкин хвост", которые с успехом используются до настоящего времени. Для вырубки чашек применяли топор, который был основным плотницким инструментом. Нужно отметить, что наши предки действовали топором виртуозно. При помощи этого универсального инструмента выполняли практически все работы: от рубки леса до резных элементов, украшающих фасады. Секрет такой популярности топора прост. Дело в том, что еще в давние времена было замечено, что пиленая древесина более подвержена увлажнению и загниванию. Бревна, обработанные топором, как бы закупориваются под его ударами и становятся менее гигроскопичными. Поэтому, несмотря на то, что пила на Руси была известна давно, пользовались ею редко.

Оригинальной была методика возведения крыши, конструкция которой зависела от задуманной формы. Славянские народности использовали конструкцию крыши "на сохах" – деревянных столбах, установленных в углах здания. Одной из древнейших методик возведения крыши являлась самцовая двускатная конструкция, суть которой заключалась в том, что бревна фронтонов укорачивались по мере приближения к коньку **(рис. 2)**. Завершалась такая крыша треугольником, вырубленным из бревна. Кровля настилалась по слегам, врубленным в концы самцов и представляющим собой обрешетку. Такую конструкцию крыши и по сей день применяют на Севере нашей Родины. Архитектура самцовой крыши не ограничивалась треугольной формой. Меняя длину самцов, получали крышу в виде башни, которая получила название "бочки" **(рис. 3)**. Если самцы устанавливали с четырех сторон дома, получали крестовую "бочку". При строительстве храмов и замков крестовая "бочка" совершенствовалась, прини-

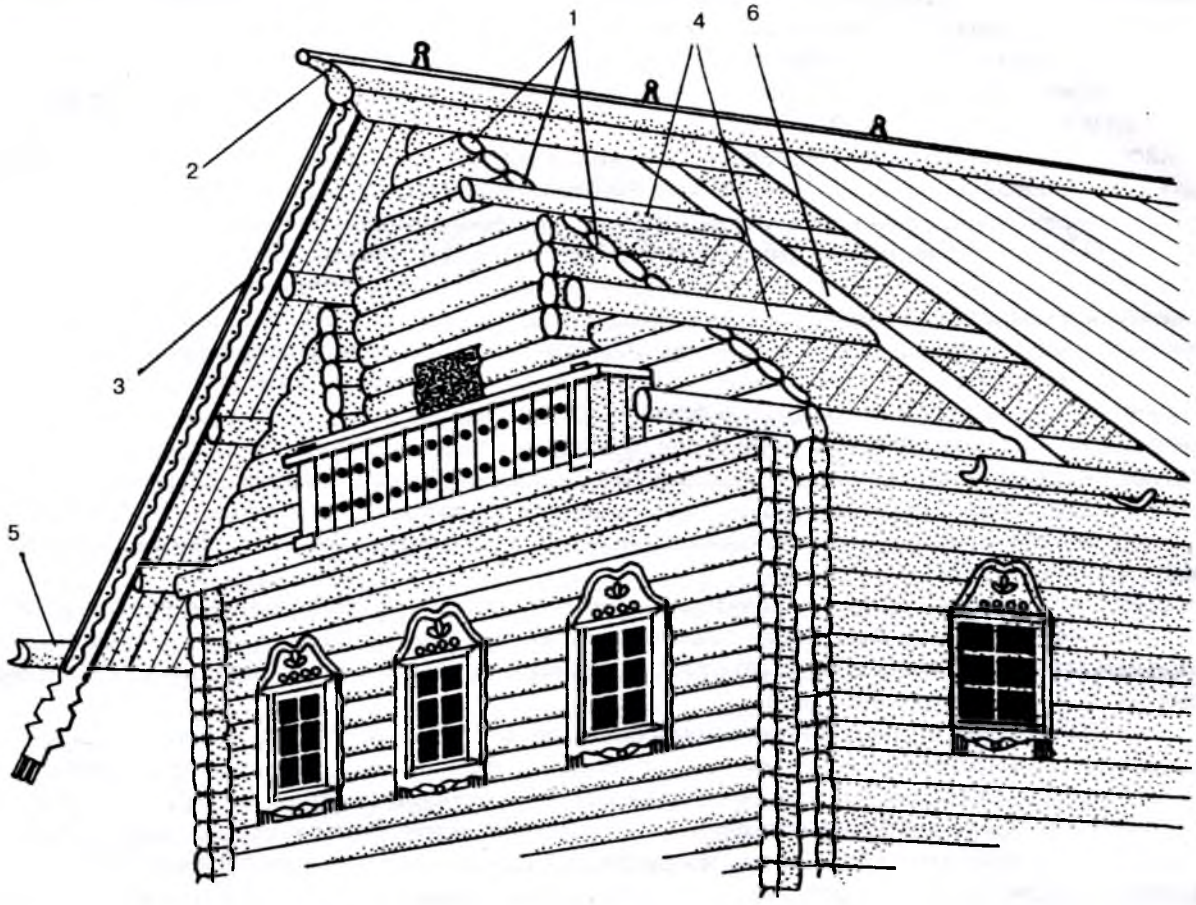


Рис. 2. Дом с двухскатной самцовой конструкцией:
1 - самцы; 2 - шелом; 3 - причелина; 4 - слеги; 5 - лоток; 6 - курица

мая форму луковицы, венцом которой был крест, шест или другое деревянное украшение. Такие конструкции крыши применяли вплоть до конца XIX века, когда доминировать стала стропильная конструкция, сохранившаяся до наших дней без существенных изменений. Со временем форма шатровой крыши усложнялась, принимая четырех-, шести- и восьмиугольную форму.

Издавна на Руси дома крыли гонтом, бедные семьи для кровли использовали солому. Гонт делали из древесины: пихты, ясеня и особенно часто из ели. Правильно изготовленный гонт носит название колотого гонта. Для получения этого кровельного материала использовали ровные части ствола дерева, расположенные между отдельными ветвями с минимальным количеством сучков и длиной 60 см. Кололи гонт в радиальном направлении. Для этого топором и молотком от поленьев отделяли клиновидные части толщиной 2 см. Каждый клин обрабатывали двуручным резаком до получения детали каплевидной формы толщиной около 1 см. Специальным инструментом – гонтовым стругом – вырезали паз и полученные таким образом элементы сушили в течение шести месяцев. Предварительно гонт пропитывали антраценовым маслом, а после устройства кровли ее покрывали краской.

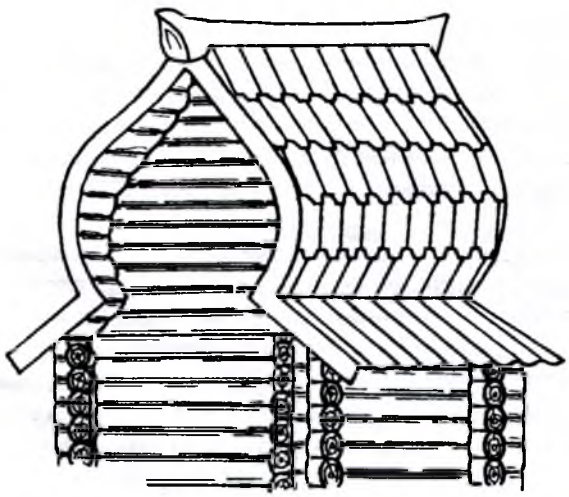


Рис. 3. Крыша "бочка"

Рубленые дома успешно конкурировали с каменными на протяжении многих столетий. Но в первой половине прошлого века разруха, вызванная гражданской войной, поставила перед строителями задачу: найти более дешевую альтернативу. И в Ленинграде освоили производство сборно-разборных щитовых деревянных

домов по образцу изделий Швеции и Финляндии. Дешевизна и сжатые сроки строительства таких домов привлекли немало поклонников, а сами дома называли "финскими". Популярными сборно-разборные конструкции были после второй мировой войны, когда потребовалось обеспечить население дешевым и быстростроящимся жильем. К разработке проектов были привлечены лучшие архитекторы, в результате чего был создан альбом комплексных проектов дешевого сельского строительства. Многие из домов, построенные по этим проектам, сохранились и до наших дней, предоставив кров нескольким поколениям россиян.

Издревле на Руси деревянные дома украшали резьбой, превращая дома в настоящее произведение искусства. Технологичность обработки древесины способствовала появлению целой плеяды знаменитых резчиков, среди которых особенно славились мастера русского Севера, Урала, Сибири и Поволжья. Резьба на причелинах, подзорах кровель и оконных наличниках сочеталась с росписью, подчеркивая индивидуальность каждого дома. Мотивами резьбы служили цветы, злаки, животные и птицы, среди которых особым уважением пользовался петух, как вестник восхода солнца. Основные украшения сосредотачивали на фронтонах, коньках, оконных наличниках и ставнях, резьбой украшали крыльцо. Резьба использовалась не только для украшения наружной части дома, но и в его интерьере. Столбы трапезных оснащали порезками в виде жгутов и "дынек", подчеркивая красоту древесины и ее уникальные свойства. Искусство резчика передавалось из поколения в поколение и сохранило до наших дней традиции русской деревянной архитектуры.

XXI век поставил перед домостроителями совершенно новые задачи. Применение высокоэффективных строительных материалов и конструкций позволило воплотить на более высоком уровне традиционную для России архитектурно-строительную систему деревянного домостроения: из массивной древесины (со стенами из профилированного бруса и оцилиндрованных бревен); каркасное и панельное.

Наиболее перспективным считается каркасное домостроение, являющееся одной из самых гибких систем индивидуального строительства. Оно дает большие возможности для создания разнообразных архитектурно-планировочных решений, высокого эксплуатационного качества и ремонтопригодности. Немаловажным фактором, говорящим о преимуществах каркасного домостроения, является его дешевизна. К примеру, для соблюдения современных требований по теплосопротивлению (для условий Московского региона) наружная стена должна иметь толщину: при строительстве из бруса – 50 см, из кирпича – 150 см, а из деревянного каркаса – всего 15 см. Последние исследования в области домостроения говорят, что применение каркасной технологии в качестве несущей конструкции, снижает себестоимость одного квадратного метра жилья на 40 – 50%. А экономика – наука упрямая, и экономически дешевое жилье становится все более перспективным.

ГЛАВА 2.
ДРЕВЕСИНА В ДОМОСТРОЕНИИ

О высоких потребительских качествах древесины в строительстве известно с незапамятных времен. Да и как может быть иначе, если сама Природа преподнесла человеку высокотехнологичный материал, для обработки которого достаточно было самых простейших инструментов – топора, пилы и ножа. В процессе своей эксплуатации изделия и конструкции из дерева показали человеку, что они надежны, долговечны и доступны в обработке при наличии элементарных навыков.

Если в самой сжатой форме перечислить положительные качества древесины, то следует сказать о ее малой теплопроводимости, довольно высокой механической прочности, устойчивости к воздействию солей, кислот, масел, легкости обработки. Древесина "дышит", а значит способна к саморегуляции, хорошо пропитывается защитными растворами, приобретая высокую стойкость к загниванию. Природный рисунок и окраска, различные по цветам и оттенкам у древесины разных пород, позволяют рассматривать изделия из дерева как ценный материал для отделочных и высокохудожественных работ.

Однако цель данной главы – рассмотреть возможности применения древесины, прежде всего в строительстве. Сразу оговоримся, что дерево справляется со всеми нагрузками, которые возникают в конструкции дома в целом. Весь вопрос в том, какие породы древесины задействовать в изготовлении ферм, балок, прогонов, стропил, стоек, лаг, а какие в конструкциях арок, окон, лестниц, дверей, какие породы будут лучше вести себя в покрытиях пола, потолка, перегородках внутри помещения, в какой мере допустимо применение древесины в помещениях с повышенной влажностью и какая защитная обработка при этом потребуется.

Строение древесины

Из всех составных частей дерева (корни, ствол, ветви) основным "поставщиком" деловой древесины является ствол. Ветви тоже могут рассматриваться в качестве исходного материала, но только тогда, когда их толщина и геометрия допускают это. Да и то в данном случае речь может идти о материале для вспомогательных изделий (фурнитуры и т.д.). Ствол же дает исходный материал для таких важных в строительстве элементов, как бревна, доски, брусья. Но чтобы получить качественные доски и брусья, надо правильно распилить ствол. Существует три основных распила (разреза) ствола – поперечный, радиальный и тангенциальный **(рис. 4)**.

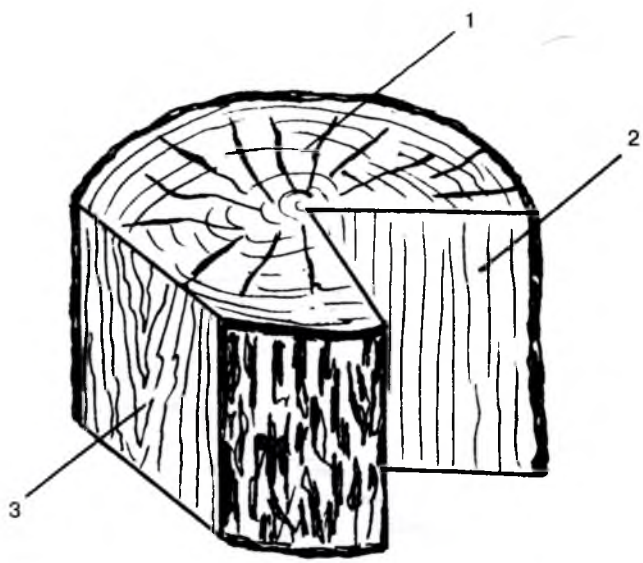


Рис. 4. Основные распилы ствола:
1 - поперечный; 2 - радиальный; 3 - тангенциальный

Определить характер разреза не трудно: поперечный имеет вид концентрических окружностей, радиальный разрез – продольных полос, тангенциальный разрез – извилистых конусообразных линий. Именно так будут выглядеть годичные слои на плоскостях срезов.

На поперечном разрезе будут заметны и ломаные линии, направленные от центра ствола к коре. Это так называемые сердцевинные лучи. Выделение их на общем фоне различно у разных пород деревьев.

По наличию или отсутствию ядра в стволе деревья подразделяются на ядровые и безъядровые. В молодом возрасте деревья всех пород ядра не имеют. Оно возникает лишь с течением времени, да и то не у всех пород деревьев. Существуют безъядровые породы (береза, бук, осина), которые имеют так называемое "ложное" ядро. Потемнение ствола в центре создает иллюзию наличия последнего. Серд-

цевинные лучи и годичные кольца вместе формируют такую важную декоративную деталь как текстура древесины, которая наряду с потребительскими качествами данной породы определяет ценность дерева в целом.

Перейдем к характеристике конкретных пород древесины, применяемых в строительстве домов.

Хвойные породы

Хвойные породы представляют сосна, ель, пихта, лиственница, кедр.

Сосна, в свою очередь, по месту произрастания делится на сосну мяндовую и сосну рудовую. Мяндовая предпочитает глинистые низменные почвы, древесина ее неплотная, рыхлая, менее слоистая, чем у рудовой сосны и поэтому склонна к загниванию во влажной среде. Она очень хорошо обрабатывается, прекрасно пропитывается и мало подвержена короблению. Рудовая сосна, в отличие от мяндовой, произрастает на холмах, различных возвышенностях и предпочитает каменистую, суглинистую или супесчаную почву. Древесина ее смолиста и мелкослойна, обладает достаточно высокой плотностью. Именно эти качества обеспечивают рудовой сосне достойное место в сфере домостроительных технологий (полы, конструкции крыш, стены, внутренние перегородки).

Ель по ряду характеристик уступает сосне. Она хуже обрабатывается, менее плотная и менее прочная, чем сосна. Существенно ухудшает потребительские свойства ели ее сучковатость и повышенная твердость. Склонность древесины ели к загниванию ограничивает ее использование в местах, подверженных воздействию влаги. В домостроении ель используется в изготовлении дверных блоков, полов, внутренних перегородок, мебели.

Лиственница отличается высокой плотностью, устойчивостью против гниения, твердостью. Последнее существенно затрудняет обработку лиственницы, что в какой-то мере ограничивает ее применение в строительстве. Но остальные качества плюс обладание высокой стойкостью от коробления обеспечивают лиственнице репутацию ценного строительного материала.

Лиственница, как никакой другой материал, требует очень умеренного режима сушки с соблюдением всех мер предосторожности. Дело в том, что при интенсивной сушке в лиственнице появляются трещины. В домостроении лиственница применяется прежде всего там, где требуется высокая устойчивость против гниения. Кроме этого, лиственница зарекомендовала себя как хороший материал для изготовления паркетных планок, многих составляющих в мебельном производстве и других областях, но уже вне домостроения.

Кедр сибирский по своим физико-механическим свойствам занимает промежуточное место между елью и пихтой. Древесина у кедра мягкая, легкая, хорошо подвергается обработке. При специальной обработке приобретает повышенную стойкость против гниения. В домостроении задействуется в основном там же, где и сосна. Но это хороший материал и для узлов и конструкций, испытывающих перепады влажностного и температурного режимов. Красивая текстура и цвет древесины кедра завоевали ей прочные позиции в столярно-мебельном производстве.

Пихта сибирская по своим качествам сходна с древесиной ели, но уступает ей по прочности и плотности. Ни в чем не уступает ели только пихта кавказская. Применение в домостроении пихты довольно распространенное (особенно пихты кавказской). Это и дверные и оконные блоки, полы, плинтуса, раскладки, фризы и много других изделий. Во внешних деревянных конструкциях пихта не задействуется ввиду низкой стойкости против загнивания.

Лиственные породы

Дуб черешчатый (летний) обладает прочной, твердой древесиной, имеет высокую стойкость против гниения. Древесина дуба хорошо обрабатывается и гнется, имеет красивую текстуру, хорошо подвергается пропитке. Потребительские качества дуба в домостроении ценятся очень высоко. Единственное, что не следует забывать – древесина дуба подвержена раскалыванию при забивании в нее гвоздей или завинчивании шурупов без предварительной проходки канала отверстия сверлом меньшего диаметра. Древесина дуба широко используется и в отделочных работах. Панели мореного дуба, имеющие темно-фиолетовую окраску с шелковистым оттенком особенно хорошо смотрятся в гостиных, кабинетах, спальнях. Травление придает древесине дуба рельефную объемную структуру, что очень важно при отделке конкретного помещения "под старину".

Бук по основным качествам (прочность и твердость) мало в чем уступает дубу, но его древесина имеет высокую гигроскопичность и поэтому больше подвержена гниению. В то же время древесина бука высокотехнологична: хорошо обрабатывается любым инструментом, хорошо гнется под паром. В домостроении применяется не так широко, как дуб (из-за гигроскопичности), но зато очень востребована

в отделочных работах. Причина в том, что древесина бука отличается красотой и довольно высокими декоративными качествами. Более широкое применение древесины бука во внутреннем интерьере сдерживается тем, что процесс полирования у этой породы довольно трудоемок.

Граб обладает своими особенностями, как положительными, относительно его применения в домостроении, так и отрицательными. К положительным качествам можно отнести его твердость и стойкость к истиранию. Но древесина граба не технологична, плохо поддается обработке. К тому же, она имеет большой удельный вес, а работа с тяжелыми конструкциями затрудняет и ухудшает монтаж дома. Сушка древесины граба также затруднена из-за склонности к растрескиванию и короблению. Поэтому в большинстве случаев граб задействуется при изготовлении столярных инструментов, отдельных фрезерованных изделий повышенной стойкости, деталей и элементов крепления деревянных узлов и конструкций.

Береза бородавчатая имеет высокие физико-механические свойства. Древесина ее отличается высокой прочностью, особенно при ударных нагрузках. Плотность и твердость березы имеют средние характеристики, но в общем и целом это не снижает ценности березы относительно ее промышленного значения. Единственное, что сдерживает широкое применение березы в домостроении – ее малая стойкость против гниения. В то же время древесина березы имеет свойство, позволяющее широко задействовать ее во внутренних отделочных работах. Речь идет о том, что березу можно легко имитировать под многие ценные породы деревьев. Отсюда ее широкое применение в столярном производстве. Особенно ценна в отделочных работах карельская береза, имеющая характерное узловато – извилистое расположение волокон.

Ольха имеет мягкую древесину, технологична в обработке, хорошо сохраняется в воде, поддается пропитке защитными растворами, хорошо имитируется под ценные породы деревьев. Отрицательными качествами ольхи являются ее относительно малая стойкость против гниения и склонность к короблению. При правильной сушке, пропитке и обработке ольха дает хороший пиломатериал, применяемый в домостроении.

Осина так же, как и ольха обладает повышенной стойкостью к водной среде. Древесина ее технологична в обработке, легкая и мягкая, хорошо поддается пропитке, однородная, имеет мало сучков в массиве. К тому же она мало подвержена растрескиванию и короблению. Отрицательными качествами осины являются ее большой коэффициент усыхания и тенденция к раскалыванию под воздействием внешних сил. Но несмотря на перечисленные недостатки, осина может успешно заменять хвойные породы в домостроении.

Остальные древесные породы ввиду их незначительного применения в домостроении в объеме данной книги не рассматриваются.

Пороки и дефекты древесины

Это любые нарушения целостности ткани массива древесины, ухудшенние ее физико-механических свойств, изменения внешнего вида. Любой порок или дефект в большей или меньшей степени ограничивает возможность использования конкретной древесины. Если вопрос сформулировать кратко, то любой порок – это отклонение от нормы. Причины возникновения пороков кроются в эволюции развития и роста дерева, неблагоприятном воздействии климатических условий, естественного старения. Причины возникновения дефектов – это внешние механические воздействия.

Перечислим некоторые характерные пороки и дефекты:

1. Наросты. Это не что иное, как местное утолщение ствола дерева. Наросты могут быть двух видов – **наплывы и капы.** Наплывы представляют собой последствия внутренних заболеваний дерева. Чаще всего возникают на нижней (комлевой) части дерева **(рис. 5)**. Капы имеют вид бугорков на стволе. Это прорастающие почки, которые как бы пробудились от спячки. И наплывы, и капы появляются чаще всего на лиственных породах – дубе, клене, ольхе, березе. Но могут быть случаи появления их и на деревьях хвойных пород.

2.Закомелистость. Любое увеличение (утолщение) диаметра нижней части ствола (комля) попадает под это определение **(рис. 6).** Закомелистость ухудшает качество изготовленных из этого участка пиломатериалов, т.к. в древесине имелось большое количество перерезанных волокон.

3.Сучковатость. Это наличие большого числа сучков на стволе. Сам по себе это неизбежный порок древесины вообще, но все дело в их количестве на конкретном заданном участке дерева. Сучковатость ухудшает как внешний вид древесины, так и ее потребительские качества, т.к. сильно затрудняет обработку ввиду того, что сучки имеют повышенную твердость по сравнению с самим деревом. Среди всех деревьев наиболее подвержены этому пороку хвойные породы.

4.Свилеватость представляет собой сложнопереплетенное расположение волокон ствола дерева **(рис. 7)**. Наличие свилеватости имеет как положительные, так и отрицательные последствия для при-

Рис. 5. Наросты на стволе дерева

Рис. 6. Закомелистость - увеличение диаметра нижней части ствола

Рис. 7. Свилеватость - сложнопереплетенное расположение волокон ствола

Рис. 8. Пророст - повреждение клетчатки древесины

Рис. 9. Засмолок - участок ствола, пропитанный смолой

менения древесины из этой части дерева. Положительный момент заключается в том, что свилеватость повышает прочностные характеристики древесины и одновременно улучшает рисунок фактуры. Отрицательный момент – затруднение обработки. Более всего этому пороку подвержены лиственные породы деревьев – береза, орех, клен.

5.Пророст. Этот порок является следствием повреждения клетчатки древесины **(рис. 8)**. Причинами повреждения могут быть как воздействия извне, так и врастания в заболонь растущего дерева собственной отмершей древесины или коры. Вокруг прорости образуется засмолок и начинается загнивание пораженного участка. Пророст может иметь как открытый, так и закрытый характер. Древесина таких участков не пригодна для изготовления пиломатериалов вообще.

6.Засмолок. Это обильно пропитанный смолой участок дерева, который образовался в результате внешнего механического воздействия **(рис. 9)**. Последствия образования засмолка всегда только отрицательные. Засмолок существенно снижает качество древесины, из-за него теряется гигроскопичность, ухудшаются все технические качества, затрудняется отделка.

Кроме перечисленных пороков и дефектов существенно портят потребительские характеристики древесины такие дефекты, как **червоточина, гниль, поражение паразитическим грибом.**

Физико-механические свойства древесины

Главным показателем механических свойств древесины является ее **прочность**, способность противостоять расщеплению при воздействии внешних сил. Для определения технологичности очень важным показателем будет **твердость**, т.е. сопротивляемость обработке различным инструментом. **Пластичность** является также важным показателем технологичности, т.к. это свойство древесины изменять свою форму без признаков разрушения в процессе гнутья. Пластичность предполагает сохранение древесиной приданной гнутьем формы после снятия нагрузки. **Упругость** же, наоборот, предполагает восстановление первоначальной формы после снятия внешней нагрузки. Большое значение имеют **плотность** древесины, **влажность**, показатели **усушки, разбухания, теплопроводности**. Рассмотрим их подробнее:

Плотность. При условии влажности не более 12 % по показателям плотности (кг/м³.) древесину можно разделить на следующие группы:

высокой плотности 750 и выше
средней плотности 550 – 740
малой плотности 540 и ниже.

Плотность основных пород приведена в **таблице 1.**

Таблица 1. Физические свойства древесины (среднее значение)

Порода древесины	плотность, кг/м³			коэффициенты усушки (числитель) и разбухания (знаменатель),%		
	при 12%-ной влажности	в абсолютно сухом состоянии	условная	объемных	радиальных	тангенциальных
береза	630	600	500	0,54/0,64	0,26/0,28	0,31/0,34
бук	670	640	530	0,47/0,55	0,17/0,18	0,32/0,35
дуб черешчатый	690	650	550	0,43/0,50	0,18/0,19	0,27/0,29
ель	445	420	360	0,43/0,50	0,16/0,17	0,28/0,31
липа	495	470	400	0,49/0,58	0,22/0,23	0,30/0,33
лиственница	660	630	520	0,52/0,61	0,19/0,20	0,35/0,39
ольха	520	490	420	0,43/0,49	0,16/0,17	0,28/0,30
осина	495	470	400	0,41/0,47	0,14/0,15	0,28/0,30
пихта кавказская	435	410	350	0,46/0,54	0,17/0,18	0,31/0,34
пихта сибирская	375	350	300	0,39/0,44	0,11/0,11	0,28/0,31
сосна кедровая	435	410	350	0,37/0,42	0,12/0,12	0,26/0,28
сосна обыкновенная	500	470	400	0,44/0,51	0,17/0,18	0,28/0,31

Влажность – свойство древесины, характеризующее количество содержащейся в ней влаги. Структура древесных волокон такова, что влага лучше всего проникает через торцевые поверхности. Влага, находящаяся в полостях клеток и межклеточном пространстве, называется свободной, а в клеточных стенках – связанной или гигроскопической. Под относительной влажностью подразумевается соотношение массы заключенной в ней влаги к массе сухой древесины.

По степени влажности древесина может быть абсолютно сухой (влажность равна 0%), комнатно – сухой (влажность от 8 до 15 %), воздушно – сухой (влажность от 16 до 20 %), полусухой (влажность от 21 до 23 %), сырой (влаги более 23 %), свежесрубленной (влажность от 40 до 75 %) и мокрой (влажность более 75 %). В **таблице 2** приведены показатели средней влажности древесины в свежесрубленном состоянии.

Теплопроводность – способность древесины проводить тепло от одной поверхности к другой. Теплопроводность зависит от ее влажности и объемного веса. Влажная древесина имеет более низкий коэффициент теплопроводности. Вес древесины зависит от породы: хвойные имеют меньшую плотность, а следовательно, и меньшую теплопроводность. Превосходство по теплопроводности дерева над кирпичом очевидно, поскольку кирпичные стенки толщиной 510 мм (в два кирпича) обладают такими же термоизоляционными свойствами, как и стена из деревянного бруса толщиной 100 мм, а по стоимости эти материалы не сравнимы. К тому же, деревянные стены "накапливают" тепло и распределяют его по всему помещению. В таком доме будет тепло даже в самый лютый мороз.

Звукопроводность – свойство дерева проводить звук. Звук в различных направлениях распространяется с неодинаковой интенсивностью. Звукопроводность древесины вдоль волокон в 4 – 5 раз выше, чем поперек волокон.

Усушка – уменьшение общего объема древесины из – за испарения из нее влаги. Усушка прямо пропорциональна степени уменьшения влажности древесины. В различных направлениях древесина усыхает неодинаково При уменьшении влажности от 30 до 0 % усушка составляет следующие величины: вдоль волокон – 0,1%, по радиальному направлению – от 4 до 8%, по тангенциальному – от 8 до 12%.

Таблица 2. Показатели средней влажности древесины в свежесрубленном состоянии

Породы древесины	Влажность в свежесрубленном состоянии (%)
Хвойные пооооды (в среднем):	**90**
ель	91
лиственница	82
пихта	101
сосны кедровые сибирские и корейские	92
сосна обыкновенная	88
Лиственные породы мягкие (в среднем):	**80**
ива	85
липа мелколистная	60
осина	82
ольха	84
тополь	93
твердые (в среднем):	65
березы бородавчатая и пушистая	78
береза ребристая	68
бук	64
вяз	78
граб	60
дуб	50
ясень маньчжурский	78
ясень обыкновенный	36

Разбухание – процесс, обратный усушке. Высокая гигроскопичность является причиной того, что древесина хорошо впитывает влагу, при этом она разбухает, увеличивается в объеме, в результате чего небольшие трещины исчезают. Избыток влаги в древесине ухудшает ее физико-механические свойства. При сушке влага испаряется очень медленно. Повышенная влажность готового изделия приводит к изменению его геометрических размеров, короблению, что резко снижает его качество.

Исходный материал – бревна

Бревно – это лесоматериал, имеющий толщину в торце не менее 14 см, длину 4 – 4,5 м. Наибольшее применение в строительстве получили бревна из древесины хвойных пород: сосновые, еловые, пихтовые, из лиственницы и кедра. Наибольшее применение из лиственных получили бревна из бука, березы, липы, ольхи, тополя, осины.

Бревна должны быть очищены от сучьев, опилены под прямым углом к продольной оси и окорены. Влажность бревен для несущих конструкций, пролетных строений и бревен, поставляемых на пропиточные заводы для антисептирования под давлением, не должна превышать 25%.

Влажность бревен, предназначенных для конструкций, длительно находящихся в увлажненном состоянии, а также для свай и бревен, поставляемых сплавом, не регламентируется. В **таблице 3** дается определение объема бревна в зависимости от его длины.

Таблица 3. Определение объема одного бревна, м³

диаметр бревна в верхнем отрубе в мм	Длина бревна в м										
	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
120	0,053	0,063	0,073	0,084	0,093	0,13	0,114	0,125	0,138	0,15	0,166
130	0,062	0,074	0,085	0,097	0,108	0,12	0,132	0,144	0,158	0,173	0,19
140	0,073	0,084	0,097	0,11	0,123	0,135	0,15	0,164	0,179	0,195	0,212
150	0,084	0,097	0,11	0,125	0,14	0,154	0,169	0,185	0,2	0,22	0,24
160	0,095	0,11	0,124	0,14	0,155	0,172	0,189	0,2	0,22	0,24	0,26
180	0,12	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,26	0,28	0,3	0,32
200	0,147	0,17	0,19	0,21	0,23	0,26	0,28	0,3	0,33	0,36	0,39
220	0,178	0,2	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,4	0,43	0,46
240	0,21	0,24	0,27	0,3	0,33	0,36	0,4	0,43	0,47	0,5	0,55
260	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,5	0,51	0,58	0,63
280	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,58	0,63	0,67	0,72
300	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,66	0,72	0,78	0,83

Для сруба лучше всего подходит кедр, но не во всяком регионе нашей страны можно приобрести эту древесину. Поэтому его часто заменяют елью или сосной. Круглый лес в зависимости от толщины в верхнем отрубе подразделяют на мелкий (8 – 13 см), средний (14 – 24 см) и крупный (25 см и более). При строительстве сруба обычно применяют бревна диаметром 18 – 20 см (в средней части), а длина их составляет от 4 до 6 м. Оцилиндрованными называют бревна, которые пропущены через специальное оборудование и имеют постоянный диаметр по всей длине. Если для строительства дома приобретен обычный круглый лес, то его следует сортировать по диаметру при покупке.

Пиломатериалы

Основой для заготовки пиломатериалов служит ГОСТ 8486-86Е:

а) из древесины хвойных пород – сосны, ели, лиственницы, кедра и пихты;

б) из древесины лиственных пород – бука, березы, ольхи, липы, осины и тополя; применяют доски толщиной 100 мм и менее при отношении ширины к толщине 2 и менее; брусья толщиной более 100 мм (четырехкантовые и двухкантовые). Длина пиломатериалов: хвойных пород не более 6,5 м, лиственных – не более 5 м. Для специальных сооружений могут применять пиломатериалы длиной до 9 м, выполненные по спецзаказу. Толщину и ширину пиломатериалов определяют сортаментом. Выход обрезных пиломатериалов на 1 м³ бревен определяют по **таблице 4**.

Торцы пиломатериалов и черновых заготовок должны быть опилены под прямым углом к продольной оси. Обзольные брусья (с частичным отсутствием пропила в кромке) сечением 120х120 мм и более должны иметь ширину пропила в тонком конце не менее одной трети стороны бруса. Основные виды пиломатериалов показаны на **рис. 10**. Изготавливают их различного сортамента, размеров и качества.

Если пиломатериалы готовят из бревен, то нужно знать, как правильно распилить бревно **(рис. 11)**. Распиливая бревна поперечным способом, пиломатериалы получают резко отличающимися друг от друга по качеству и внешнему виду. Те, что взяты из середины ствола, называют сердцевинными. Древесина этих досок наиболее прочна и устойчива. "Боковыми" называют доски, полученные из крайних частей ствола. Они красивы по текстуре и их используют для отделочных работ. В несущих конструкциях их применять нельзя, т.к. доски легко деформируются. Для получения досок высокого качества используют так называемый радиальный разрез. Ствол сначала рассекают на четыре доли, а затем каждую часть по радиальным направлениям распиливают дальше. Это неэкономичный распил, т.к. дает большое количество отходов, однако в мебельном производстве и для изготовления отделочного материала его используют очень часто. Массив таких пиломатериалов прочен, равномерен и необходим для тяжелых конструкций или особо важных несущих деталей.

Таблица 4. Норматив выхода обрезных пиломатериалов на 1 м³ бревен

Вид древесины	Диаметр бревен, мм	Сорт	Выход из 1 м³		
			Пиломатериалов, м³	Дровяных отходов, м³	Опилки, м³
хвойные породы	140 - 240	2	0,591	0,269	0,14
то же	свыше 260	2	0,637	0,223	0,14
лиственные породы (включая березу)	140 - 240	2	0,553	0,307	0,14
то же	свыше 260	2	0,565	0,295	0,14
осина	140 - 240	2	0,481	0,379	0,14
то же	свыше 260	2	0,512	0,348	0,14

Примечание:

1. При увеличении сорта круглого леса до 1-го, норматив выхода пиломатериалов повышается на 3%.

2. При снижении сорта круглого леса до 3-го, норматив выхода пиломатериалов снижается на 2%, до 4-го сорта - на 7%.

3. При смешанной поставке крупных и средних бревен норматив выхода пиломатериалов принимается как среднеарифметическое между средними и крупными бревнами.

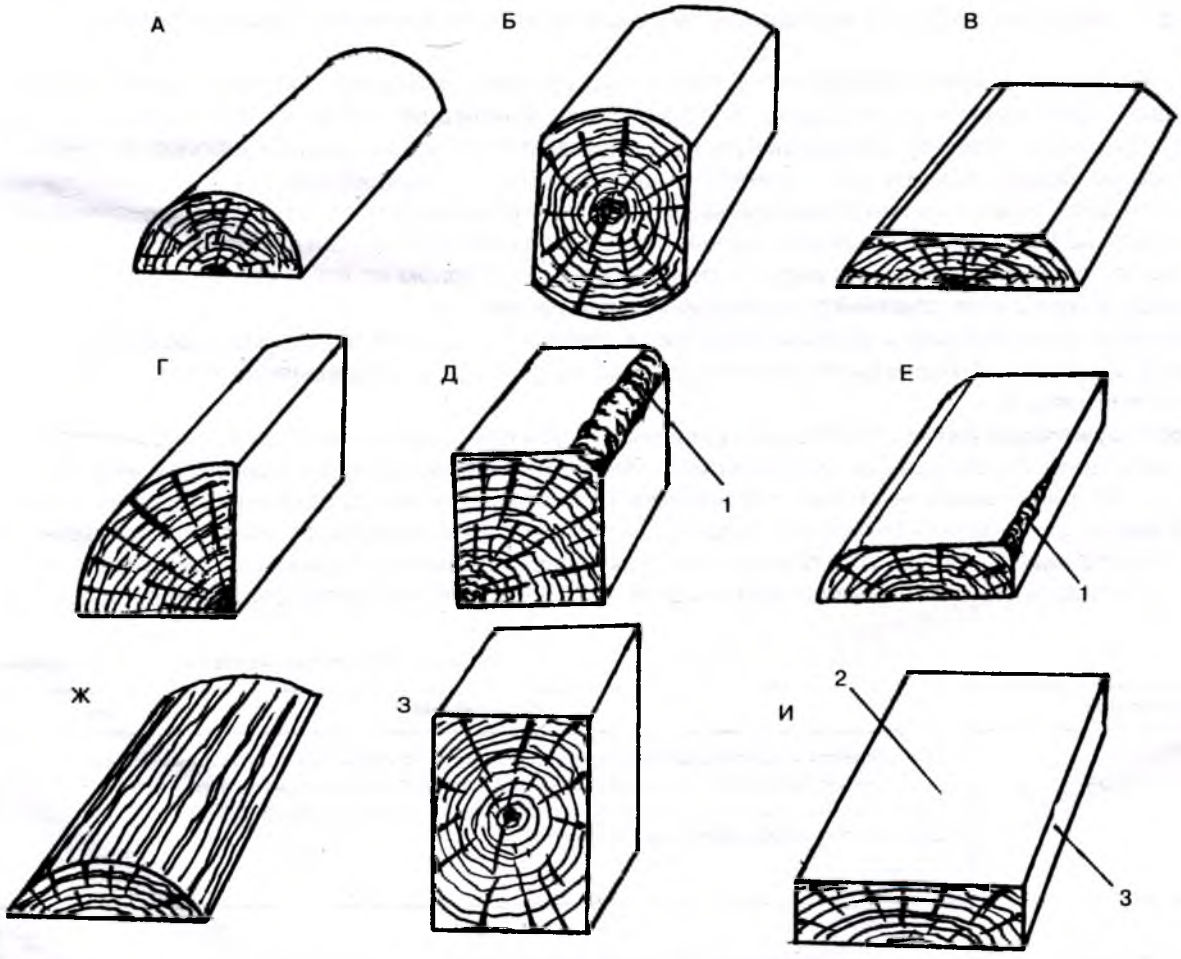


Рис. 10. Виды пиломатериалов:
А - пластина; Б - двухкантный брус; В - необрезная доска;' Г - четвертина; Д - четырехкантный брус с обзолом; Е - полуобрезная доска с обзолом; Ж - горбыль; З - чистообрезной брус; И - обрезная доска; 1 - обзол; 2 - пласть; 3 - ребро

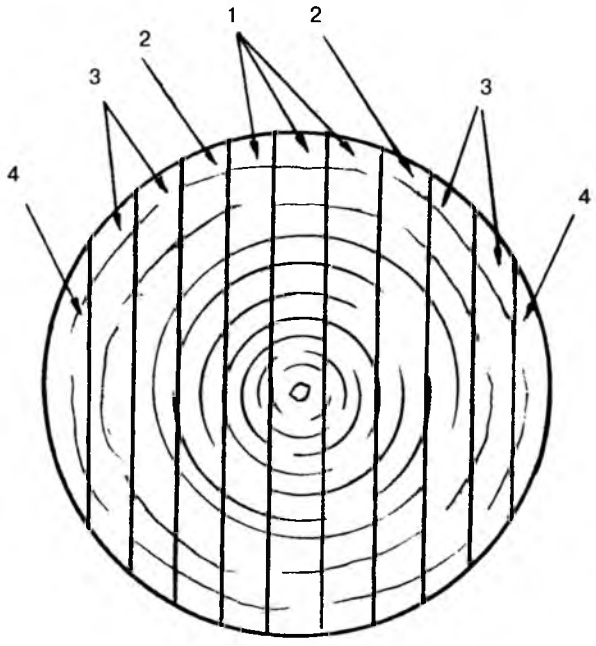


Рис. 11. Распил бревна поперечным способом: 1 -сердцевинные доски; 2 - центральные доски; 3 - боковые доски; 4 - горбыли

Выбирая пиломатериал, надо смотреть на поверхность вдоль всей его длины. Так можно увидеть, все ли кромки ровные. Если перекосы или искривления небольшие, такой пиломатериал можно пускать в работу. Если искривление двустороннее, использовать доску для конструкций, где требуется точность, нельзя. Годичные кольца не должны "выпадать" из доски, т.к. в процессе эксплуатации этот край начнет расслаиваться и задираться.

Изделия из древесины

Древесина поступает в розничную торговлю в виде заготовок (доски, бруски и брусья заданных размеров) или в виде готовых изделий.

Заготовки могут быть клееные, пиленые или фрезерованные с необходимым профилем. Примером могут служить доски с изготовленным пазом и гребнем, предназначенные для устройства полов, потолков или перегородок. Кроме того, торговля предлагает широкий ассортимент плинтусов, наличников, обшивок, раскладок, поручней и других видов заготовок, используемых при строительных работах. Заготовки могут иметь как чистовую, так и черновую поверхность, которая требует окончательной доработки. Сегодня широко используют материалы, полученные путем склеивания древесной щепы. Рассмотрим их.

Фанера – это слоистая клееная древесина, состоящая из трех, пяти и более слоев лущеного шпона, расположенных перпендикулярно друг другу (перекрестная ориентация). Чаще всего число слоев фанеры бывает нечетным. Фанеру строительную изготавливают путем склеивания шпонов из березы. В зависимости от применяемого клея фанера подразделяется на *водостойкую* (формальдегидные клеи) и *ограниченной стойкости* (мочевинные, казеино – цементные и др. клеи). Бакелизированную фанеру изготовляют из березового лущеного шпона, склеенного синтетическими смолами.

Облицовывают фанеру с одной или двух сторон строганным шпоном из дуба, ореха, груши и других пород. Для внутренних слоев применяют древесину более низких сортов.

Размеры строительной фанеры: длина от 2 до 3 м; ширина от 1,2 до 2 м; толщина от 2 до 12 мм (с градацией через 2 мм) и 15 мм. Размеры по длине и ширине кратны 100 мм. Назначение строительной фанеры дается в **таблице 5.**

Древесностружечные плиты (ДСП) изготавливают путем прессования мелкой древесной стружки (чаще всего малоценной древесины), смешанной со связующим веществом. В качестве связующего вещества применяют синтетические смолы. В зависимости от применяемой древесины и связующего вещества ДСП имеют различную плотность и гидрофобность, которые оказывают значительное влияние на их эксплуатационные качества. Для повышения этих качеств применяют зашитые покрытия и ламинирование. Облицованные плиты бывают пяти марок: ПСШ-1 – с облицовкой одним слоем лущеного

Таблица 5. Назначение строительной фанеры

Вид фанеры	Назначение
Водостойкая	Для несущих конструкций (балок, арок, рам и т.д.) в открытых сооружениях с защитой от увлажнения окраской; в помещениях с влажностью воздуха не выше 70% - без окраски. Для кровельных щитов - с защитой от увлажнения гидроизоляцией. Для изготовления инвентарной опалубки
Ограниченной водостойкости	Для несущих конструкций в помещениях с влажностью воздуха не выше 70% - с окраской Для перегородок, внутренней обшивки и для внутренних частей зданий

или строганного шпона, ПСШ-2 – с облицовкой двумя слоями лущеного шпона или одним слоем строганного шпона с подслоем лущеного, ПСБ – облицованные бумагой, ПСПБ – облицованные пленкой, пропитанной синтетическими смолами, ПСП – с облицовкой слоистым пластиком.

В зависимости от назначения плиты подразделяются на пять видов: сверхтвердые, твердые, полутвердые, изоляционно-отделочные и изоляционные. Для изготовления твердых полотен и коробок применяют в основном сверхтвердые и твердые плиты. Влажность плит не должна превышать 10%.

Часто древесностружечные плиты по своим физико-механическим свойствам превосходят древесину, из которой они изготовлены. Они менее горючи, обладают хорошими тепло- и звукоизоляционными качествами, менее подвержены гниению и разбуханию при равномерном изменении влажности среды.

К недостаткам ДСП относят большой вес и меньшую прочность по сравнению с древесиной.

Древесноволокнистые плиты (ДВП) – это материал, получаемый путем горячего прессования равномерно размолотой древесной массы, пропитанной синтетическими смолами. Для улучшения механических свойств в массу часто включают добавки. Так, добавление парафина и канифоли повышает влагостойкость плит, применяемых в помещениях с повышенной влажностью.

Для улучшения эстетических качеств лицевую сторону ДВП часто покрывают декоративными пленками или пластиком. Такие плиты называют **оргалитом.**

Для изготовления дверных полотен иногда применяют **МДФ** (древесноволокнистые плиты средней плотности). Их получают прессованием древесных волокон. Такие плиты отличаются высокой стойкостью во влажной среде (гидрофобностью) и высокой экологичностью.

Технологичность этих плит позволяет получать детали конструкцией с достаточно большой точностью и минимальными допусками. Кроме того, МДФ хорошо поддается формированию. Однородная, гладкая поверхность плит МДФ позволяет применять все методы лакокрасочных покрытий и тонкого ламинирования.

1349259

Вологодская областная универсальная научная библиотека им. И.В. Бабушкина

ГЛАВА 3.
ВИДЫ ДОМОВ

Современный индивидуальный жилой дом – сложное и дорогостоящее сооружение, позволяющее сочетать комфорт благоустроенной городской квартиры с очарованием природного окружения. Это особый мир искусственной среды обитания, с любовью созданный руками человека. Удобство проживания в доме определяют многие факторы, основным из которых является соответствие дома требованиям владельца. Эти требования зависят от вкусов владельца и членов семьи, их привычек и наклонностей. Причем эти требования могут быть самыми различными. Поэтому, приступая к выбору проекта, будущий владелец должен четко определить свои потребности и возможности, а также учесть все моменты, связанные с эксплуатацией дома.

Функциональное назначение будущего дома является основой для выбора типа строения. Условно дома можно разбить на три основные категории, которые различаются по комфортности, набору помещений, объемно-планировочным, конструктивным решениям и по стоимости.

Дачные дома рассчитаны на сезонный период проживания. Поэтому к тепловой защите ограждающих конструкций данного строения предъявляют заниженные требования. Чаще всего такие дома эксплуатируют при температурах не ниже - 5°С (ранняя весна и период первых заморозков). Стены таких домов обычно выполняют из бревен малых (до 180 мм) диаметров, а инженерное обеспечение сводится к сооружению печи и камина. Площадь таких домов редко превышает 50 м².

Коттеджи рассчитаны на сезонное проживание, но с возможностью эксплуатации в зимний период. Стены таких домов выполняют из бревен диаметром до 240 мм, учитывая наружную температуру до - 25°С. Отапливают коттеджи чаще всего выполняют теми же печами и каминами, но при потребности круглогодичной эксплуатации более рационально водяное отопление с установкой автоматических систем контроля за температурой. Коттеджи обычно снабжают водой из шахтных колодцев, закачивая ее диафрагмовыми насосами, а сброс сточных вод осуществляют в выгребные ямы. Общая площадь коттеджа может достигать 100 м² и более.

Дома для ***постоянного проживания*** подразумевают поддержание постоянной температуры в пределах санитарных норм. Чаще всего современный дом оборудуют всеми удобствами с централизованным или местным горячим водо- и газоснабжением. При отсутствии постоянного газоснабжения дом отапливают твердым или жидким топливом. Ограждающие конструкции рассчитывают на температуру до - 40°С, но в зависимости от региона этот расчет может меняться. Стены рубят из бревен диаметром 300 – 350 мм с утеплителем или без него. Современные дома для постоянного проживания строят в два этажа или с мансардой, а их общая площадь редко бывает ниже 150 м², а в некоторых случаях и того более.

Независимо от выбранного вида, дома различают по количеству этажей. В частном домостроении преимущественно применяют одно- и двухэтажные здания **(рис. 12)**. Строительство трехэтажного дома для одной семьи экономически неоправданно по приведенным ранее причинам. При определенных условиях под домом строят подвал или цокольный этаж.

Одноэтажные дома – наиболее простые. Количество комнат в одноэтажном доме редко превышает 4, так как при большем количестве комнат длинные или извилистые коридоры усложняют взаимосвязь помещений. Увеличивается периметр фундаментов и площадь кровли. Кроме того, для большого одноэтажного дома трудно подобрать бревна соответствующей длины, а архитектура таких строений чаще всего напоминает казарменный тип.

Двухэтажные дома могут быть с полной и неполной застройкой. Существенным преимуществом двухэтажных домов является их компактность, так как при одном и том же составе помещений можно сэкономить занимаемую площадь земли на 30 – 40% и, соответственно, сократить протяженность фундаментов. Этот архитектурно-строительный прием снижает себестоимость строительства, позволяет организовать четкое деление помещений на дневную и ночную зоны, причем второй этаж эксплуатируют, как правило, в вечернее и ночное время.

Часто для второго этажа выделяют чердачное пространство – так называемые ***мансардные дома***, несущие в себе основные признаки одно- и двухэтажных построек. Такие дома экономически целесооб-

разны, так как позволяют с минимальными затратами получить двухуровневое жилье. Мансарды устраивают как под ломанными, так и под двухскатными крышами. Однако количество архитектурных вариантов в мансардных домах значительно меньше, чем в двухэтажных.

Функционально-пространственная структура жилого дома

От правильной организации функционально-пространственной структуры дома зависит удобство проживания в нем, поэтому к проектированию следует подходить всесторонне. Отличие индивидуального дома от городской квартиры заключено в наличии двух отдельных зон: жилой и хозяйственной, которые по условиям гигиены должны быть разделены между собой. Однако удобство проживания диктует условие, при котором между жилой и хозяйственной зоной должна быть обеспечена взаимосвязь. Удовлетворение этих противоречивых требований является залогом грамотного проектирования дома и организации его внутреннего пространства. Примеры организации внутреннего пространства одноквартирного жилого дома показаны на **рис. 13**.

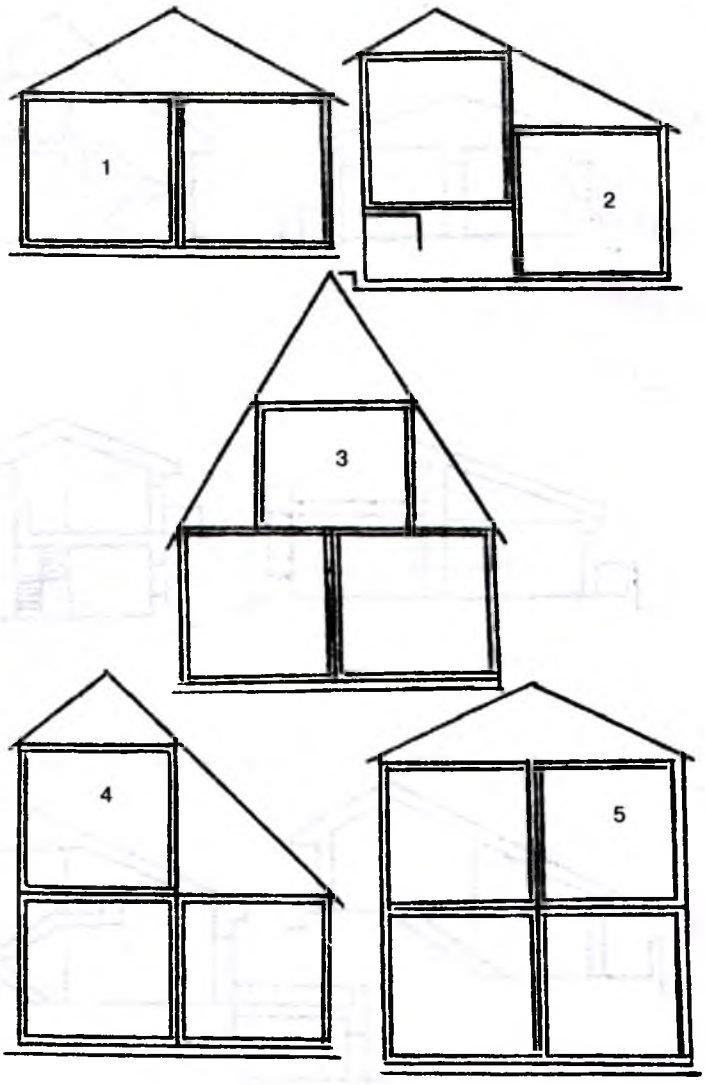


Рис. 12. Типы домов:
1 - одноэтажный на одном уровне;
2 - одноэтажный разноуровневый;
3 - двухэтажный мансардный;
4 - духэтажный с неполной застройкой второго этажа;
5 - двухэтажный с полной застройкой второго этажа

Жилую зону условно делят на дневную и ночную. В одноэтажных домах это разделение является весьма условным, но в двухуровневом жилье зонирование происходит произвольно. Действительно, обычно в двухэтажном или мансардном доме зона ночного пребывания расположена на втором этаже и в дневное время ее посещают редко или вообще не посещают. Там, как правило, размещают спальни, детские комнаты и гардеробные. При высоком уровне комфорта в ночной зоне обязательно размещают ванные (душевые) комнаты и туалет. К ночной зоне обычно примыкают балконы, служащие для отдыха в вечернее время.

В дневной зоне обычно устраивают холл (прихожую), общую комнату, кухню и помещение для принятия пищи. Здесь же дублируют гигиенические помещения (ванные и туалеты), к жилой зоне примыкают веранды или террасы, которые в теплое время года служат местом отдыха, развлечений, занятий рукоделием и даже местом для приема пищи и гостей. Однако, если в семье есть инвалиды или люди пожилого возраста, то для них ночную зону устраивают в пределах первого этажа. Комнату для гостей (гувернантки) можно устраивать как в дневной, так и в ночной зоне в зависимости от размеров дома и его внутренней планировки.

Рабочие кабинеты или библиотеку можно при желании разместить в любой из указанных зон, а при необходимости выделить в отдельную рабочую зону. В домах с высоким уровнем комфорта рабочую зону совмещают с зоной отдыха, в которой могут быть размещены: спортивный зал, бильярдная, студия и т.д. В зданиях с цокольным этажом его отводят под эти помещения, здесь же устраивают душ и туалетные комнаты.

Хозяйственная зона обычно размещается в цокольном этаже или в пристроенных помещениях. Здесь устраивают гараж, топочные, кладовые, складские помещения, сауны, бассейны и т.д. Если в до-

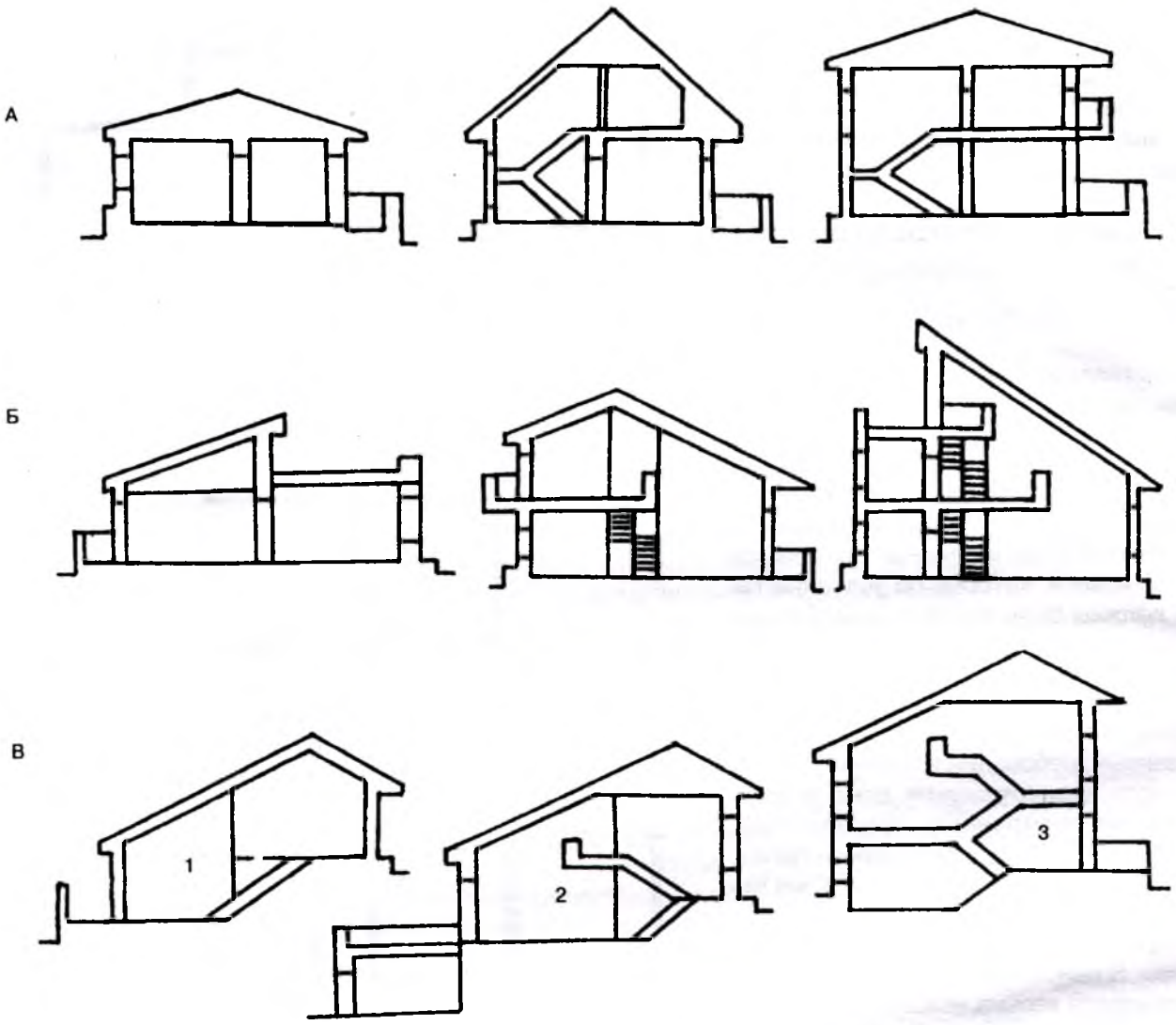


Рис. 13. Организация внутреннего пространства одноквартирного жилого дома:
А - традиционные решения; Б - увеличение высоты главного пространства; В - устройство перепада уровней пола в пол-этажа; 1, 2 - с использованием рельефа; 3 - с организацией цокольного этажа (полуподвала)

ме занимаются индивидуальной трудовой деятельностью, то рабочие помещения целесообразно организовать в хозяйственной зоне. Однако, в зависимости от вида трудовой деятельности рабочая зона может быть выделена отдельно. Очень важно, чтобы между дневной и хозяйственной зонами была устроена удобная взаимосвязь, так как ее потеря приводит к чувству дискомфорта и неудовлетворенности.

Очень удобными для зонирования являются дома с перепадом уровней в пол-этажа. Такая пространственная организация получила большое распространение в большинстве стран Запада, так как взаимосвязь с отдельными зонами при этом значительно улучшается. Пример такой организации пространства приведен на **рис. 14.** Четкость, продуманность пространственного построения дома помогает ориентации в нем, сокращает время перемещения между зонами, придает внутреннему интерьеру ясность и выразительность. Очень важно при этом выделить доминанту, в качестве которой чаще всего становится гостиная с прилегающими к ней вспомогательными помещениями (столовой, холлом, зимним садом и т.д.). Главное пространство можно выделить большой площадью, включением в него красивой лестницы, увеличением дверных проемов, стеклянными простенками, через которые будет виден зимний сад и т.д.

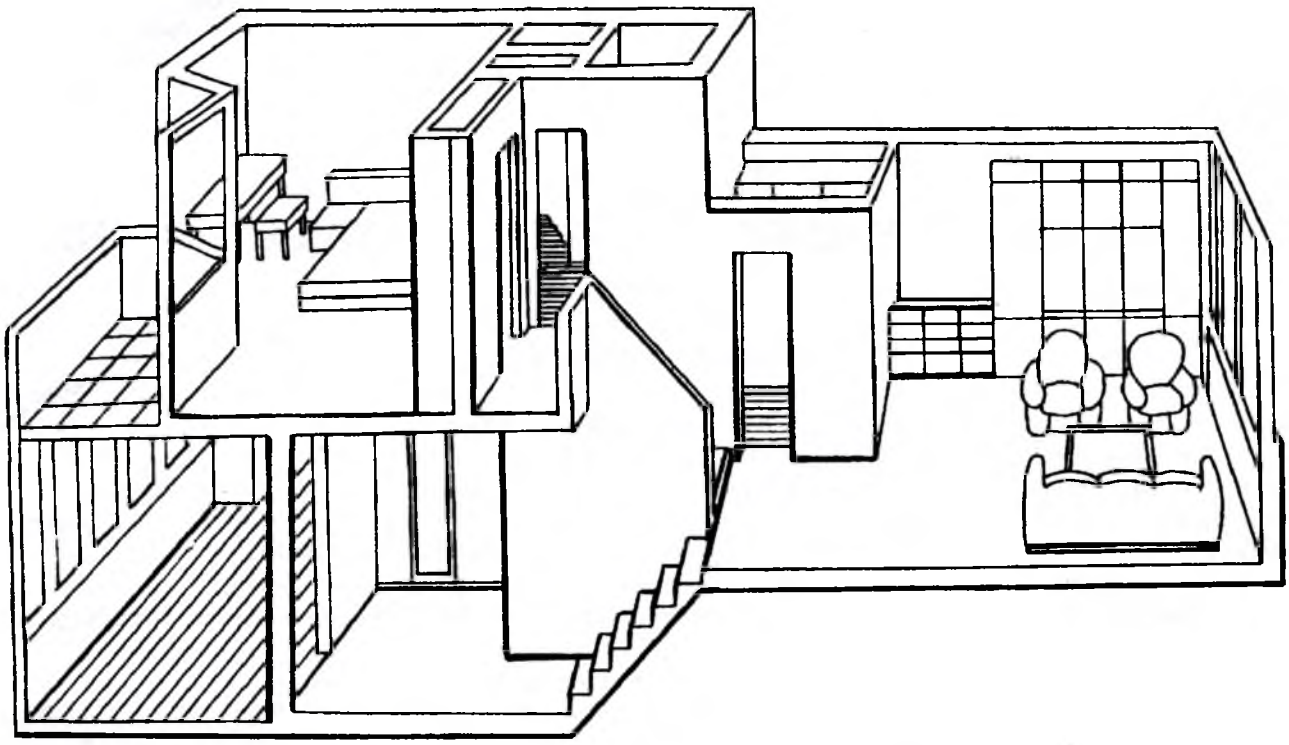


Рис. 14. Организация пространства с перепадом уровней в пол-этажа

ГЛАВА 4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА

Общие положения

Подготовительный этап строительства является одним из самых ответственных моментов при возведении индивидуального дома. В это время изучается земельный участок, климатическая ситуация в месте строительства, выбирается тип и проект дома с учетом пожеланий и наклонностей всех членов семьи, решается вопрос выбора основных строительных материалов. Ошибки, допущенные в подготовительном этапе, исправляются с большими материальными затратами или не исправляются вообще. И наоборот, грамотно проведенный подготовительный этап снизит стоимость квадратного метра жилья, уменьшит затраты на отопление, сократит сроки строительства, обеспечит комфортность проживания в доме.

Уже на этом этапе следует продумать, как будет расставлена мебель, соотнести размеры будущих комнат, чтобы достигнуть максимума удобств проживания и перемещения по дому. Для этого, прежде всего, следует решить, какой дом и какие оптимальные размеры необходимы, чтобы преодолеть целый ряд социальных проблем. Все эти вопросы решают исходя из численности семьи, перспектив возможного роста, а также рода занятий каждого ее члена.

Учет климатической зоны

Климатическое районирование территории России и стран СНГ включает четыре района (северный, центральный, восточный, южный). На территории Российской Федерации расположены северный, центральный и восточный климатические районы.

Южный климатический район находится в Закавказье, Средней Азии и Крыму. Вопросы проектов и ориентации жилых домов, их внутренней планировки важны для всех климатических зон и существенно отличаются.

Для южных районов с жарким климатом очень важны меры по защите внутренних помещений не от мороза, а от перегрева, поэтому предпочтительнее малоэтажная застройка. Это обусловлено не только влиянием охлаждающей роли грунта на нижних этажах, но и повышением солнечной активности (и, как следствие, перегрев помещений) по мере возрастания количества этажей. Сама конструкция дома должна предусматривать хорошую теплоизоляцию, вентиляцию и кондиционирование, защиту внутренних помещений от солнечной радиации при помощи различных жалюзи. Важен правильный выбор ориентации окон относительно солнечных лучей. Здесь предпочтительнее открытые террасы и внутренние дворики с обильной зеленью, хорошо спасающие от жары. Высокий уровень комфорта в этих регионах дают минипруды, бассейны, фонтаны и водопады. В самую яростную жару возле воды температура воздуха снижается.

Центральные и восточные районы нашей страны отличаются умеренным климатом. Продолжительность отопительного сезона в этих регионах достигает 6 – 6,5 месяцев, в связи с чем возникает потребность в теплосберегающих технологиях. Здесь широкое распространение получили жилищные комплексы со вспомогательными постройками и внутренними двориками, служащими основной зоной отдыха в летнее время. В данных регионах целесообразны двухэтажные дома или мансардные конструкции как наиболее экономичные. Веранды делают остекленные, что предоставляет дополнительные возможности для отдыха в весенний и осенний периоды.

Северные районы характеризуются суровым климатом, поэтому многоэтажное строительство здесь неперспективно. С увеличением количества этажей наблюдается ухудшение характера воздухообмена, и сохранить тепло в таких домах гораздо сложнее. Поэтому эксплуатационные затраты значительно возрастают. Особое внимание следует уделить теплосберегающим технологиям. В плане дом должен приближаться к квадрату с минимальным количеством выступов. Величина снежного покрова в данных регионах может быть значительной, что следует учитывать при проектировании крыш и фундаментов. Осо-

бое внимание следует уделить тепловой изоляции пола и потолка, а пристроенные веранды должны закрывать большую площадь стен, усиливая их тепловую изоляцию. Нередко веранды отапливают. Располагать их следует со стороны доминирующих ветров. При проектировании крыши следует учитывать возможность образования наледи, что может привести к протеканию кровли. Окна не делают большими, а остекление предпочтительно тройное. Вспомогательные помещения преимущественно встраивают в основной дом, что предоставляет дополнительные возможности в теплосбережении.

Выбор размера дома и его планировки

Особенности участка, предназначенного для застройки, играют большую роль при проектировании дома. На маленьком участке строить большой дом нецелесообразно, а на большом – маленький дом будет выглядеть нелепо. На небольших по площади участках наиболее рациональным является объединение с соседями для строительства сблокированного двухквартирного дома. Это позволит достигнуть экономии средств при прокладке подъездных дорог, инженерных коммуникаций, а также уменьшить организационные проблемы строительства. Проектов подобных домов существует немало и они достаточно перспективны.

При выборе размеров дома и его планировки следует учитывать состав семьи и привычки каждого ее члена. Семье из четырех человек трудно жить в доме площадью более 100 м². Реалии нашей жизни таковы, что россияне привыкли обходиться минимумом жилой площади. Ученые подсчитали, что объективно на одного человека должно приходиться 30 – 40 м² общей площади, что позволяет гармонично воспринимать жилое пространство. При меньшей площади человек чувствует себя стесненно, а при большей – теряет чувство комфорта. Именно это стало причиной того, что громадные дома, которые наши соотечественники начали строить после снятия ограничений на строительство, в большинстве своем остались невостребованными. На рынке жилья самую большую популярность имеют дома общей площадью до 100 м², а особняки в 300 м² и более (особенно "недострой") практически не продаются. И дело даже не в цене. Как ни странно, объективным показателем оптимального размера дома является время. Если время перехода из одного помещения в другое составляет более 30 – 40 секунд, то такой дом будет вызывать чувство дискомфорта и усталость. В реальной жизни мы тратим на переход из одной комнаты в другую не более 10 – 15 секунд (исключение составляют мансардные и двух-, трехэтажные дома). Именно поэтому не рекомендуют строить дома со сложными переходами и галереями, перемещение по которым занимает много времени. Кроме того, перемещение по дому не должно сопровождаться приложением значительных усилий, что требует грамотного проектирования лестниц, высотных перепадов и т.д.

Проектируя свой дом, лучше обратиться к хорошим архитекторам, которые владеют научными нормами размеров площадей комнат, высоты потолков, ширины лестничных маршей, высоты ступеней, размеров окон и других архитектурных элементов, которые в период эксплуатации дома создадут гармонию внутреннего мира с окружающей средой. Все эти нормы разрабатывались столетиями на основе изучения биологии человека, его психологических особенностей. Пренебрежение этими нормами приводит к неудовлетворенности конечным результатом и дискомфорту при проживании в доме.

Скептически настроенный читатель может сказать: "Человек со временем привыкает ко всему". Да, это так, однако приспособляемость человека к окружающей среде имеет свои пределы до тех пор, пока не нарушается его внутренняя гармония. За этими пределами лежит дискомфорт, усталость, нарушение душевного равновесия и неудовлетворенность жизнью вообще.

Земельный участок и его особенности

Всестороннее изучение особенностей земельного участка является залогом правильного проектирования дома. Под изучением участка понимают знание его геометрических параметров, рельефа, геологии грунтов, уровня грунтовых вод, ориентации относительно сторон света, доминирующих ветров и небесных светил, расположение соседних участков. Во всех случаях необходимо следовать правилам застройки данного населенного пункта, учитывать сложившиеся традиции и интересы соседей.

Геодезический план усадьбы (в масштабе 1:500) является основным исходным пунктом, от которого отталкиваются в самом начале проектирования. Он представляет собой карту с горизонтальными отметками, указанием границ участка, красной линии, контуров построек, трасс подземных коммуникаций и других данных, без которых невозможно начать строительство. Такой план готовят отделения главного архитектора города и бюро технической инвентаризации. Он является основой для разработки проекта горизонтальной и вертикальной планировки, определения параметров функциональных зон с учетом санитарных и противопожарных требований. Рельеф участка оказывает влияние на объемы

планировочных и осушительных работ, место размещения основных строений, огородной и садовой части участка. Если участок относительно ровный, то составить карту рельефа можно самостоятельно. Для этого на листе бумаги расчерчивают участок в масштабе, разбивают на равные квадраты и выносят эти квадраты в натуру, забив в соответствующих местах колышки. Высотные отметки в местах забивки колышков определяют нивелиром или гидравлическим уровнем и проставляют на плане. Соединив точки с одинаковыми высотными отметками, получают карту рельефа, по которой затем легко можно определить объемы срезки или подсыпки грунта. На участке со сложным рельефом эту работу лучше доверить специалистам.

Уровень грунтовых вод окажет влияние на выбор типа фундамента и глубины его заложения, скажется на возможности устройства подвала и других подземных сооружений. От этого фактора зависит потребность в сооружении дренажных систем и ливневой канализации. Большое влияние грунтовые воды окажут на способ прокладки инженерных сетей и на методику выполнения гидроизоляционных работ. Для определения уровня грунтовых вод можно воспользоваться опытом соседей, так как изучение этого вопроса самостоятельно занимает много времени. О глубине залегания воды и изменении этой глубины во времени можно узнать визуально. Для этого на участке необходимо пробурить 2 – 3 скважины на глубину ниже на 0,5 м расчетной глубины промерзания и проследить наличие в них воды в различное время года. Если выше глубины промерзания есть вода, значит от сооружения подвала и других подземных сооружений лучше отказаться, так как гидроизоляционные работы могут оказаться слишком трудоемкими и дорогими. Слишком высокий уровень воды (ближе 1 м) потребует сооружения дренажной системы, в противном случае участок может оказаться заболоченным, а эксплуатационные характеристики дома будут низкими. Бурение скважин на участке поможет определить и виды грунтов.

Коротко остановимся на причинах, вызывающих необходимость геологических изысканий. У доморощенных строителей бытует мнение, что достаточно посадить фундаменты на материковый грунт, и это станет залогом надежности основания. Но строительная практика показывает, что установленное на вполне прочных верхних слоях грунтов здание может разрушиться, если напластование грунтов в целом окажется неустойчивым. Вблизи рек и оврагов, в холмистой местности верхние слои иногда сползают по наклонным нижним пластам, что может привести к разрушению фундаментов и здания в целом. Опасность оползней и обвалов при влажных глинистых грунтах значительно возрастает. Выявить эти опасности помогают геологические исследования, которые лучше выполнить до покупки участка. Нежелательно возводить дома на высоких берегах крупных водоемов и водохранилищ, так как из-за подмыва способны обрушиться большие участки берега.

Грунты могут значительно отличаться по своей структуре не только в разных районах, но в пределах одного и того же участка. Определить характеристики грунтов можно только с помощью инженерно-геологических исследований на месте предполагаемого строительства. Лабораторный анализ отобранных проб позволяет определить физико-механические и химические свойства залегающих грунтов, что позволит с высокой степенью точности узнать их несущую способность и избежать неприятных последствий во время эксплуатации дома. В пределах Московской области, в основном, залегают песчаные и глинистые грунты, но на обширной территории РФ встречаются практически все виды грунтов, поэтому необходимо знать их особенности. Рассмотрим же основные характеристики и признаки грунтов, которые могут встретиться на строительной площадке.

Грунты делят на скальные, крупнообломочные (конгломераты) и нескальные. Все эти типы грунтов существенно отличаются по своей структуре и оказывают влияние на конструкцию фундамента и глубину его заложения.

Скальные грунты представляют собой сцементированные и спаянные, залегающие в виде сплошного массива или трещиноватого слоя породы. Они являются хорошим основанием для строительства, поэтому на этих грунтах можно возводить дом любых габаритов и этажности, не опасаясь просадок и усадок. Единственная сложность, с которой неизбежно столкнется владелец участка, это разработка скального грунта. Поэтому, если при разработке грунта Вы натолкнетесь на скальные породы, дальше углубляться не имеет смысла.

Конгломераты представляют собой крупнообломочные породы, содержащие более 50% обломков кристаллических или осадочных пород, несцементированных между собой. Как правило, несущая способность таких грунтов достаточно высокая и способна выдержать вес дома в несколько этажей.

Глинистые грунты состоят из мелких, связанных между собой чешуйчатых частиц. Глина, слежавшаяся в течение многих лет (а особенно материковая), считается хорошим основанием для фундамента дома. Промежуточными видами грунтов между песками и глинами являются супеси, содержащие от 3 до 10% глины, и суглинки, содержащие от 10 до 30% глины.

При высоком уровне грунтовых вод глинистые грунты становятся пучинистыми в результате сезонного колебания температур. Близкие к поверхности земли грунтовые воды, замерзая, вспучиваются, под-

нимая все находящееся на них. Если грунты глинистые, то такие подъемы в разных местах неодинаковы из-за разнородного насыщения водой слоев глины.

Пески состоят из жестких частиц, имеющих форму зерен. В зависимости от размера различают гравелистые, крупные, средние, мелкие и пылеватые пески. Плотные, равномерно залегающие крупные или средние пески, не размывающиеся водой, практически не подвержены вспучиванию. Песчаные грунты в своем большинстве являются идеальной основой для строительства. Особенно если уровень грунтовых вод находится ниже уровня промерзания, характерного для данного региона. Если уровень грунтовых вод в песчаных грунтах выше глубины промерзания, то сооружать фундаменты следует с обязательным армированием стальными прутами. Водонасыщенные пылевато-песчаные грунты с примесью мелких глинистых частиц, называемые плывунами, не могут служить основанием для фундаментов дома из-за большой подвижности и низкой несущей способности.

Непригодны для возведения фундаментов растительный слой, органический ил, торфяные и болотные среды.

Определить вид грунта по внешним признакам можно, воспользовавшись **таблицами 6 и 7.**

Таблица 6. Характеристика грунтов

Группы грунтов	Характеристики
Скальные грунты: однородные	Массивы изверженных пород с кристаллической структурой, характеризующейся значительной плотностью и малой влагоемкостью
слоистые	Осадочные породы, сложенные из песчаников, известняков, доломитов и глинистых сланцев
Конгломераты	Обломочные породы, сцементированные минеральными цементами
Нескальные грунты:	Отдельные несцементированные частицы горных пород
связанные	Суглинки и глины
несвязанные	Пески и супеси

Таблица 7. Способы определения вида несвязанных грунтов

Грунт	Ощущения при растирании	Через лупу или невооруженным глазом
галька щебень	Галька имеет окатанную форму, щебень – остроугольную	Зерна размером крупнее ореха составляют (по массе) более половины образца. Между ними мелкое заполнение
гравий	Гравий имеет частично окатанную форму	Зерна размером от горошины до мелкого ореха составляют (по массе) более половины образца
дресва	Дресва – с острыми краями	Между ними мелкое заполнение
песок: крупный	Глинистых частиц не чувствуется	Значительное количество частиц имеет размер гречневой крупы
средний	То же	Основная масса имеет размер проса. В лупу видны только песчаные частицы. Зерна трудно различить невооруженным глазом.
мелкий	То же	Зерна трудно различить невооруженным глазом. В лупу видны только песчаные частицы.
пылеватый	Напоминает жесткую муку или пыль	Мелкая мучнистая смесь типа крупчатой муки. Отдельные зерна в массе трудно различить невооруженным глазом.

Выбор основных строительных материалов

Из каких основных строительных материалов строить свой дом, решает хозяин. Однако, поскольку темой данной книги является деревянный дом, то попробуем провести небольшой сравнительный анализ, говорящий в пользу данного строительного материала.

К положительным параметрам древесины относят:

— малый удельный вес (600 – 900 кг/м^2), что избавляет от необходимости сооружения громоздких фундаментов. Это значительно снижает стоимость строительства;

— низкую теплопроводность материала, что снижает толщину ограждающих конструкций;

— экологичность, низкий естественный радиационный фон, хорошее биологическое влияние на организм человека;

— снижение сроков строительства, возможность выполнения основных строительных работ в холодное время года;

— возможность избавиться от дорогостоящей внутренней и наружной отделки, использовав высокие эстетические качества древесины для украшения интерьера и фасада;

— быстрое доведение до нормы внутренней атмосферы после продолжительного отсутствия;

— широкий диапазон архитектурных возможностей;

— технологичность монтажа.

К отрицательным параметрам древесины относят:

— повышенную пожароопасность;

— подверженность атмосферным воздействиям и отрицательным влияниям на древесину грунтовых вод;

— опасность заражения древесными грибками и насекомыми;

— усушку древесины, что вызывает осадку и трещины в здании;

— необходимость обновления защитного покрытия и антисептической пропитки;

— меньшая (по сравнению с кирпичными домами) долговечность.

Достоинства кирпича:

— высокая противопожарная стойкость;

— низкая подверженность атмосферным влияниям;

— высокая прочность конструкции;

— долговечность;

— широкий диапазон архитектурных возможностей;

— технологичность монтажа.

Недостатки кирпича:

— большой удельный вес (1500 – 2500 кг/м^3), что предусматривает сооружение объемных фундаментов;

— высокая теплопроводность, требующая возведения толстых стен;

— необходимость выполнения внутренних отделочных работ;

— ограничения для работ в холодный период;

— тенденция к насыщению капиллярной влагой;

— наличие мокрых процессов.

Время строительства

Строительство любого дома начинают с земляных работ, поэтому возведение фундаментов должно проводиться при положительных температурах. Когда земля промерзнет на достаточно большую глубину, разработка грунта даже мощной техникой становится проблематичной. Кроме того, фундаменты, сооруженные методом замораживания, имеют тенденцию к просадкам при нагрузках. При высоком уровне грунтовых вод начинать земляные работы лучше во время, когда этот уровень будет минимальным, то есть в начале мая. При хорошей подготовке и организации работ деревянный дом можно будет закончить до наступления холодов. Особенно актуальным становится вопрос начала строительства, если дом сооружают с подвалом. За начало работ весной говорит и тот факт, что лучшим лесом для строительства считается зимний. Поэтому все заготовки лучше производить именно в это время года.

Однако транспортировка леса и его хранение на временных складах происходит в условиях, далеких от идеальных. Бревна протаскивают через болотистые участки, а на промежуточных складах они попадают под атмосферное воздействие (снег, гололед, дождь), что повышает и без того высокую их влажность. В таких условиях отрицательно сказывается на качестве бревен и периодические оттепе-

ли с последующими заморозками. Следовательно, свежесрубленные бревна не готовы для строительных работ. Лучше всего, если бревна пролежат в штабелях, закрытых от атмосферной влаги и солнечных лучей.

Естественно, что каждый застройщик мечтает закончить строительство в самые сжатые сроки. Однако форсирование событий может привести к неприятным последствиям. Дело в том, что рубленые стены могут оседать, что может привести к повреждению кровли, дымовых труб, появлению трещин в чистовой отделке помещений. Именно поэтому рубку бревенчатых стен выполняют в два этапа. На первом этапе стены рубят рядом с постоянным местом (на временном фундаменте), устанавливая их "насухо" (без законопачивания). В собранном виде сруб должен выстоять не менее 6 – 9 месяцев и только после этого сруб разбирают и устанавливают на постоянный фундамент с прокладкой швов паклей, мхом и другими уплотняющими материалами. Но даже предварительная сборка "насухо" не дает гарантии от дальнейшей усадки, поэтому по мере эксплуатации и дальнейшей усадки сруб конопатят вторично. Обычно это происходит через один – полтора года после окончательной рубки дома. После усадки все элементы сруба маркируют, разбирают и устанавливают на фундаменты с законопачиванием швов.

Если же сруб устанавливают на стационарном фундаменте, то не следует торопиться с устройством чистовой кровли и, тем более, с окончательной отделкой помещений. Кровельные работы лучше всего выполнять в два этапа: вначале устраивают черновую кровлю (из рубероида или гидроизола), а после окончательной осадки стен выполняют кровлю в соответствии с выбранным проектом. При этом кровлю и перекрытия устанавливают таким образом, чтобы оседающие стены не повредили дымовую трубу. Избежать всех этих неприятностей поможет сооружение сруба по новым технологиям, о чем пойдет речь в соответствующих разделах данной книги.

Разбивая строительство на этапы, нужно планировать работу так, чтобы максимум их объема приходился на теплое время года. Это позволит добиться лучшего качества с минимальной степенью неудобств.

ГЛАВА 5. ФУНДАМЕНТЫ

Общие сведения

Возведение фундамента под любое строение является, пожалуй, самой ответственной задачей в процессе строительства. Ошибки, допущенные в этот период, могут привести к непредсказуемым последствиям, вплоть до разрушения несущих конструкций. Ведь фундамент предназначен для принятия нагрузок от конструктивных элементов дома с последующей передачей их на грунт. Поэтому, строительству фундаментов предшествует изучение грунтов, глубины залегания грунтовых вод и только после этого делают математический расчет нагрузок и выбор конструкции основной опоры дома. И от того, насколько правильно будет выполнена эта работа, зависит долговечность дома и безопасность проживания в нем. Если предполагается строительство небольшого дачного или садового домика, то все необходимые расчеты и обследования можно выполнить самостоятельно, однако сооружение двух-, а тем более трехэтажного дома, предполагает строгий инженерный расчет, который могут выполнить только специалисты. Конечно, услуги проектировщиков обходятся недешево и существенно увеличивают стоимость строительства. Но здесь следует учитывать, что проектировщики несут ответственность за свою работу, поэтому услуги оценивают адекватно.

Вес деревянного дома значительно меньше по сравнению с конструкциями из камня и кирпича. Поэтому требования к несущей способности фундаментов для такого дома несколько занижены. Выбор конструкции и тип фундамента должен быть обоснован как с технической, так и с экономической точки зрения в зависимости от конструктивной системы здания, величины передаваемой нагрузки и несущей способности грунта. Издревле деревянные дома сооружали непосредственно на грунтах, без искусственного укрепления оснований. Под углы дома закладывали большие камни или устанавливали деревянные столбы – стулья. Подобную конструкцию фундаментов и до настоящего времени часто применяют при сооружении небольших одноэтажных дачных домов. Однако сооружение больших мансардных, двух- или трехэтажных домов требует фундаментов, несущая способность которых должна соответствовать прилагаемым нагрузкам. Недооценка роли возможных нагрузок может привести к просадкам стен в процессе эксплуатации дома, а их чрезмерная переоценка приводит к удорожанию строительных работ. Многие индивидуальные застройщики имеют весьма туманное представление о методиках расчета фундамента и в процессе строительства чаще всего ориентируются на опыт соседей или советы "бывалых" строителей. Как правило, такой подход приводит к плачевным результатам.

Виды фундаментов

По конструкции фундаменты бывают столбчатыми, ленточными (монолитными или сборными), плитными и свайными.

Столбчатые фундаменты подходят для домов облегченной конструкции без подвалов. Преимущество столбчатых фундаментов перед другими заложено в их экономичности. Особенно часто столбчатые фундаменты сооружают при строительстве деревянных домов. В конструкции деревянного дома на столбы устанавливают несущие брусья или балки. Конструктивно столбчатые фундаменты могут быть каменными или деревянными. Деревянные фундаменты **(рис. 15)** сооружают в виде стульев из обрезков комлевой части сосновых или дубовых бревен диаметром 18 – 25 см. Для этого в отрытые котлованы строго вертикально устанавливают стулья, обращая их комлями вниз. Чтобы увеличить несущую опорную площадь столба и придать ему устойчивость, нижние концы стульев опирают на плоский камень, бетонную плиту или на деревянную крестовину с подкосами. Когда в качестве подушки для деревянных стульев применяют монолитный бетон, то установку столбов лучше делать на свежий раствор. При погружении деревянного столба на 10-12 см в бетон, происходит жесткая фиксация, и устойчивость фундамента повышается. Деревянную крестовину изготавливают из двух пластин длиной до 70 см, соединенных между собой крест-накрест. В верхнем бруске крестовины делают гнездо, а в нижнем

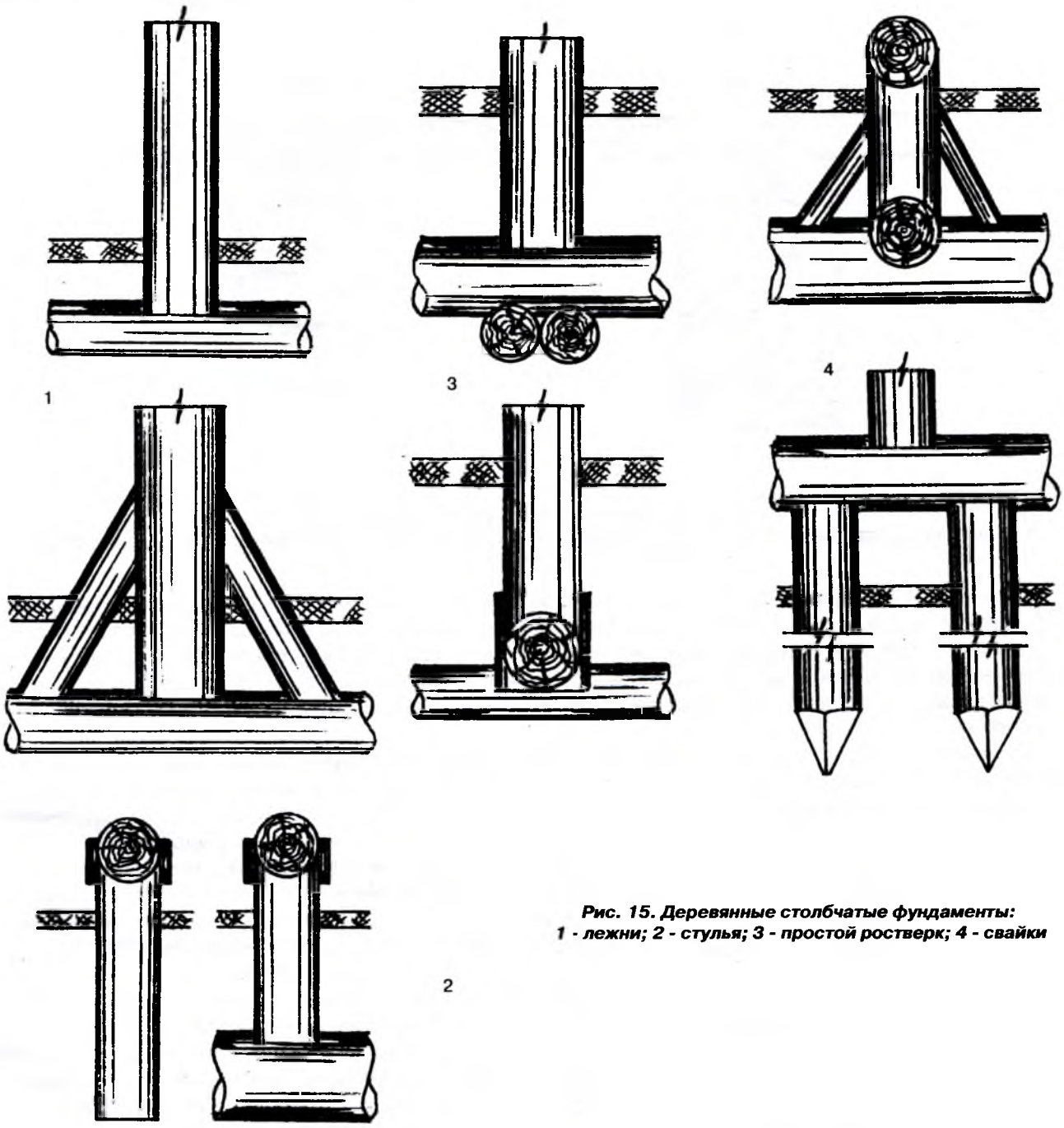


Рис. 15. Деревянные столбчатые фундаменты:
1 - лежни; 2 - стулья; 3 - простой ростверк; 4 - свайки

конце стула – шип, что повышает устойчивость соединения. Расстояние между стульями определяют расчетным путем, но в любом случае оно не должно быть более 2 – 3 м. Количество столбчатых фундаментов под дом зависит от его площади и веса строительных конструкций здания. При этом ориентируются на несущую способность не фундаментов, а грунта, на который они опираются. К примеру, если диаметр столбчатого фундамента равен 250 мм, то опирается он на грунт площадью 490 мм. При несущей способности грунта 2 кг/см^2 каждый фундамент сможет нести около тонны веса конструкций здания. Зная приблизительный расход материалов на строительство дома, легко можно подсчитать количество столбчатых фундаментов, необходимых для здания. В обязательном порядке стулья устанавливают по всем углам здания, а также на пересечениях стен. Устанавливают стулья в отрытый котлован с последующей песчаной засыпкой, с послойным трамбованием.

Недостатком столбчатого фундамента из дерева является его недолговечность, так как контакт древесины с грунтом приводит к быстрому разрушению. Для того чтобы снизить вероятность возникновения гнилостных процессов, древесину стульев обугливают со всех сторон на медленном огне, пропитывают дегтем, отработанными маслами и т.д.

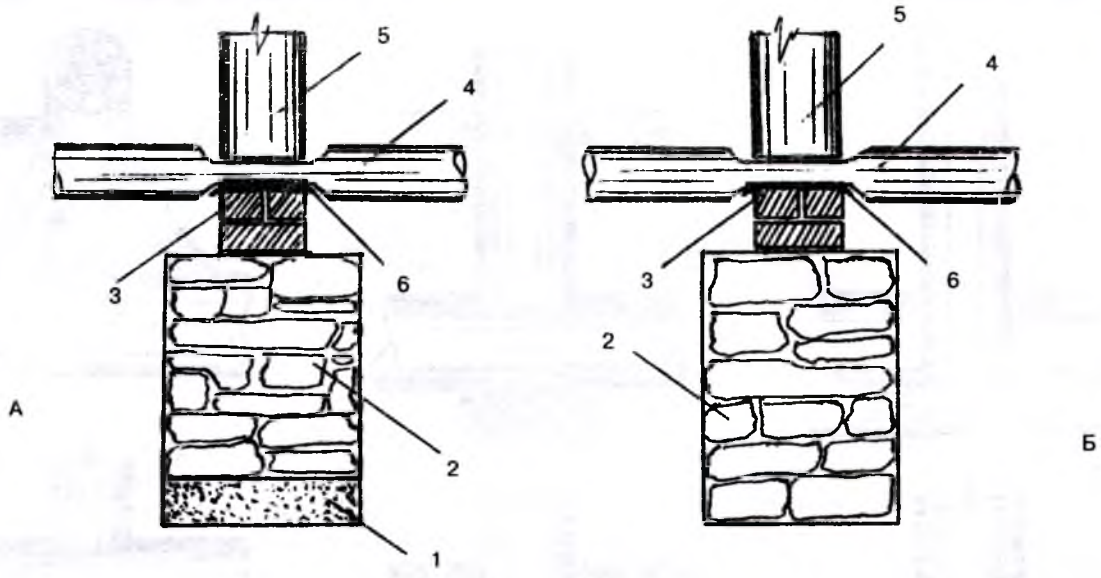


Рис. 16. Каменные столбчатые фундаменты:
А - в пучинистых грунтах; Б - в непучинистых грунтах; 1 - песок, щебень, гравий (15 см); 2 - бут, кирпич, бетон; 3 - кирпич; 4 - обвязка; 5 - стойка; 6 - толь

Каменные столбы **(рис. 16)** лишены этого недостатка и обладают большей долговечностью. Их выкладывают методом бутовой кладки с обязательной перевязкой швов. Для каменных столбов годится гранитный или бутовый камень, кирпич-железняк. Обычный красный кирпич, а тем более силикатный кирпич, для этой цели не годится, так как он подвержен воздействию влаги и может разрушиться. Если все же приходится сооружать фундамент из обычного красного кирпича, то его нужно тщательно изолировать.

Сборные столбчатые фундаменты **(рис. 17)** удобны для установки на сырых и заболоченных участках, где применение деревянных или каменных конструкций вообще невозможно. Такие фундаменты готовят непосредственно на строительной площадке заранее в виде столбов с жестко прибетоненной опорной плитой. Несущие столбы выполняют из железобетона, асбоцементных труб с внутренним армированием и заполнением бетоном или из металлических труб, защищенных изнутри цементным раствором, а снаружи – битумной мастикой. В качестве арматуры используют металлические стержни или проволоку, старые водопроводные трубы и т.д. Бетон для сборных столбчатых фундаментов лучше приготовить на цементе марки 300 – 400, а в качестве заполнителя использовать чистый крупный песок и гравийный щебень. Такие бетонные фундаменты можно изготавливать и по месту, используя вместо опалубки стенки пробуренных скважин. К услугам застройщиков предоставляются новые технологии для малоэтажного строительства. Примером может служить технология ТИСЭ, разработанная коллективом конструкторов под руководством Р.Н.Яковлева, позволяющая снизить себестоимость индивидуального строительства, достигая высокого качества и уровня комфорта. Столбчатый фундамент, изготовленный по технологии ТИСЭ, показан на **рис. 18**. Для бурения скважины под фундамент технология ТИСЭ предусматривает специальный бур, конструкция которого защищена патентом России **(рис. 19)**. Бур выполнен в виде раздвижной штанги, с одной стороны которой расположена перекладина с двумя рукоятками на концах, а с другой – накопитель грунта с двумя режущими кромками, оснащенными резцами. Бур весит всего 7,5 кг, поэтому обращаться с ним легко и просто.

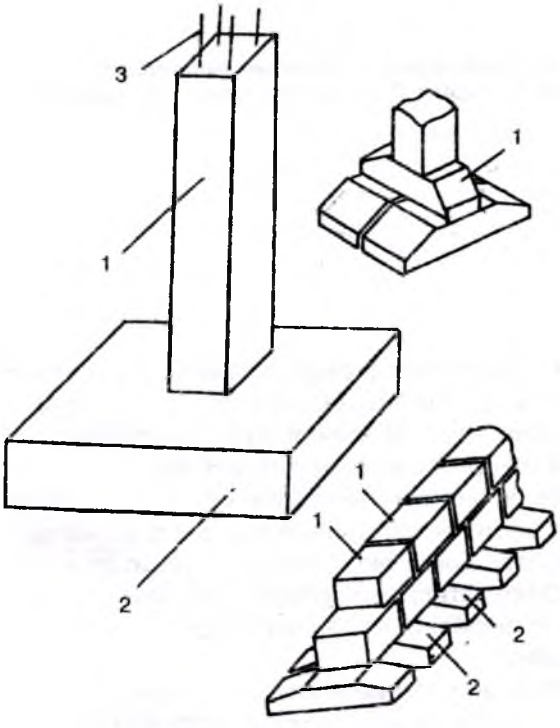


Рис. 17. Сборные столбчатые фундаменты:
1 - стеновые фундаментные блоки; 2 - опорные плиты; 3 - внутреннее армирование

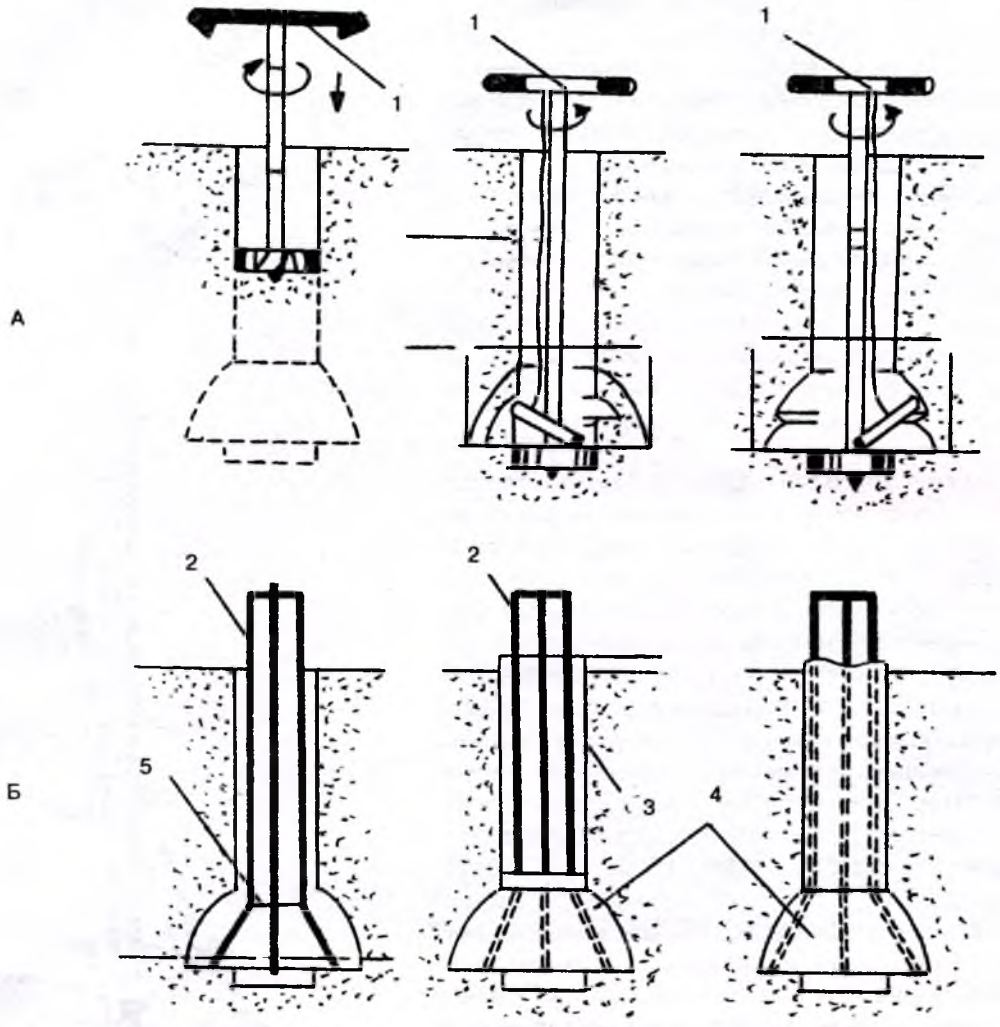


Рис. 18. Сооружение фундамента по технологии "ТИСЭ":
А - бурение скважины; Б - закладка арматуры и заливка бетона; 1 - бур ТИСЭ; 2 - арматура; 3 - толь; 4 - опорная пята; 5 - арматура опорной пяты

Уникальность технологии ТИСЭ при возведении столбчатых фундаментов состоит в возможности изготовления опорной пяты в конструкции буронабивного фундамента. Эта особенность очень важна при строительстве на пучинистых грунтах, когда грунт, замерзая, поднимает фундамент, а вместе с ним и конструктивные элементы дома. Заглубленная ниже точки промерзания грунта опорная пята надежно удерживает фундамент, не позволяя ему подниматься. Увеличение площади опоры фундамента в самой нижней его точке повышает несущую способность всей конструкции. Это качество особенно важно при строительстве на грунтах с невысокой несущей способностью.

Монолитные столбчатые фундаменты лучше изготавливать в маловлажных грунтах, когда в пробуренных скважинах отсутствует вода. Согласно технологии ТИСЭ не допускается подсыпка в скважины песчаной подушки, так как это может привести к неравномерным осадкам при уплотнении подушки. На грунтах с небольшой несущей способностью усиление можно выполнить подливкой цементным молоком. После этого скважины армируют арматурными стержнями, сварив их в каркас. При установке каркаса следует принять меры, не допускающие его сдвиг, что может привести к контакту арматуры с грунтом.

Перед заполнением скважин бетоном нужно вынести в натуру отметки нижней кромки ленточного фундамента (ростверка). Для этого можно воспользоваться нивелиром или строительным гидравлическим уровнем. Бетон укладывают слоями, уплотняя штыкованием. Заполнив сферическую полость, в скважину (по всему диаметру цилиндрической части) опускают толевую рубашку, совместив ее верхнюю кромку с указателем уровня нижней части ростверка. Такая толевая рубашка изолирует фундамент от грунта, снижая силы действия грунта при его пучении.

Столбчатые фундаменты не годятся для домов с подвалом или цокольным этажом, не применяют их и на участках с существенными перепадами высот, поскольку большие боковые нагрузки могут их опрокинуть.

Ленточные фундаменты **(рис. 20)** в индивидуальном строительстве применяют очень часто. Они могут быть монолитными или сборными. Ширина ленточного фундамента зависит от величины передаваемой нагрузки и свойств грунта основания. При сооружении подвала или цокольного этажа ленточный фундамент служит стенами этих помещений.

Для зданий с подвалом сборный ленточный фундамент менее целесообразен, так как большое количество горизонтальных и вертикальных швов снижает водонепроницаемость, а устройство эффективной гидроизоляции потребует значительных затрат. Сборные ленточные фундаменты устраивают из железобетонных фундаментных блоков. Недостатком такой технологии является и такой факт, что значительный вес фундаментных блоков не позволяет выполнять работу без грузоподъемной техники.

Выпускают блоки толщиной 600, 400 и 300 мм соответственно под ширину ограждающих конструкций. Первый ряд блоков устанавливают на бетонную подготовку толщиной 10 см. На него укладывают слой цементного раствора, на который устанавливают последующий ряд. Вертикальные швы между блоками заливают раствором, заполняя пространство, специально предусмотренное конструкцией. Блоки монтируют с перевязкой, то есть, вертикальные швы последующего ряда не должны находиться над швами нижележащего ряда. Перевязку соблюдают и в местах примыкания наружных и внутренних стен. Если несущая способность грунта недостаточна, фундаментные блоки устанавливают на фундаментные плиты шириной 800, 1200, 1600, 2000, 2400, 2800 мм.

Кладку бутовых ленточных фундаментов для жилых зданий до двух этажей ведут под залив в распор со стенками траншеи. Для этого первый ряд крупных плоских бутовых камней толщиной 25 – 30 см укладывают насухо непосредственно на предварительно утрамбованный грунт с заполнением пустот мелкими камнями и щебнем. Слой камней уплотняют трамбовкой или кувалдой и заливают жидким раствором все щели.

Фундамент из бута в зданиях с цоколем возводят обычно до уровня низа конструкций пола первого этажа, а в зданиях с полами по грунту, то есть без цоколя, выводят на высоту 10 – 15 см выше уровня земли. Ширина бутовых фундаментов в любом случае должна на 10 – 15 см превышать ширину стен, а при слабых грунтах и более этого. Наименьшая ширина подошвы бутовых фундаментов из рваного бута должна быть 60 см.

Монолитные ленточные фундаменты сооружают по подстилающему слою из щебня, втрамбованного в грунт. Сверху слой щебня заливают цементным раствором, чтобы предотвратить вытекание цементного молока из опалубки. После этого устанавливают опалубку из дощатых щитов: два щита размером на всю высоту фундамента устанавливают в траншею вертикально. Расстояние между щитами должно соответствовать ширине будущего фундамента. При разработке траншеи вручную опалубкой в подземной части фундамента может служить сам грунт. Щиты опалубки раскрепляют кольями, чтобы они не разошлись при укладке бетона. По верху щиты соединяют между собой планками. Для предотвращения вытекания жидкого бетона сквозь щели опалубки, а также для лучшего отделения опалубки от бетона к внутренней стороне щитов крепят рубероид или полиэтилен.

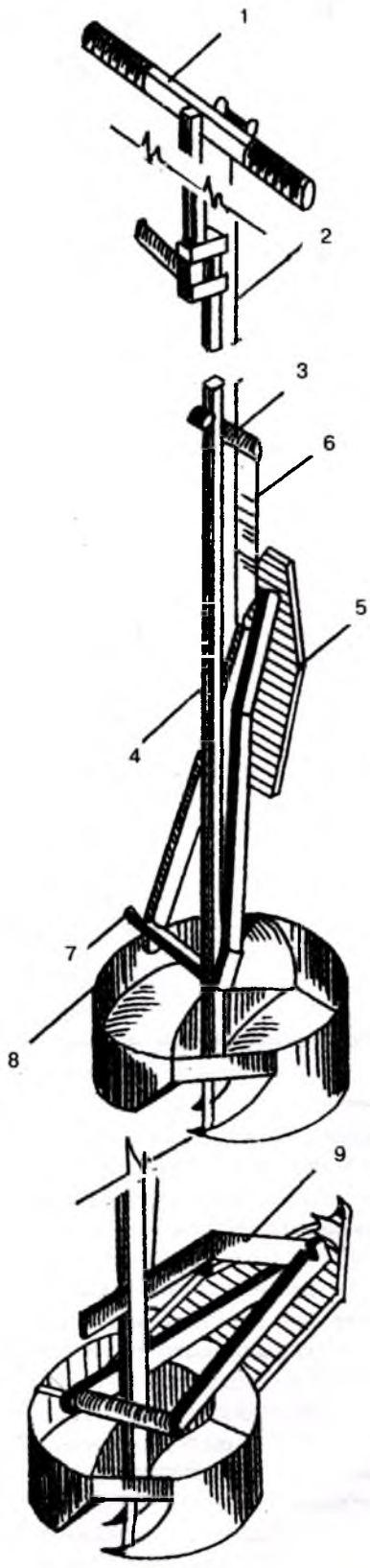


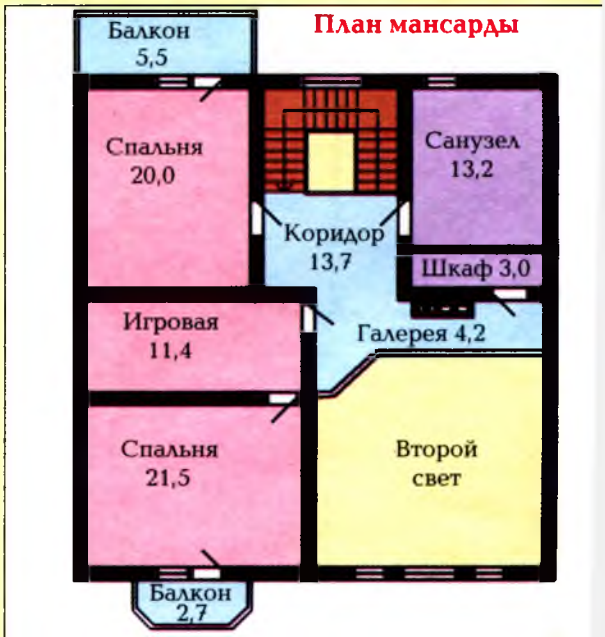
Рис. 19. Специальный бур, применяемый в технологии "ТИСЭ":
1 - рукоятка; 2 - шнур; 3 - серьга; 4 - штанга; 5 - плуг; 6 - тяги; 7 - ось; 8 - накопитель; 9 - стопор

ОДНОЭТАЖНЫЙ ДЕРЕВЯННЫЙ КОТТЕДЖ В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки — 138,25 м²; общая площадь — 201,3 м²; жилая площадь — 114,1 м²

Фундамент — ленточный, бутобетонный.
Отделка цоколя — облицовочный кирпич.
Стены и перегородки — оцилиндрованное бревно.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,8 м; мансарды под коньком — 3,2 м.
Кровля — металлочерепица.

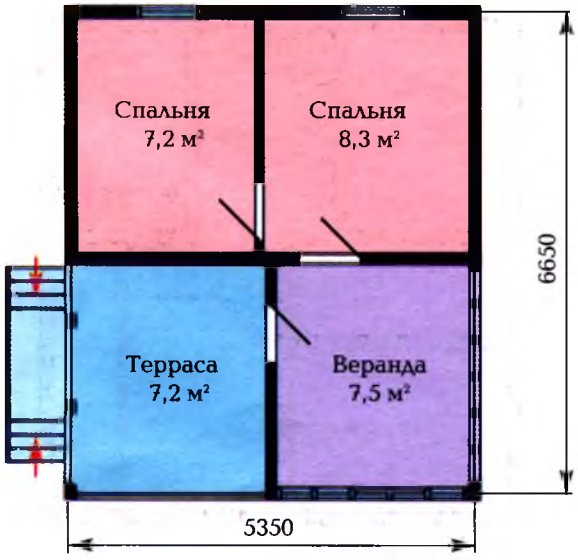
Оцилиндрованные бревна диаметром 150 мм — 37,5 м³.
Вагонка для внутренней отделки — 7,2 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм — 2,2м³.
Стропила для прямой удлиненной крыши 50х160 мм — 4,7 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм — 7,5 м³.



Площадь застройки – 35,6 м²
Общая площадь – 30,2 м²
Жилая площадь – 15,5 м²

ОДНОЭТАЖНЫЙ ЛЕТНИЙ ДОМИК

План



Фундамент – столбчатый, мелкозаглубленный.
Цоколь – кирпичный.
Стены – каркас с утеплителем.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Крыша – односкатная с уклоном 10°.
Средняя высота потолка – 2,5 м.
Кровля – рубероид и шифер.

Брусья каркаса 95х97 мм – 2,9 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 2,4 м³.
Вагонка для внешней отделки – 2,2 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 1,8 м³.
Доски пола 40х160 мм – 1,6 м³.

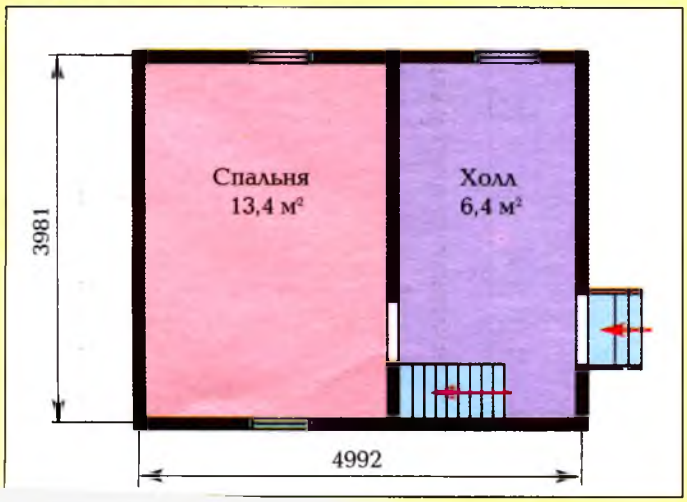
КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки — 19,87 м²; общая площадь — 30,69 м²; жилая площадь — 20,79 м²

Фундамент — столбчатый, мелкозаглубленный.
Внутренняя и внешняя отделка — вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий — пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа — 2,2 м; мансарды — 2,1 м.
Кровля — оцинкованная профилированная листовая сталь.

Брусья каркаса 95х97 мм — 2,7 м³.
Вагонка для внутренней отделки (с мансардой) — 3,3 м³.
Вагонка для внешней отделки — 1,4 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм — 1,1 м³.
Стропила для прямой крыши 50х160 мм — 1,2 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм — 2,0 м³.

План 1-го этажа



План мансарды

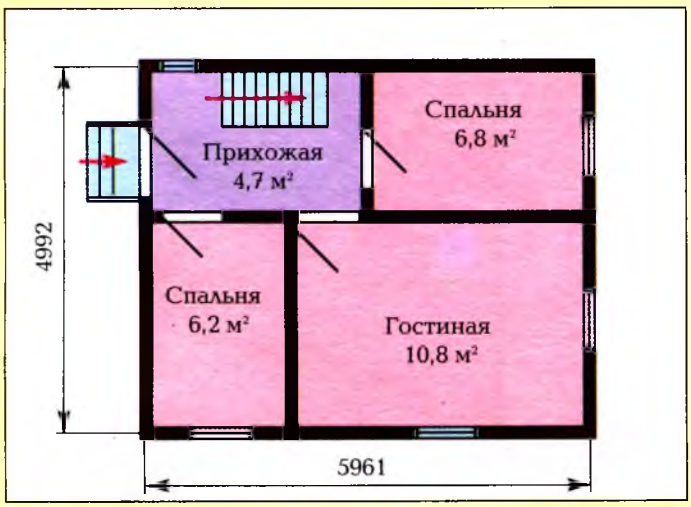
КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ

Площадь застройки — 29,75 м²; общая площадь — 46,3 м²; жилая площадь — 41,6 м²

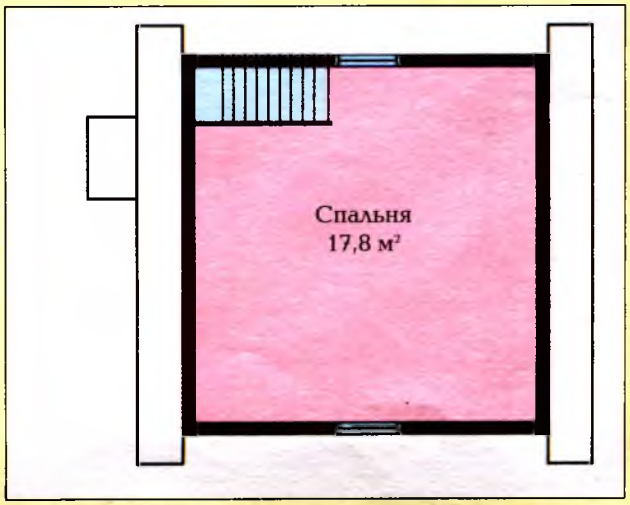
Фундамент — столбчатый, мелкозаглубленный.
Внутренняя и внешняя отделка — вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий — пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа — 2,24 м.
Высота потолка мансарды — 2,05 м.
Кровля — оцинкованная профилированная листовая сталь.

Брусья каркаса 95х97 мм — 3,2 м³.
Вагонка для внутренней отделки — 2,1м³.
Вагонка для внешней отделки — 1,9 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм — 1,5 м³.
Стропила для прямой двухскатной крыши 50х160 мм — 1,6 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм — 3,9 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



Площадь застройки – 130,4 м²
Общая площадь – 163,1 м²
Жилая площадь – 72,9 м²
Площадь балконов – 12,6 м²

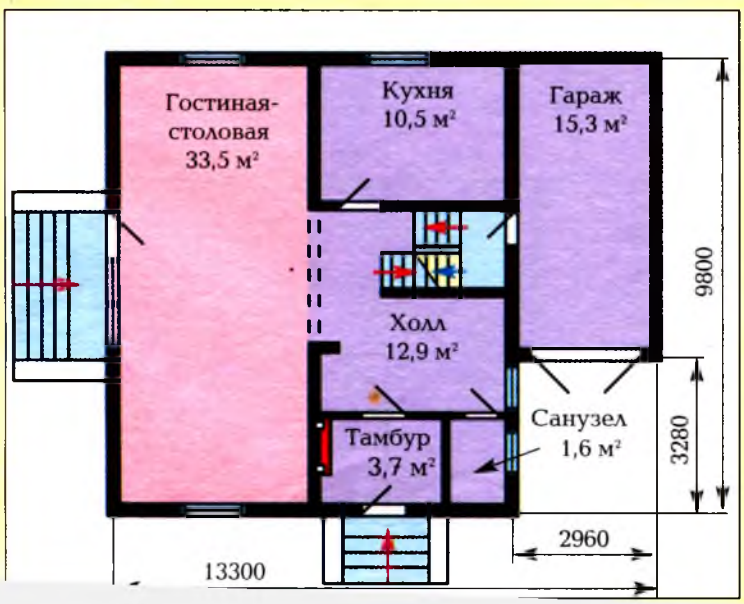
План цокольного этажа

ОДНОЭТАЖНЫЙ БРЕВЕНЧАТЫЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ЦОКОЛЬНЫМ ЭТАЖОМ

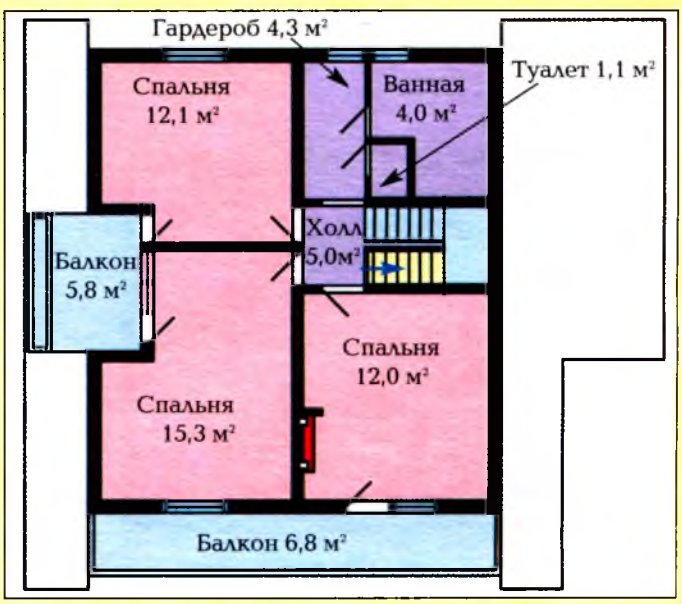
Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа – бревно диаметром 160 мм.
Внешняя и внутренняя отделка – вагонка .
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м; мансарды – 2,1 м.
Кровля – гончарная черепица.

Бревно диаметром160 мм – 39,5 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 6,8 м³.
Вагонка для внешней отделки – 6,1 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм – 6,3 м³.
Стропила для прямой крыши 50х160 мм – 4,4 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм – 7,1 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



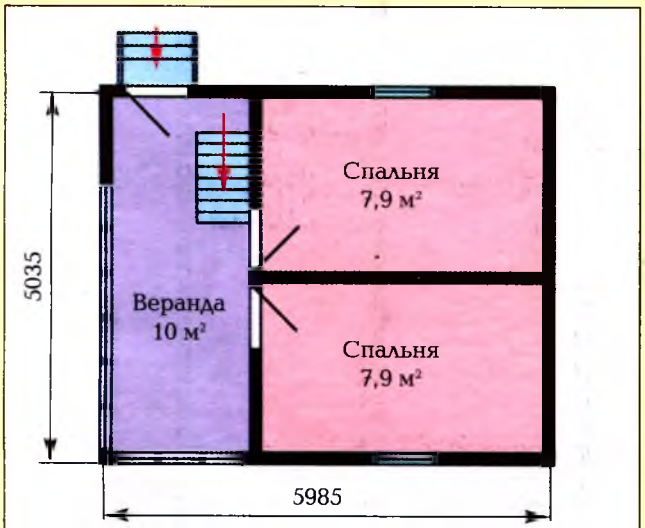
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ И ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки — 30,13 м²; общая площадь — 46,30 м²; жилая площадь — 29,5 м²

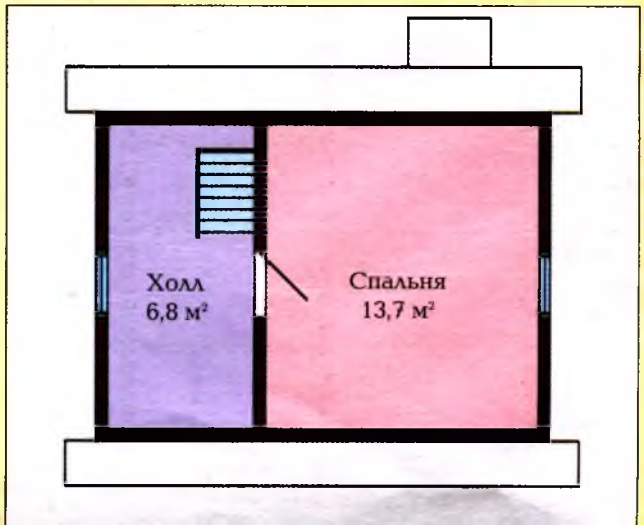
Фундамент — ленточный, из бетонных блоков.
Стены и перегородки 1-го этажа — профилированный брус 100х100 мм.
Стены веранды — каркас с утеплителем.
Внутренняя и внешняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,2 м; мансарды — 2,1 м.
Кровля — шифер.

Брус 100х100 мм — 8,0 м³.
Вагонка для внутренней отделки — 2,2 м³.
Вагонка для внешней отделки — 2,0 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм — 1,5 м³.
Стропила для двускатной прямой крыши 50х160 мм — 1,3 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм — 3,4 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



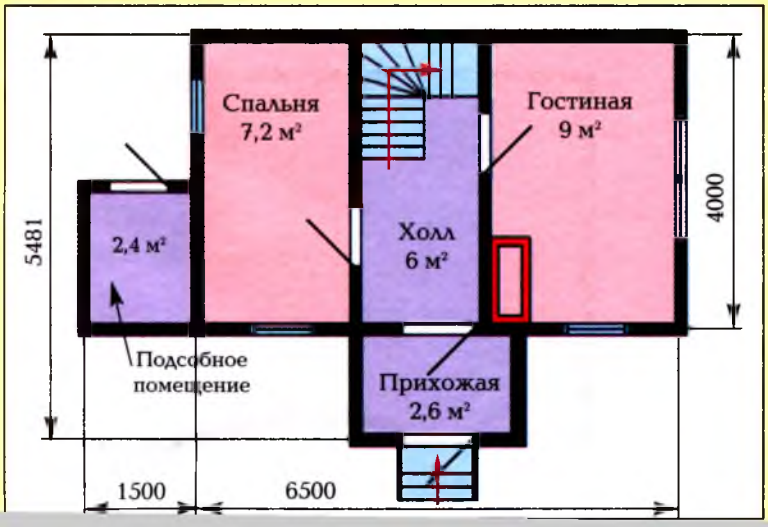
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки – 33,56 м²
Общая площадь – 44,6 м²
Жилая площадь – 30,8 м²

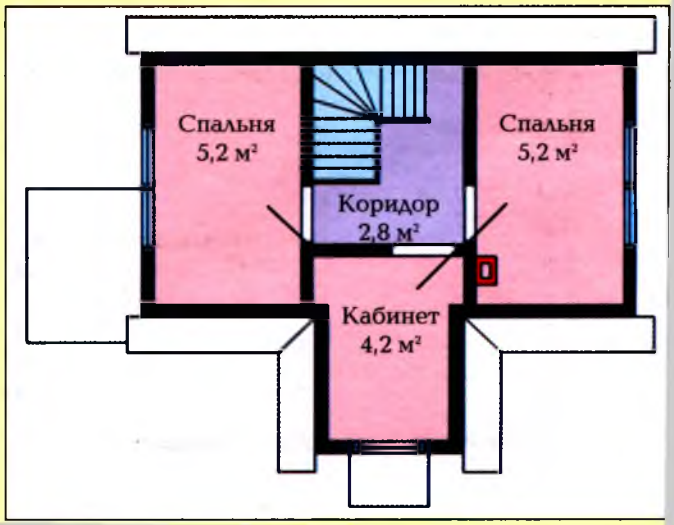
Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа – профилированный строганый брус 150х150 мм.
Внешняя отделка мансарды – вагонка .
Внутренняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,24 м; мансарды – 2,1 м.
Кровля – металлочерепица.

Брус 150х150 мм – 15,2 м³.
Вагонка для обшивки мансарды (снаружи и изнутри) – 0,9 м³;
для внутренней отделки дома – 2,5 м³.
Стропила (2 фронтона дома и мансардный фронтон) 50х160 мм – 2,2 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм – 2,3 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм – 4,4 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



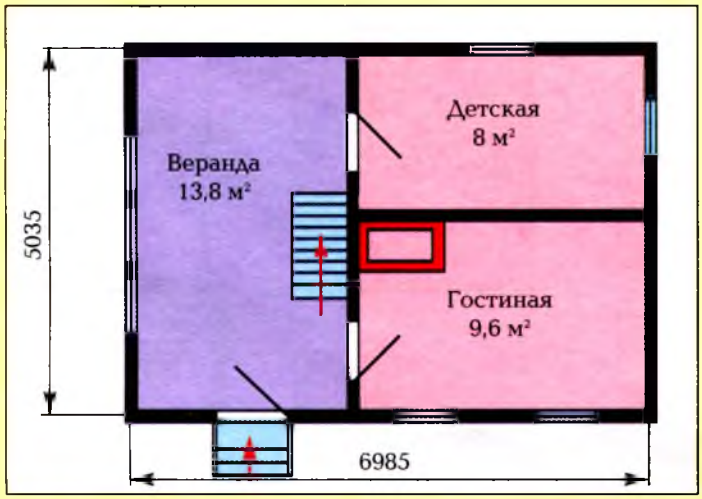
БРЕВЕНЧАТЫЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки – 35,17 м²
Общая площадь – 57,8 м²
Жилая площадь – 32,8 м²

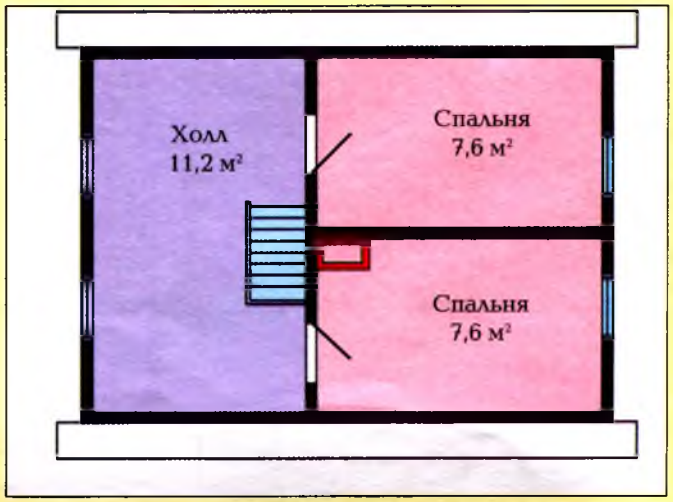
Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа – калиброванное бревно диаметром 160 мм.
Стены веранды – каркас с утеплителем.
Внешняя и внутренняя отделка – вагонка .
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м; мансарды – 2,2 м.
Кровля – металлочерепица.

Бревна диаметром 160 мм – 12,7 м³.
Вагонка для внешней отделки – 2,35 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 2,6 м³.
Стропила для ломаной крыши 50х160 мм – 2,4 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм – 2,6 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм – 4,6 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



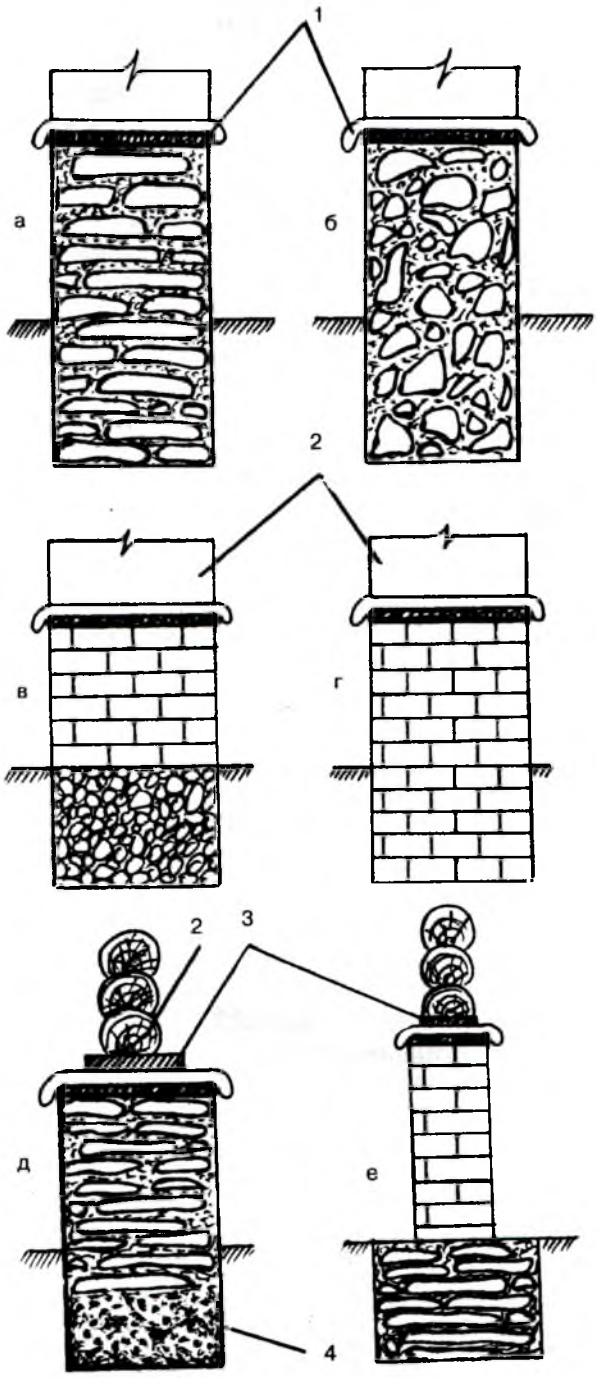


Рис. 20. Ленточные фундаменты: а - бутовый; б - бутобетонный; в - кирпичный по бутобетону; г - кирпичный; д - бутовый по песчаной подушке; е - кирпичный по буту; 1 - гидроизоляция; 2 - стены; 3 - подкладки; 4 - песчаная подушка

Фундаменты нужно сооружать, по возможности, в самые короткие сроки после отрывки траншеи. Пазухи между стенами фундаментов и котлованов следует сразу засыпать грунтом. Перед закладкой фундаментов дно котлована должно быть зачищено. Нельзя допускать попадания в котлован дождевых и талых вод. При поверхностном разжижении грунта дождевой водой ее необходимо удалить, а грунт уплотнить, втрамбовывая щебень, крупный песок или шлак.

Сама технология возведения монолитных фундаментов позволяет создать надежную гидроизоляцию. Помимо этого, водонепроницаемость бетона можно повысить с помощью специальных добавок, выпускаемых современной промышленностью.

Для деревянных домов с подвалом (бревенчатых, брусовых или каркасно-панельных) используют фундаментные панели, толщина которых составляет всего 260 мм. Бетон, из которого изготавливаются эти конструкции, содержит специальные добавки, повышающие надежность гидроизоляции. Технологией производства таких панелей предусматривается закладка утеплителя в ячейки, образованные ребрами жесткости, поэтому дополнительной теплоизоляции стены подвала не требуют. В фундаментных панелях устраиваются оконные и дверные проемы, а также технологические отверстия для ввода коммуникаций и крепления обвязочного бруса перекрытия подвала. Такие панели изготавливают под заказ для любой конфигурации дома.

Плитные фундаменты, состоящие из сплошной монолитной плиты, сооружают при высоком уровне грунтовых вод (особенно напорном), а также при неравномерно сжимаемом, слабом грунте. Железобетонную плиту изготавливают по месту, предварительно убрав плодородный слой почвы. Плиту усиливают арматурным каркасом, в качестве которого можно использовать металлические стержни, проволоку диаметром 3 – 6 мм, трубы и металлический лом.

Свайные фундаменты целесообразно возводить при неравномерно деформируемых, слабых основаниях **(рис.21)**. Различают сваи-стойки и висячие сваи. Требуемую длину определяют специальным расчетом, но обычно для малоэтажного строительства она не превышает 4 – 6 м. Сваи-стойки прорезают верхние слабые слои и передают нагрузку на более прочные материковые слои грунта. Висячие сваи передают нагрузку в основном за счет сил трения между ними и уплотненным грунтом. Сверху сваи объединяют монолитными балками, так называемыми ростверками. Разновидностью свайных фундаментов являются винтовые сваи, которые ввинчивают в грунт наподобие шурупов.

Недостатком свайных фундаментов является необходимость применения специального сваебойного оборудования.

Чтобы предотвратить просачивание влаги из земли в стены и для защиты их от сырости, необходимо выводить фундаменты выше уровня земли. Эту часть фундамента называют цоколем. Между цоколем и стеной обязательно устраивают гидроизоляцию. Для достижения архитектурной выразительности цоколь, как правило, устраивают выступающим по отношению к стене. Этого несложно добиться, поскольку фундамент обычно на 10 – 15 см шире несущих стен. На внутренний выступ фундамента удоб-

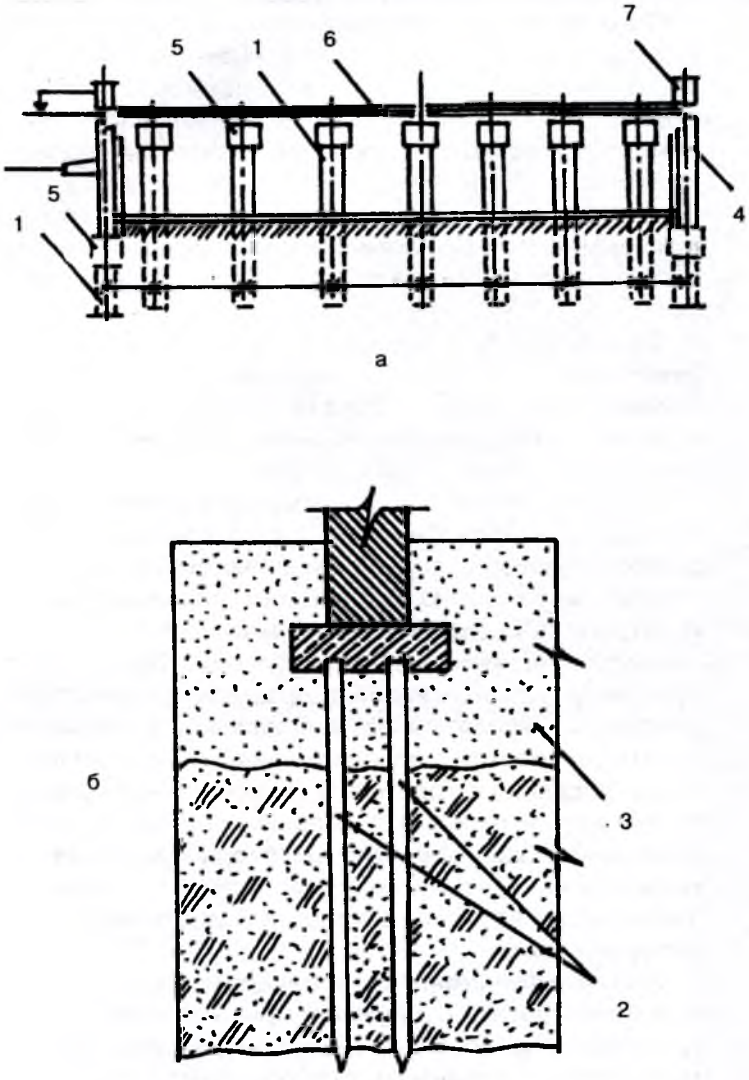


Рис. 21. Свайные фундаменты:
а - с высоким сборным ростверком; б - с низким монолитным ростверком; 1 - железобетонная свая; 2 - монолитный железобетонный ростверк; 3 - грунт; 4 - цокольная панель; 5 - сборный железобетонный оголовок; 6 - плита перекрытия подвальной части здания; 7 - стеновая панель

существуют два канала: приточный и вытяжной. Их располагают в противоположных сторонах подвала: приточный – у пола, вытяжной – под потолком. Эффективность вентиляции увеличивается, если вытяжные каналы вывести за пределы крыши. В кирпичных домах для этого в стенах предусматривают специальные каналы, а в деревянном доме можно установить асбестоцементные или металлические трубы диаметром 100 – 150 мм. В домах каркасной конструкции вентиляционные трубы можно спрятать внутри каркаса.

При высоком уровне грунтовой воды подвал сооружать нецелесообразно, так как гидроизоляционная защита потребует немалых материальных и трудовых затрат. Поэтому при высоком уровне грунтовых вод лучше сооружать подполье, пол которого должен быть выше уровня грунтовых вод.

но укладывать концы лаг при устройстве полов по лагам **(рис. 22)**.

Подвал устраивают под всем домом или под любой его частью. Необходимость сооружения подвала определяется житейскими потребностями. За счет подвала увеличивают полезную площадь подсобных помещений дома без использования земельных площадей. Но при этом нужно учитывать, что стоимость строительства подвала в 1,5 раза больше, чем надземного этажа, поэтому его сооружение следует экономически обосновывать. Стены подвала служат фундаментом дома в случае устройства ленточных фундаментов. Если же подвал строят под домом со столбчатыми фундаментами, то стены для него строят отдельно. Глубина заложения подошвы фундамента относительно пола подвала должна быть не менее 0,5 м. При плотных или укрепленных грунтах фундамент можно не заглублять в грунт, т.е. принимать глубину его заложения, равную толщине подготовки под полы подвала.

Изоляцию стен подвала выполняют, забивая за них мятую глину утрамбованными слоями. Ширина глиняного замка обычно составляет 20 – 50 см в зависимости от влажности грунта. До устройства глиняного замка наружные стены подвала нужно покрыть окрасочной или оклеечной гидроизоляцией. Примеры конструкции подвала представлены на **рис. 23.**

Вентиляцию подвального помещения выполняют через специальные отверстия, расположенные в его верхней части. Вентиляция эффективна только тогда, когда

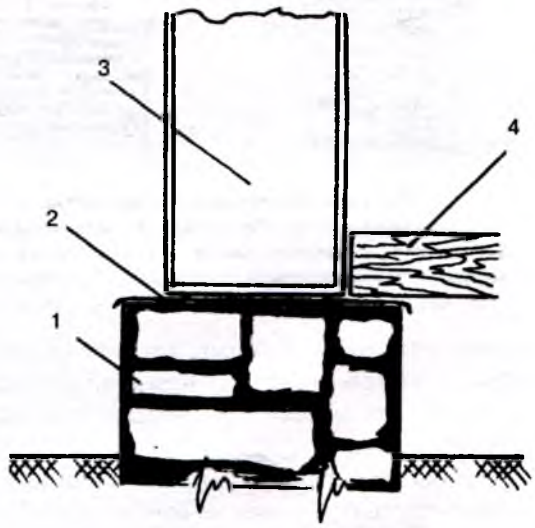


Рис. 22. Выступающий цоколь:
1 - цоколь; 2 - гидроизоляция; 3 - стена; 4 - лага

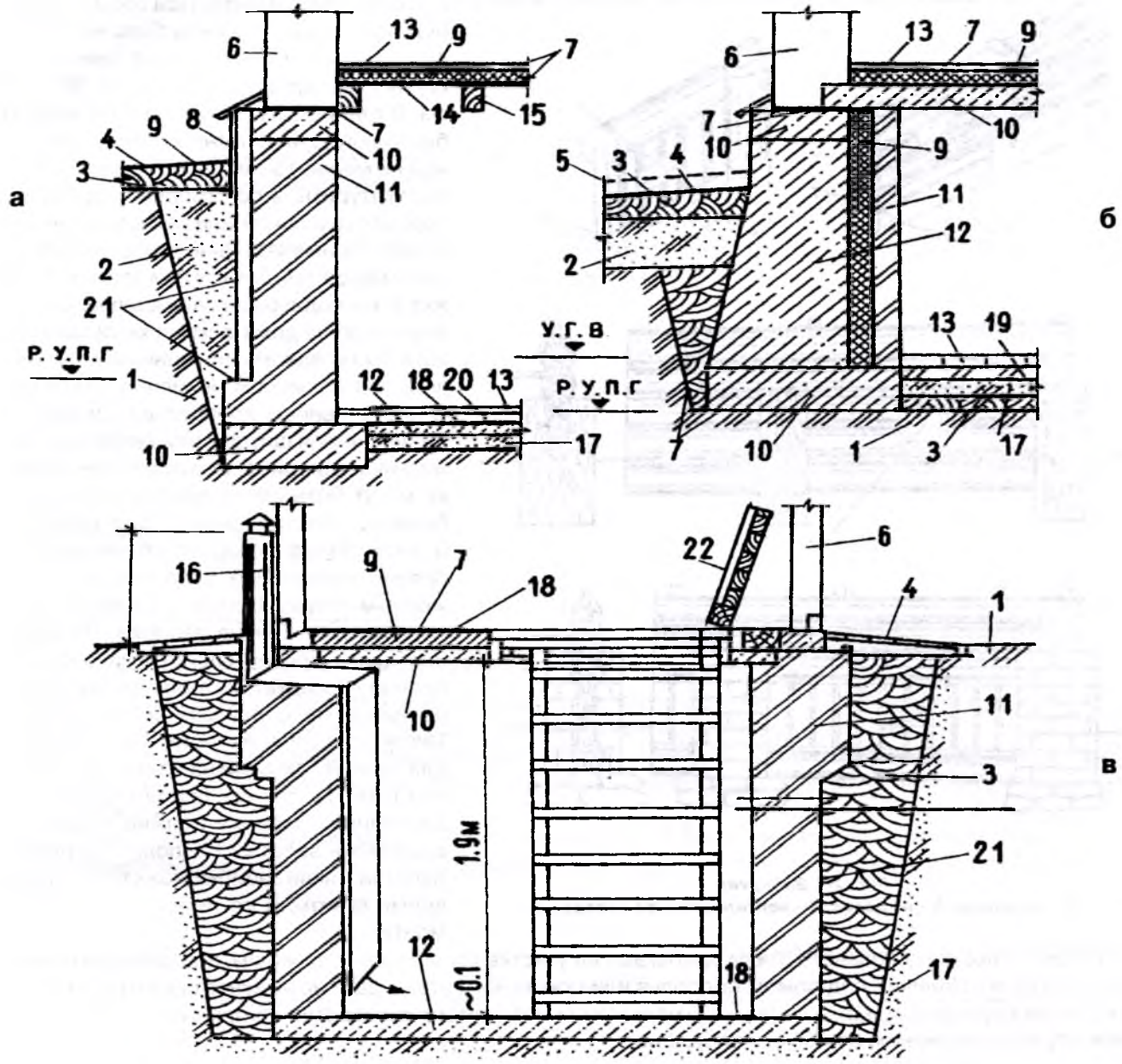


Рис. 23. Конструкции подвала и погреба:
а - подвал в сухих непучинистых грунтах; б - подвал в пучинистых грунтах; в - погреб; 1 - грунт; 2 - утрамбованная песчано-гравийная смесь; 3 - уплотненная жирная глина; 4 - отмостка; 5 - уровень отмостки при замерзании грунта; 6 - стена; 7 - рубероид; 8 - плоский асбестоцементный лист; 9 - утеплитель; 10 - железобетон; 11 - кирпичная кладка; 12 - бетон; 13 - доски пола; 14 - дощатый подшивной потолок по балкам; 15 - балка; 16 - вентиляционная труба; 17 - щебень; 18 - цементная стяжка; 19 - бетонные или керамические плитки; 20 - лаги; 21 - гидроизоляция - покраска горячим битумом; 22 - крышка люка; Р.У.П.Г. - расчетный уровень промерзания грунта; У.Г.В. - уровень грунтовых вод

Подполье – пространство под полом, предназначенное для создания благоприятного режима работы цокольного перекрытия. Достаточную высоту подполья (1,5 – 1,9 м) можно обеспечить за счет цокольной части дома, подняв ее над уровнем планировки. С наружной стороны подполье ограждает цоколь здания. Для вентиляции в цоколе дома устраивают отверстия, способствующие поддержанию нормального микроклимата в пространстве подполья. Особенно актуальным является вопрос вентиляции подполья в домах с деревянным цокольным перекрытием. Отсутствие вентиляции подполья может вызвать появление грибковых заболеваний древесины перекрытия. Если при ленточных фундаментах цоколь, ограждающий подполье, образуется как бы сам по себе, то в столбчатых фундаментах требуется сооружение забирки (стенки между грунтом и стеной дома), что часто становится проблематичным. В деревянных домах забирку выполняют из древесины. Забирка **(рис. 24)** представляет собой простейший вид цоколя в виде стены между столбами фундамента, и служит для утепления подпольного пространства, предохранения его от влаги и снега. Чаще всего забирки выполняют из того же материала, что

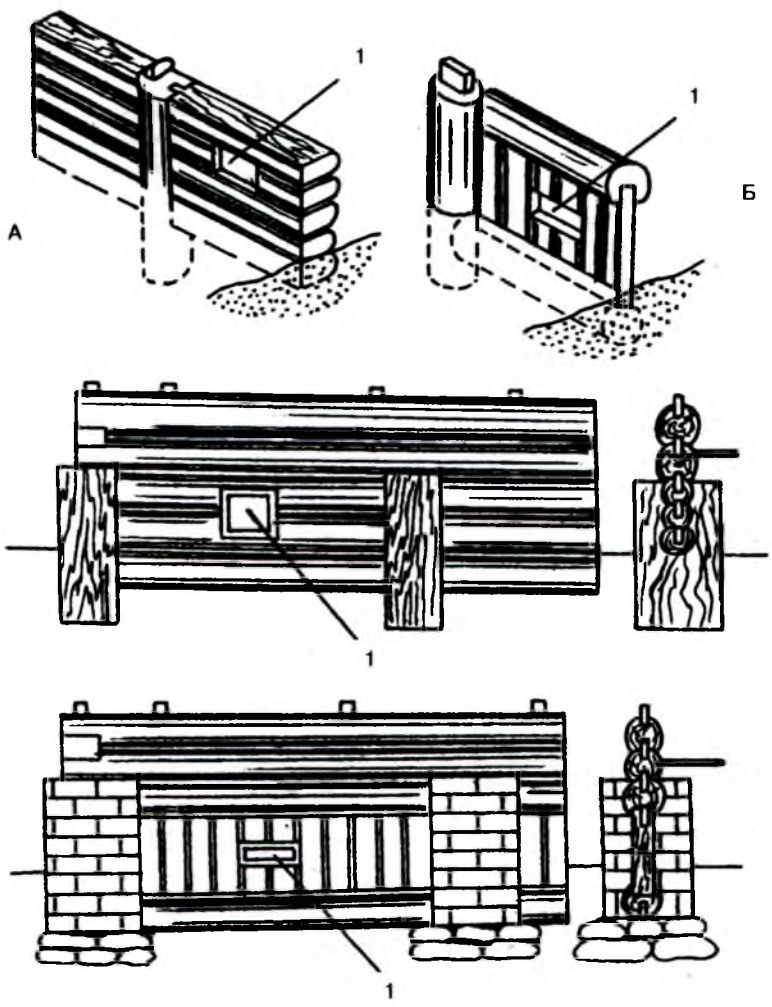


Рис. 24. Забирки:
А - из бревен; Б - из досок; 1 - вентиляционное отверстие

и столбы фундамента. При этом ширина бутовой забирки должна быть не менее 40 см, кирпичной – не менее чем в один кирпич. Заглубляют забирку на 30 – 50 см. В глинистых грунтах под ней должен быть слой утрамбованного песка толщиной не менее 15 см. Забирку желательно оштукатурить, а со стороны подполья – подсыпать шлаком или песком для утепления. Применять для этого землю не рекомендуется, так как при этом пол может быть подвержен загниванию. С каждой стороны дома в забирке оставляют хотя бы по одному вентиляционному отверстию размером не менее 14х14 см. С наступлением холодов их закрывают деревянными щитами или кирпичом, обмазывая глиной. Для устройства забирки могут быть использованы и короткие бревна, поставленные вертикально. В этом случае между столбами заводят бревна (замятины) с пазом, расположенным сверху. В этот паз шипом устанавливаются бревна забирки. На верхние шипы бревен забирки насаживают бревно (посадка), которое должно быть припазовано с первым венцом сруба. Такая конструкция применима только для зданий с полами на балках, врубленных в венцы, так как при полах на лагах деревянная забирка должна будет выдерживать засыпку подпольного пространства. Такая забирка может в короткое время сгнить, и ее придется часто ремонтировать.

К строительству цокольного этажа прибегают на участке со сложным рельефом, врезаясь цокольной частью в грунт. Наличие под домом подполья или цокольного этажа дает возможность контролировать состояние перекрытия и инженерных коммуникаций под домом, своевременно принимать меры по их ремонту и поддержанию в рабочем состоянии.

Расчет фундаментов

Решающими факторами при выборе типа фундамента и глубины его заложения должны стать: вид грунта, глубина промерзания, уровень грунтовых вод и нагрузки, которые будут действовать на фундамент в процессе его эксплуатации. В зависимости от этих нагрузок подбирают площадь основания фундамента и глубину его заложения. Нагрузки бывают временными и постоянными.

К постоянными нагрузками относят:

— вес строительных конструкций (самих фундаментов, стен и перекрытий, в том числе и кровли);
— эксплуатационные нагрузки (вес мебели, оборудования и проживающих людей и т.д.).

К временным нагрузкам относят:

— вес снежного покрова, присущего для данного региона;
— ветровые нагрузки.

Площадь основания фундамента выбирают из такого расчета, чтобы на каждый ее квадратный сантиметр приходилась нагрузка, не превышающая критическое значение. Расчетное сопротивление грунтов выбирают, исходя из **таблицы 8**.

Следует отметить, что при строительстве дома и в первые годы его эксплуатации грунты сжимаются под действием прилагаемых нагрузок. В результате этого фундамент опускается на определенную величину, называемую осадкой. Большие, а главное, неравномерные осадки являются основной причиной

Таблица 8. Значения расчетных сопротивлений основных видов грунтов

Грунт	Расчетное сопротивление грунтов (кг/см^2)	
	Плотных	Средней плотности
Пески гравелистые и крупные независимо от их влажности	4,5	3,5
Пески средней крупности независимо от их влажности	3,5	2,5
Пески мелкие :		
маловлажные	3,0	2,0
очень влажные и насыщенные водой	2,0	2,5
Пески влажные:		
маловлажные	2,5	2,0
очень влажные	2,0	1,5
насыщенные водой	1,5	1,0
Глины твердые и пластичные :		
глины твердые	6,0	3,0
то же, пластичные	3,0	1,0
Крупнообломочные, щебень, галька, гравий	6,0	5,0

трещин, деформаций и других разрушений здания. Несущую способность основания определяют величиной нагрузки, при которой не превышена установленная нормативами осадка.

Нагрузки от строительных конструкций рассчитывают, исходя из удельного веса материалов, используемых для их сооружения. Для этого проще всего воспользоваться нижеприведенными **таблицами 9-13**.

Глубина заложения фундамента. Грунт, являющийся основанием для фундамента дома, должен обладать достаточной прочностью и несжимаемостью. Однако этим требованиям отвечают далеко не все грунты.

Таблица 9. Удельный вес 1 м^3 фундамента

Материал фундамента	Удельный вес, кг/м^3
Бутовый камень	1600 – 1800
Бутобетон, кирпич	1880 – 2200
Бетон, железобетон	2200 – 2500

Таблица 10. Удельный вес 1 м^2 перекрытий

Тип перекрытий	Удельный вес, кг/м^2
Чердачное, по деревянным балкам с утеплителем, плотностью до 200 кг/м^3	70 – 100
То же, с плотностью утеплителя до 500 кг/м^3	150 – 200
Цокольное, по деревянным балкам с плотностью утеплителя до 200 кг/м^3	100 – 150
То же, с плотностью утеплителя до 500 кг/м^3	200 – 300
Железобетонное монолитное	500
Плиты перекрытия бетонные пустотные	350

Таблица 11. Удельный вес 1 м^2 стен

Тип стен	Удельный вес, кг/м^2
Деревянные каркасно-панельные толщиной 150 мм с утеплителем	30 – 50
Бревенчатые, брусчатые	70 – 100

Таблица 12. Нагрузка от элементов крыши

Вид кровли	Нагрузка кг/м^2
Кровля из листовой стали	20 – 30
Рубероидное покрытие (2 слоя)	30 – 50
Кровля из асбоцементных листов	40 – 50
Кровля из черепицы гончарной	60 – 80

Таблица 13. Нагрузки от снегового покрова

Регион застройки	Величина нагрузки, кг/м^2
Для средней полосы России	100
Для юга России	50
Для севера России	190

В скальных и полускальных породах котлованы под деревянные дома не делают, ограничиваясь снятием просадочного верхнего слоя грунта.

В непучинистых грунтах при достаточно большом (2 м и более) промерзании глубину заложения фундаментов выбирают не менее расчетной глубины промерзания грунта. Но в любом случае эта глубина должна быть не менее 0,5 м.

Зимой, в зависимости от природно-климатических условий, грунты промерзают на различную глубину. Промерзание грунтов приводит к вспучиванию пучинистых грунтов, которые впоследствии оседают неравномерно, что может вызвать появление трещин в фундаментах и стенах. Для исключения этих негативных явлений необходимо заложить фундамент ниже точки промерзания грунта. В большинстве регионов РФ глубина промерзания грунта лежит в пределах 1,2 м, поэтому достаточно заложить фундамент на глубину 1,5 м. Под жилым домом, который эксплуатируют постоянно, грунт не промерзает. Поэтому если между заложением фундамента и заселением дома не будет холодного периода (строительство завершают в сезон весна – осень), то глубину промерзания грунта можно не брать в расчет. Однако при этом следует учитывать, что основанием фундамента должен быть слежавшийся материковый грунт и глубина заложения фундаментов не должна быть меньше 0,5 – 0,7 м. Для уменьшения осадки слой относительно рыхлого грунта, залегающего непосредственно под фундаментом, часто заменяют более плотным, а значит, менее сжимаемым. В этом случае делают подушку из крупно- или среднезернистого песка без глинистых примесей. Засыпанный песок уплотняют трамбовками.

Земляные работы

Перед началом подготовки основания для фундаментов должны быть четко обозначены границы участка, проложены подъездные пути и при необходимости оборудована площадка для разворота транспорта. Кустарник и деревья вырубают в соответствии с намеченным планом строительства, после чего выполняют привязку дома.

Вдоль внешнего периметра дома (на расстоянии 1,5 м от краев будущего котлована) устанавливают так называемую обноску из столбиков, сверху соединенных досками **(рис. 25)**. На обноску натягивают шнур, обозначающий оси фундаментов. Прямые углы определяют при помощи "египетского треугольника", стороны которого кратны 3:4:5 **(рис. 26)**. При таком соотношении сторон треугольника один из углов – прямой. Контрольный замер выполняют промером диагоналей, и если они равны, то все углы дома прямые.

Под всей площадью, обозначенной обноской, снимают растительный слой, который используют в благоустройстве участка. Для засыпки котлованов и траншей этот грунт применять нельзя. Земляные работы выполняют в зависимости от вида устанавливаемых фундаментов.

Под столбчатые и буронабивные фундаменты грунт лучше бурить, так как разработка котлованов (тем более, механизированная) нарушает структуру грунта и его несущую способность. При отсутствии бура можно изготовить приспособление, напоминающее две лопаты, соединенные в виде ножниц **(рис. 27)**.

Под ленточные фундаменты разрывают траншею необходимой глубины. Если фундамент неглубокий, то грунт лучше разрабатывать вручную, так как при этом не нарушается структура грунта. На заполнение такого котлована потребуется значительно меньше строительных материалов, а его стенки послужат естественной опалубкой. Если для земляных работ используется экскаватор, то механизированную разработку грунта выполняют не на полную глубину, оставив для зачистки 15 – 20 см. Если же случайно глубина траншеи превысила желаемый размер, то фундамент лучше закладывать на полученной отметке. Дно траншеи должно быть ровным и горизонтальным. Если строительство ведут на откосе, дно может состоять из горизонтальных и вертикальных участков, расположенных под углом 45°. В этом случае не рекомендуют делать вертикальные переходы, в которых могут образоваться трещины при кладке.

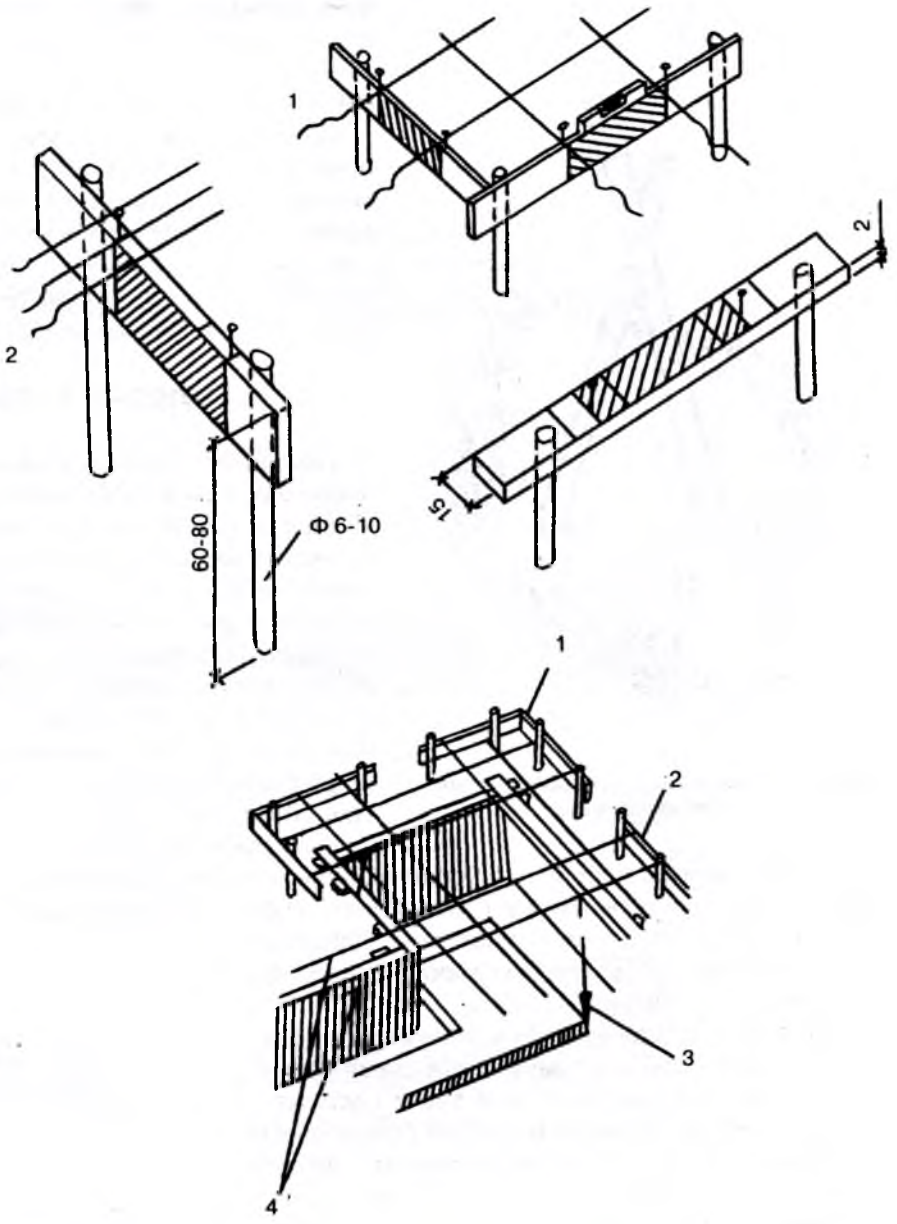


Рис. 25. Конструкция обноски:
1 - угловая обноска; 2 - обноска для стены; 3 - отвес;
4 - проволока, указывающая края траншей под фундамент

Рис. 26. "Египетский треугольник"

В зданиях с подвалом под фундамент вырывают сплошной котлован. Для сглаживания неровностей дна котлована можно использовать утрамбованную песчаную подсыпку. Если на незначительном участке котлована была допущена перекопка, основание восстанавливают, подсыпая гранитный ще-

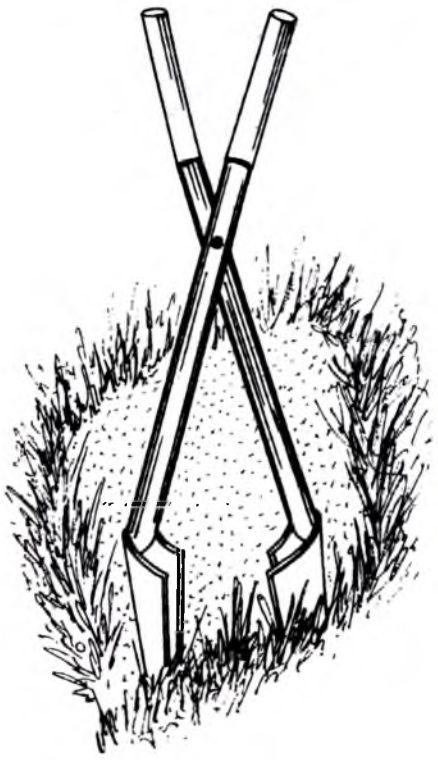


Рис. 27. Простейшее приспособление, заменяющее бур

бень (иногда с добавлением кварцевого песка), который уплотняют трамбовками. По краям котлована оставляют свободную от нагрузок полосу, на которую нельзя складывать вырытый грунт или строительные материалы.

Извлеченный из котлована грунт увеличивается в объеме примерно в 1,2 – 1,3 раза, поэтому следует заранее продумать место его складирования. Можно сэкономить на транспортных расходах, применив обваловку цоколя. В этом случае котлован отрывают на глубину несколько меньшую от запланированной, а извлеченный грунт насыпают вокруг здания, так что дом приподнимается относительно общего уровня участка.

Гидроизоляция фундаментов

Гидроизоляцию фундаментов выполняют для их защиты от поверхностных и грунтовых вод и атмосферных осадков. Одним из эффективных методов защиты фундаментов от атмосферной влаги является сооружение по периметру здания отмостки шириной 700 – 800 мм **(рис.28)**. Конструкции наиболее часто встречающихся отмосток показаны на **рис. 29**. Под ней рекомендуем проложить мини-дренаж, который отведет "верховодку" и снизит нагрузку на гидроизоляцию подземной части. В месте пересечения фундамента со стенами дома, по всему сечению наружных и внутренних стен прокладывают гидроизоляцию из рулонных материалов (толь, битум, гидростеклоизол на битумной мастике и др.).

При строительстве дома с подвалом всю наружную поверхность фундаментов изолируют. Традиционная методика предусматривает обмазку верхних поверхностей фундаментов готовыми к употреблению битумно-полимерными мастиками промышленного изготовления или горячим битумом в два слоя. Однако долговечность обмазочной гидроизоляции желает быть лучшей. Поэтому обмазочную гидроизоляцию часто заменяют оклеечной.

Современные строительные технологии обладают большим спектром защиты фундаментов от проникающей или капиллярной влаги гидроизоляцией, основанной на применении специальных составов и добавок. Хороших результатов можно добиться, применив состав, представляющий собой смесь специального цемента, кварцевого песка и активных добавок. При нанесении приготовленного раствора на влажную поверхность активные компоненты под действием осмотического давления проникают в капилляры и вступают в реакцию с известью, содержащейся в бетоне. В результате образуются нерастворимые кристаллические соединения, которые плотно заполняют поры и микротрещины по всему объему материала, вытесняя при этом воду. Если влага отсутствует, то действие компонентов временно приостанавливается. Реакция кристаллизации автоматически возобновляется при поступлении воды. При этом прочность и морозоустойчивость бетона повышается.

Наиболее известной маркой проникающей гидроизоляции, представленной на отечественном рынке, является система "Пенетрон" производства компании ICS/ PENETRON INTERNATIONAL LTD (США). Система включает ряд гидроизолирующих

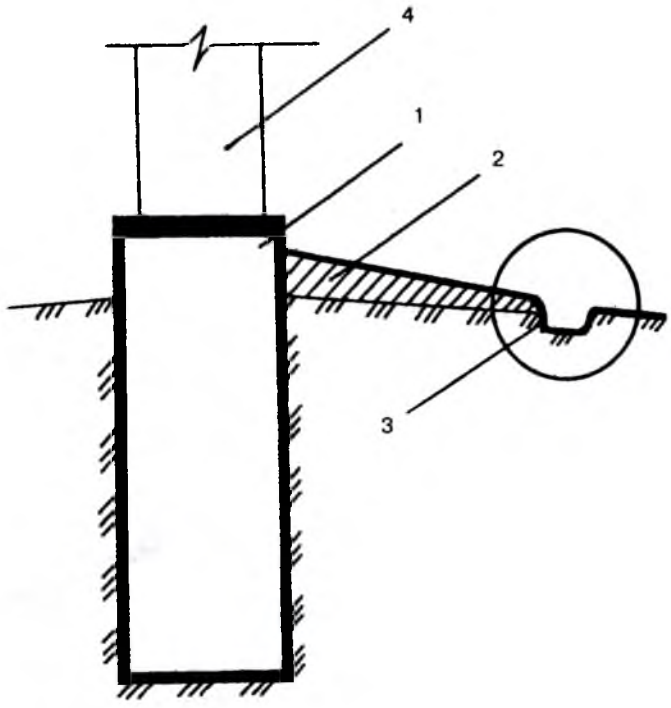


Рис. 28. Отмостки с желобом для отвода атмосферных осадков:
1 - цоколь; 2 - отмостка; 3 - желоб для отвода атмосферных осадков; 4 - стена

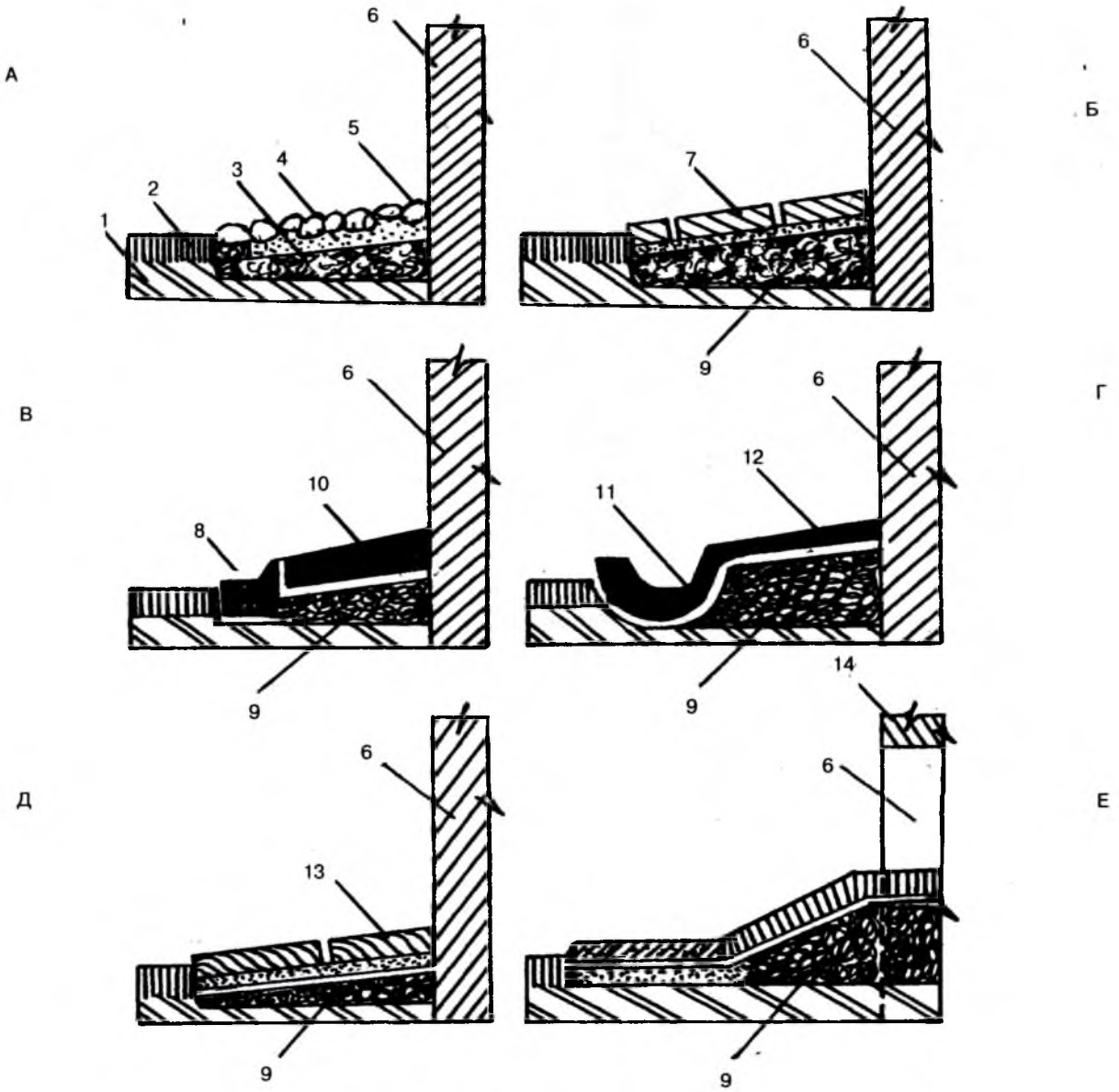


Рис. 29. Отмостки (А - булыжная, Б - кирпичная, В - асфальтовая, Г - бетонная, Д - из бетонных плит, Е- грунтовая): 1 - грунт материковый; 2 - дерн; 3 - глина; 4 - песок; 5 - булыжник; 6 - цоколь; 7 - кирпич; 8 - камень бетонный бордюрный; 9 - щебень (гравий); 10 - асфальт; 11 - лоток для отвода воды; 12 - бетон или железобетон; 13 - плиты бетонные (железобетонные); 14 - стена наружная

веществ, из которых основным является материал с тем же названием. "Пенетрон" можно наносить на наружную и внутреннюю поверхности, на свежеуложенный или старый бетон. Он защищает железобетонные конструкции от действия растворенных в воде химических веществ, а также от высокого гидростатического давления. Материал экологически чистый, поэтому его можно использовать для гидроизоляции даже питьевых колодцев и бассейнов. Схема действия материала "Пенетрон" показана **рис. 30.**

Если фундамент дома испытывает динамические нагрузки (при расположении вблизи железных дорог, наличии встроенного гаража и т.д.), существует реальная опасность расширения и углубления микротрещин. В подобных обстоятельствах целесообразно применять эластичный материал немецкой компании SCHOMBURG "Аквафин 2К", выполненный на основе модифицированного цемента и латексного пластификатора. "Аквафин 2К" способен перекрывать трещины шириной до 1 мм и при толщине слоя 2,5 мм выдерживает прямое давление до 7 бар. Его наносят без предварительного грунтования, в том числе и на влажные поверхности.

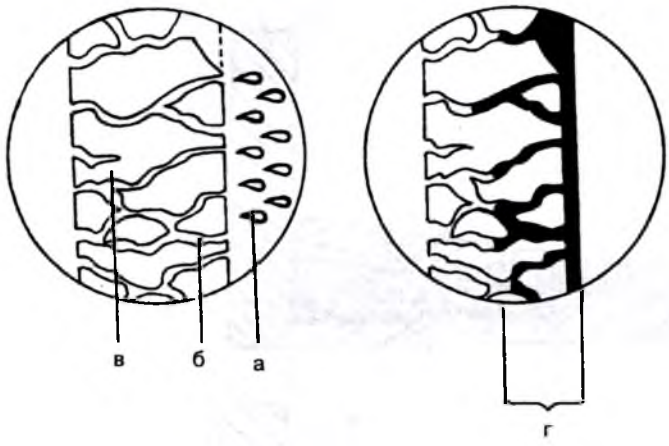


Рис. 30. Схема действия материала "Пенетрон": а - просачивающаяся влага; б - микротрещины; в - массив бетона; г - зона роста кристаллов, заполняющих микротрещины в бетоне

Опыт подсказывает, что оптимальное соотношение цена-качество обеспечивает гидроизоляция "KEMA" производства Республики Словения. Наилучшего эффекта достигают при использовании комбинированной схемы, когда на основных поверхностях применяют гидроизоляцию HIDROTES VH. В местах, где возможны деформации фундаментов и прохождения через железобетон закладных элементов и инженерных сетей используют гидроизоляцию HIDROTES ELASTIK. Система гидроизоляции, применяемая многими зарубежными фирмами, хорошо зарекомендовала себя при сооружении фундаментов из сборного железобетона. В качестве гидроизолирующей массы следует использовать материалы, проверенные на практике. Это к примеру, шпаклевка серии "for PROF" производства Германии, выравнивающие смеси ATLAS и их производные, выпускаемые в Польше, гидроизоляция ScanFix, изготовленная в Финляндии и некоторые другие.

Среди отечественных производителей гидроизоляционных материалов можно отметить продукцию ЗАО "ТЕХНА НИИЖБ". Продукция этого предприятия пользуется известностью благодаря применению последних достижений в области строительства. При этом достигается полная водонепроницаемость, увеличение срока эксплуатации строительных конструкций, повышение морозо- и коррозийной стойкости.

ГЛАВА 6.
СТЕНЫ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

Общие сведения

Сруб **(рис. 31)** представляет собой строение без пола и крыши и состоит из нескольких венцов, уложенных друг на друга. Количество венцов определяется толщиной бревен и высотой дома. *Венец* представляет собой прямоугольную конструкцию, состоящую из горизонтально уложенных по периметру бревен, скрепленных между собой в углах замковым соединением **(рис. 32)**. Первым венцом сруба является окладной венец и собирают его на подкладках. Вторым венцом является нижняя обвязка, в которую врезают лаги пола. Лаги стягивают нижнюю обвязку и несут пол, а окладной венец предназначен для усиления нижней обвязки и предохраняет ее от загнивания. Венцы от нижней обвязки до оконного проема **(рис. 33)** называют *подоконными*. После них укладывают *оконные венцы*, а затем – *надоконные*. Окна и двери в рубленых домах по традиции называют *колодами,* так как они, будучи связанными в виде достаточно массивной рамы, скрепляют концы бревен, отрезанных у откосов проема. При этом нижний брус оконной колоды носит название *подушки*, дверной – *порога*, вертикальные брусья – *косяков*, а верхние – *перекладин* или *вершняков*. Конструкцию, служащую основой для крыши **(рис. 31),** на-

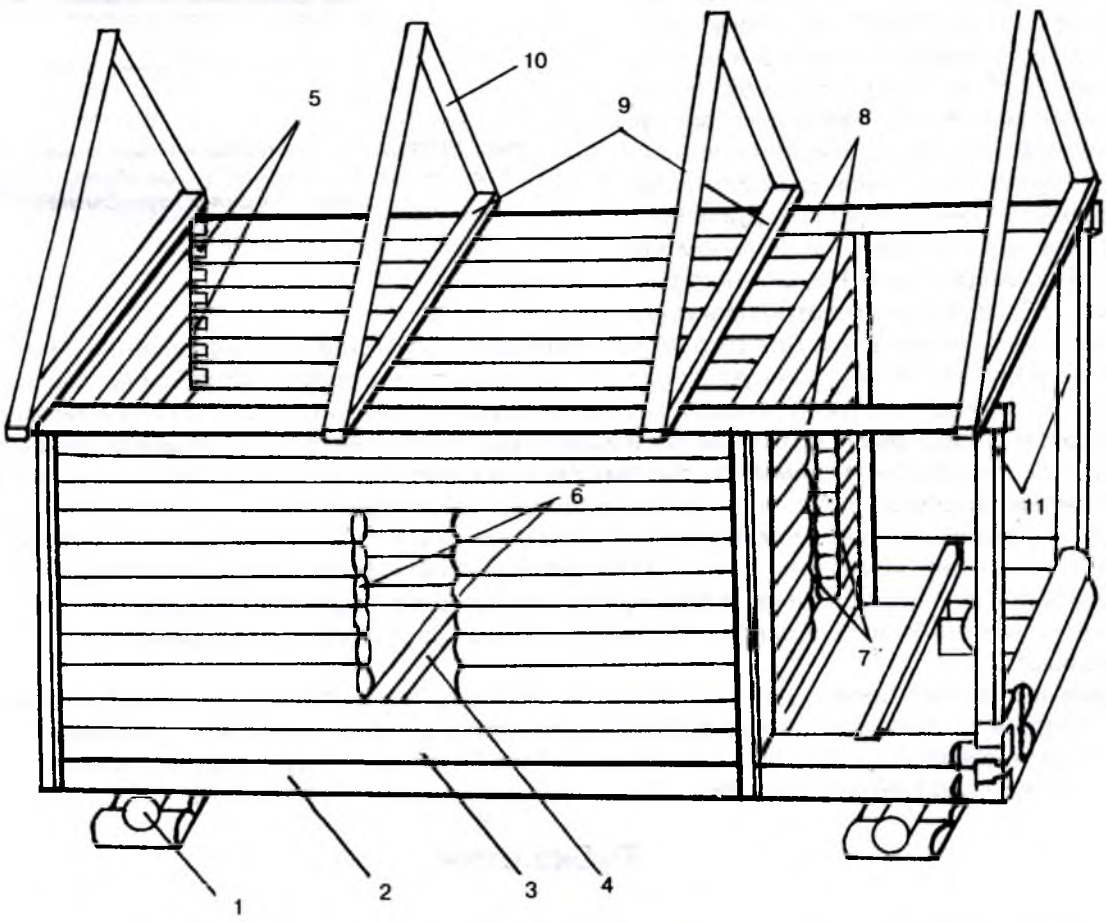


Рис. 31. Сруб в собранном виде:
1 - подкладки; 2 - окладной венец; 3 - нижняя обвязка; 4 - лаги; 5 - замковые соединения сруба; 6 - оконный проем; 7 - дверной проем; 8 - вехние прогоны; 9 - подстропила; 10 - стропила; 11 - верандные столбы

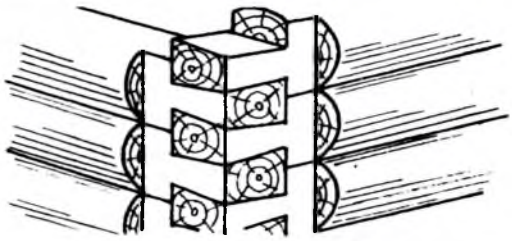


Рис. 32. Замковое соединение сруба "в лапу"

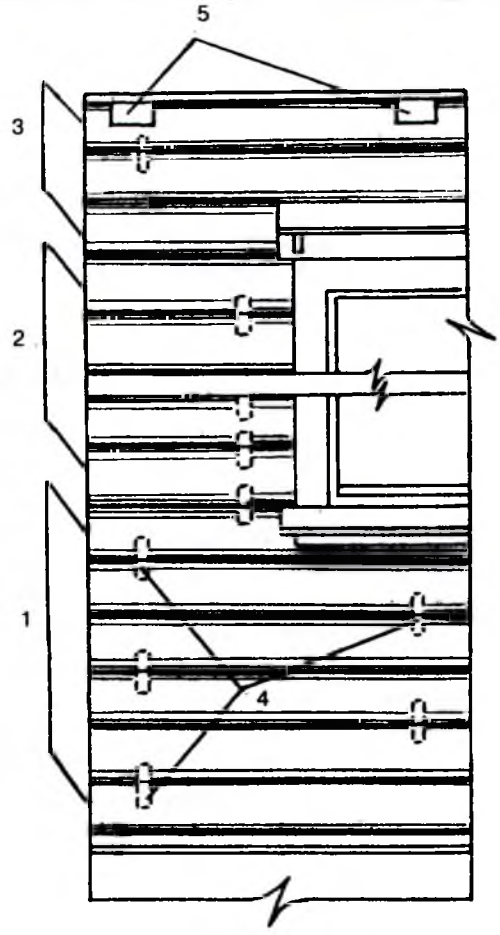


Рис. 33. Подоконные, оконные и надоконные венцы: 1 - подоконные; 2 - оконные; 3 - надоконные; 4 - нагели; 5 - гнезда для балок перекрытия

зывают *верхней обвязкой* и состоит из верхних *прогонов* и *подстропил*. Основой крыши являются *стропила*. Наружной основой пристроенной веранды являются *верандные столбы*. Бревна в венцах, лежащих перпендикулярно прогонам, называют *поперечными*, а венцы, в которых имеются оконные или дверные проемы – *разрезными*.

Обычно для сруба подбирают бревна хвойных пород древесины, так как они отличаются ровной и плотной внутренней структурой, а также высокой воздухопроницаемостью. При этом теплопроводность такой древесины близка к нулю, а значит, дом всегда будет хранить тепло и уют. Бревна должны быть диаметром в отрубе 18 – 26 см со средней влажностью 80-90%. Древесину такой влажности легче обрабатывать и она меньше деформируется при естественной сушке в собранном виде. Необходимо учитывать то обстоятельство, что при снижении влажности до 15% (эксплуатационная влажность в условиях средней полосы России), древесина уменьшается в размерах в продольном направлении примерно на 0,1%, а в поперечном – на 3 – 6%. В результате этого могут получаться усушечные трещины. Для того чтобы уменьшить это отрицательное явление, с нижней стороны бревен прорубают искусственную "трещину" до сердцевины бревна. Древесина, предназначенная для сруба, не должна быть тронута грибком. Для проверки бревно внимательно обстукивают обухом топора, при этом должен раздаваться чистый и ясный звук. Подбирая бревна для сруба, нужно соблюдать условие, чтобы стволы были прямые со сбегом от комля к вершине не более 1 см на один погонный метр длины. Комлем называют более толстую часть бревна. Диаметр бревен по возможности должен быть одинаковым с разницей в верхнем отрубе не более 3 см. При большой разнице в толщине бревен сруб может получиться перекошенным. Срубы из бревен часто обтесывают под одну скобу, то есть убирают сбежистость ствола. Это облегчает в дальнейшем соединение бревен в углах, поскольку выборка там древесины осуществляют по единому шаблону. Бревна, из которых выкладывают последний венец, не обтесывают.

Толщина выбранных бревен должна позволить получить необходимую по климатическим условиям данного региона ширину продольных пазов. Ширина паза должна составлять примерно 2/3 диаметра бревна и при температуре - 20°С быть не меньше 10 см. Если температура в данной климатической зоне ниже, то ширину пазов увеличивают: при - 30°С она будет равна 22 см, при -40°С – 26 – 28 см и более.

Рубка стен

Возводить сруб удобнее всего частями, каждая из которых имеет высоту человеческого роста. Этот способ называют рубкой с последующей перекладкой, и заключается он в том, что отдельные части сруба после изготовления на земле разбирают и перекладывают на основной фундамент. Такая методика позволяет мастеру производить все работы с топором, стоя на земле.

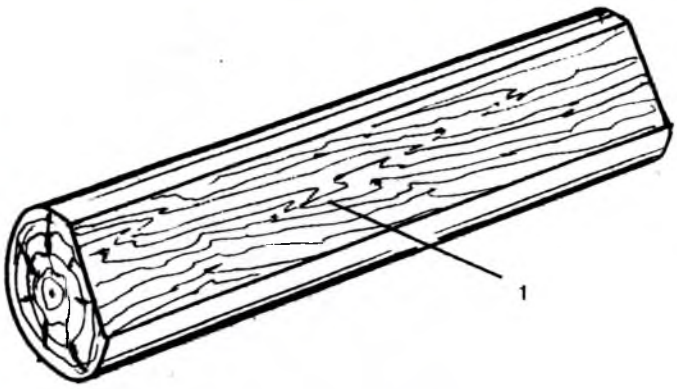


Рис. 34. Отесывание бревна на один кант:
1 - отесанная пласть бревна, формирующая стену

Начинают рубку стен с установки окладного венца. Для окладного венца подбирают древесину стойких к воздействию сырости пород. Для этого лучше всего подходит дуб или лиственница. Все бревна со стороны, обращенной к помещению, отесывают на один кант **(рис. 34)**. Первый (окладной) венец кладут из более толстых бревен, отесанных на два канта: один с внутренней стороны, другой с той, которой бревно будет положено на фундамент. Ширина канта должна быть не менее 15 см, чтобы бревно плотно и устойчиво ложилось на фундамент. Для этого нижние стороны венца ровно отесывают, а иногда и строгают, чтобы обеспечить плотное прилегание бревна к прокладке. Укладку первого венца ведут строго по уровню. Между бревнами оклада и фундаментом должна быть проложена гидроизоляция из двух слоев толя или рубероида. Кроме того, для возможной в дальнейшем замены прогнившего бревна окладного венца его укладывают на деревянную прокладку толщиной 50 – 60 мм и шириной 150 мм, пропитанную антисептическим составом или горячим битумом. На подкладку раскладывают ровным слоем паклю, мох, минеральный войлок или другой материал, который выбран для герметизации стыков между бревнами. Войлок или вылежанный мох желательно применять смоченными в формальдегиде, гипсе или известипушонке. Пропитка прокладки увеличит плотность прилегания, уменьшит осадку венцов, а самое главное, послужит хорошим антимолевым средством. В современной торговле для утепления сруба продают специальное джутовое или льняное полотно, более удобное в применении. В торговле для конопатки можно приобрести и войлок, пропитанный в смоле или битуме, который специалисты называют импрегрированным. Если все же используют мох, то он не должен быть сильно влажным или пересушенным. Хороший эффект дает мох, перемешанный с паклей.

После выставления первых двух бревен окладного венца на них под прямым углом укладывают два перпендикулярных бревна и начинают разметку угловых врубок. Разметку угловых врубок выполняют с проверкой геометрии сруба по схеме, показанной на **рис. 35**. Диагонали А и Б должны быть строго идентичными, а при любых отклонениях в их размерах нужно выполнить соответствующую корректировку. При этом необходимо следить за тем, чтобы в углах сруба бревна сходились толстыми и тонкими концами, а концы бревен были обрезаны ровно. Для этого используют специальный угловой шаблон. Существует несколько методик выполнения угловых врубок, основными из которых считают рубку "в чашу" и рубку "в лапу".

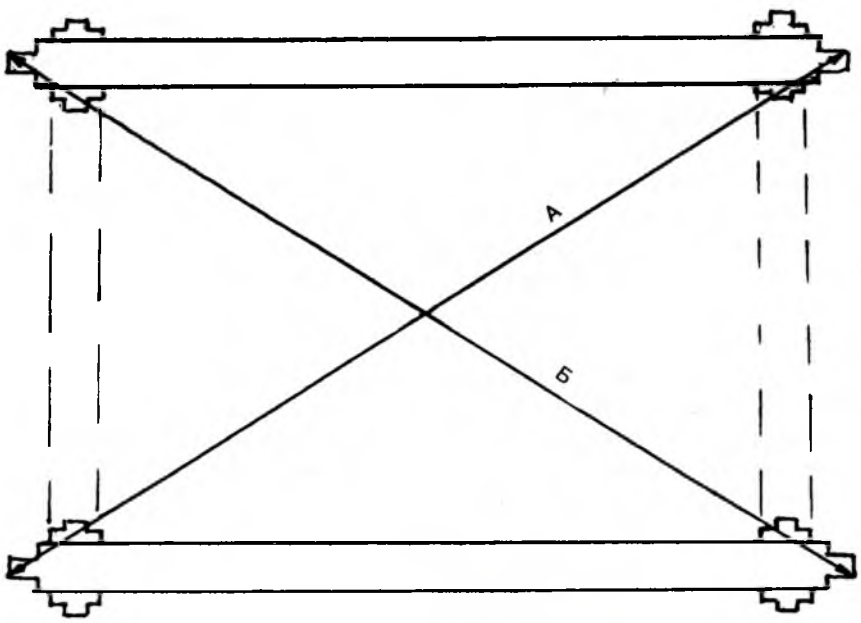


Рис. 35. Схема проверки геометрии сруба

Рубка стен "в чашу"

Наиболее часто применяемым методом считается рубка **"в чашу"** (или **"в обло"**) **(стр. 111, цв.фото 13,14).** При этом методе рубки бревна выводят за границы угла на 25 – 30 см, из-за чего размеры дома в плане сокращаются на 50 см с каждой стороны по сравнению с длиной "исходного" бревна. При этом за счет угловых остатков теряют 0,5 – 0,6 м каждого бревна, что приводит к перерасходу древесины, однако углы дома хорошо защищены от дождя и ветра выступающими частями бревен. Кроме того, сруб, выполненный рубкой "в чашу", считается наиболее устойчивым. Вариант рубки стен "в чашу" показан на **рис. 36.** Соединение "в чашу" может быть простым или сложным – "в обло с присеком". В последнем случае в чашах верхних бревен изготавливают шипы, а в нижних – гнезда для них **(рис. 37)**. Разметку мест врубки выполняют специальным приспособлением, именуемым "чертой". Черта представляет собой не что иное, как циркуль плотника. Для изготовления этого приспособления к внешней плоскости деревянного или металлического молотка крепят два металлических прутка диаметром 6 – 8 мм и длиной 150 мм с острыми концами. Паз размечают по низу верхнего бревна, уложенного на нижнее. Для разметки чашек на бревнах проволочные ножки циркуля раздвигают на половину диаметра верхнего бревна и приставляют перпендикулярно к нему так, чтобы ножки соприкасались с поверхностью бревен. Одна ножка черты должна двигаться по верхнему бревну горизонтально, а вторая ножка при этом на нижнем бревне начертит дугу. Для того чтобы чаша получилась равнобокой, разметку проводят с двух сторон верхнего бревна. После вырубки чаши плотность подгонки проверяют пробной установкой бревна. Глубина вырубки должна быть такова, чтобы верхние бревна были подняты относительно нижних на половину их диаметра. Верх уложенных бревен выравнивают, придавая им круглую или слегка овальную форму.

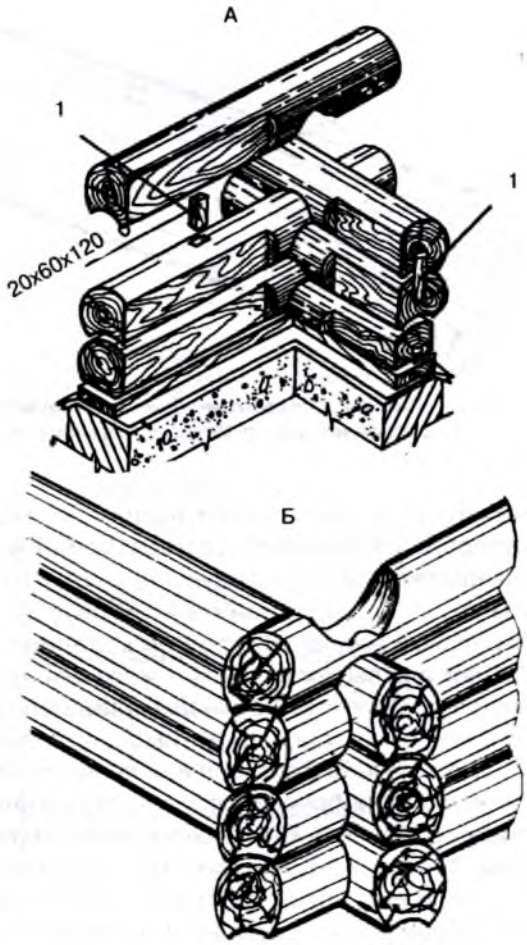


Рис. 36. Угловая врубка "в чашу" ("в обло"): А - вид изнутри; Б - вид снаружи; 1 - нагель

Рубку можно осуществлять как чашей вверх, так и чашей вниз. Считается, что при рубке чашей вниз стены сруба менее подвержены атмосферному воздействию, а следовательно, более долговечны. Недостатком рубки "в чашу" считают то, что при этой методике в последующем будет сложно выполнить наружную облицовку сруба, если этого требует архитектурное решение. В этом отношении предпочтительнее рубка "в лапу", но она требует более высокой квалификации. Рассмотрим же немного подробнее технологию рубки стен дома.

Для того чтобы бревна верхнего и нижнего венцов плотно прилегали друг к другу, в них делают выборку продольного овального паза, ширина которого зависит от расчетной температуры наружного воздуха. При этом соединении верхнее бревно укладывают в овальный паз нижнего с прослойкой утеплителя. Разметку продольного паза выполняют той же "чертой", раздвигая ее стержни на необходимую ширину. Установив два бревна одно на другое, "черту" двигают так, чтобы один стержень чертил линию на верхнем бревне, а другой – на нижнем. Глубина продольной пазовой выборки сказывается на глубине выборки чаши, которую следует увеличивать на глубину этой выборки. Прочертив контуры пазовой выборки с обеих сторон бревен, топором выбирают древесину, предварительно перевернув бревно рисками вверх. Равномерность контура пазовой выборки контролируют специальным шаблоном, который изготавливают заранее. Профиль выборки должен быть одинаковым по всей длине бревна, чтобы верхнее бревно соприкасалось с нижним всей плоскостью. Если этого не происходит, то следует произвести корректировку разметки и после дополнительной обработки бревно плотно встанет на место. Ширина паза в зависимости от климатических условий колеблется от 15 до 20 см. Лучшая форма его – полуокружность, худшая – треугольник **(рис. 38 и цв.фото 11, стр.111).**

Чтобы сруб был устойчивым, желательно каждый ряд бревен связывать друг с другом круглыми или прямоугольными шипами (нагелями), которые предотвращают боковой раскат бревен сруба. Нагели

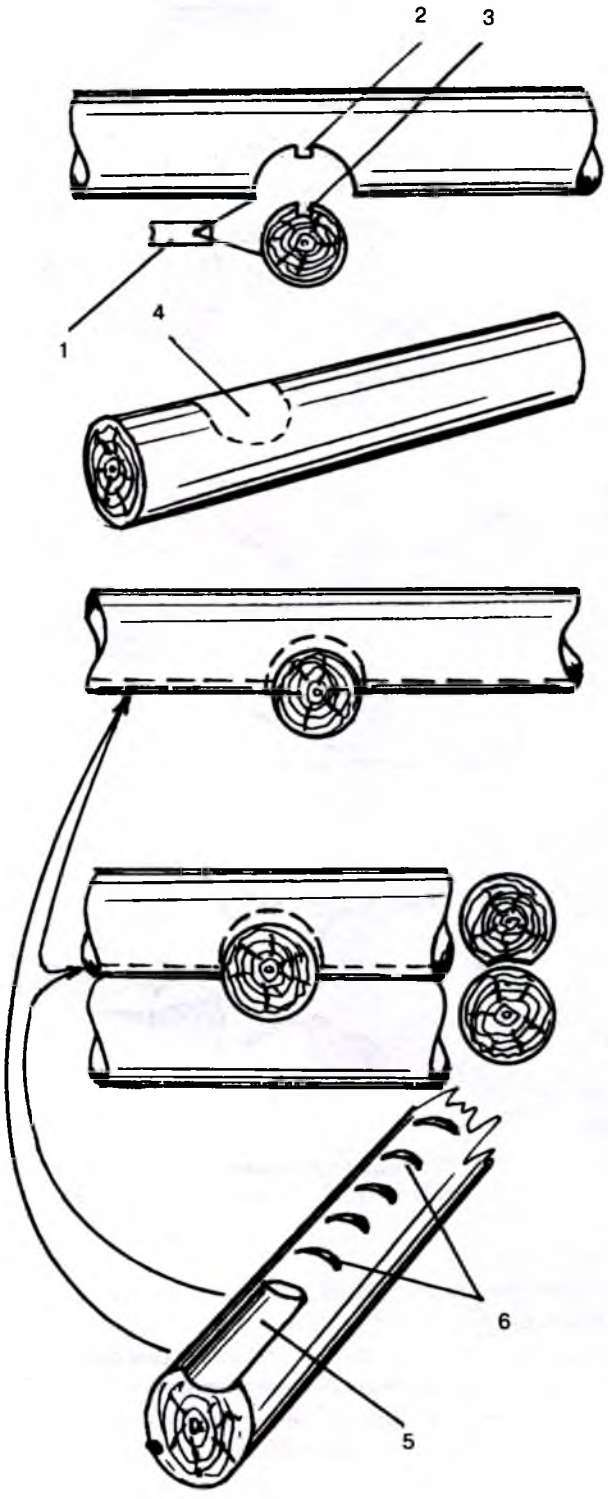


Рис. 37. Выполнение рубки "в чашу":
1 - "черта" - циркуль плотника; 2 - шип; 3 - гнездо;
4 - разметка для вырубки чаши; 5 - готовый участок продольного овального паза; 6 - насечки для выборки продольного паза

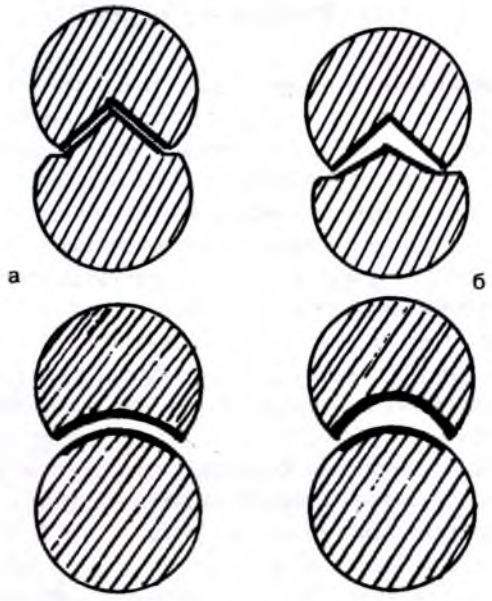


Рис. 38. Подгонка бревен:
а - правильно; б - неправильно

могут быть круглыми или иметь в разрезе прямоугольное сечение. Высота шипа обычно около 12 см, ширина 5 – 7 мм, толщина 5 – 7 мм, круглые шипы должны иметь диаметр 25 – 30 мм. Шипы изготавливают из сухой плотной древесины (дуб, бук, ясень) и устанавливают на расстоянии 1, 5 – 2 м друг от друга. От углов стен первый шип устанавливают на расстоянии 200 – 250 мм. Гнездо делают с запасом по длине на 8 – 10 мм, для того чтобы шип не упирался в дно гнезда, мешая правильной осадке сруба. Нагели забивают кувалдой, не добивая до дна отверстия.

Соблюдая такую последовательность, выполняют указанные операции по рубке и укладке всех венцов сруба. Бревна в сруб укладывают попеременно комлями в разные стороны, выдерживая общую горизонтальность рядов. При рубке стен нужно учитывать ориентацию годовых колец древесины, располагая южные широкие годовые кольца внутрь сруба, а плотные северные – наружу. Это снижает тепловые потери при эксплуатации дома.

Мох, паклю или другие уплотнительные материалы укладывают по всей длине бревна и на плоскости врубки слоем не менее 5 см. Насаживают бревна на места врубки ударами деревянной чурки или кувалдой, проверяя вертикальность плоскости бревен строительным отвесом или уровнем. После установки двух венцов, включая бревна оклада, приступают к установке стоек коробки входной двери.

Некоторое сходство с рубкой "в чашу" имеют еще три вида: рубка "в охряпку", рубка "в охлуп", рубка "в режь" **(рис. 39)**. В практике деревянного домостроения они не нашли широкого применения по ряду причин. Поэтому в рамках данной книги на них останавливаться не будем. На **рис. 39-А** представлено общее конструктивное решение бревенчатого сруба, где могут быть применены все перечисленные виды рубок (кроме рубки "в режь").

Рубка в "лапу"

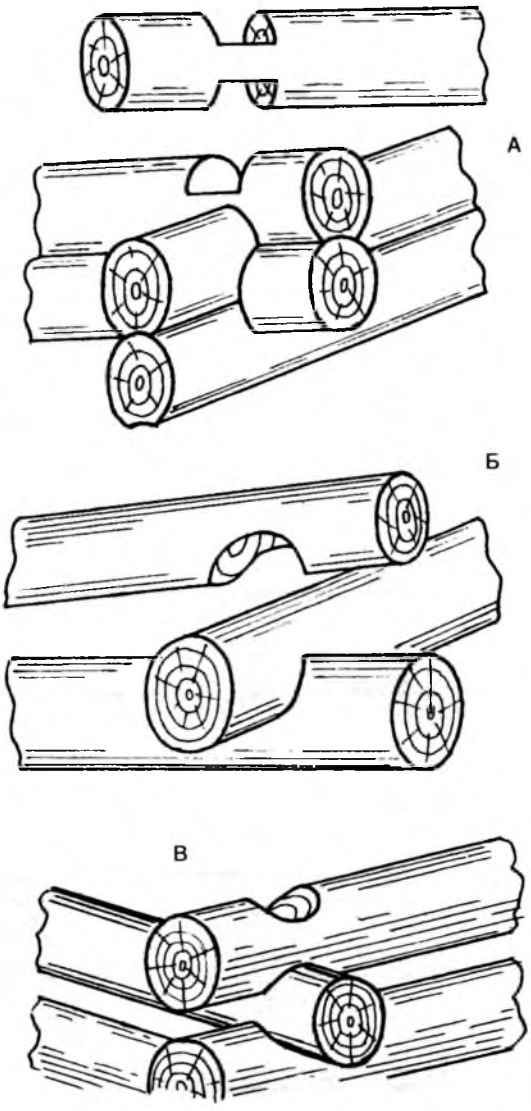


Рис. 39. Редко применяемые виды рубок: А - "в охряпку"; Б - "в охлуп"; В - "в режь"

Рубка стен "в лапу" может быть простой и сложной. В первом случае применяют вставные шипы, во втором – коренные **(рис. 40)**. Технология рубки стен "в лапу" отличается тем, что бревна не выступают за пределы углов сруба. Такую технологию рубки именуют рубкой без остатка, она более сложна и трудоемка по сравнению с рубкой "в чашу" и требует более квалифицированного подхода. Все элементы сруба при этом методе укладки подгоняются очень тщательно и любые отклонения могут привести к тому, что дом будет продуваться, и никакие уплотнения не помогут избавиться от этого недостатка.

Начинают рубку с того, что торцы бревен тщательно размечают, начиная с бревна, у которого вершина в верхнем отрубе имеет самый маленький диаметр **(рис. 41)**. Это бревно в последующем должно стать эталоном и по размеру его "лапы" должны размечаться торцевые части остальных бревен. Все отклонения в разметке "лап" могут привести к нарушению вертикальности углов сруба и их герметичности, поэтому к разметке, а тем более к обработке "лап", следует отнестись с максимальным вниманием.

Один кант, предназначенный для внутренней стороны стены, обтесывают на всю длину бревна. Кант, противоположный внутреннему, обтесывают на длину, равную полутора – двум диаметрам бревна. При этом конец бревна, отесанный с двух параллельных сторон, называют "болваном", образовавшиеся при этом плоскости – "щеками", а необработанная выпуклая поверхность – "обзолом." Два оставшихся канта обтесывают на длину, немного большую диаметра бревна.

Намного проще и удобнее разметку "лап" выполнять специальным шаблоном, который изготавливают по методике, указанной на **рис. 42.** Для этого на листе картона вычерчивают две одинаковые окружности для шаблонов №1 и №2. В этом кругу через его центр проводят две взаимно перпендикулярные диаметральные линии. Соединив точки их пересечения с окружностью, получают квадрат. Затем противоположные стороны одного квадрата размечают в равных пропорциях 8/8 или 6/8 и 4/8 и т.д. Полученные шаблоны, если они из бумаги, наклеивают на основу и вырезают. В местах, где заканчивалась вертикальная линия, делают засечки, необходимые для дальнейшей разметки торцов бревен. Во время разметки "лапы" шаблон прикладывают к торцу бревна, совмещая вырезы-засечки с прочерченной ранее на торцах бревен линией вертикальных диаметров, и обводят его по контуру. После протески боковинок бревна расчерчивают все грани "лапы". При устройстве "лап" в бревнах тоньше 22 см, стороны шаблонных квадратов делят не на 8, а на 12 частей, и тогда пропорции членения выглядят уже как 8/12 к 6/12 и 6/12 к 4/12.

"Лапы" готовят на всех бревнах будущего сруба, тщательно подгоняют их, делают контрольную сборку сруба рядом с фундаментом и оставляют на просушку на несколько месяцев. После того, как бревна высохнут, их укладывают на фундамент, выполняют окончательную сборку с прокладкой между ними утеплителя и крепят вставными шипами. Конопатку швов выполняют при окончательной сборке и спустя год после нее.

Рубка оконных венцов

Оконные венцы рубят из укороченных бревен – коротышей, которые крепятся к "колоде" оконного или дверного проема **(рис. 43)**. Для этого по боковым граням колод выбирают пазы, куда заводят затесанные на шип концы бревен, что обеспечивает неразрезанность стены сруба. Чтобы соблюсти верти-

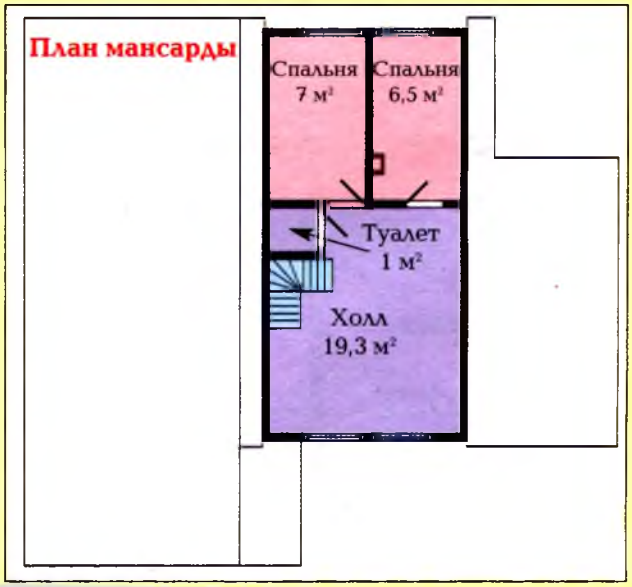
Площадь застройки – 111,67 м²
Общая площадь – 135,4 м²
(площадь террас – 26,3 м²)
Жилая площадь – 39,6 м²

Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Цоколь облицован искусственным камнем.
Стены и перегородки 1-го этажа – профилированный строганый брус 95х97 мм.
Стены мансарды – каркас, обшитый вагонкой.
Внешняя и внутренняя отделка – вагонка .
Высота потолка 1-го этажа – 2,24 м; мансарды – 2,1 м.
Кровля – металлические листы с волнистым профилем.

ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ И ДВУМЯ ТЕРРАСАМИ

Брус 95х97 мм – 14,6 м³.
Вагонка для обшивки мансарды (снаружи и изнутри) – 1,5 м³;
для отделки – 6,2 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм – 7,7 м³.
Стропила (ломаная крыша и пристройки) 50х160 мм – 5,4 м³.
Доски пола 1-го этажа, мансарды и пристроек 40х160 мм – 6,8 м³.

План 1-го этажа



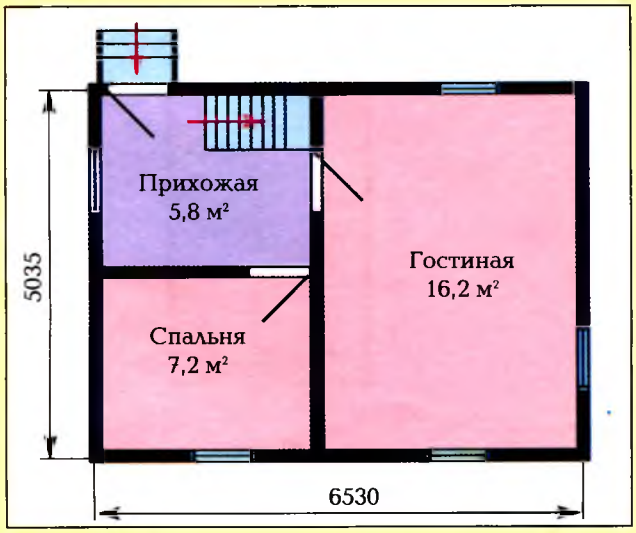
Площадь застройки – 32,87 м²
Общая площадь – 55,8 м²
Жилая площадь – 37,8 м²

Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа – профилированный строганый брус 150х150 мм.
Внешняя отделка мансарды – вагонка .
Внутренняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м; мансарды – 2,2 м.
Кровля – металлические листы с волнистым профилем.

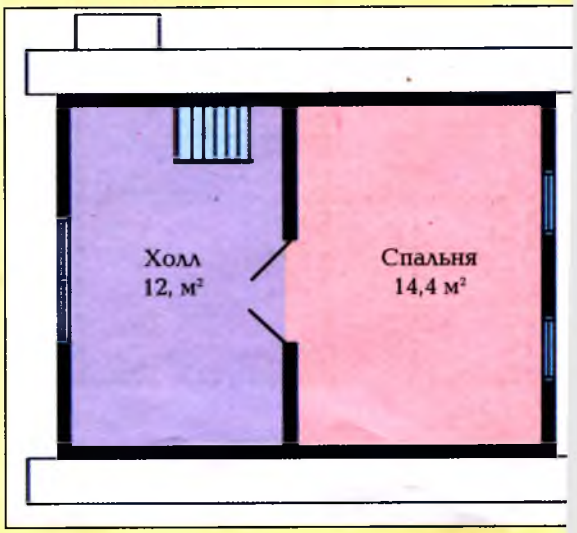
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ

Брус 150х150 мм – 14,7 м³.
Вагонка для внутренней и внешней обшивки мансарды – 1,4 м³.
Вагонка для внутренней отделки дома – 2,3 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм – 1,8 м³.
Стропила для ломаной крыши 50х160 мм – 1,8 м³.
Доски пола (вкл. мансарду) 40х160 мм – 3,9 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



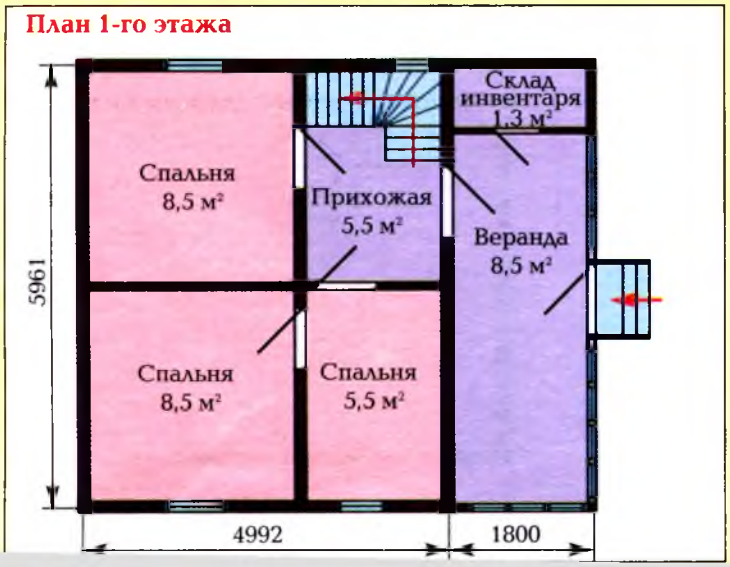
КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ПРИСТРОЕННОЙ ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки – 40,49 м²
Общая площадь – 56,6 м²
Жилая площадь – 35,6 м²

Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий дома – пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м.
Высота мансарды под коньком – 2,4 м.
Кровля – шифер.

Брусья каркаса 95х97 мм – 4,6 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 2,3 м³.
Вагонка для внешней отделки – 2,0 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 2,3 м³.
Доски пола 40х160 мм – 2,3 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 мм – 1,5 м³.

План 1-го этажа



План мансарды

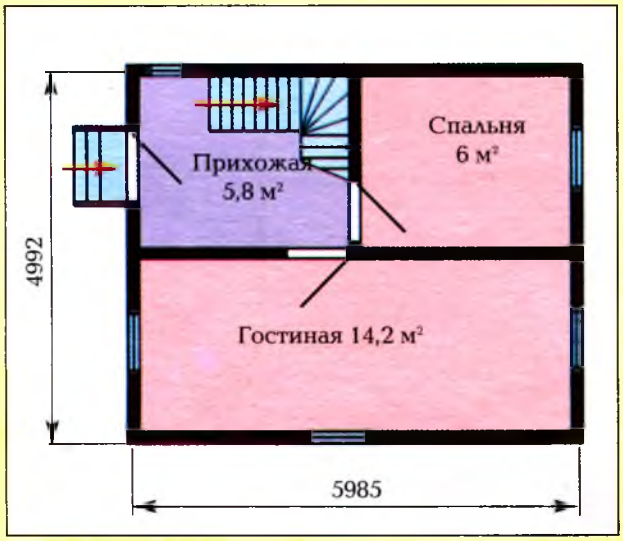
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки — 29,9 м²; общая площадь — 45,5 м²; жилая площадь — 29,9 м²

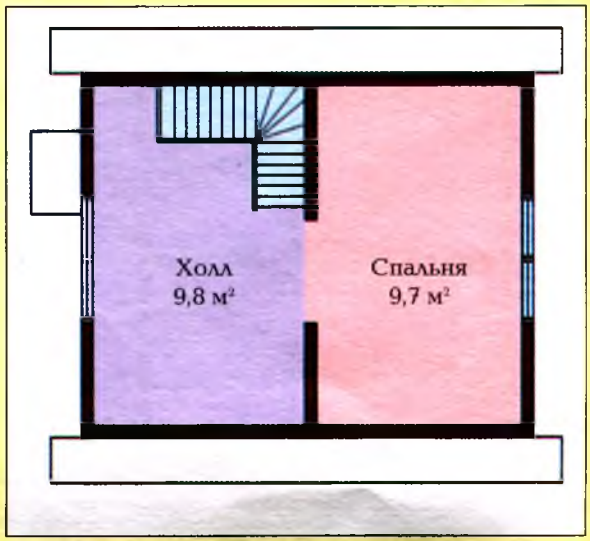
Фундамент — ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа — профилированный брус 100х100 мм.
Внешняя отделка — вагонка и декоративные щиты.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,2 м; мансарды — 2,1 м.
Кровля — оцинкованная профилированная листовая сталь.

Брус 100х100 мм — 9,2 м³.
Вагонка для внутренней отделки — 2,15 м³.
Вагонка для внешней отделки — 1,95 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм — 1,4 м³.
Стропила для ломаной крыши 50х160 мм — 1,7 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм — 3,2 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

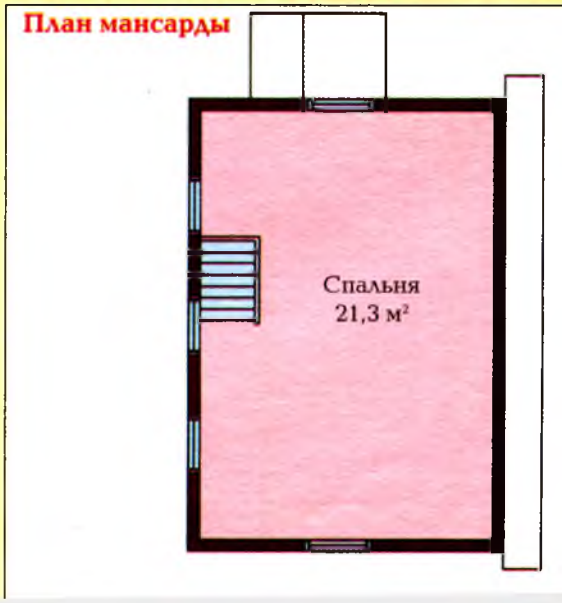
Площадь застройки – 31,56
Общая площадь – 48,5
(в т.ч. площадь крыльца – 1,1 м
Жилая площадь – 42,1

Фундамент – столбчатый, мелкозаглубленный.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий дома – пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м.
Высота мансарды под коньком – 3,2 м.
Кровля – шифер.

Брусья каркаса 95х96 мм – 3,8 м³.
Вагонка для внешней обшивки – 1,7 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 1,9 м³.
Стропила (ломаная крыша) 50х160 мм – 1,4 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 1,9 м³.
Доски пола и перекрытия 40х160 мм – 1,8 м³.

План 1-го этажа

План мансарды



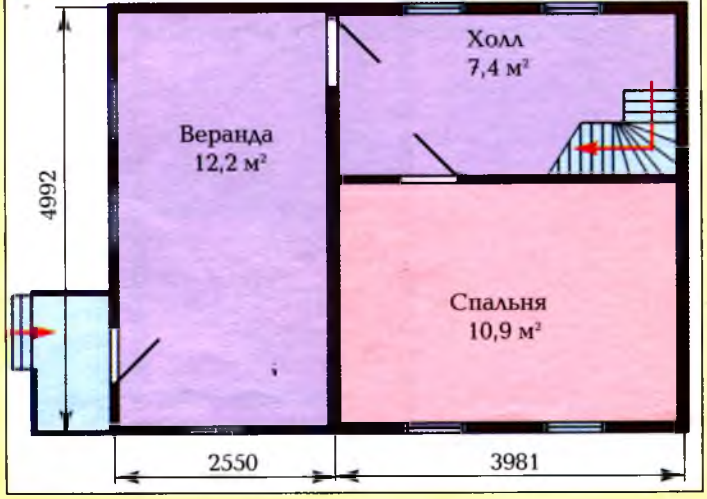
КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ПРИСТРОЕННОЙ ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки – 34,2 м²; общая площадь – 43,6 м²; жилая площадь – 24,0 м²

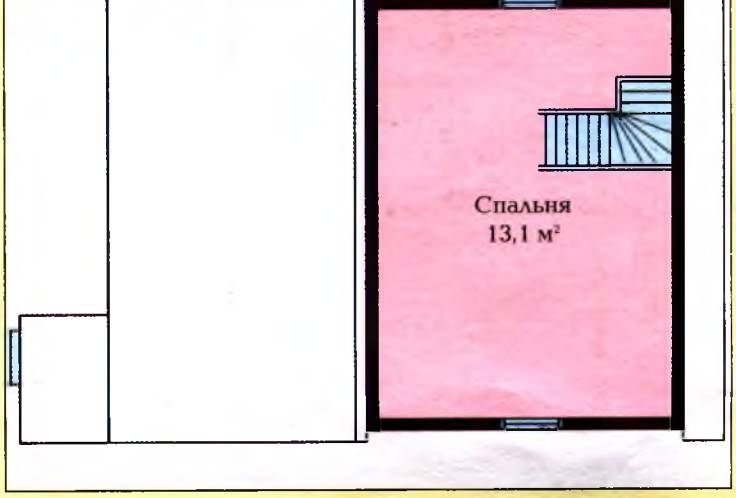
Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Отделка цоколя – искусственный камень.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий дома – пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа – 2,3 м; мансарды – 2,4 м.
Кровля – оцинкованная профилированная листовая сталь.

Брусья каркаса 95х97 мм – 3,2 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 2,6 м³.
Вагонка для внешней отделки – 2,2 м³.
Стропила (сложная крыша) 50х160 мм – 1,5 м³
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 1,9 м³.
Доски пола (включая мансарду и веранду) – 40х160 мм – 4,5 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



ДОМ ИЗ БРЕВНА В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

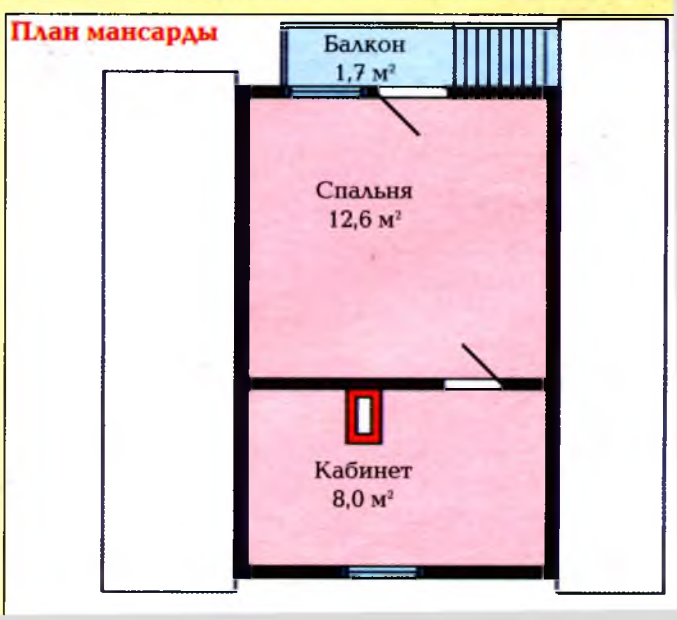
Площадь застройки — 48,2 м²; общая площадь — 61,7 м²; жилая площадь — 48,8 м²

Фундамент дома — ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа — калиброванное бревно диаметром 150 мм.
Перегородки и стены мансарды — каркас, обшитый с двух сторон вагонкой.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,3 м.
Высота потолка мансарды — 2,2 м.
Кровля — профилированная листовая сталь.

Бревно диаметром 150 мм — 19,4 м³.
Вагонка для обшивки мансарды и внутренней отделки — 2,8 м³.
Стропила (простая двухскатная крыша) 50х160 мм — 2,9 м³.
Балки пола и перекрытия100х160 мм — 3,1 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм — 3,3 м³.

План 1-го этажа

План мансарды



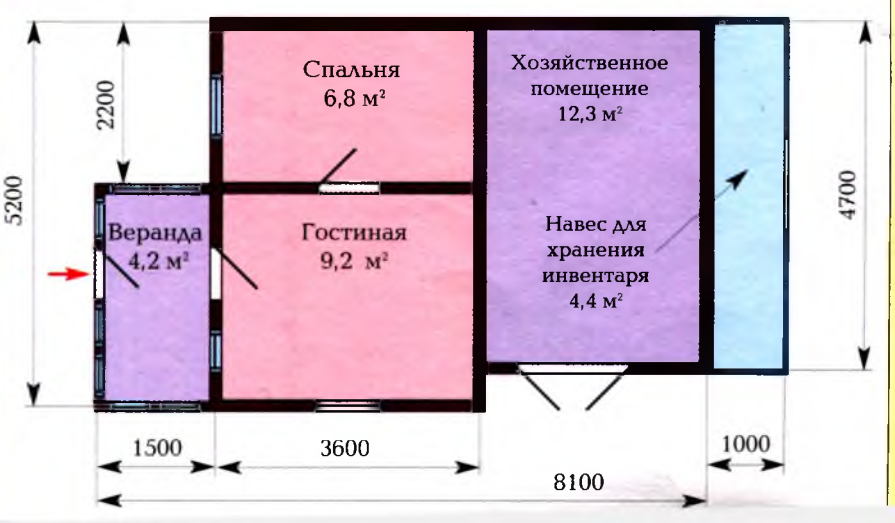
ОДНОЭТАЖНЫЙ ЛЕТНИЙ ДОМИК С ВЕРАНДОЙ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРИСТРОЙКОЙ

Фундамент – столбчатый, мелкозаглубленный.
Стены – каркас с утеплителем.
Внешняя отделка – вагонка и декоративные панели.
Внутренняя отделка – вагонка.
Крыша – двускатная прямая.
Высота потолка – 2,3 м.
Кровля – металлочерепица.

Площадь застройки – 42,8 м²
Общая площадь – 36,9 м²
(в т.ч. площадь навеса – 4,4 м²)
Жилая площадь – 16,0 м²

Брусья каркаса 95х97 мм – 4,9 м³.
Вагонка для внутренней отделки – 2,8 м³.
Вагонка для внешней отделки – 2,6 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 2,9 м³.
Доски пола и перекрытия 40х160 мм – 2,7 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 мм – 2,0 м³.

План



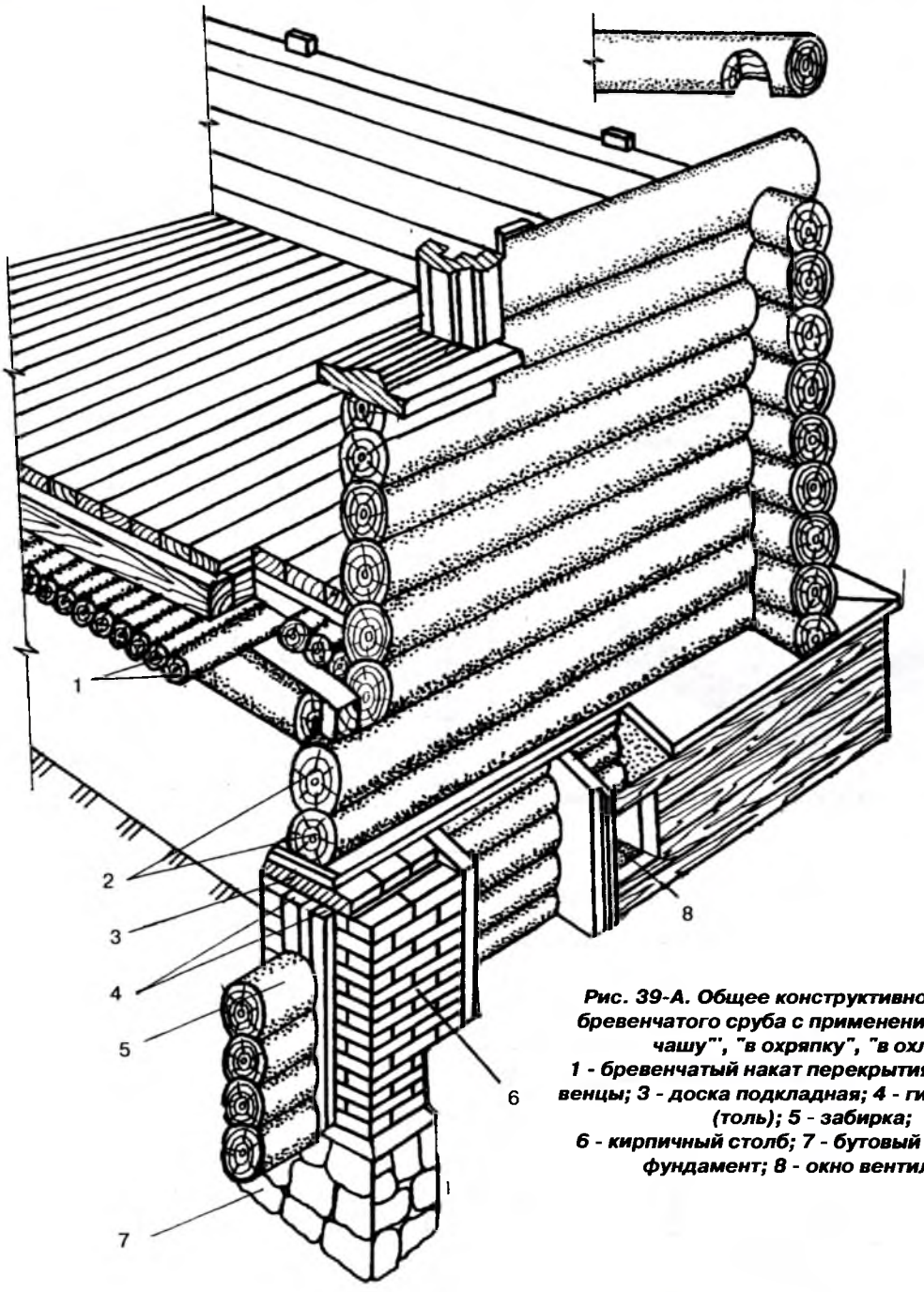


Рис. 39-А. Общее конструктивное решение бревенчатого сруба с применением рубки "в чашу", "в охряпку", "в охлуп":
1 - бревенчатый накат перекрытия; 2 - нижние венцы; 3 - доска подкладная; 4 - гидроизоляция (толь); 5 - забирка;
6 - кирпичный столб; 7 - бутовый столбчатый фундамент; 8 - окно вентиляции

кальность стен и не допустить просветов, длину каждого коротыша нужно тщательно контролировать, а к дверной или оконной коробке лучше всего их крепить при помощи шипов, которые выполняют на концах бревен. Одновременно в соответствующих местах дверной коробки выбирают гнезда. Расстановку нагелей при креплении бревен – коротышей делают несколько чаще, чем на целых бревнах. При соблюдении всех описанных технологических процессов и точности разметки качество сруба будет отвечать предъявляемым к нему требованиям. Не рекомендуется применение коротышей от разных бревен, так как это может привести к разновысотности стены по обе стороны от дверной коробки. Кроме этого у коротышей следует соблюдать расположение комлевой части и вершины. Для этого на всех коротышах лучше всего сделать соответствующие пометки К (комель) и В (вершина). Если соблюдать последовательность комлевых частей и коротышей по длине стены, то последующее перекрытие оконных и дверных проемов упростится.

По периметру оконного проема укладывают конопатный материал, устанавливают подоконную доску. После этого устанавливают коробку **(рис. 44)**. Надоконные венцы укладывают точно также, как и подоконные, только в обратном порядке, поэтому останавливаться на этом вопросе более подробно не имеет смысла. Над стойками и косяками оконных и дверных проемов на осадку стен оставляют зазоры,

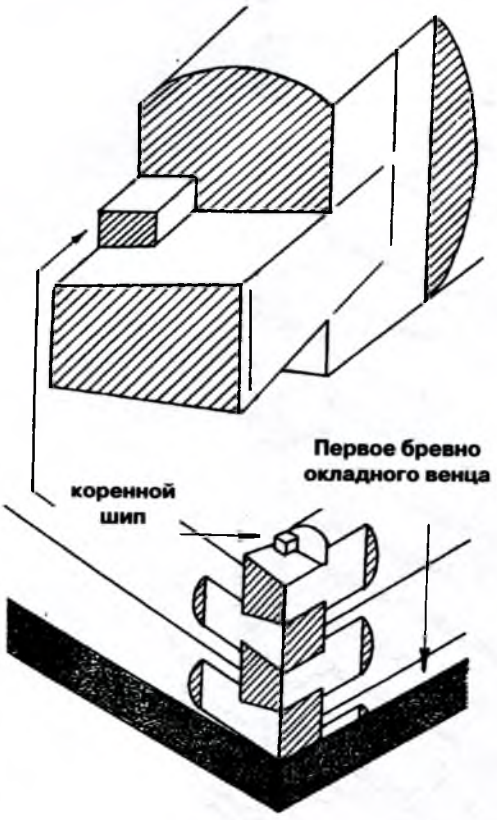
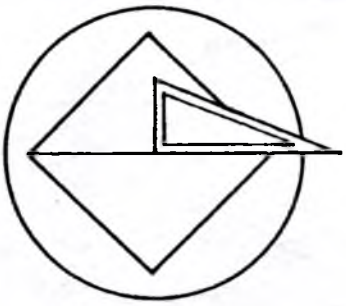
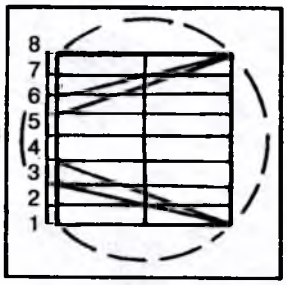
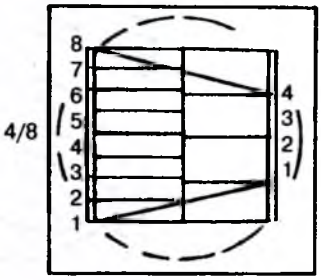
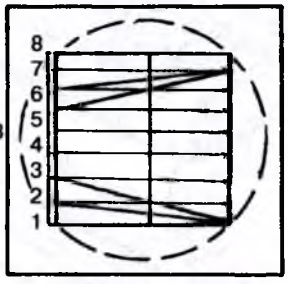


Рис. 40. Рубка стен "в лапу" с коренным шипом









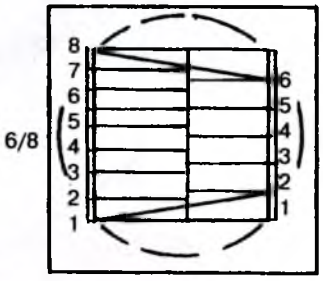
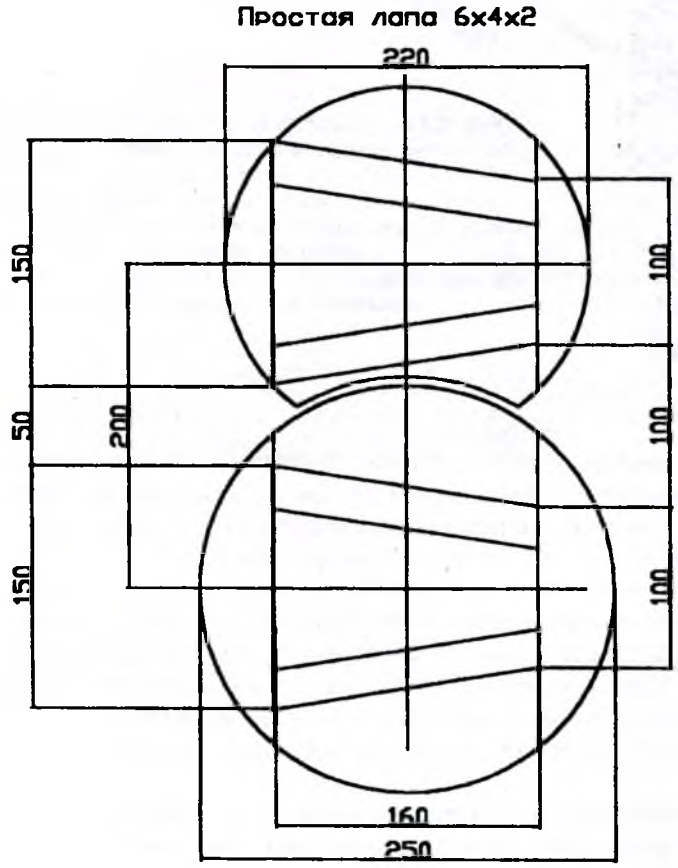


Рис. 42. Шаблоны для разметки "лапы"



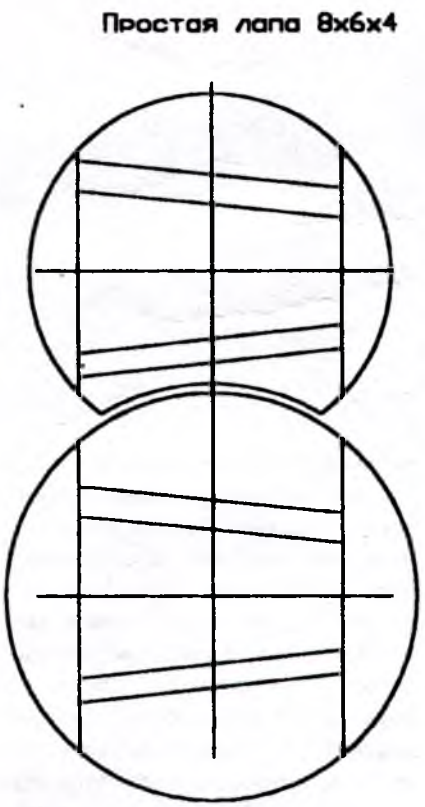


Рис. 41. Эталонная разметка торца бревна для рубки "в лапу"

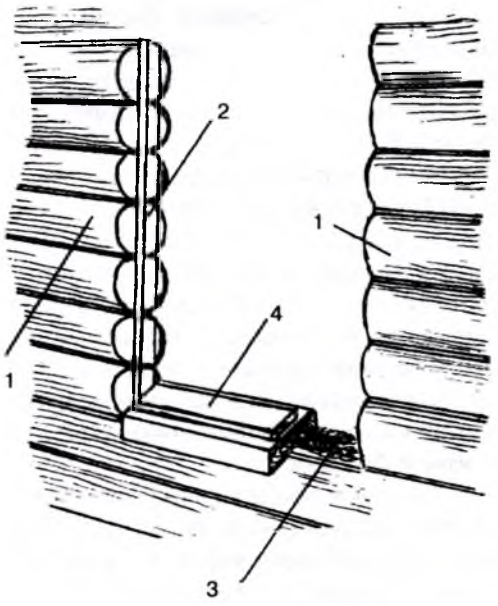


Рис. 43. Рубка оконных венцов:
1 - коротыши; 2 - пазы; 3 - конопатка;
4 - подоконная доска

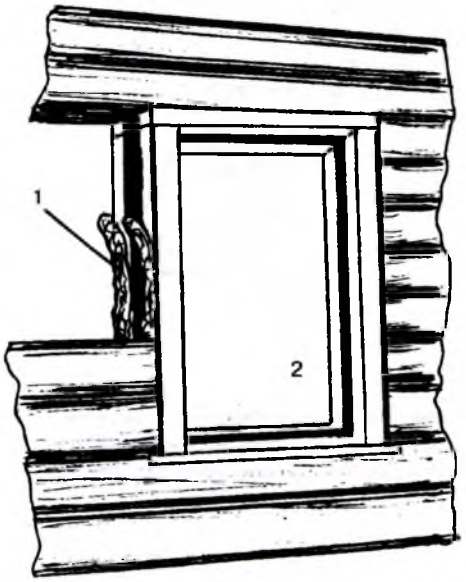


Рис. 44. Окончательное оформление оконного проема:
1 - конопатный материал; 2 - оконная коробка

Укрепление бревенчатых стен

Устойчивость рубленых стен большой протяженности достигается размещением внутренних капитальных (рубленых) стен на расстоянии не более 6,5 м при диаметре бревен 22 см и 8,5 м – при диаметре 25 см. При больших расстояниях между внутренними стенами наружные стены усиливают сжимами или коротышами.

которые заполняют паклей или мхом, с расчетом 3 – 5% высоты проема. При неизбежных усадках сруба утеплитель в зазорах периодически пополняют. На **рис. 44-А** дан полный срез бревенчатой стены с оконным проемом.

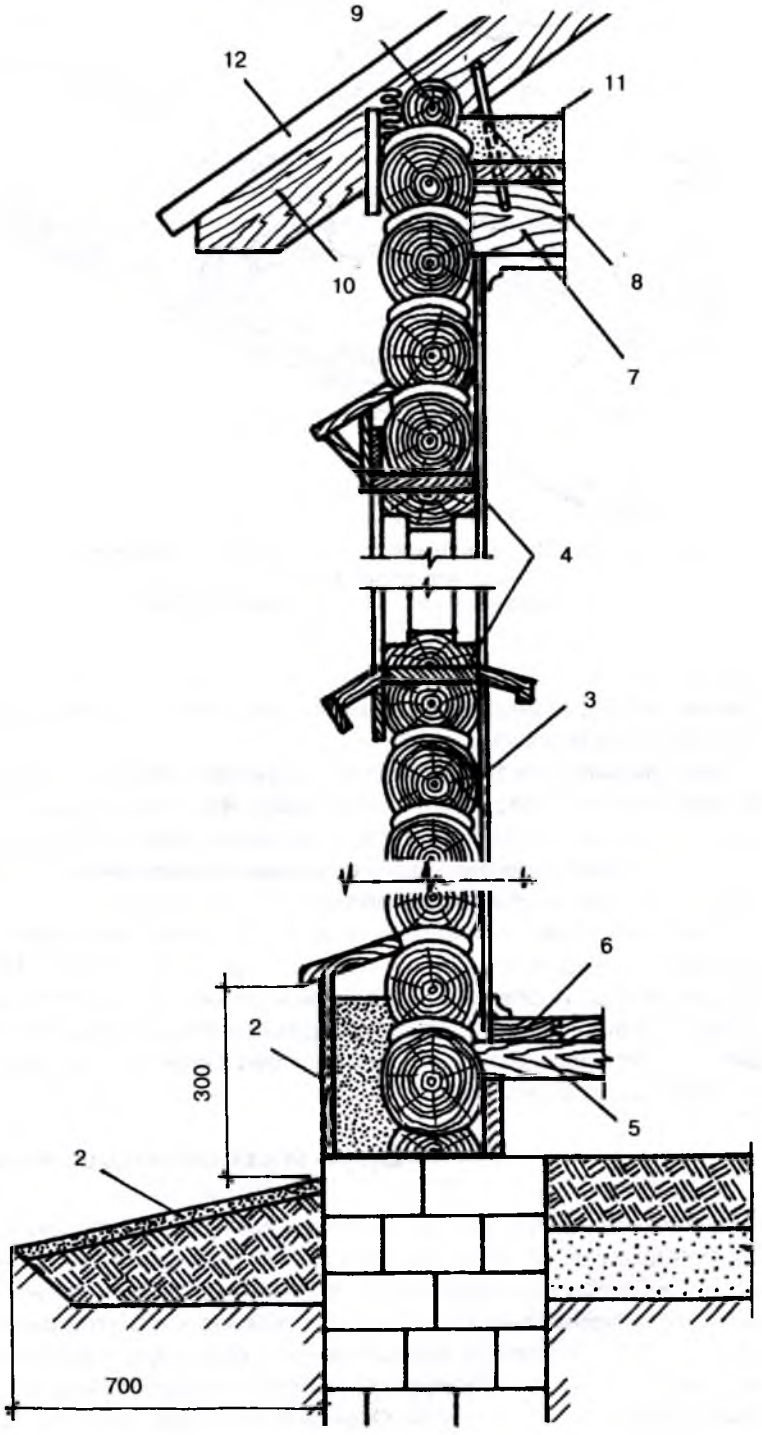


Рис. 44-А. Стена из бревен с оконным проемом:
1 - отмостка; 2 - цоколь; 3 - сруб; 4 - проем окна; 5 - "черный" пол;
6 - "чистый" пол; 7 - балка перекрытия; 8 - скоба; 9 - мауэрлат;
10 - стропильная нога; 11 - засыпка; 12 - кровля

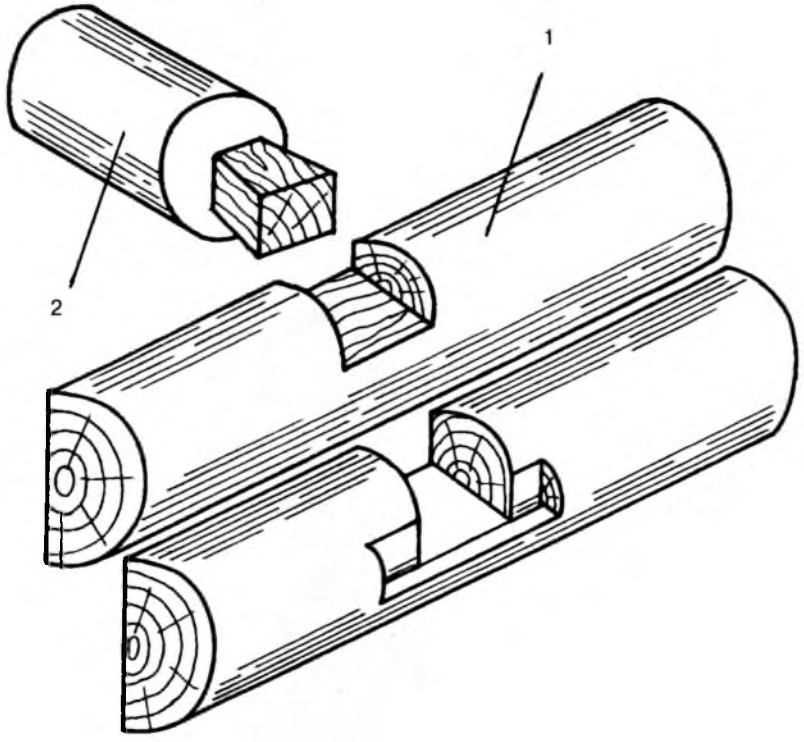


Рис. 45. Врубка внутренней стены в наружную соединением "ласточкин хвост":
1 - наружная стена; 2 - внутренняя стена

Сжимы представляют собой парные брусья с размерами 12х14 см – 15х20 см, расстояние между которыми составляет 6,5 – 8,5 м. Соединяют сжимы болтами диаметром 16 – 20 мм, располагая их на расстоянии около 100 см по высоте. От концов сжимов болты ставят на расстоянии 25 – 40 см. Смысл установки сжимов состоит в том, что при осадке здания болты натягиваются, предохраняя стену от деформации. Вместо болтов часто устанавливают скобы, закрепляя их к стене заершенными концами в обхват брусьев.

Коротыши представляют собой короткие прорубные стены, установленные поперек основной стены и выпускаемые наружу или внутрь дома. Устанавливают коротыши на каменных ответвлениях цоколя или на отдельных стульях.

Внутренние стены врубают в наружные соединением на прямой шип или "ласточкин хвост" **(рис. 45)**. Размеры шипов должны четко соответствовать размерам соответствующих гнезд, а скрепление шипового соединение выполняют нагелями, забивая их обухом топора.

Балки чердачного или межэтажного перекрытия врубают "глухим сковороднем" или "полусковороднем" **(рис. 46)**. При этом над проемом или под балкой должно быть не менее одного цельного венца. Эта тема представляет особый интерес и будет более детально рассмотрена в соответствующем разделе данной книги.

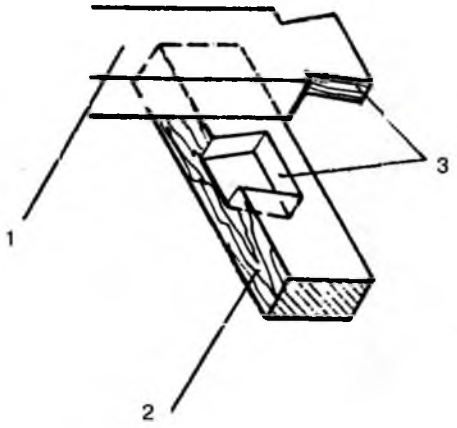


Рис. 46. Врубка балки перекрытия:
1 - балка перекрытия; 2 - балка верхнего венца стены; 3 - соединение "глухим сковороднем"

Сруб из оцилиндрованных бревен

Сотни лет на Руси рубили деревянные дома по описанной выше технологии, подгоняя бревно к бревну, укладывая их в стену, чередуя тонкий и толстый концы, устраняя таким образом кривизну, вызванную естественным сбегом древесного ствола. Эта технология и по сей день используется в глубинке, отнимая много времени и сил. Тот, кто сталкивался с этой проблемой, знает, как сложно подобрать бревна одинакового диаметра, чтобы получить красивую конструкцию сруба. С годами масштабы строительства возросли, потребовалось упрощение технологического процесса рубки деревянных стен. Решение было найдено еще в начале XX века и заключается оно в применении бревен с одинаковым диаметром по всей конструкционной длине, так называемые оцилиндрованные бревна. При рубке стен из стандартных оцилиндрованных бревен особо высокой квалификации не требуется, так как отпадает необходимость отесывать бревна так, чтобы сруб получился не перекошенным. Технологию оцилиндрованных бревен стали широко использовать как в России, так и за рубежом, позволяя строить престижные дома с меньшими затратами времени и усилий. При этом оцилиндровывают бревна механизированным способом в заводских условиях как на отечественном, так и на зарубежном оборудовании.

Материалом для изготовления оцилиндрованных бревен в основном служит сосна. При оцилиндровке этой классической ядровой породы срезается более рыхлая (верхняя) часть – заболонь, а остается более твердая – пропитанное смолой ядро. Механические свойства бревна при этом только выигрывают. Срезание заболони приводит еще к одному положительному эффекту – уменьшается ширина трещин на бревне при его высыхании, что улучшает теплоизоляционные свойства материала. Кроме того, высокая чистота обработки поверхности, положительно сказывается на эстетических качествах сруба. Это позволяет избежать дополнительного расхода материалов на внешнюю облицовку дома. И еще одно неоспоримое качество: дом, построенный из оцилиндрованных бревен, дает гораздо меньшую осадку, что позволяет приступать к внутренней отделке сразу же после рубки. Кроме того, в некоторых случаях благодаря практически шлифованной поверхности бревен внутреннюю отделку вообще не делают, так как никогда не повторяющийся рисунок натуральной древесины ничем заменить нельзя.

На заводе древесина проходит вакуумную антисептическую обработку, эффективность которой намного выше той, которая выполняется в условиях строительной площадки. Поэтому жизнь дома, построенного из оцилиндрованных бревен, намного долговечнее традиционных срубов.

Законодателями мод в изготовлении оцилиндрованных бревен являются финские производители, в одном ряду с которыми стоят и некоторые российские фирмы. Бревна, изготовленные на специальном строгальном оборудовании имеют пазы – замки, которые идеально прилегают к бревнам, улучшая теплосберегающие свойства стен. По форме пазы бывают треугольные и круглые. Самым лучшим и теплым считается полукруглый паз оцилиндрованного бревна, так как он позволяет бревнам более плотно прилегать друг к другу. Паз, вырубленный топором, такого эффекта не дает.

Рубленые дома заводского изготовления

Рубленые дома заводского изготовления приобретают все большую популярность как в нашей стране, так и за рубежом. В основу технологии этого домостроения заложены все те же оцилиндрованные бревна. Среди зарубежных на отечественном рынке завоевала популярность финская компания "ХОНКА САРИ", которая реализует уникальную программу строительства деревянных домов, производимых в Финляндии и в России. В качестве исходного сырья используется полярная (лапландская) и карельская сосна, отличающиеся исключительно плотной структурой и редким розоватым оттенком. В своем производстве финны применяют сырье только северных заготовок, так как за 60-й параллелью климат заметно суровее и деревья растут медленнее. Древесина, выращенная в таких климатических условиях более плотная и долговечная. Фирма имеет производственные мощности в Финляндии и в Карелии и благодаря накопленному опыту может удовлетворить любой, даже самый изысканный вкус. Проектировщики фирмы предлагают свои собственные проектные разработки, но выполняют и индивидуальные заказы, учитывая пожелания застройщика. Изготовление и сборка домов производится рабочими бригадами. При желании заказчик может своими силами соорудить изготовленный "ХОНКА САРИ" дом, а фирма может направить представителя для шефмонтажа. Оплата за предоставленные услуги может быть поэтапной: от производства и строительства до комплектации, доставки и отделки.

Заслуживает внимания опыт швейцарских строителей, которые, чтобы сохранить традиционный вид рубленого горного "шале" и облегчить при этом ручную переноску бревен по тесным крутым тропам, распиливают бревна на две полукруглые пластины. Между двумя полукруглыми пластинами вклеивают пенопластовую доску, не нарушая исходных габаритов бревен. При этом тепловое сопротивление бревенчатых стен многократно возрастает.

Среди отечественных производителей хорошо себя зарекомендовали фирмы ЗАО "ЗОЛОТАЯ РОЗА" (Подмосковье), ООО "ГИПРОГОР СТРОЙ", ОАО "Сокольский ДОК" (Вологодская область), УПС "Стройпроект" и некоторые другие. В своей работе они используют технологии и оборудование, применяемые производителями Финляндии, Скандинавии, Канады и других стран, накопивших большой опыт в конкурентной борьбе за сбыт своей продукции. Залогом качества является и строжайший отбор древесины, когда из тысячи отбирают всего 100 – 150 м^3 строительного леса для сооружения дома. При этом используется лес только зимней рубки из определенных районов северной тайги (Архангельская область, Карелия, Коми). К примеру, ООО "ГИПРОГОР СТРОЙ" имеет свои производственные базы в Тверской и Кировской области, где налажено производство оцилиндрованного бревна, в Красноярском крае используют древесину ангарской сосны и лиственницы, а клееный брус поставляют из Карелии и Урала. Таким образом, материал поступает в Москву в отобранном виде, отвечающем высоким требованиям качества. Дома, изготовленные в заводских условиях, уникальны каждый сам по себе: их выполняют как в традиционном русском стиле, так и в любом самом новаторском варианте. По желанию заказчика на заводе может быть выполнена контрольная сборка, а на участок все детали дома по-

ступают упакованными в специальную пленку и промаркированными, что упрощает впоследствии саму сборку и сокращает время. Современный высокий уровень технологии позволяет сделать деревянный дом жилищем XXI века. Скрытые под деревянными панелями инженерные коммуникации обеспечат самый высокий уровень комфорта и все удобства современного "умного" дома.

Стены из брусьев

Брус представляет собой обработанное на четыре канта бревно. По величине теплосбережения брус шириной 16 – 14 см обладает теми же свойствами, что и ошкуренные бревна со средним диаметром 19 см. Для сооружения стен применяют бруски равной или разной высоты прямоугольной или квадратной формы сечения, с обрезными или обливными (обработанными в виде фасок) концами. При этом высота бруса существенного значения не имеет, а оказывает только влияние на количество швов, теплосберегающие свойства которых ниже, чем массив древесины. Ширину брусьев подбирают в зависимости от расчетной температуры наружного воздуха. Так, при температуре - 30°С используют брус шириной не менее 150 мм, а при более пониженных температурах ширина бруса не должна быть меньше, чем 180 мм. Для внутренних стен и перегородок достаточной считают ширину брусьев 100 мм при высоте, равной высоте брусьев наружных стен. Строительство из брусьев более экономично, так как древесину брусьев используют с минимальными отходами.

Сооружение брусчатых стен несколько отличается от рубки бревенчатых домов и имеет свои как положительные, так и отрицательные особенности.

К положительным можно отнести тот факт, что рубка брусчатых стен менее трудоемка, чем из бревен и возводят их с меньшими затратами труда. По этому показателю брусчатые стены эффективней бревенчатых в три раза. Если цилиндрические бревна рубят "в чашу", где необходимы определенные навыки, умения и усилия, то брусья соединяют в самый простой узел – в "полдерева", где требуется всего лишь квалификация начинающего плотника. В связи с тем, что сруб из брусьев меньше подвержен осадке, то устанавливают его сразу на фундамент (без предварительной сборки). Углы первого венца обычно соединяют в полдерева, остальные – либо на коренных шипах, либо на шпонках. Для предотвращения вертикальных сдвигов брусья соединяют между собой вертикальными нагелями диаметром около 30 мм и высотой 20 – 25 см. Отверстия под нагели сверлят после постановки бруса на паклю на глубину, равную полуторной высоте бруса и на 2 – 4 см превышающую длину нагеля.

К отрицательным моментам в рубке брусчатых стен следует отнести тот факт, что отсутствие продольного паза делает стены более продуваемыми даже при очень хорошей конопатке. Особенно слабым местом по продуваемости в брусчатых стенах являются углы. поэтому угол желательно выполнить так, как показано на **рис. 46-А.**

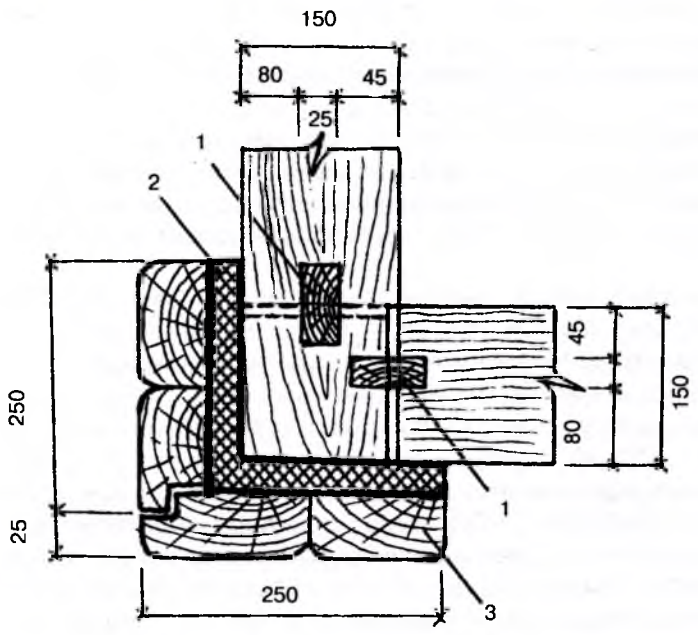


Рис. 46-А. Защита угловой конструкции каркаса от продувания: 1 - шипы из твердой древесины; 2 - антисептированная пакля; 3 - обшивные доски - (все размеры в мм)

Брусья прямоугольного сечения приобретают в готовом виде, так как раскрой бревен в домашних условиях приведет к повышенному расходу древесины и большим трудовым затратам. В любом случае предпочтение следует отдавать брусьям, изготовленным на специальном оборудовании. Такие брусья имеют ровные пласти, их легко подгонять друг к другу. Брусья квадратного сечения изготавливают из бревен соответствующего диаметра. Проще всего это сделать на пилораме, что значительно ускоряет и облегчает работу, или приобрести готовый брус, изготовленный в заводских условиях.

Технология возведения брусчатых стен мало отличается от ранее рассмотренных вариантов рубки бревенчатых стен, но имеет некоторые свои особенности. По высоте брусья сплачивают как бревна, но, если брусья шпунтованные, то их сплачивают, как доски пола. Различают несколько видов рубки стен из брусьев, которые наглядно представлены на **рис. 47**. Самым простым и наиболее уязвимым для ветра способом счита-

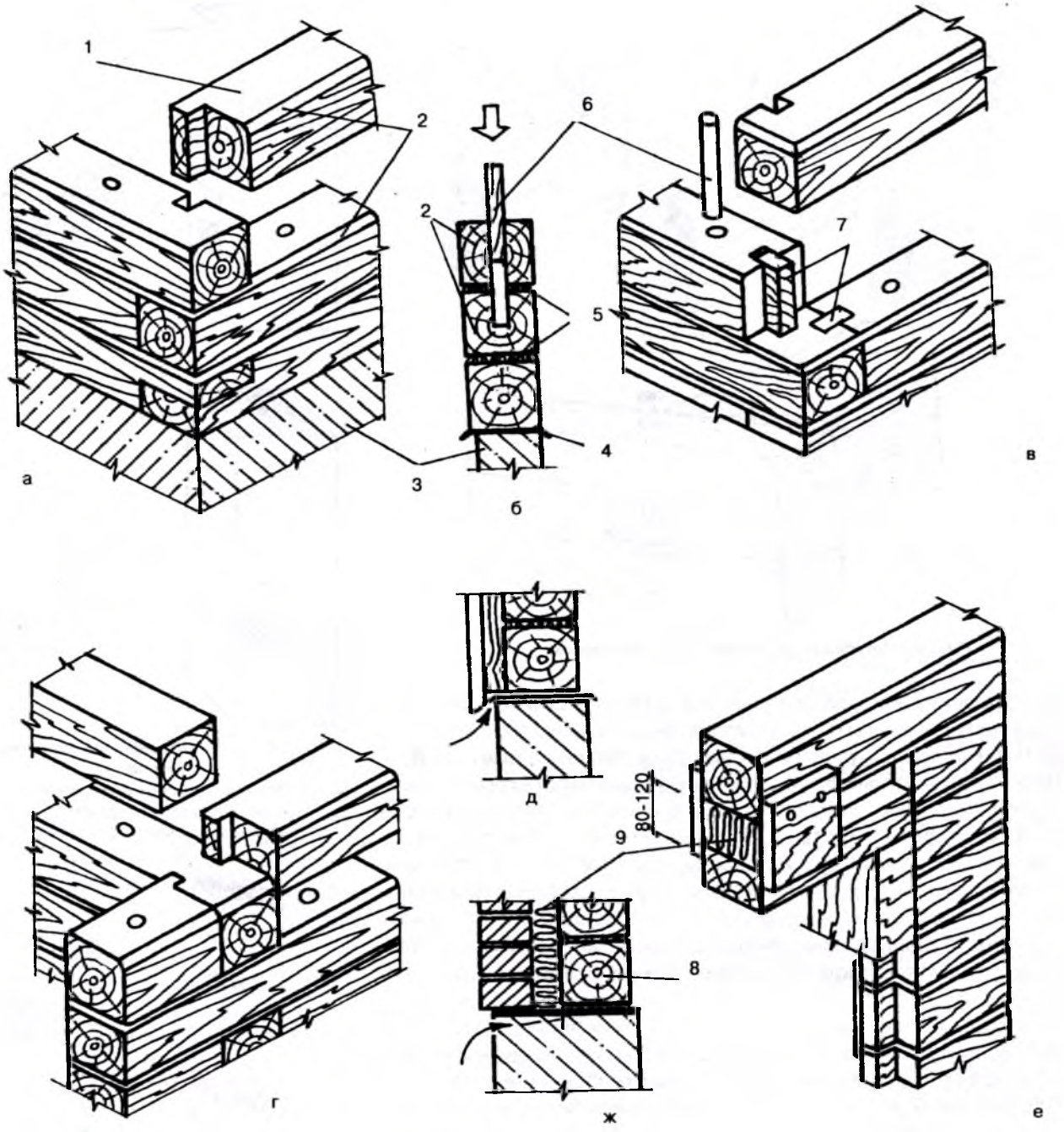


Рис. 47. Врубка стен:
а - сопряжение угла с устройством коренного шипа; б - крепление брусьев нагелями; в - сопряжение угла на шпонках; г - сопряжение наружной стены с внутренней; д - обшивка брусчатых стен досками; е - заделка проема; ж - облицовка брусчатых стен кирпичом; 1 - коренной шип; 2 - фаска; 3 - цоколь; 4 - гидроизоляция; 5 - пакля; 6 - нагель (шип); 7 - шпонка; 8 - кляммера из оцинкованной кровельной стали; 9 - утеплитель

ется метод соединения брусьев **"впритык"**, с переменной стыковкой торцов. Венцы сплачивают между собой при помощи нагелей, изготовленных из сухой плотной древесины. Способ настолько прост, что останавливаться на нем более подробно не имеет смысла.

Сопряжение брусьев в углах **"в полдерева"** обеспечивают укладкой половинных срезов и скрепляют их с помощью длинного нагеля, соединяющего сразу несколько венцов **(стр. 110, цв.фото 7,8,9)**. Врубку внутренних стен к наружным без остатка производят сквозным или потайным сковороднем **(рис. 48)** или любым Т-образным соединением, показанным на **рис. 48-А**. Если возникает необходимость в крестовом соединении, то применяют способы, показанные на **рис. 48-Б.**

В отличие от бревенчатых стен брусчатые имеют плоские горизонтальные швы, более уязвимые для проникновения внутрь атмосферных осадков, что является большим недостатком этого вида стен. Чтобы уменьшить это отрицательное явление, у каждого бруса с наружной стороны по верхней его грани

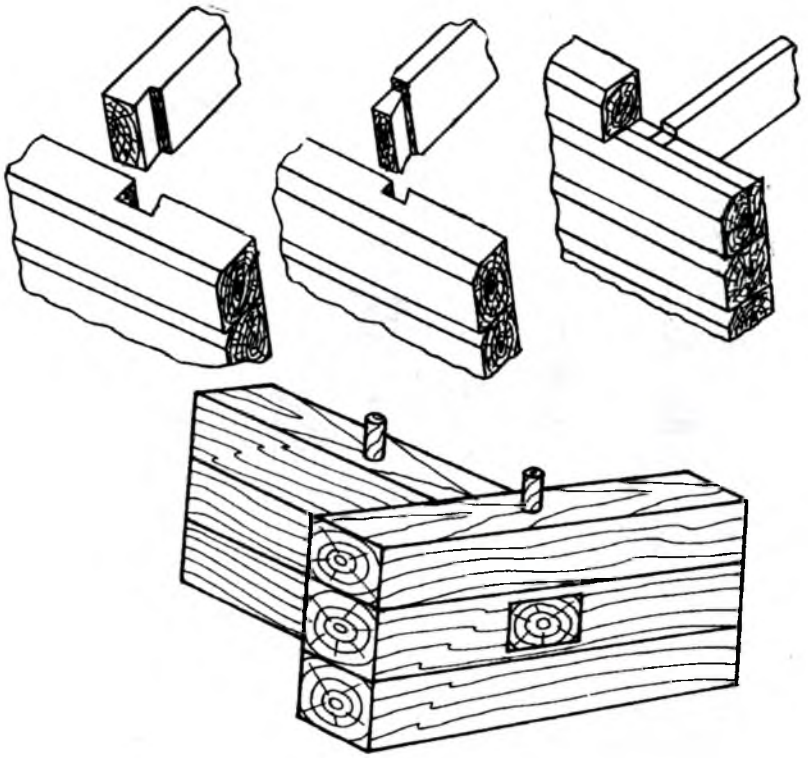


Рис. 48. Врубка внутренних стен к наружным

снимают фаску шириной около 30 мм, а сами наружные швы тщательно конопатят и покрывают олифой или масляной краской. Полный срез брусчатой стены представлен на **рис. 48-В.**

Профилированный брус снижает продуваемость горизонтальных швов, повышая теплосберегающие свойства брусчатой стены **(рис. 49 и цв.фото 10, стр. 111)**. Самым простым профилем считается прямоугольный паз и гребень, который предусматривают в рядовых брусках. При этом в первом обкладном венце предусматривают только гребень, а в верхнем – паз. Ведущие отечественные и зарубежные фирмы, занимающиеся проектированием, изготовлением и строительством деревянных домов, освоили выпуск профилированного бруса, позволяющего добиться высоких теплотехнических характеристик брусчатых стен. Применение такого бруса значительно упрощает строительство и позволяет добиться качества, удовлетворяющего всем современным требованиям.

Следует заметить, что изготовление профилированного бруса из цельного бревна приводит к большому перерасходу древесины. Кроме того, брус (как и бревно) может обладать всеми недостатками, присущими натуральной древесине (сучки, трещины, сколы, коробление и т.д.). Избавиться от всех этих недостатков позволяет применение клееного бруса, качество которого намного выше, чем у цельного. Для этого тангенциально распиленные доски (ламели) склеивают между собой таким образом, чтобы направление волокон не совпадало. Полученный по такой технологии монолитный брус по своим физико-механическим свойствам намного превосходит натуральную древесину. При этом многократно подчеркивается природная красота текстуры. Ограждающие конструкции, сооруженные из клееного бруса, имеют высокую стойкость к гниению и поражению насекомыми, высокие показатели пожаростойкости (по исследованиям этот материал близок к металлоконструкциям). Преимущества технологии клееного бруса дают широкий простор в разработке проектов и в стро-

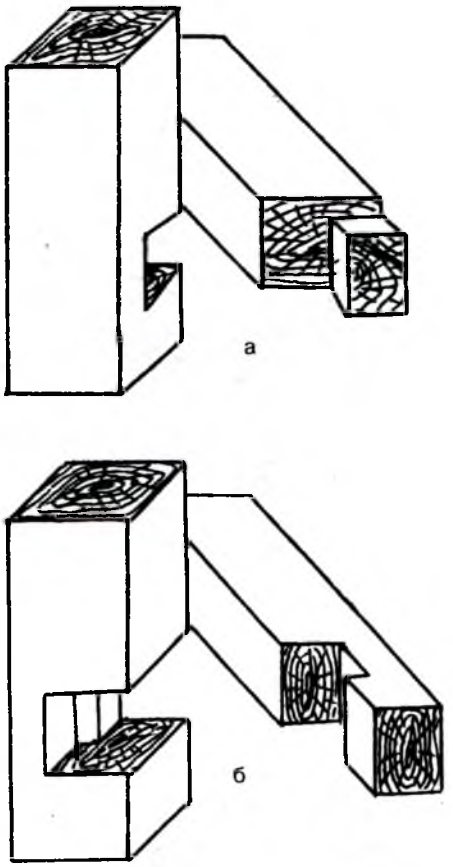


Рис. 48-А. Т-образные соединения брусков:
а - с потайным косым шипом ("в лапу" или "ласточкин хвост");
б - с прямой ступенчатой накладкой

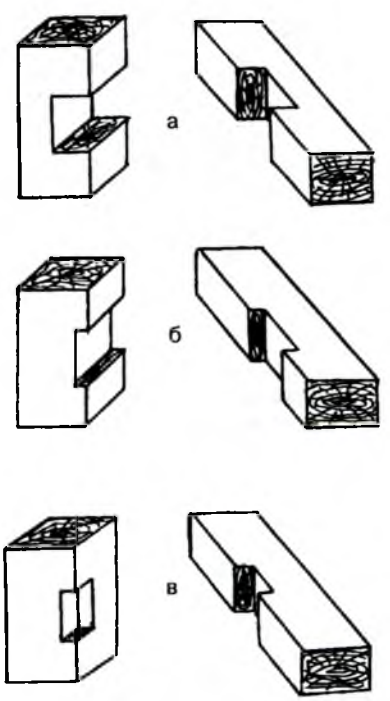


Рис. 48-Б. Крестовые соединения брусков:
а - с прямой накладкой вполдерева;
б - с прямой накладкой неполного перекрытия;
в - с посадкой в одно гнездо

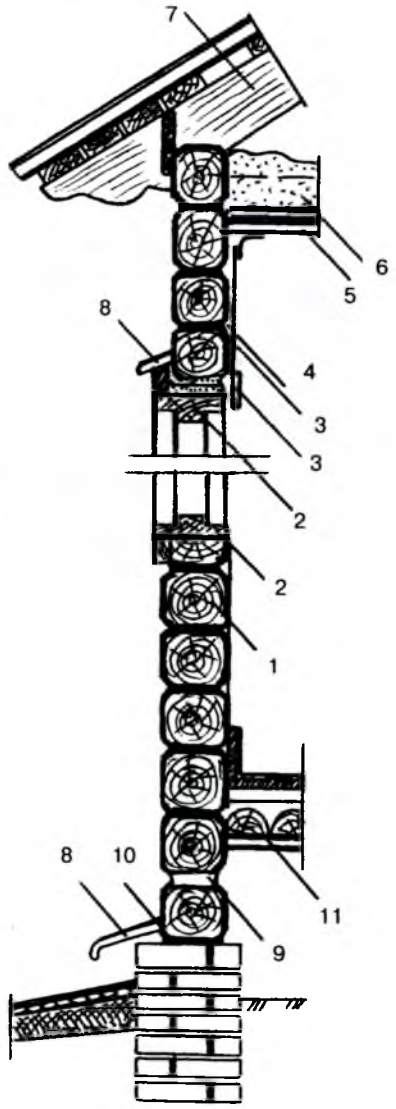


Рис. 48-В. Разрез брусчатой стены:
1 - брусья; 2 - оконная коробка; 3 - конопатка; 4 - внутренняя мокрая штукатурка; 5 - щитовой накат по балкам; 6 - засыпка; 7 - стропила; 8 - слив; 9 - продух для вентиляции; 10 - гидроизоляция; 11 - деревянный пол

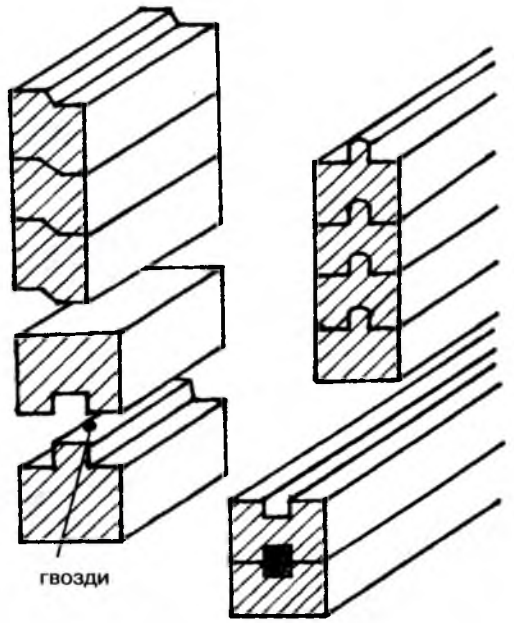


Рис. 49. Сопряжения профилированных брусьев

ительстве домов – увеличение несущих пролетов и оконных проемов. Легкость материала позволяет обойтись без громоздких фундаментов. Естественная красота древесины и фантазия архитектора позволяют создавать из этого материала современные дома, завоевавшие большую популярность не только в России, но и далеко за ее пределами. Недостатком клееного бруса может являться только его цена.

Брусчатые дома (как, впрочем, и бревенчатые) строят не только одноэтажными. Строительство двухэтажных и трехэтажных домов раскрывает все преимущества индивидуального домостроения, о которых мы рассказывали ранее. Конструкция двухэтажного брусчатого дома представлена на **рис. 50.** А на **рис. 50-А** представлен срез стены, где предусмотрены врубки с двух сторон.

Стены последующих этажей сооружают после установки балок межэтажного перекрытия и балконных конструкций, которые врубают в завершающий венец сковороднем или полусковороднем. Консольные части балконных балок можно опирать на вертикальные стойки, а под ними чаще всего устраивают крыльцо или веранду.

Стены с вертикальными брусьями или бревнами

Вертикальное расположение брусьев или бревен избавляет бревенчатые стены от одного самого главного недостатка – от осадки в первые годы эксплуатации. Это дает возможность выполнять отделочные работы сразу же после строительства дома. Кроме того, такое расположение основных ограждающих элементов помогает в корне изменить архитектуру строений, позволяя придать зданию в плане любую форму (в том числе и криволинейную) в зависимости от архитектурного решения. Практика показывает, что бревна или брусья, установленные вертикально, сохраняются намного дольше горизонтальных.

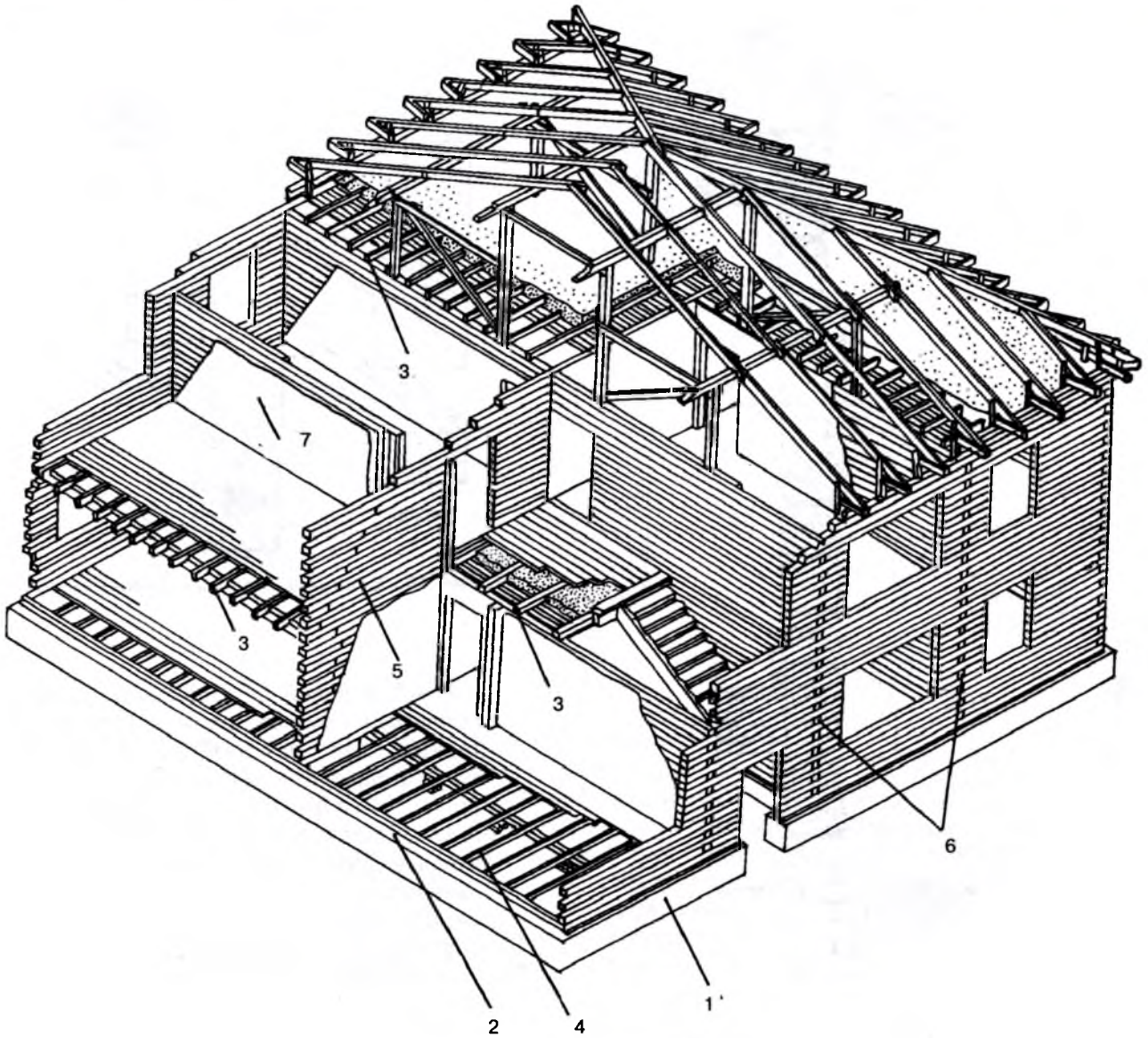


Рис. 50. Конструкция двухэтажного брусчатого дома:
1 - фундамент; 2 - нижняя обвязка; 3 - балки перекрытий; 4 - лаги; 5 - внутренние перегородки; 6 - места врубок внутренних стен в наружные; 7 - внутренняя сухая отделка гипсокартоном

Существует несколько конструктивных решений закрепления брусьев (бревен) в вертикальном положении. Одним из решений является сооружение специальных пазовых фундаментов из монолитного бетона. Пример такого фундамента приведен на **рис. 51**. Это конструктивное решение позволяет соорудить дом с подвалом, стенами которого является пазовый фундамент. Заключается это решение в том, что на земельном участке роют котлован необходимых размеров. На дне котлована готовят площадку-основание фундамента, на нее устанавливают монолитный замкнутый фундамент с пазом, внутренними и внешними бортами, образуя тем самым подвальное помещение. При необходимости сооружается водоотвод для отвода из подвала грунтовых вод. Брусья или бревна стен дома устанавливают в пазах фундамента так, чтобы внешний борт фундамента перекрывал их. Для снижения вероятности загнивания деревянных элементов брусья (бревна) устанавливают на гидроизоляционные шины.

Вертикальное расположение бревен (брусьев) возможно и на столбчатых или ленточных фундаментах. Для этого по столбчатым фундаментам устанавливают обвязку, по методике рубленых стен, в пазы которой вставляют вертикальные деревянные конструкции **(рис. 52)**. Такая обвязка является ничем иным, как окладным венцом, и на него распространяются все ранее описанные правила установки. В верхней плоскости окладного венца изготавливают специальный паз (шпунт), в который входят гребни вертикальных конструкций. Для недопущения возможного отклонения бревен в вертикальной плоскости

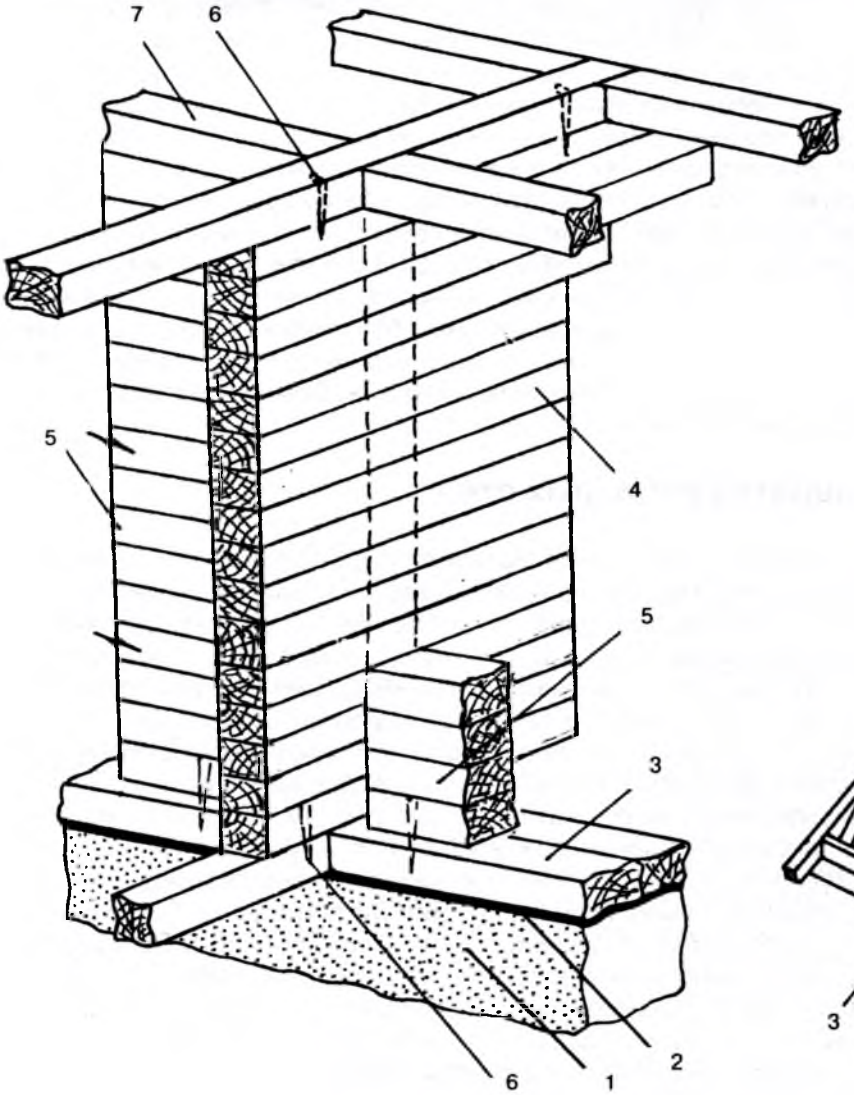


Рис. 50-А. Схематический срез брусчатой стены с двусторонними врубками:
1 - цоколь; 2 - гидроизоляция; 3 - брусья нижней обвязки; 4 - стена; 5 - врубки (перегородки); 6 - нагель; 7 - брусья верхней обвязки (междуэтажного перекрытия)

кой, которая представляет собой зеркальное отражение нижней обвязки.

Вертикальные брусья или бревна не обязательно должны располагаться по всему периметру дома. Допускается сооружение по такой методике только части стены, представляющей собой эркер с криволинейной наружной стеной. Такой прием позволяет разнообразить архитектуру строения в зависимости от выбранного варианта.

Стены из деревянных кирпичей

На отечественном рынке появился совершенно новый красивый материал, применение которого позволяет свести строительство деревянного дома к игре LEGO. Это деревянные кирпичи, изобретенные специалистами фирмы "Ваш Дом" и изготовленные на современном оборудовании из абсолютно сухой древесины, а пред-

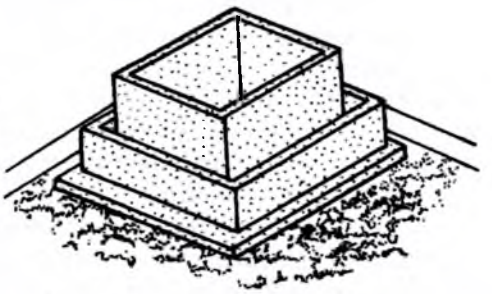


Рис. 51. Пазовый фундамент

они скрепляются между собой шкантами. Укрепление углов обвязки выполняют заершенными скобами, которые вбивают с внутренней стороны окладного венца. Снижение продуваемости стен обеспечивают сплачиванием элементов в вертикальный шпунт с последующей конопаткой швов. Заканчивается стена верхней обвяз-

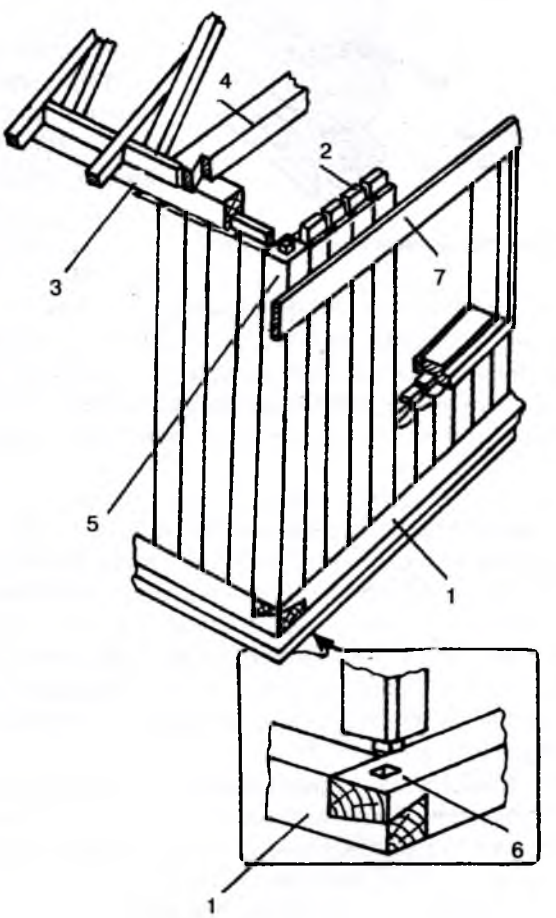


Рис. 52. Схема вертикального расположения брусьев сруба:
1 - нижняя обвязка; 2 - гребни брусьев; 3 - верхняя обвязка; 4 - балка перекрытия; 5 - угловой брус; 6 - фиксация углового бруса в нижней обвязке; 7 - временная фиксация верхней кромки сруба

ставляет этот уникальный материал на рынке группа компаний "Траст-Билдинг". Легкость сборки конструкции стены из таких кирпичей обеспечена специально запатентованным четырехсторонним замком. При этом качество подгонки замков таково, что обеспечивает непродуваемость стен без применения уплотняющих материалов. Стена, сооруженная из этих кирпичей, практически не дает усадки. Кирпичи изготовлены из цельной древесины, поэтому их цена ниже клееных брусков. Специальная технология сушки и отделки поверхности позволяет достигнуть того же качества, как и при склеивании брусков, однако цена при этом в 2 – 2,5 раза ниже. Чистота обработки внутренних и наружных поверхностей стен при этом достигается практически на мебельном уровне и не требует дополнительной отделки.

Кирпичи выпускают различных размеров с минимальной длиной 31,5 см, что позволяет получить практически любую планировку дома. Обработка наружных поверхностей кирпича специальным составом "Тиккурила" дает возможность сохранить текстуру древесины без изменений и разрушений. Легкость сборки деревянного дома позволяет выполнить весь цикл строительно-монтажных работ в течение 2 – 8 недель в зависимости от варианта исполнения и объема. Помещения дома можно отапливать сразу же после окончания строительства.

Конопатка рубленых стен

Рис. 53. Забивка щелей паклей

Слой утеплителя (мох, пакля, войлок и т.д.), уложенный в процессе возведения сруба, еще не дает полной гарантии от продувания, поэтому дома конопатят уже после окончания строительства. Кроме того, особенность рубленых стен такова, что в процессе эксплуатации они дают значительную усадку, что приводит к появлению щелей между бревнами или брусьями и, как следствие, к снижению их тепло-изоляционных свойств. Для устранения этого явления проводят конопатку стен, которую выполняют первый раз после возведения сруба и спустя 1 – 1,5 года. Для временной защиты сруба от продувания его закрывают толем, рубероидом или другими материалами и в таком состоянии выдерживают до полной усадки стен.

Под конопаткой сруба понимают уплотнение зазоров между бревнами паклей, пенькой, сухим мхом и т.д. **(рис.53 и цв.фото 15, стр.111)**. Для этого на Руси всегда существовали артели конопатчиков, искусство которых передавалось из поколения в поколение. Качество работы конопатчиков можно было определить только в зимний период, когда избу начинает интенсивно продувать. Поэтому конопатчики образовывали своеобразные общества "на доверии", которые гарантировали безукоризненное качество своей работы. Заканчивалась конопатка образованием шва в виде аккуратного полукантика. Нынешняя практика показывает, что из-за дальнейшей усушки древесины и непрофессиональной конопатки сруб усаживается на 3 – 5% и поэтому возводить его надо на 15 – 20 см выше намеченной высоты.

Начинают готовиться к первой конопатке еще в процессе возведения сруба, для чего укладываемый между венцами прокладочный материал должен выступать наружу не менее, чем на 5 мм. Этот выступающий прокладочный материал с силой забивают в швы с помощью специальных инструментов – "конопатки" и киянки – "мушеля", получая непродуваемые швы.

При этом волокнистые материалы периодически добавляют до полного заполнения зазоров. Нужно отметить, что конопатка может поднять высоту сруба до 15 см.

Выполняют конопатку одновременно по всему периметру сруба с внутренней и наружной стороны, заполняя зазоры последовательно между венцами, начиная с самого нижнего паза. Конопатка отдельно одной из стен может привести к перекосу сруба. Различают два вида уплотнения стен сруба: "в набор" и "в растяжку".

Конопатку "в растяжку" выполняют из отдельных прядей, добавляя их по мере необходимости до полного заполнения зазоров. После этого из уплотнительного материала делают валик и с силой забивают его в паз. К качеству конопатки следует отнестись со всей серьезностью, так как от этого зависят тепловые потери стен, а следовательно, и микроклимат в доме.

Конопатка "в набор" заключается в том, что из пакли или пеньки свивают длинные пряди диаметром около 2 мм и сматывают их в клубок. Из клубка набирают петли, которые забивают в пазы между бревнами. Начинают конопатку с самого нижнего венца, постепенно перемещаясь снизу вверх. Конопатят щели последовательно по всему периметру. Пряди уплотняют сначала по верхней, а затем по нижней кромке бревна и только после этого выравнивают, добиваясь полного заполнения. Количество закладываемых прядей зависит от ширины щели, но в любом случае волокна уплотнительного материала должны выступать по обе стороны сруба не менее, чем на 5 мм.

Ремонт бревенчатых стен

Рано или поздно перед владельцем бревенчатого дома встает вопрос замены подгнивших венцов сруба. Чаще всего требуется заменить несколько бревен под окном, часть пола и половых балок. Если необходимо заменить одно-два бревна или даже весь окладной венец, необходимо разобрать верх цоколя или фундамента на глубину, дающую возможность операции по замене. Затем фундамент восстанавливают по мере укладки бревен или одновременно под всем венцом.

Сложнее заменить бревна без разборки фундамента – тогда стены нужно поднимать, заменяя бревна поочередно. Обычно поднимают стены с одной стороны, но при этом противоположные стены отклоняются, причем значительно. Это потребует разборки части пола и чердачных перекрытий с отверстием для трубы.

Следует заранее заготовить стройматериалы, учитывая, что нижние венцы как правило толще остальных бревен. Особое внимание надо уделить средствам подъема: домкратам, рычагам или клиньям, которые должны быть из твердых пород древесины.

Часть фундамента под бревном разбирают до тех пор, пока оно не опустится вниз, чтобы его можно было вынуть. Новое бревно делают по образцу старого, низ его обязательно ровно обтесывают. Если бревно кладется на подкладку, желательно его отстрогать, что обеспечит лучшее их прилегание. Подкладку делают из двух – трех слоев рубероида. Поверх бревна укладывают конопатный материал, а само бревно поднимают вверх к остальным и плотно прижимают клиньями. Затем фундамент восстанавливают, а клинья выбивают.

Окладной венец заменяют в строгой очередности. Верх фундамента разбирают на нужную высоту. Затем со стороны дома, где лежат вторые бревна окладного венца, спиливают (чаще скалывают) угловые соединения обоих бревен. Это делается с таким расчетом, чтобы второе бревно могло опуститься на фундамент. Его и убирают, заменяя новым. Клинья и подкладки используют те же, что и в первом случае. После замены вторых бревен окладного венца заменяют первые, на которых лежат вторые. Здесь очень важно соблюдать описанную последовательность.

Замена нескольких венцов технологически сложнее. Оставшуюся здоровую часть дома придется поднимать, или, как говорят, вывешивать. Когда меняют только разрушенные венцы, дом поднимать не надо, необходимо немного лишь разобрать фундамент.

Если же дом вместе с фундаментом "уходит" в землю, требуется поднять его за счет стен. В этом случае дополнительно устанавливают один – два венца или наращивают фундамент.

Вывешивают дом с использованием сжима и подкосов. Поднимаемые и неподнимаемые стены скрепляют с двух сторон сжимами – толстыми брусками, пластинами или кусками бревен, обтесанными с одной стороны. Сжимы (по два-три в зависимости от длины стены) ставят на двух противоположных длинных сторонах дома в 50 – 80 см от углов и по центру.

Стены домов каркасной конструкции

Каркасные и щитовые дома как особо массовый тип – плод конвейерного производства и строительства. Разработаны они были более 100 лет назад в Детройте Фордом для рабочих автомобилестроительного комплекса. Эти поселки сохранились и до настоящего времени. Строительство домов каркасной конструкции менее трудоемко, чем рубленых. Стены таких домов состоят из несущих стоек, обвязок, утеплителя и отделочных слоев. Срок службы каркасных домов составляет 30 лет и более, а при хорошей биологической защите его можно увеличить в два раза. Строительство таких домов менее трудоемко, при этом каркасные конструкции более экономичны по сравнению с рублеными, так как для их изготовления требуется в 1,5 – 2 раза меньше древесины, а по своим теплотехническим характеристикам они не уступают, а в некоторых случаях даже превосходят стены сруба. К примеру, если у нас часто сооружают каменные коттеджи в стиле старофранцузских мини-замков, то в соседней Скандинавии повсеместно предпочитают традиционную архитектуру сруба, хотя и в усложненной тектонике. Поскольку скандинавы уже давно строят по новым теплотехническим технологиям (с увеличенным до 7 раз теплосопротивлением), их срубы только внешне выглядят таковыми. На самом деле это не что иное, как весьма искусная имитация: каркасно-щитовые дома заводского изготовления с мощным слоем минераловатной изоляции. После сборки такие дома обшивают с фасада шпунтованными пластинами со скругленными кромками, которые и создают вид рубленой конструкции. По углам таких зданий примонтированы столбчатые "клети" из бревенчатых коротышей с внутренними анкерными тяжами под напрягающими гайками, которые не только завершают образ бревенчатого дома, но и являются надежной опорой для легких слоистых стен.

Типичные традиционные конструкции дома с каркасными конструкциями представлена на **рис. 54, 55, цв.фото 1,2,3 на стр.108 и цв. фото на стр. 109**. Несущие стойки каркаса, обвязки

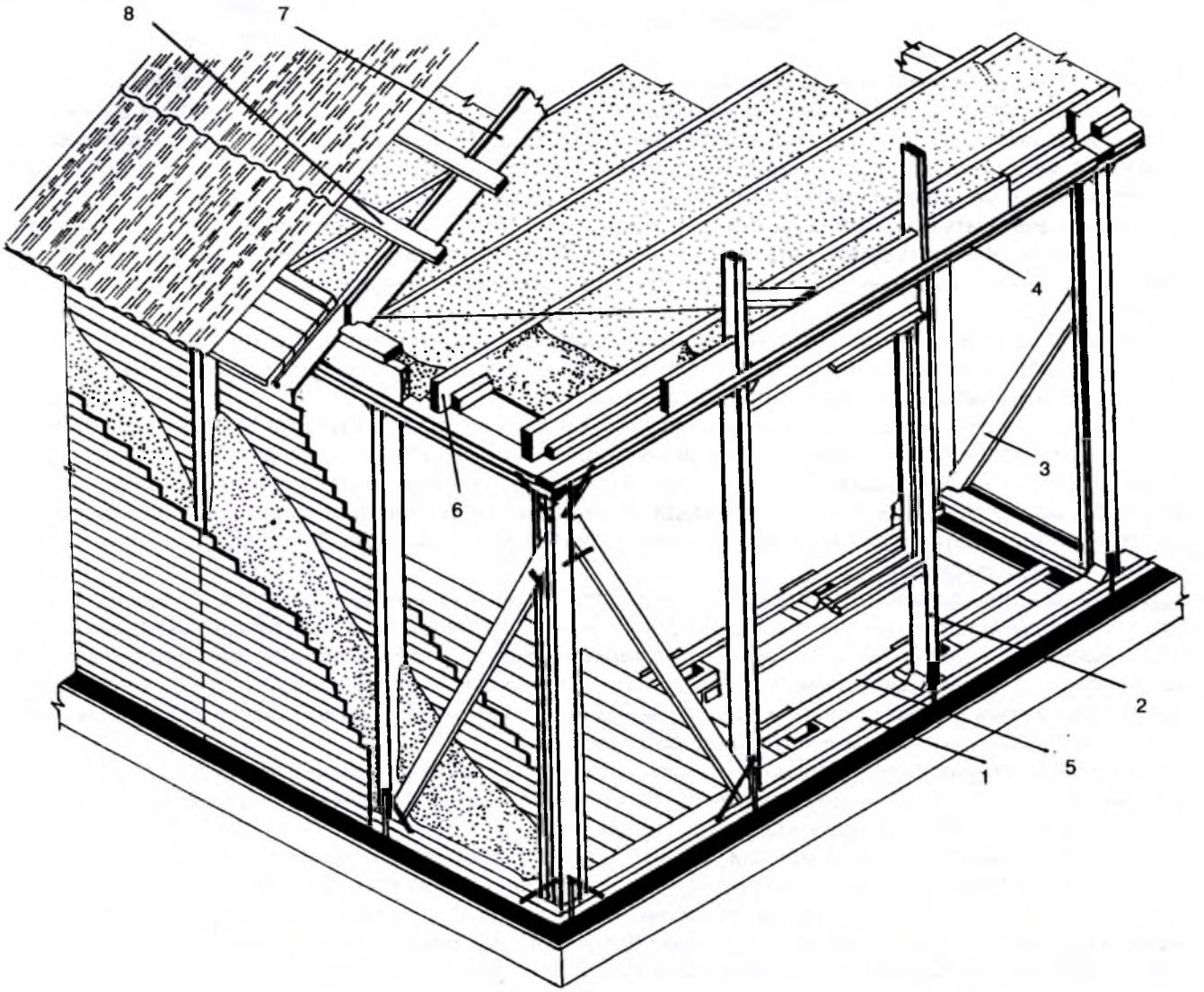


Рис. 54. Традиционная конструкция каркасного дома:
1 - нижняя обвязка; 2 - стойка; 3 - подкос; 4 - верхняя обвязка; 5 - лаги; 6 - балка чердачного перекрытия; 7 - стропильная нога; 8 - обрешетка

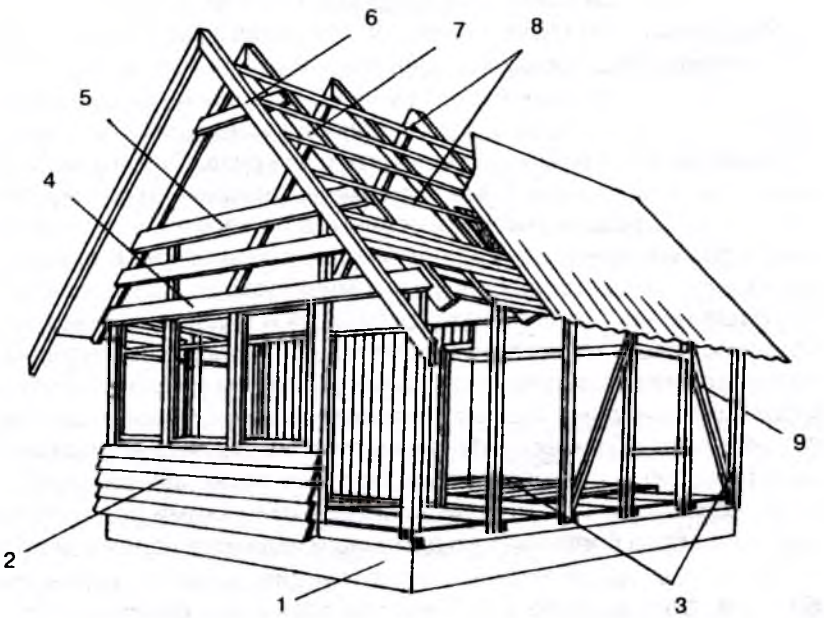


Рис. 55. Схема типового каркасного домика с высокой крышей:
1 - нижняя обвязка; 2 - деревянная обшивка; 3 - стойки каркаса; 4 - верхняя обвязка; 5 - ограждение лоджии; 6 - лобовая доска; 7 - стропильная нога; 8 - обрешетка; 9 - подкос

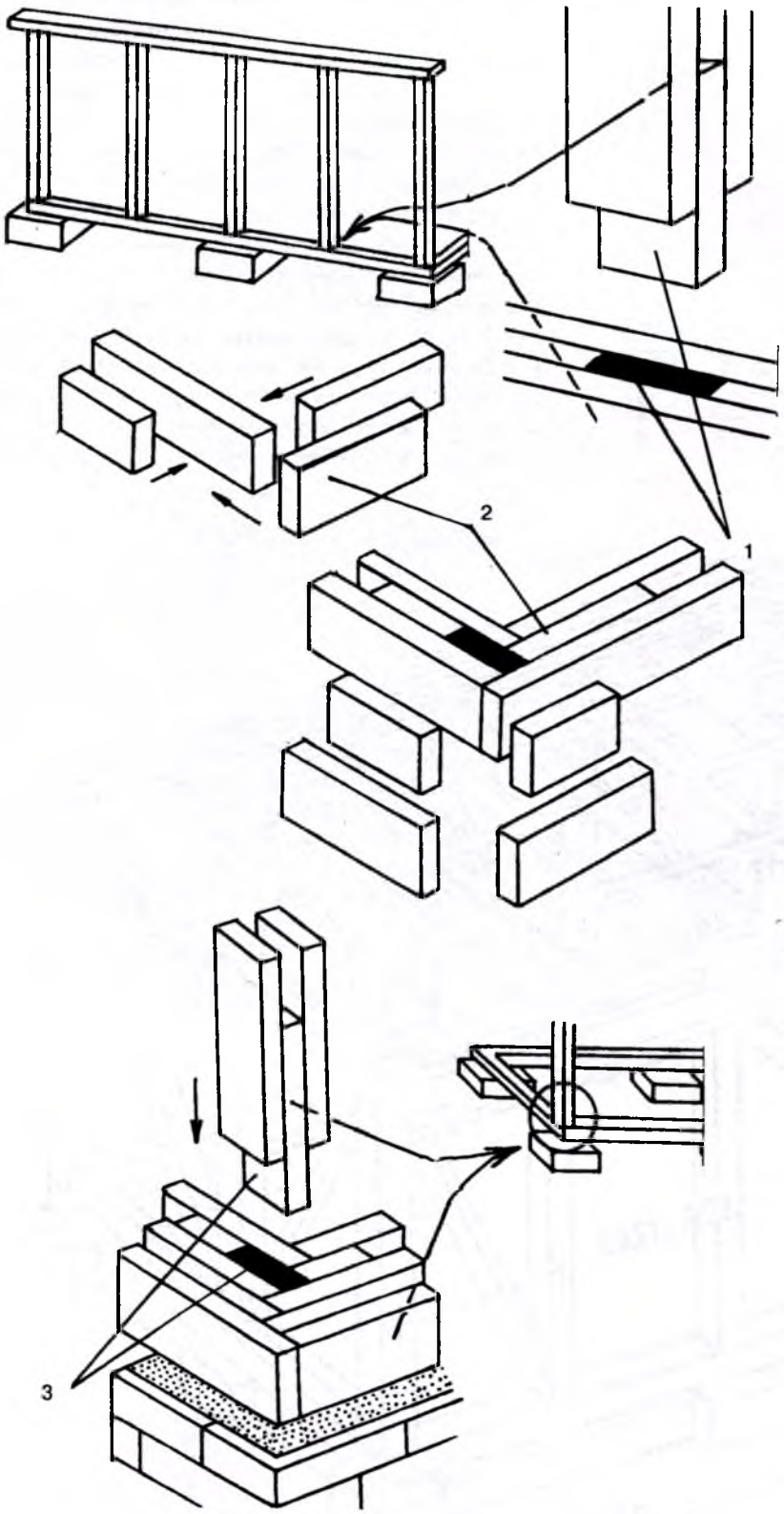


Рис. 56. Формирование каркаса на нижней обвязке:
1 - фиксация промежуточных стоек;
2 - сборка усиленного гнезда для угловой стойки;
3 - фиксация угловой стойки

и раскосы выполняют из брусков сечением 50х100 и 100х100 мм, которые устанавливают на расстоянии от 0,5 до 1,5 м друг от друга, привязывая их к дверным и оконным проемам. Стойки каркаса устанавливают на нижнюю обвязку, служащую его основанием **(рис. 56).** Обвязка изготавливается из бревен, брусьев или досок и опирается либо на балки цокольного перекрытия, либо непосредственно на цоколь по слою гидроизоляции. Углы нижней обвязки выполняют так, как показано на **рис. 56** или, в более упрощенном варианте – на **рис. 57**. Соединение – гвоздями, скобами, в идеальном варианте – шипами.

Расстояние между несущими стойками каркаса выбирают из условий жесткости и размеров обшивочного материала, используемого при строительстве дома. При этом расстояние между балками цокольного и чердачного перекрытия должно соответствовать расстоянию между стойками каркаса, что позволяет получить конструктивную схему с четкой передачей нагрузок по несущим элементам стен и перекрытий **(рис. 58)**. Для придания каркасу большей жесткости всегда между стойками с двух их сторон ставят дощатые подкосы, врезая их заподлицо с обвязом сковороднем или полусковороднем. На стойки устанавливают верхнюю обвязку (желательно на прямых шипах), а в нее врубают потолочные балки, на которые крепятся стропила. В местах расположения окон и дверей между стойками врезают дополнительные бруски, на которые будут опираться оконные или дверные рамы. Для внутренних перегородок предусматривают установку стоек, чтобы можно было выполнить перегородки с использованием брусков нижней обвязки.

Наружная обшивка должна быть атмосферостойкой и хорошо защищать внутреннее пространство каркаса от увлажнения и продувания. Вид наружной отделки каркасных стен выбирают из ар-

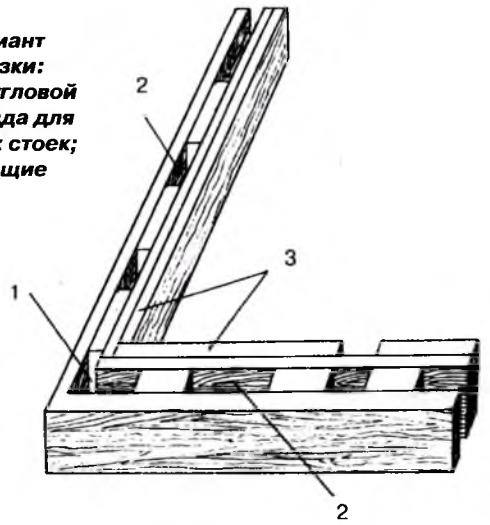


Рис. 57. Вариант нижней обвязки: 1 - гнездо для угловой стойки; 2 - гнезда для промежуточных стоек; 3 - усиливающие доски

хитектурных соображений, наличия материалов и т.д. Возможен вариант выполнения наружной обшивки в два этапа. Сначала наружные стены обшивают черновыми досками, а после этого устраивают декоративную облицовку. Это может быть гонт, вагонка, кирпич или один из видов облицовочных панелей, которые в большом изобилии появились на рынке. Обшивают стены с наружной стороны сосновыми, еловыми досками, которые располагают горизонтально для придания строению необходимой жесткости. Можно применять различные сочленения досок: встык, в шпунт (в четверть), внахлестку и т.д. Следует отдавать предпочтение сочленению в шпунт и внахлестку, так как такие стены менее прони-

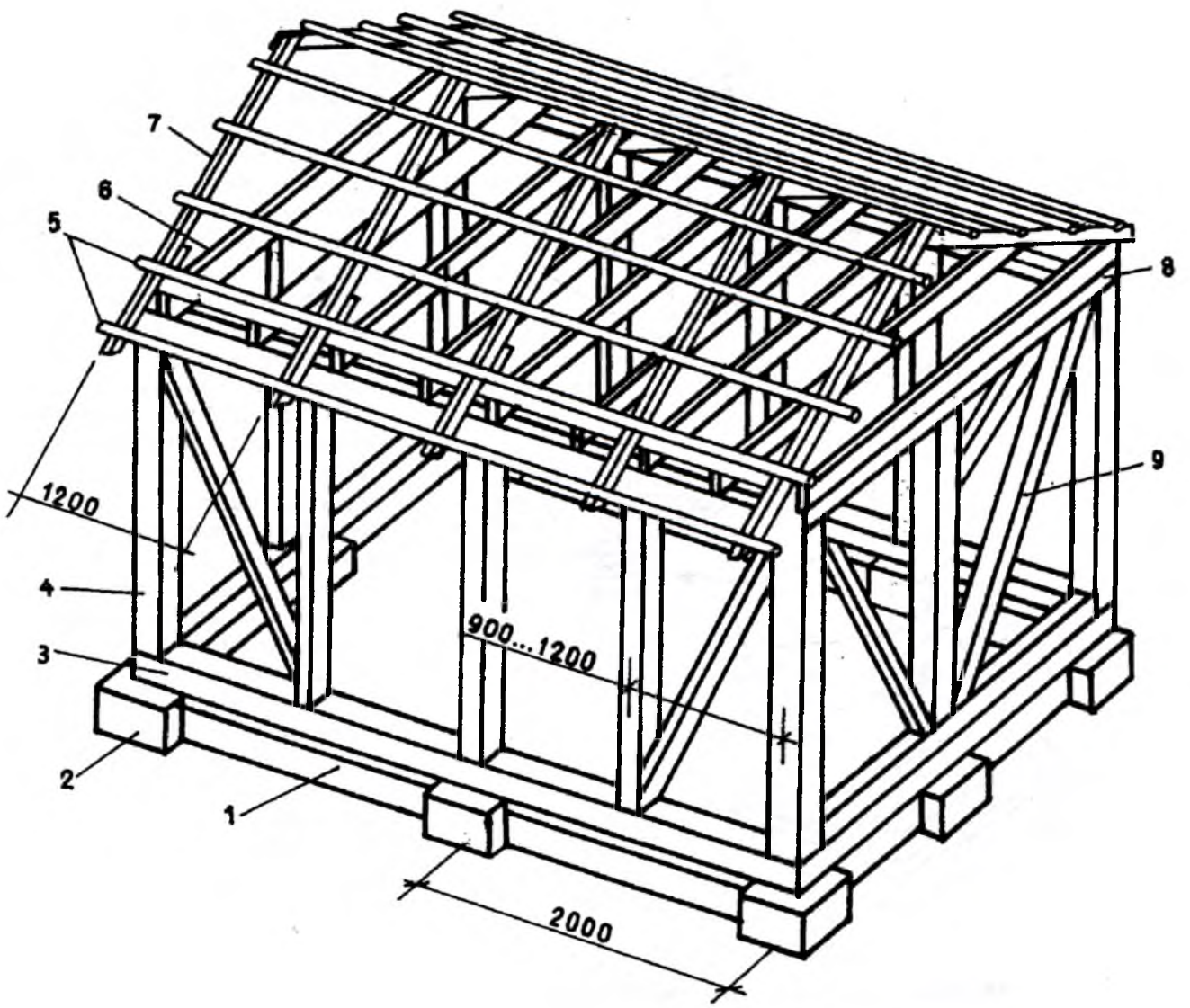


Рис. 58. Каркасная конструкция с прямой передачей нагрузок по несущим элементам: 1 - стенка; 2 - столб фундамента; 3 - нижняя обвязка; 4 - стойка; 5 - обрешетка; 6 - балка чердачного перекрытия; 7 - стропильная нога; 8 - верхняя обвязка; 9 - раскос

ОДНОЭТАЖНЫЙ ДЕРЕВЯННЫЙ КОТТЕДЖ В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

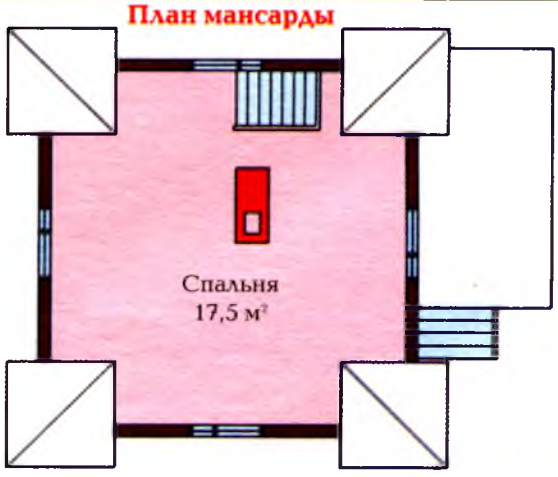
Площадь застройки — 30,8 м²; общая площадь — 42,9 м²; жилая площадь — 33,0 м²

Фундамент — ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа — профилированный брус 150х150 мм.
Внутренняя и внешняя отделка — вагонка.
Стены мансарды и тамбура — каркас, обшитый с двух сторон вагонкой .
Высота потолка 1-го этажа — 2,5 м; мансарды — 2,4 м.
Кровля — металлические листы с волнистым профилем.

Брус 150х150 мм — 7,1 м³.
Вагонка для внешней отделки — 2,2 м³.
Вагонка для внутрен. отделки — 2,7 м³.
Стропила (крыша с 4-мя фронтонами) 50х160 мм — 1,7 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм — 1,8 м³.
Доски пола и перекрытия 40х160 мм — 1,6 м³.

План 1-го этажа

План мансарды



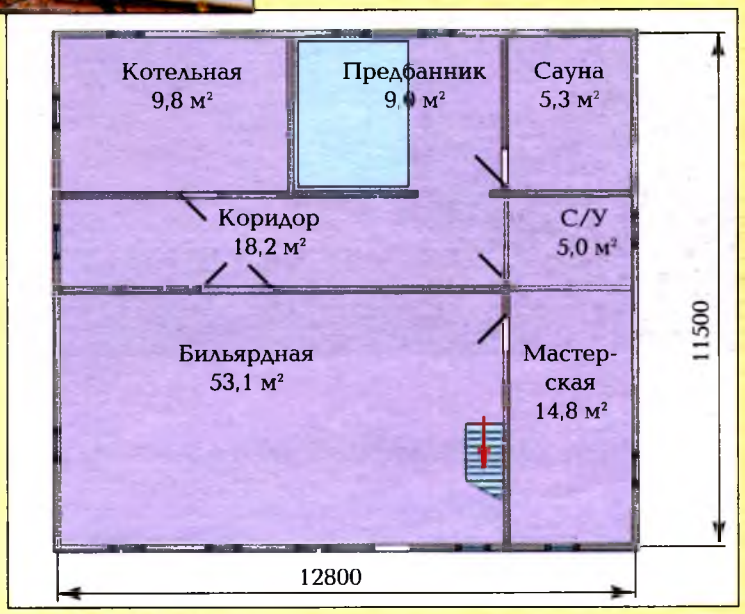
КОТТЕДЖ В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С ЦОКОЛЬНЫМ ЭТАЖОМ И МАНСАРДОЙ

Площадь застройки –	152,2 м²
Общая площадь –	290,1 м²
(в т.ч. площадь балконов–	3,2 м²)
Жилая площадь –	82,0 м²

Фундамент – ленточный, бутобетонный.
Стены цокольного этажа – бутобетонные, оштукатуренные снаружи.
Стены и перегородки 1-го этажа – оцилидрованное бревно.
Стены мансарды – каркас, обшитый вагонкой.
Внутренняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,3 м.
Высота мансарды под коньком – 3,6 м.
Кровля – металлочерепица.

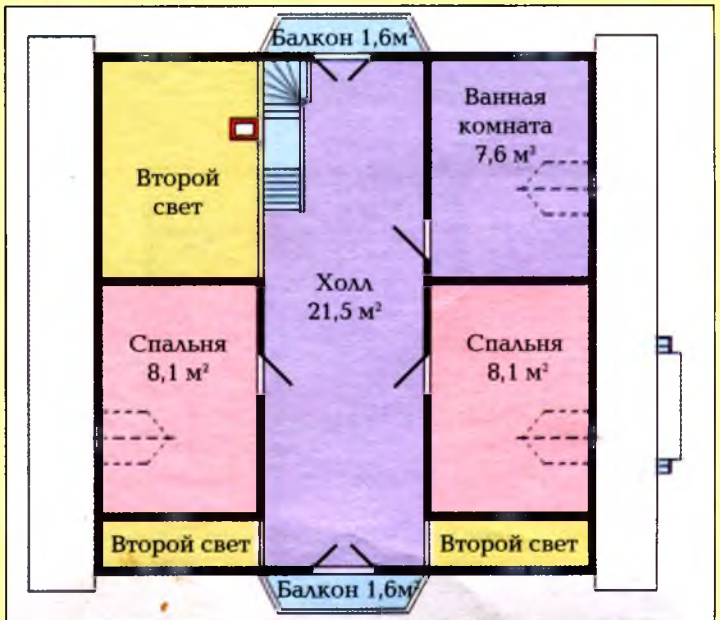
Бревно диаметром 150 мм – 59,2 м³.
Вагонка для отделки мансарды – 5,8 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 – 9,2 м³.
Доски пола и перекрытий (включая мансарду) 40х160 мм – 10,0 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 – 8,8 м³.

План цокольного этажа



План 1-го этажа

План мансарды



КОТТЕДЖ С ПЕРЕПАДОМ УРОВНЕЙ В ПОЛЭТАЖА С МАНСАРДОЙ И ГАРАЖОМ

Площадь застройки — 84,9 м²; общая площадь — 83,4 м² (в т.ч. площадь балкона — 1,5 м²); жилая площадь — 53,8 м²

План цокольного этажа

Фундамент — ленточный, бутобетонный.
Стены цокольного этажа — бутобетонные, облицованные камнем.
Стены и перегородки 1-го этажа — строганый брус 150х150 мм.
Стены мансарды — каркас, обшитый вагонкой.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,3 м.
Высота мансарды под коньком — 3,6 м.
Кровля — профилированная листовая сталь.

Брус 150х150 мм — 17,5 м³.
Вагонка для внутренней отделки дома и обшивки мансарды — 4,7 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм — 4,3 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм — 5,8 м³.
Стропила для прямой крыши 50х160 мм — 3,3 м³.

План 1-го этажа

План мансарды

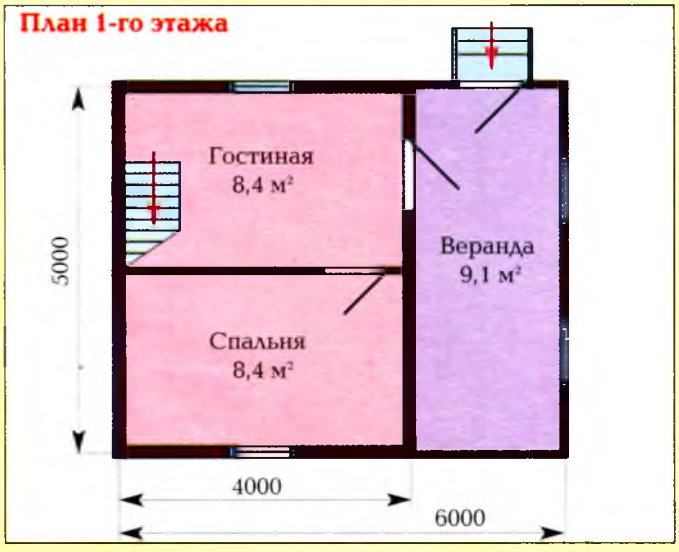
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ И ПРИСТРОЕННОЙ ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки – 30,8 м²
Общая площадь – 37,7 м²
(в т.ч. площадь веранды – 9,1 м²)
Жилая площадь – 28,6 м²

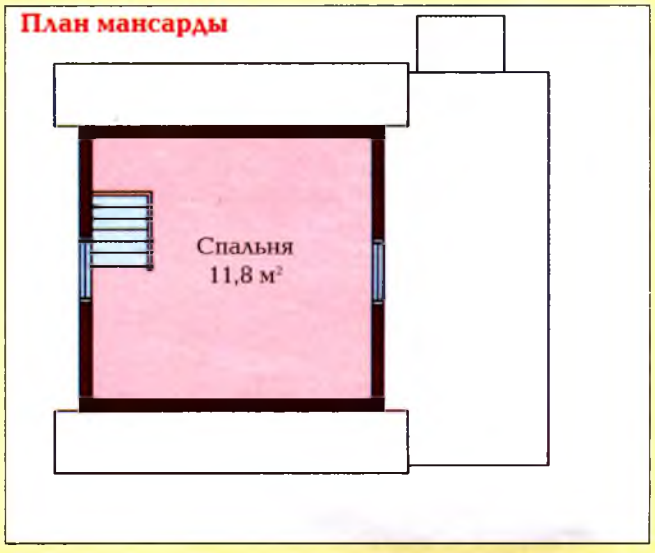
Фундамент дома – ленточный, бутобетонный.
Фундамент веранды – столбчатый, мелкозаглубленный из бетонных блоков.
Стены 1-го этажа – брус 150х150 мм.
Перегородки и стены мансарды и веранды – каркас, обшитый с двух сторон вагонкой.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,3 м.
Высота потолка мансарды – 2,2 м.
Кровля – шифер.

Брус 150х150 мм – 7,4 м³.
Вагонка для внешней отделки (включая мансарду и веранду) – 2,4 м³.
Вагонка для внутренней отделки (включая мансарду и веранду) – 2,7 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 2,0 м³.
Доски пола и перекрытия 40х160 мм – 1,8 м³.
Стропила (ломаная крыша) 50х160 мм – 1,4 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



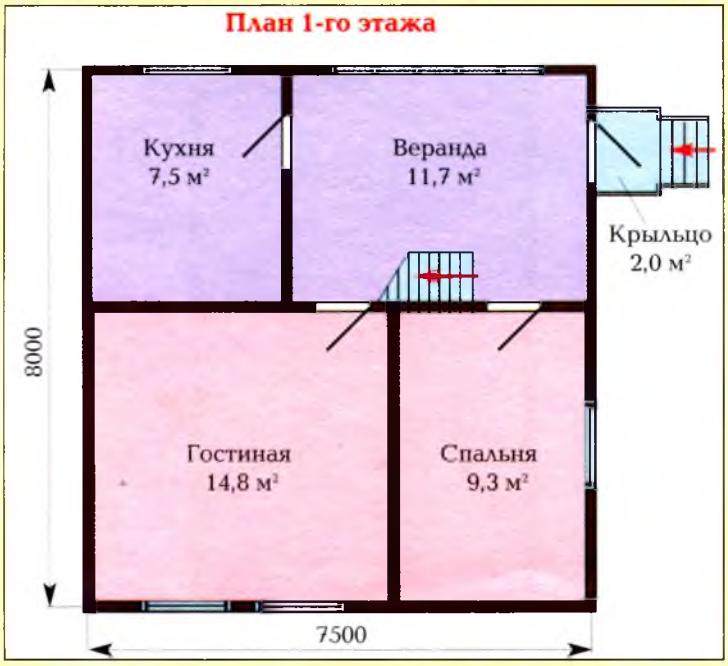
ДОМ ИЗ БРУСА С МАНСАРДОЙ И ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки –	62,3 м²
Общая площадь –	74,3 м²
(в т.ч. площадь крыльца –	2,0 м²)
Жилая площадь –	40,3 м²

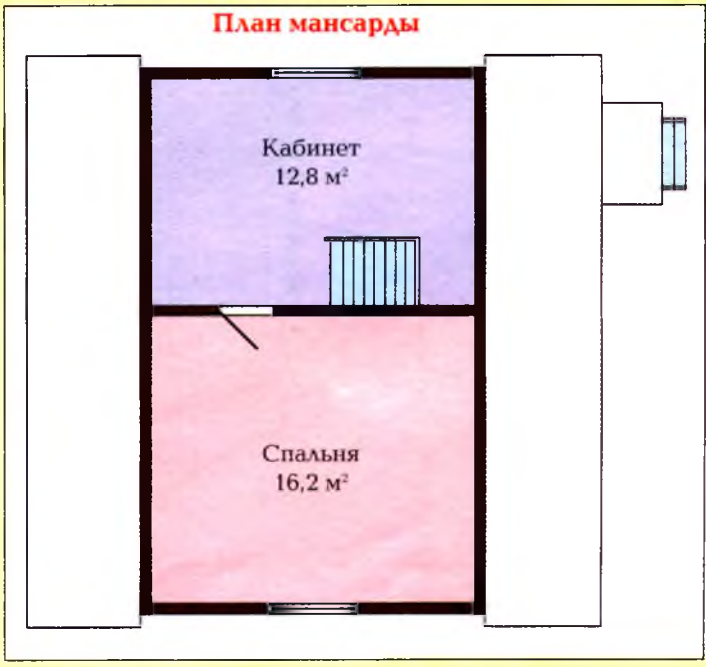
Фундамент дома – ленточный, бутобетонный.
Стены 1-го этажа – брус 150х150 мм.
Перегородки и стены мансарды и веранды – каркас, обшитый с двух сторон вагонкой.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,4 м.
Высота потолка мансарды – 2,3 м.
Кровля – профилированная листовая сталь.

Брус 150х150 мм – 13,3 м³.
Вагонка для внешней отделки (включая мансарду) – 3,7 м³.
Вагонка для внутренней отделки (включая мансарду) – 4,1 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 3,4 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм – 2,9 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 мм – 1,8 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



Фундамент дома – ленточный, кирпичный.
Стены и перегородки 1-го этажа – профилированный брус 150х150 мм.
Стены и перегородки мансарды – каркас, обшитый с двух сторон вагонкой.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Высота потолка 1-го этажа – 2,5 м.
Высота потолка мансарды – 2,5 м.
Кровля – металлочерепица.

Брус 150х150 мм – 14,1 м³.
Вагонка для внешней обшивки мансарды – 1,2 м³.
Вагонка для внутренней отделки (включая мансарду) – 2,9 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 3,7 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм – 3,1 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 мм – 2,0 м³.

ДОМ ИЗ БРУСА В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки – 64,7 м²
Общая площадь – 73,3 м²
Жилая площадь – 45,4 м²

План 1-го этажа

План мансарды

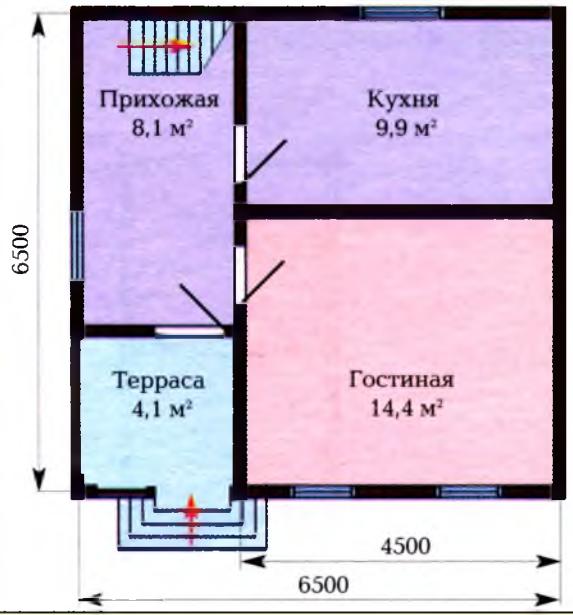
БРЕВЕНЧАТЫЙ ДОМ В СОВРЕМЕННОМ СТИЛЕ С МАНСАРДОЙ

Площадь застройки — 43,4 м²; общая площадь — 61,5 м²; жилая площадь — 43,7 м²

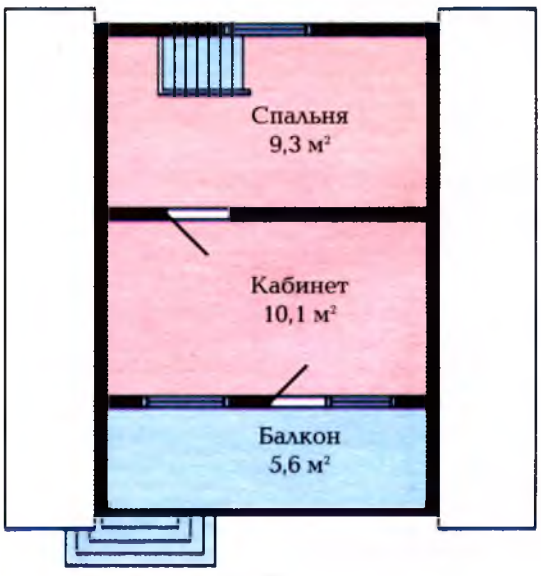
Фундамент дома — ленточный, бутобетонный.
Стены и перегородки 1-го этажа — оцилиндрованное бревно диаметром 150 мм.
Перегородки и стены мансарды — каркас, обшитый с двух сторон вагонкой.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,3 м.
Высота потолка мансарды — 2,2 м.
Кровля — металлочерепица.

Бревно диаметром 150 мм — 17,2 м³.
Вагонка для внутренней отделки (включая мансарду) — 2,3 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм — 2,6 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм — 2,7 м³.
Стропила (прямая крыша) 50х160 мм — 1,9 м³.

План 1-го этажа



План мансарды



КАРКАСНО-ЩИТОВОЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ПРИСТРОЕННОЙ ВЕРАНДОЙ

Площадь застройки – 35,4 м²
Общая площадь – 43,8 м²
Жилая площадь – 30,1 м²

Фундамент – столбчатый, мелкозаглубленный.
Внутренняя и внешняя отделка – вагонка.
Утепление стен, полов и перекрытий дома – пенополистирол 20 мм.
Высота потолка 1-го этажа – 2,35 м.
Высота мансарды под коньком – 2,6 м
Кровля – шифер.

Брусья каркаса 95х96 мм – 3,8 м³.
Вагонка для внешней обшивки – 1,9 м³
Вагонка для внутренней отделки (включая мансарду) – 2,2 м³.
Балки пола и перекрытия 100х160 мм – 2,1 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм – 2,1м³.
Стропила 50х160 мм – 1,1 м³

План 1-го этажа

План мансарды

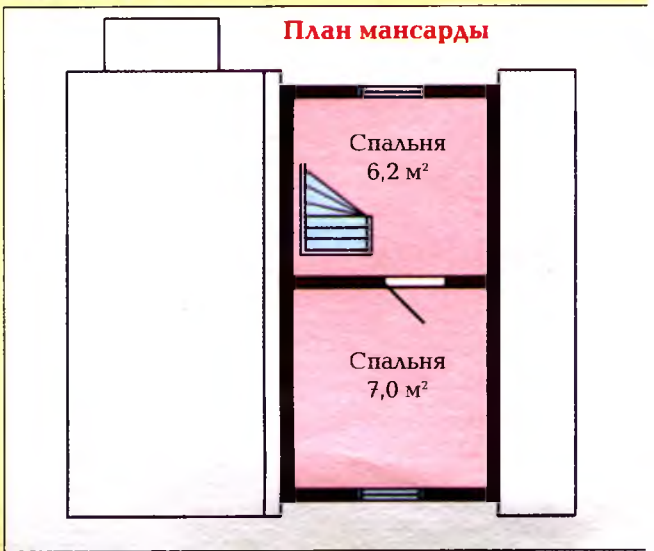


Таблица 14. Плитные утеплители

Плиты	Размер, мм			Площадь, м^2	Масса, 1м^2, кг
	высота	длина	толщина		
Несгораемые полужесткие	600	600	50	0,36	2,25
Стекловатные	600	300	500	0,21	1,35
Несгораемые минераловатные	600	600	500	0,36	2,25
Полужесткие теплоизоляционные на синтетической связке	600	300	50	0,21	1,35

Таблица 15. Характеристики утеплителей

Материал	Плотность, кг/м^3	Прочность на сжатие, МПа	Минимальная толщина при температуре наружного воздуха, °С		
			-20	-30	-40
Шлак котельный	600-900	-	16-18	20-24	26-30
Керамзит	400-600	-	14-16	18-22	24-28
Опилкобетон	250-400	-	10-12	14-16	18-20
Минеральная вата	100-250	-	8-10	12-14	16-18
Пенопласт	20-60	-	3-5	5-8	8-12

цаемы для ветра. При такой обшивке между досками и облицовкой размещают влагонепроницаемую строительную бумагу, что дополнительно защитит древесину от атмосферных воздействий. Лучшим решением считается устройство наружной обшивки в виде экрана, расположенного от поверхности стены на расстоянии 3 – 5 см с образованием полости для вентиляции. В этом случае каркас с наружной стороны сначала обшивают твердыми древесноволокнистыми плитами толщиной 3 – 4 мм, затем сверху набивают вертикальные рейки или бруски, а по ним крепят наружную обшивку. Такое решение хотя и требует дополнительного расхода материалов, однако обеспечивает более надежную защиту утеплителя от увлажнения, а древесину от биологического разрушения.

В качестве утеплителя могут быть использованы органические и неорганические материалы. Применяя тот или иной утеплитель, следует обеспечить его эффективность в процессе длительной эксплуатации дома. Поэтому нельзя допускать уплотнения и осадки сухих засыпок, а также намокания и загнивания органических утеплителей. Утеплители, применяемые для каркасного домостроения, должны обладать плотностью не более 500 – 600 кг/м^3. Наиболее часто используемые для этой цели утеплители и их характеристики отражены в **таблицах 14,15**.

Как видно из таблицы самыми эффективными являются минераловатные плиты и пенопласты. При этом пенопласты имеют единственный недостаток – плохую огнестойкость. Другие утеплители из-за относительно высокой теплопроводности можно применять лишь в районах с расчетной температурой до - 25°С. Варианты засыпки полостей каркаса показаны на **рис. 59 и цв.фото 4, стр.108.**

Органические утеплители перед засыпкой нужно антисептировать, смешивать с минеральными вяжущими (цемент, известь, гипс) и во влажном состоянии укладывать с легким трамбованием. Основной недостаток сухих засыпок заключается в их осадках, вследствие чего могут образоваться пустоты. Поэтому при их использовании стены поднимают на 200 – 300 мм выше потолочных балок. Через некоторое время засыпку добавляют. Для этого же устраивают выдвижные подоконники или под окнами применяют только плитные или волокнистые материалы. Плитные утеплители крепят к стойкам каркаса двумя прижимными брусками сечением 20х30 мм. Их прибивают по всей длине стоек так, чтобы они образовали пазы, в которые плотно без зазоров можно было вставлять вырезанные в плите гребни. Углы строения, а также коробки дверей и окон с внешней и внутренней сторон обшивают досками и налични-

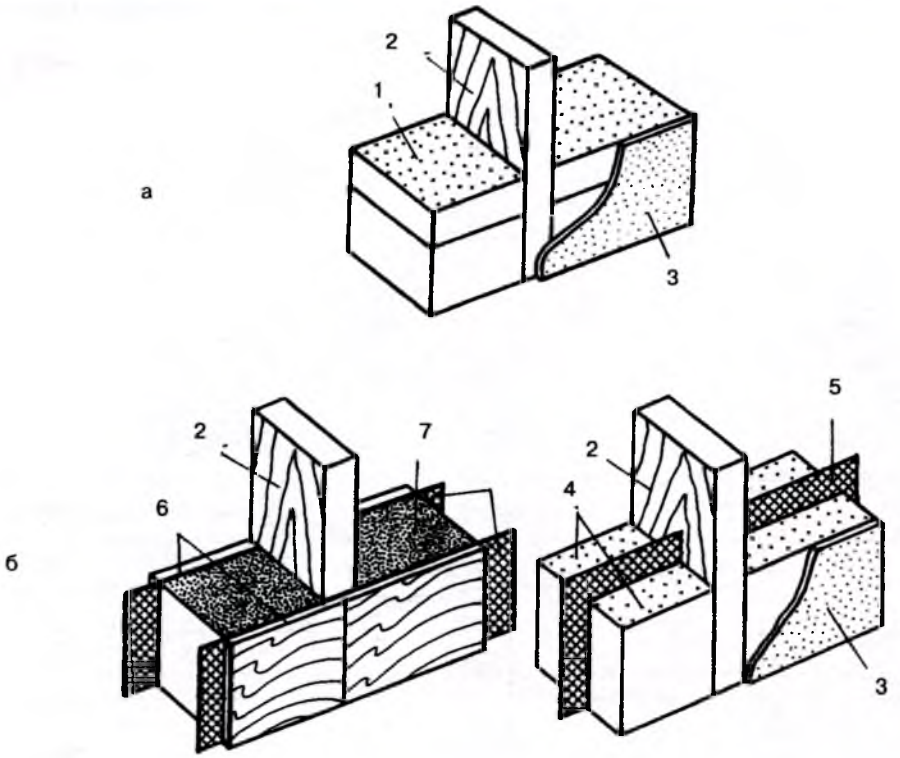


Рис. 59. Вариант заполнения каркаса:
а - камышитом; б - засыпкой; 1, 4 - камышит; 2 - стойки; 3 - штукатурка; 5 - плотная бумага, пергамин; 6 - обшивка; 7 - засыпка

ками. Для предохранения от гниения наружную сторону стен покрывают олифой и окрашивают.

Для защиты засыпки от паров воздуха, движущегося зимой со стороны помещения, необходимо укладывать с внутренней стороны изоляционный слой из пергамина или другого изоляционного материала. Внутренние стены можно оштукатурить по дранке или оклеить обоями по обшивке из гипсокартонных плит или других листовых материалов. При этом нужно учитывать, что некоторые виды древесностружечных плит имеют высокую токсичность и запрещены для использования в жилых помещениях. Тонкие древесноволокнистые плиты при изменении влажности воздуха могут коробиться. Для предотвращения этого явления их склеивают попарно, используя любой медленно сохнущий клей.

ГЛАВА 7. ПЕРЕКРЫТИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

Общие сведения

Перекрытия входят в систему горизонтальных связей конструкции дома, распределяя нагрузки между стенами здания. Основными видами перекрытий в индивидуальном домостроении являются панельные и монолитные конструкции, а для деревянных строений – преимущественно деревянные. К достоинствам деревянных перекрытий относят легкость, возможность придания конструкции надлежащих теплотехнических и акустических свойств, возможность производства работ при любой температуре окружающего воздуха. Эксплуатационные условия в различных помещениях дома могут быть различные, что накладывает отпечаток на конструкцию перекрытий. В зависимости от конструктивного исполнения дома перекрытия могут быть чердачные и междуэтажные. Междуэтажные перекрытия разделяют помещения смежных этажей (как правило, температура воздуха в них приблизительно одинакова). Поэтому обычно нет необходимости утеплять такие перекрытия, а выполняют только шумовую изоляцию. Исключение составляет перекрытие цокольного этажа, в котором кроме тепловой следует применять и гидроизоляцию. Чердачные перекрытия, отделяющие теплые помещения от холодного чердака, должны иметь хорошую тепло- и звукоизоляцию. Перекрытия в ванных комнатах, санузлах, душевых, кроме всего прочего, должны быть еще водонепроницаемыми. Состоят перекрытия из двух частей: несущей конструкции и ограждающего заполнения. Основными несущими конструкциями деревянного перекрытия являются балки. Они воспринимают нагрузку собственного веса, заполнения, а также эксплуатационные нагрузки, передавая их на прогоны или столбы.

Балки перекрытия

Выбор балок перекрытия является ответственным моментом, так как просчеты при этом приведут к нежелательным прогибам, а в некоторых случаях и к разрушениям перекрытия. При выборе сечения балок надо учитывать, что высота балки должна быть не менее 1/16 ширины расчетного пролета, а ее ширина – 1/3 – 1/2 этой же величины. Для выбора балок можно воспользоваться **таблицей 16**, разработанной И.Стояновым.

Таблица 16. Подбор деревянных балок перекрытия

Нагрузки, кг/пог.м	Сечение балок при длине пролета, м						
	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0
150	5x14	5x16	6x18	8x18	8x20	10x20	10x22
200	5x16	5x18	7x18	7x20	10x20	12x22	14x22
250	6x16	6x18	7x20	10x20	12x20	14x22	16x22
350	7x16	7x18	8x20	10x22	12x22	16x22	20x22

Нагрузки на перекрытия складываются из их собственной массы и временных нагрузок, возникающих в процессе эксплуатации дома. Собственная масса междуэтажных деревянных перекрытий зависит от конструкции перекрытия, применяемого утеплителя и обычно составляет 220 – 230 кг/м^2, чердачных – в зависимости от массы утеплителя – 250 – 300 кг/м^2. Временные нагрузки на чердачное перекрытие принимаются за 100 кг/м^2, на междуэтажное – 200 кг/м^2. Для того чтобы определить полную нагрузку, приходящуюся на один квадратный метр перекрытия в процессе эксплуатации дома, складывают временную и собственную нагрузки и их сумма является искомой величиной. В зависимости от несущей

способности балок, длины их пролета и величины эксплуатационных нагрузок выбирают расстояние между балками, которое обычно лежит в пределах 0,5 – 1 м. Нужно учитывать, что проемы между балками тоже подвержены нагрузкам, поэтому в любом случае увеличивать их более, чем на 1 м не следует. Наиболее экономичными по расходу древесины считаются балки толщиной 5 и высотой 15 – 18 см при расстоянии между ними 40 – 60 см и минераловатном утеплителе. Чтобы предохранить балки от поражения грибком и быстрого загнивания, нужно применять древесину, очищенную от коры и луба, влажностью не выше 20%. Балки не должны иметь пороков, влияющих на их прочностные характеристики (большое число сучков, косослой, свилеватость и т.д.). Балки подвергают обязательному антисептированию и противопожарной пропитке.

Конструктивные особенности перекрытий

Деревянные балки укладывают, как правило, по короткому сечению пролета по возможности параллельно друг другу и с одинаковым расстоянием между ними (**цв.фото 22,23,24, стр.129**) . Балки врубают сковороднем в венцы сруба, а их торцы после механической обработки антисептируют. Возможные методики заделки концов балок в стены здания представлены на **рис. 60**. При этом глубина опирания деревянной балки на стены или прогоны не должна быть менее 100 мм. В наружных стенах толщиной 510 мм, а также во внутренних, разделяющих помещения с одинаковой температурой, можно применять как открытую, так и закрытую заделку балок. Концы балок, опирающиеся **на наружные стены,** антисептируют, обжигают или обертывают **двумя слоями толя или рубероида**. При опирании балок на **внутренние стены** под их концы подкладывают два слоя толя или рубероида. Торцы балок обязательно оставляют открытыми. **Обмазывать их битумом или обертывать рубероидом нельзя**. Для снижения уровня звуковых колебаний, передающихся от перекрытия стенам, элементы перекрытия целесообразно укладывать на звукоизолирующие прокладки, в качестве которых может служить пропитанный антисептиком войлок или резина. При необходимости устройства проема в перекрытии (например, для лестницы) или обхода дымовой трубы прибегают к установке дополнительного ригеля, на который опирают одну или несколько балок **(рис. 61)**.

Накат служит для восприятия нагрузки от утепляющего слоя и передачи ее на балку. Накаты могут быть в виде: щитов из продольных досок, щитов из поперечных досок и щитов из продольных и поперечных досок. Щиты опирают на пробоины (черепные бруски), прибитые к боковым граням балок **(рис. 62)**. Для этого к балкам прибивают черепные бруски с сечением 40х40 или 50х50 мм. В качестве наката можно использовать однослойные щиты из бакелитизированной фанеры, доски, горбыли, фибролитовые, гипсошлаковые и другие листовые материалы, способные выдержать вес засыпки и т.д. Пластины наката плотно подгоняют одну к другой. Чаще всего на торцах подстилающих досок выбирают четверть, чтобы нижняя поверхность их была в одной плоскости с поверхностью балки. Сооружая накат и настил следует помнить, что чем больше деревянных элементов имеется в перекрытии, тем больше возрастает вероятность их вибрации при нагрузках, что становится дополнительным источником шума. Чтобы снизить эту вероятность, все элементы наката и настила целесообразно соединять в шпунт.

Уложенный накат можно покрыть слоем толя или рубероида и укладывают или засыпают утеплитель. Вид утеплителя и его толщину определяют в зависимости от расчетной наружной температуры воздуха, пользуясь для этого **таблицей 17**.

В двухуровневых домах, где межэтажные перекрытия несут эксплуатационную нагрузку (как и цокольные), оптимальной является такая конструкция перекрытия, когда по деревянным балкам укладывают дощатый настил, а потолок подшивают. На балки в этом случае укладываются лаги пола

Таблица 17.Толщина засыпки чердачного перекрытия в зависимости от температуры наружного воздуха

Материал	Объемный вес, кг/м^3	Толщина засыпки (мм) при температуре наружного воздуха, °С		
		-15	-20	-25
Опилки древесные	250	50	50	60
Стружки древесные	300	60	70	80
Аглопорит	800	100	120	140
Котельный шлак	1000	130	160	190

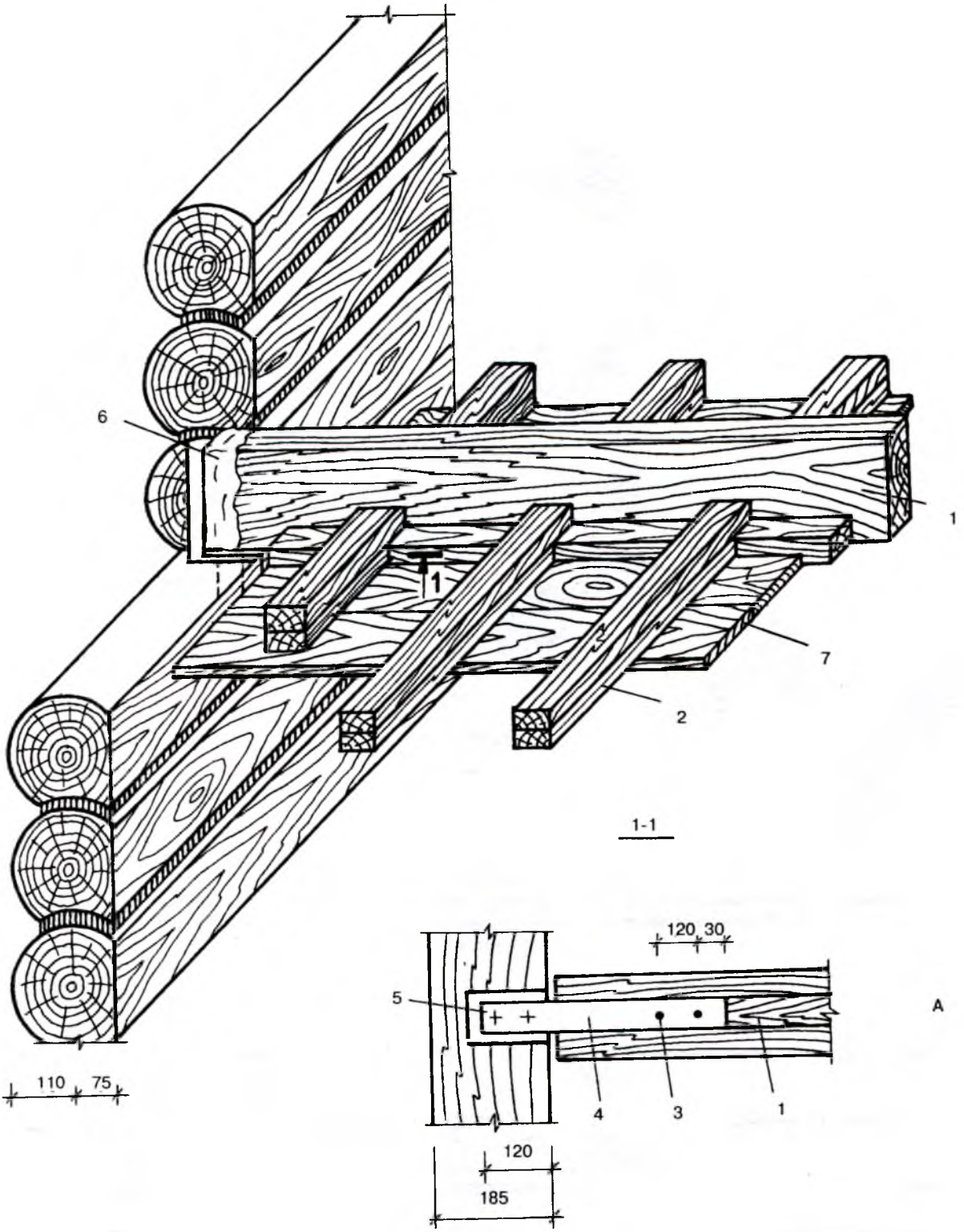


Рис. 60. Заделка концов деревянных балок и щитов перекрытия в рубленые бревенчатые наружные стены: 1 - балка; 2 - щит перекрытия; 3 - отверстие диаметром 6 мм; 4 - металлический анкер; 5 - гвозди; 6 - два слоя толя (рубероида); 7 - подшивка потолка; фрагмент А - заделка при помощи металлического анкера

(рис. 63). Толщина досок должна быть не менее 1/20 расстояния между опорами. К примеру, при использовании для пола досок толщиной 29 мм расстояние между балками должно быть не более 0,6 м, а при досках толщиной 37 мм – не более 0,75 м. Между балками укладывают слой утеплителя по слою толя или пергамина **(цв.фото 26, стр.129)** . Так как перекрытие в данном случае не несет теплоизоляционную нагрузку, то утеплитель играет роль шумопоглощающего материала. При необходимости

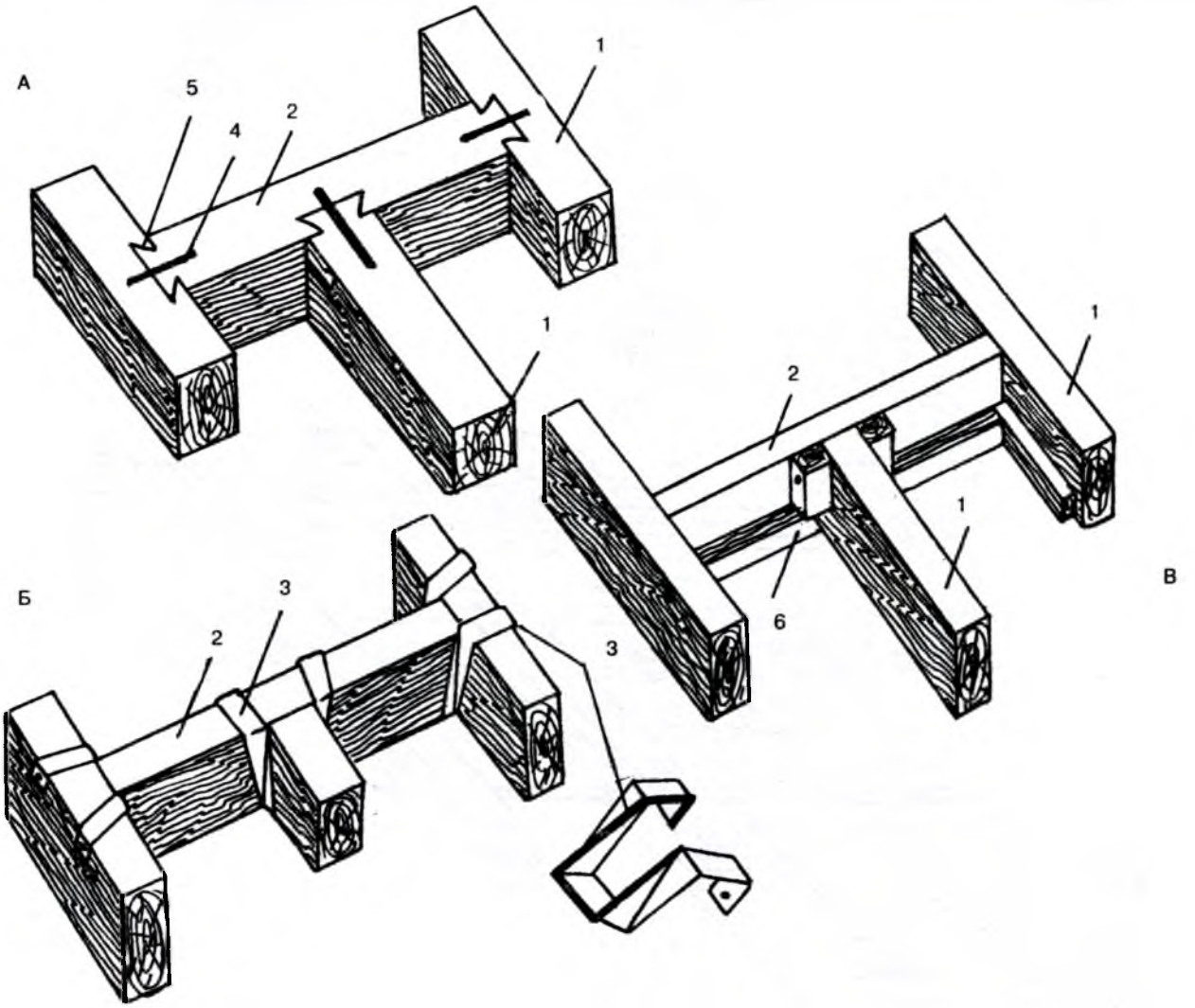


Рис. 61. Крепление балок и ригелей:
А - соединением "ласточкин хвост"; Б - на металлических хомутах; В - на черепных брусках; 1 - балка; 2 - ригель; 3 - металлический хомут из пластины 2х60 мм, длина 60 см; 4 - скоба; 5 - соединение "ласточкин хвост"; 6 - черепной брусок 50х50 мм

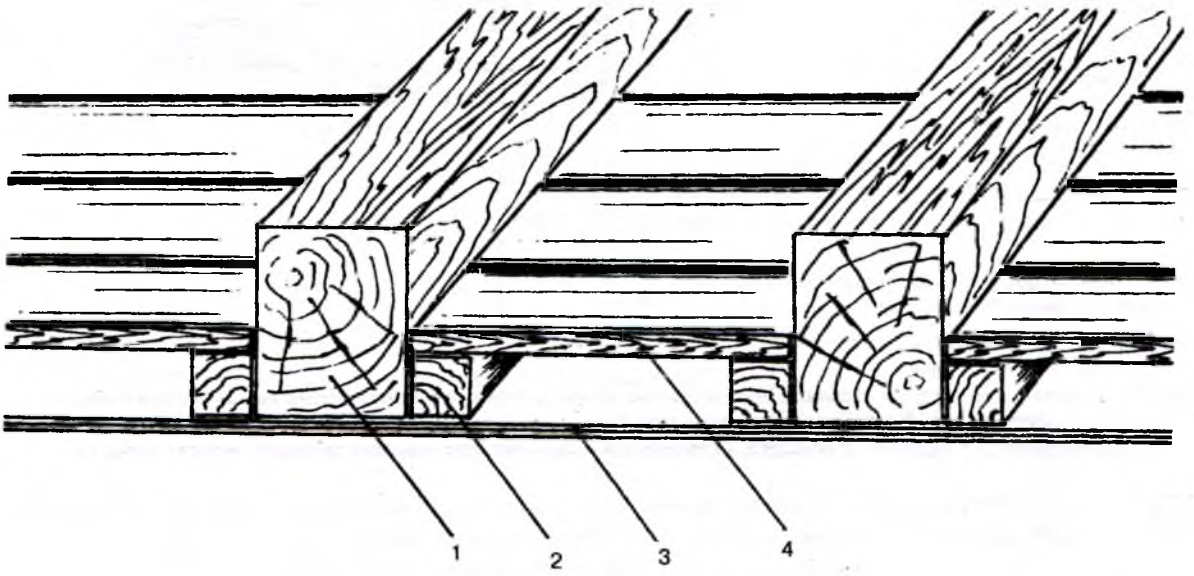


Рис .62. Настил наката:
1 - балки перекрытия; 2 - черепные бруски; 3 - щиты из досок; 4 - подшивка потолка

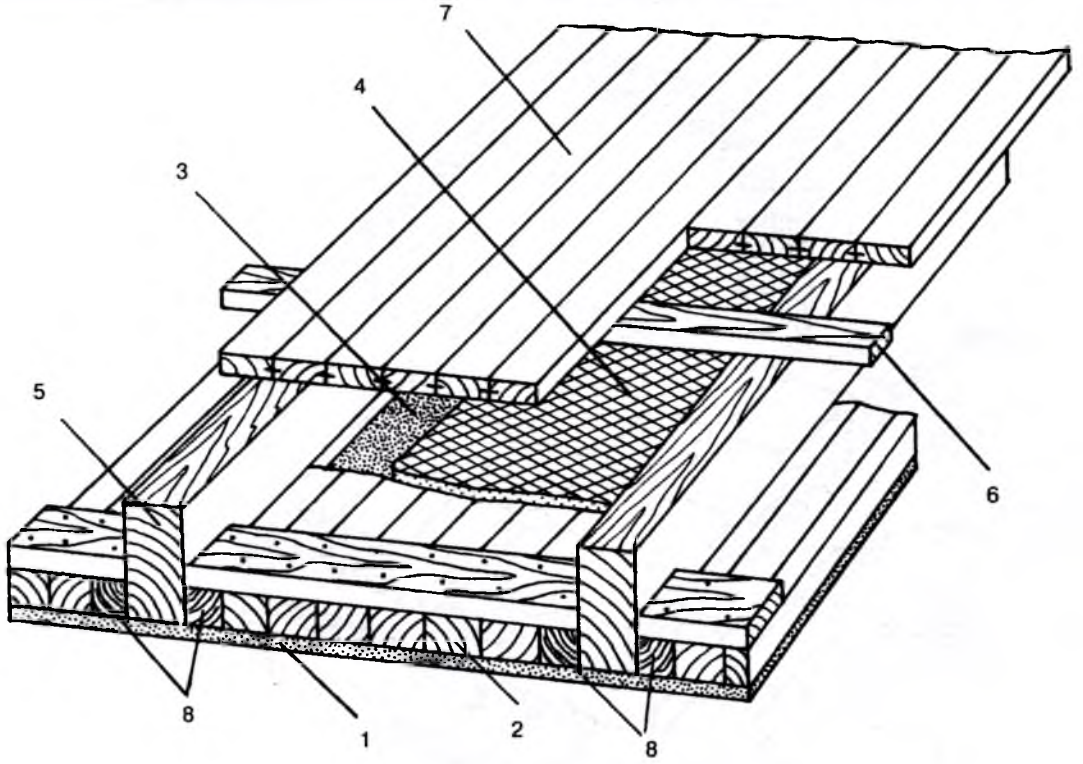


Рис. 63. Деревянное междуэтажное перекрытие:
1 - гипсокартонные листы; 2 - щит перекрытия; 3 - слой гидроизоляции; 4 - слой звукоизоляции; 5 - балка; 6 - лага; 7 - доски пола; 8 - черепные бруски балки

таким материалом может служить обыкновенный песок **(рис. 64)**. Однако значительный вес песка увеличивает вес перекрытия, что следует учитывать при расчетах его несущей способности и при подборе материала для наката.

Подшивной потолок делают из древесноволокнистых плит, гипсокартонных листов, отделочной доски или просто штукатурят по предварительно набитой дранке. Отделка потолка принципиального значения не имеет и выбирается из соображений соответствия интерьеру помещения.

Перекрытия в санитарных узлах и ванных комнатах имеют свои отличительные особенности **(рис. 65)**. В этих помещениях важно выполнить качественную гидроизоляцию, чтобы случайно пролившаяся вода не проникла через перекрытие. Простейшим вариантом является устройство гидроизоляционного слоя по сплошному настилу из досок, соединенных между собой в шпунт. Хорошо когда в шпунтовые пазы досок закладывают смоленую паклю или другие герметизирующие средства, которых имеется множество в розничной торговле. При настилке гидроизоляционного слоя нужно особое внимание обращать на места примыкания настила к стенам. Гидроизоляционный ковер в этих местах должен быть поднят на высоту не менее 5 – 10 см и надежно приклеен к стене. Балки снизу закрывать не следует, так как отсутствие вентиляции может привести к образованию сырости и плесени. Отсутствие нижней подшивки даст возможность контролировать состояние перекрытия.

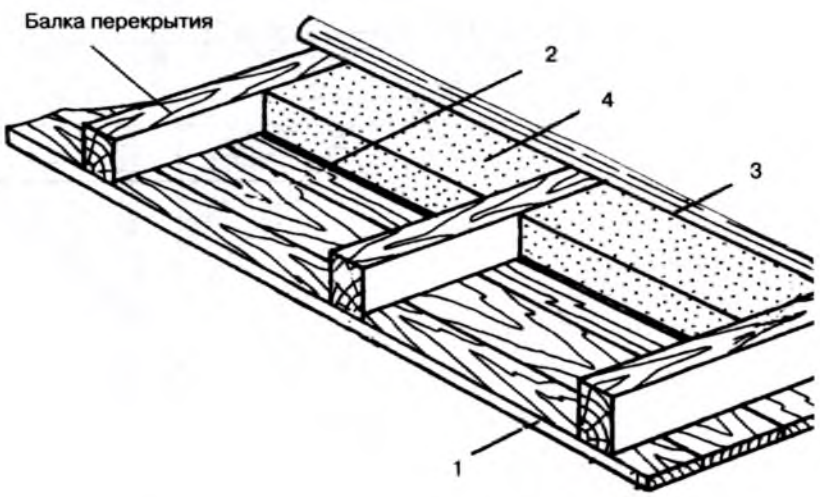


Рис. 64. Деревянное перекрытие с засыпкой:
1 - подшивка потолка; 2 - пергамин; 3 - обшивка; 4 - засыпка

Особое внимание следует уделить местам прохода коренного дымохода через деревянное перекрытие. По условиям пожарной безопасности все деревянные элементы следует располагать на расстоянии до дыма не ме-

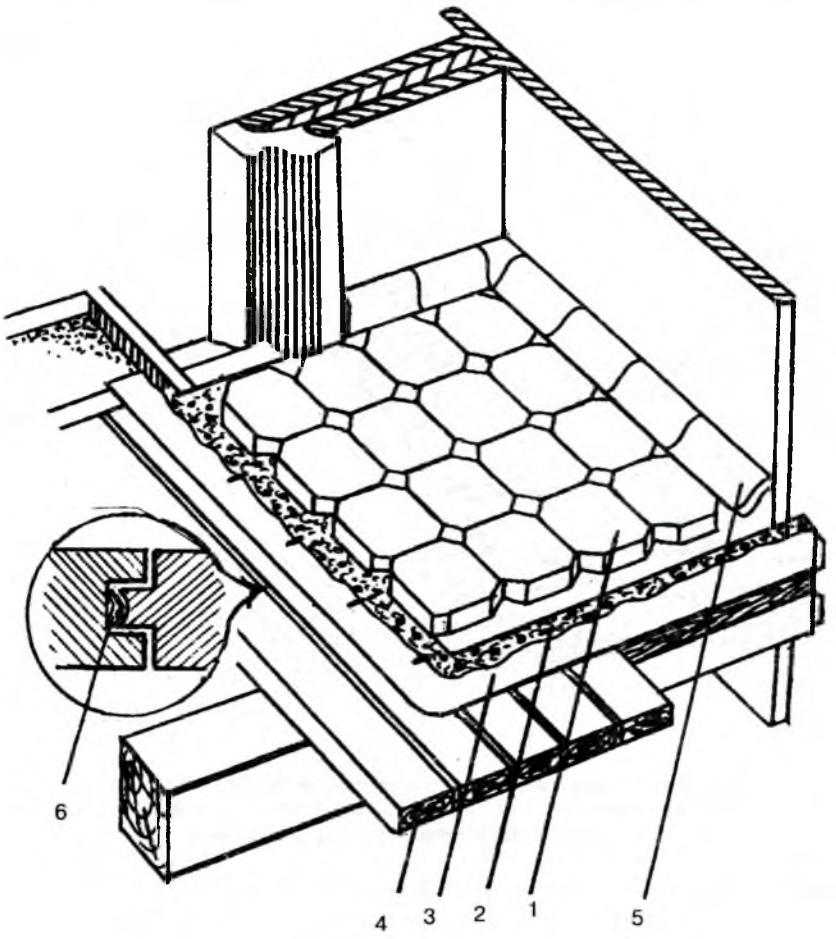


Рис. 65. Перекрытия в санузлах по деревянным балкам:
1 - плитки керамические; 2 - цементный раствор; 3 - гидроизоляция; 4 - настил из шпунтованных досок; 5 - плинтус; 6 - смоленая пакля

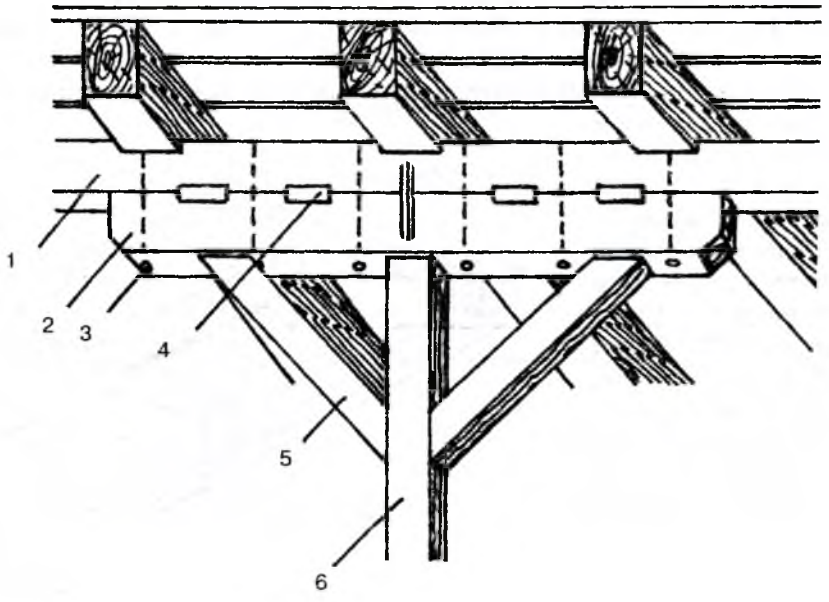


Рис. 67. Укрепление балок перекрытия промежуточными столбами:
1 - прогон; 2 - подушка; 3 - болт; 4 - шип; 5 - полосы; 6 - столб

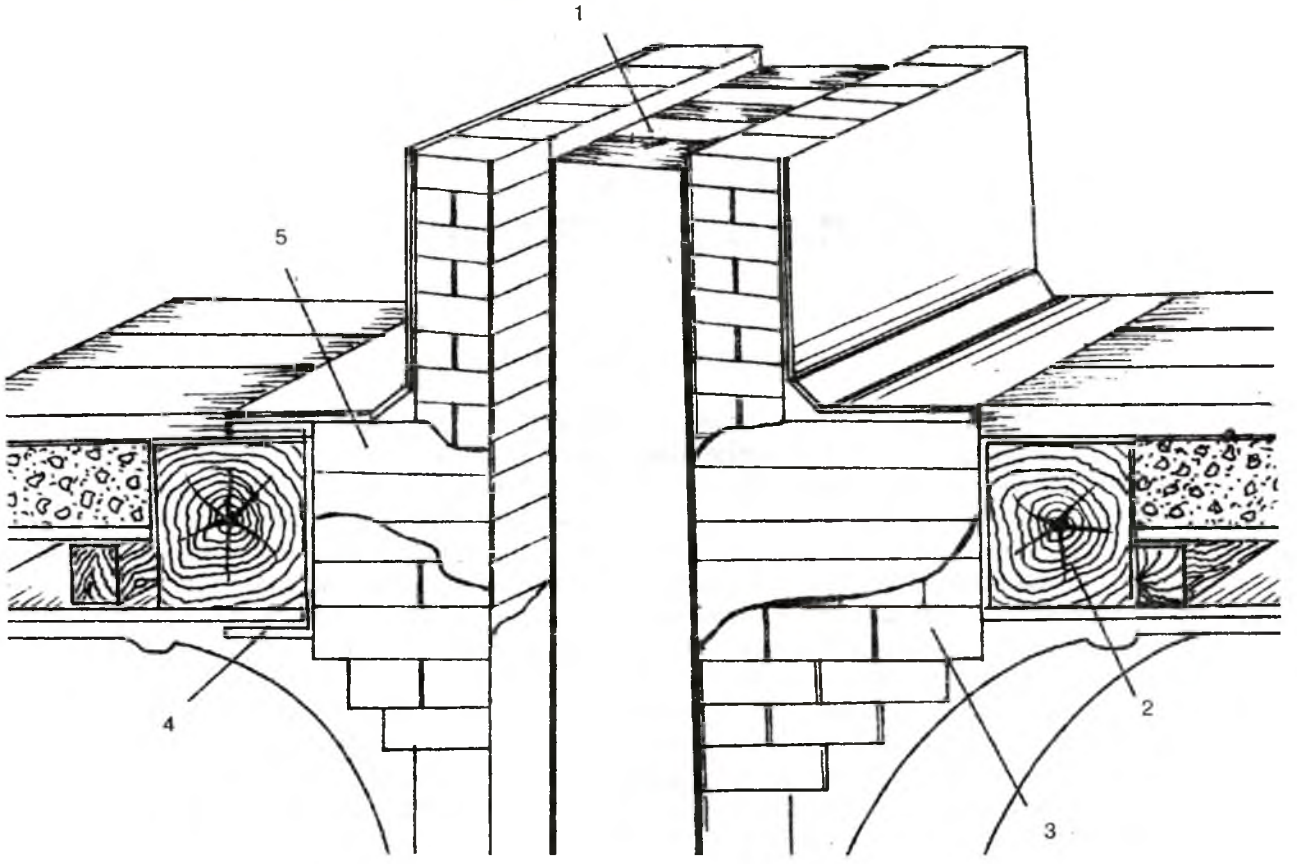


Рис. 66. Разделка в месте выхода дымохода в междуэтажном деревянном перекрытии:
1 - дымовой канал; 2 - балка перекрытия; 3 - разделка в 1,5 кирпича; 4 - два слоя асбеста; 5 - разделка в один кирпич с дополнительной изоляцией

нее 300 – 350 мм. Поэтому проемы перекрытий в этих местах зашивают несгораемыми материалами. В местах перекрытий в дымовых трубах устраивают разделку – утолщение стенок трубы **(рис. 66)**. Причем в пределах разделки толщина стенок дымовой трубы увеличивается до 1 кирпича, то есть до 25 см. Но и в этом случае балки перекрытия не должны касаться кирпичной кладки трубы и отстоять от горячей поверхности не менее чем на 35 см. Это расстояние может быть уменьшено до 30 см путем прокладки между разделкой и балкой смоченного в глиняном растворе войлока или асбестового картона толщиной 3 мм.

Устанавливая перекрытия следует учитывать возможные осадки деревянного строения, поэтому нельзя выполнять жесткое сочленение дымовой трубы и перекрытия. Жесткое сочленение при осадках дома неизбежно приведет к разрушению дымовой трубы. При необходимости балки перекрытия в больших пролетах укрепляют промежуточными опорными столбами **(рис. 67 смотри стр. 96)**.

ГЛАВА 8. КРЫША И КРОВЛЯ

Общие сведения

Крыша защищает дом от атмосферных воздействий (снега, дождя, ветра и т.д.) и во многом определяет архитектурный облик здания. Она является композиционным завершением экстерьера здания, конечным этапом общестроительных работ. Будучи доминантой в архитектурном облике здания, крыша дает представление о вкусе хозяина и его основательности. Надежная крыша становится залогом долговечности дома и одновременно повышает комфорт проживания в нем. Действительно, мало удовольствия доставляет проживание в доме, когда крыша протекает, что создает не только дополнительные хлопоты, но и отражается на интерьере и долговечности основных конструктивных элементов дома. Поэтому к устройству крыши следует отнестись с должным вниманием и ответственностью. Конструкция крыши должна быть водонепроницаемой, обеспечивать отвод атмосферной влаги за пределы дома и в то же время, по возможности, должна быть легкой и достаточно огнестойкой.

Условно крышу делят на два конструктивных элемента: крыши и кровли. **Крыша** представляет собой несущую конструкцию, которая принимает все внешние нагрузки (вес кровли и собственных элементов), передает их на стены дома. Одновременно конструкция крыши создает чердачное помещение - тепловой барьер между жилыми помещениями и наружным пространством. Помимо несущих и эстетических функций крыша является и своеобразной ограждающей конструкцией, отделяя чердачное помещение от внешней среды. В крышах, где намечают мансардное помещение, следует предусмотреть дополнительное утепление для защиты этих помещений от холода.

Кровля – внешняя оболочка крыши, защищающая все конструкции дома от атмосферного влияния. Состоит кровля из влагоизолирующих слоев: шифер, рубероид, черепица и т.д. Для отвода атмосферной влаги кровля выполняется с определенным уклоном к внешним сторонам дома.

Виды крыш

Форма крыши жилого дома диктуется архитектурными соображениями и может принимать самые разнообразные виды **(рис. 68 и 69)**. В индивидуальном жилом строительстве используют преимущественно скатные крыши, которые характерны наклоном поверхности относительно стен. Скатные крыши бывают одно- и многоскатными.

Односкатные крыши чаще всего применяют в нежилых помещениях – сараях, пристройках, верандах, террасах и т.д. **(рис. 70)**. Для жилых домов односкатная крыша может использоваться в местах, где водоотвод и сброс снега не разрешен на прохожую часть улицы.

Двухскатная крыша представляет собой две наклонные плоскости, образующие в верхней части конек **(цв.фото 27,28,29, стр.130)**. С боков такая крыша ограничена фронтоном (щипцом), являющимся продолжением стены дома. Разновидностью двухскатной крыши является мансардная крыша, отличающаяся ломаной конфигурацией скатов. Такая крыша увеличивает объем чердачного помещения, которое чаще всего используют под жилье **(рис. 71)**. В малоэтажном строительстве двухскатная крыша наиболее распространена, так как ее форма позволяет использовать любые кровельные материалы без всяких ограничений.

Четырехскатные (шатровые или вальмовые крыши) конструктивно сложнее и могут иметь разновидности (полувальмовые, многощипцовые и т.д.). Пересекаясь вверху скаты образуют наклонные линии – ребра, а внизу впалые углы, их называют разжелобками (ендовы).

Уклон кровли

Уклон скатов может колебаться от 5° до 60° в зависимости от вида кровельного материала и предполагаемой снеговой нагрузки. При этом, чем больше предположительная снеговая нагрузка, тем боль-

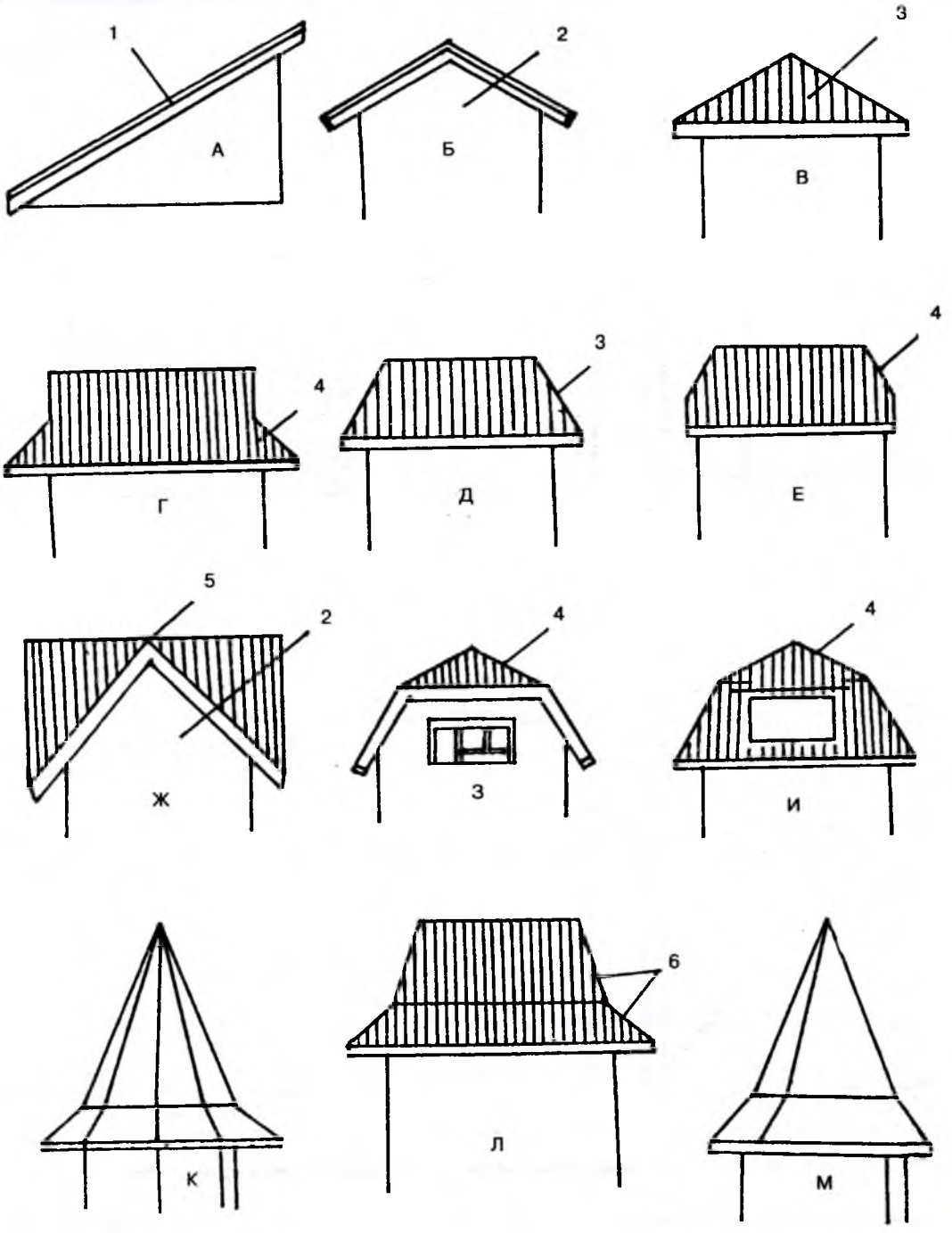


Рис. 68. Формы крыш:
А - односкатная; Б - двухскатная щипцовая; В - шатровая; Г - полувальмовая четырехскатная; Д - четырехскатная вальмовая; Е - двухскатная полувальмовая; Ж - многощипцовая; З - мансардная полувальмовая; И - мансардная вальмовая; К - коническая щипцовая; Л - вальмовая с ломаным скатом; М - пирамидальная щипцовая; 1 - скат; 2 - щипец (фронтон); 3 - вальма; 4 - полувальма; 5 - конек; 6 - ломаный скат

шим должен быть уклон скатов. В районах с большим количеством выпадающих осадков уклон крыши выдерживают 45° и более. В регионах с большими и частыми ветрами большого уклона следует избегать, так как ветровые нагрузки на здание могут оказаться значительными. Кроме того, уклон крыши в большой степени зависит от выбора кровельного материала. Штучные кровельные материалы – черепицу и т.п., используют на скатах с уклоном не менее 22°. Иначе вода будет просачиваться в местах стыков отдельных плиток. И, наконец, уклон крыши в большой степени отражается на ее стоимости. С увеличением уклона повышается расход материалов, а следовательно, и стоимость крыши. Среди этих (иногда противоречивых) требований нужно найти оптимальный вариант, единственный для данного случая.

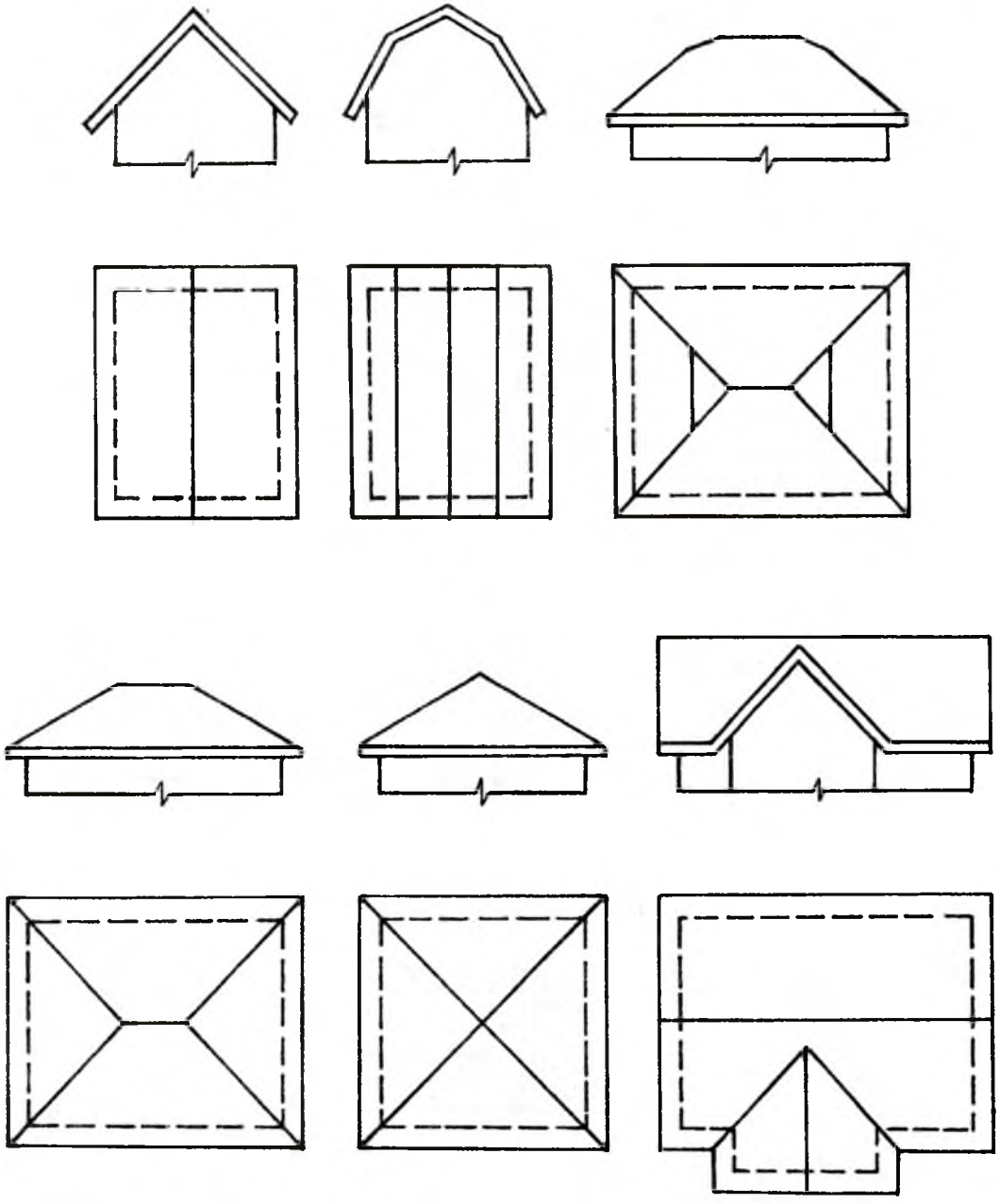


Рис. 69. Наиболее распространенные формы крыш в проекциях

Угол уклона кровли двухскатных крыш рекомендуется в пределах 20 – 45°, а односкатных – 20 – 30°; напуск (свисание) кровельного материала над стенами строения – 0,3 – 0,45 м. Необходимо также учитывать и ветровые нагрузки, существенно возрастающие с увеличением угла наклона и высоты крыши.

Зависимость уклона кровли для различных кровельных материалов приведена в **таблице 18**.

Таблица 18.Минимальные уклоны кровли в градусах

Материал кровли	Масса 1м^2 крыши, кг	Уклон, ^{0}
Из рулонных материалов на мастиках	40	15
Из волнистых асбоцементных листов	35	35
Черепичная	60	50
Из тонколистовой стали	20	30

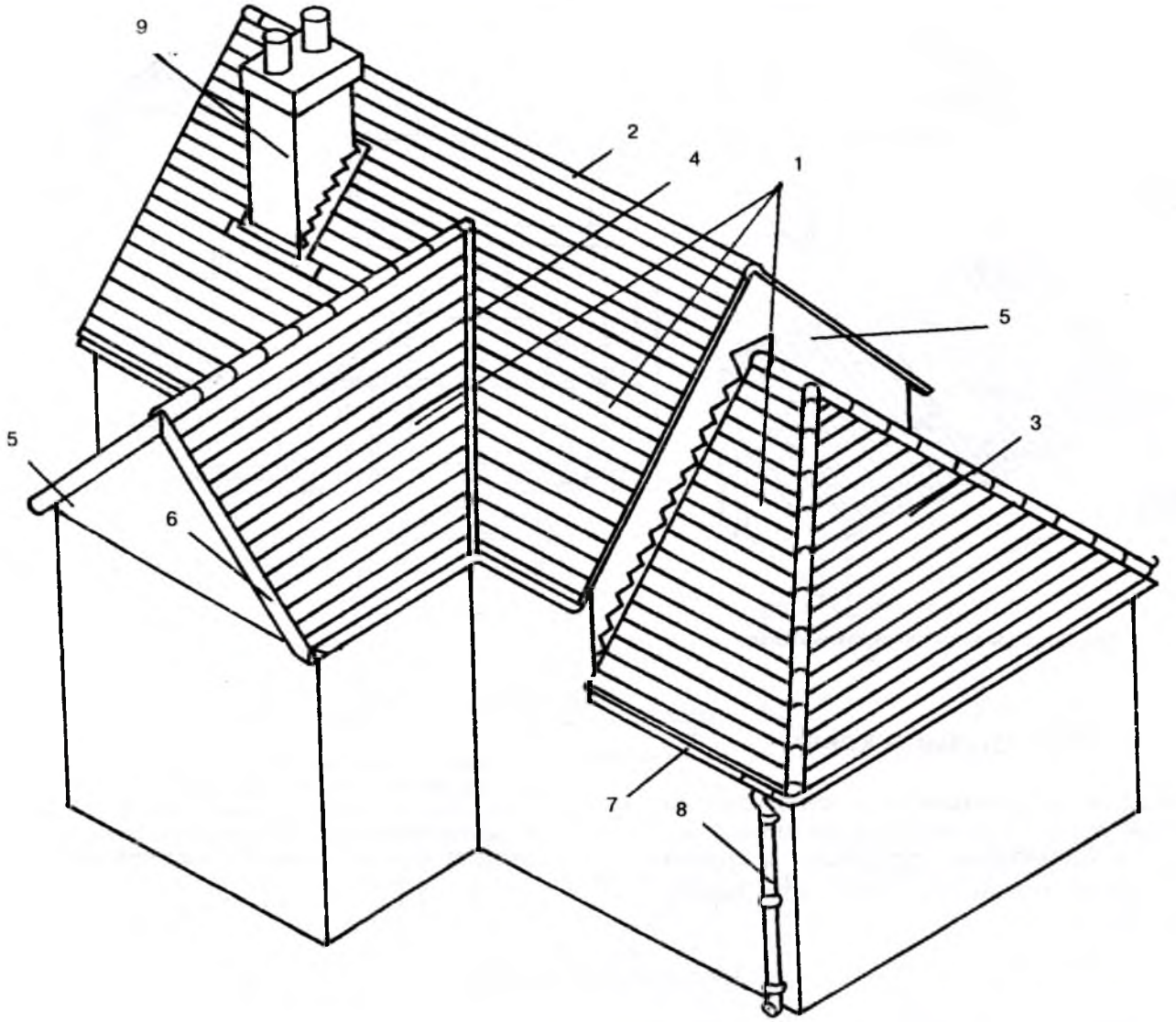


Рис. 72. Элементы сложной четырехскатной крыши:
1 - скаты; 2 - конек; 3 - вальма; 4 - разжелобок; 5 - фронтон (щипец); 6 - фронтонный свес; 7 - желоб; 8 - водосточная труба; 9 - дымовая труба

быть простой и сложной конструкции. Простая конструкция состоит из двух стропил, у которых верхние концы сходятся в коньке и прорезаются в полдерева. Нижние концы висячих стропил упирают в горизонтальный брус. Чтобы стропила не прогибались, в них врубают ригель и скрепляют скобами. При ширине пролетов 7,5 – 9 м уже собирают стропильную ферму, в которую для прочности добавляют бабку, крепящуюся в коньке и в затяжке. Бабку со стропилами, подкосами и ригелями соединяют врубкой, сходной с прямым зубом. Стропила с бабками и подкосами устраивают при перекрытии пролета до 10 м.

Для устройства свесов крыши заранее заготавливают кобылки из досок сечением 50х100 мм и длиной, равной свесу плюс 0,5 – 0,6 м для стыка со стропильной ногой. Кобылки прибивают к стропильной ноге, продлевая ее за пределы крыши.

Мансардные крыши могут быть треугольной формы и с изломом **(рис. 77 и цв.фото 29,32,33, стр.130)**. Простейшей конструкцией является треугольная форма с прямолинейными очертаниями. Учитывая, что нижний пояс такой фермы является полом мансарды, его конструкцию принимают в виде параллельных балок с сечением, способным выдержать эксплуатационные нагрузки. Горизонтальные схватки и вертикальные стойки можно выполнять из более тонких брусков или досок.

Мансардные крыши с изломанным скатом устраивают в том случае, когда габариты мансарды трудно вписать в треугольную форму. В домах со средней несущей стеной крышу над мансардой тоже делают на основе стропильной фермы. Ее нижний пояс, имеющий опору в центре нагрузки, может быть более легким. Затяжками такой фермы являются балки межэтажного перекрытия.

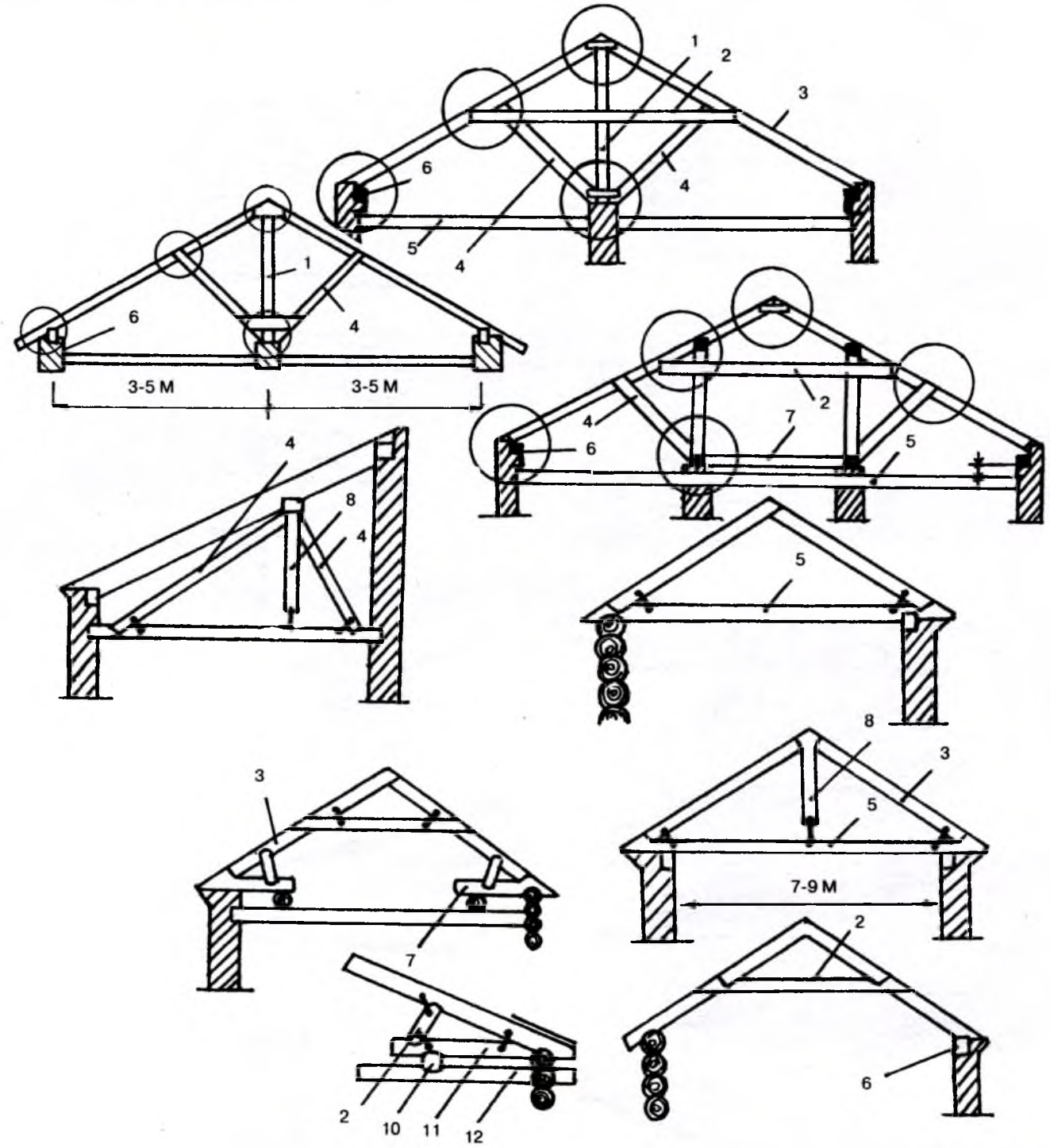


Рис. 73. Основные несущие элементы крыши:
1 - стойка; 2 - ригель; 3 - стропильная нога; 4 - подкос;5 - перекрытие; 6 - мауэрлат; 7 - распорка; 8 - бабка; 9 - затяжка; 10 - прогон; 11 - шпала; 12 - балка

Особенностью вальмовой крыши является наличие дополнительных скатов, образуемых вальмовыми стропилами, которые стыкуют с коньком двускатной кровли. По существу, такая крыша состоит из двух частей: двускатной крыши, которая не полностью закрывает площадь дома по длине, и двух вальм, закрывающих незакрытые площади строения. Крайние стропила основной двускатной крыши следует усилить, так как нагрузка на них несколько больше, чем на все остальные. Очень важно при этом выбрать правильное соотношение параметров двускатной и вальмовой частей, так как именно от этого зависит облик всего строения. Если эти же стропила стыковать не с коньком, а с крайними стропилами основной двускатной крыши, то получается так называемая датская крыша **(рис. 78)**. При этом во фронтонной части вальма не доходит до конька кровли и образуется так называемый выступ, который заши-

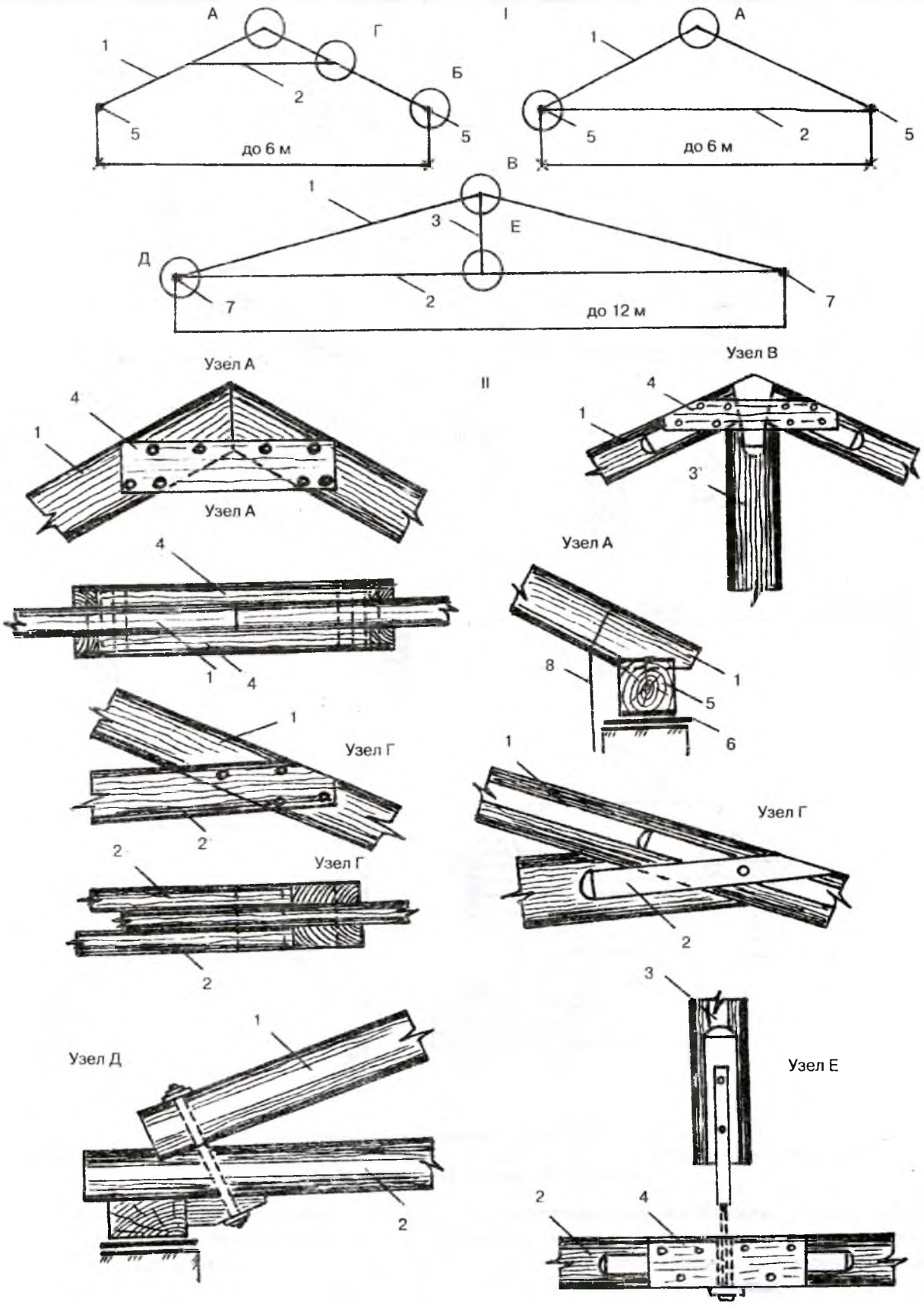


Рис. 74. Основные узлы стропильных ферм:
I - схема висячих стропил; II - узлы сопряжений; 1 - стропильная нога; 2 - затяжка (ригель); 3 - подвеска; 4 - накладка; 5 - мауэрлат; 6 - гидроизоляция; 7 - подкладка; 8 - проволочная скрутка

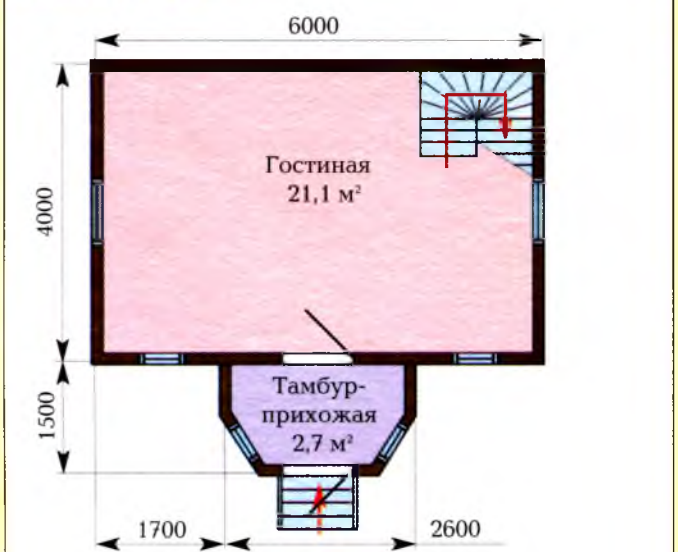
ОДНОЭТАЖНЫЙ ДОМ С МАНСАРДОЙ И ЭРКЕРОМ

Площадь застройки — 28,4 м²; общая площадь — 47,9 м²
жилая площадь — 45,2 м²

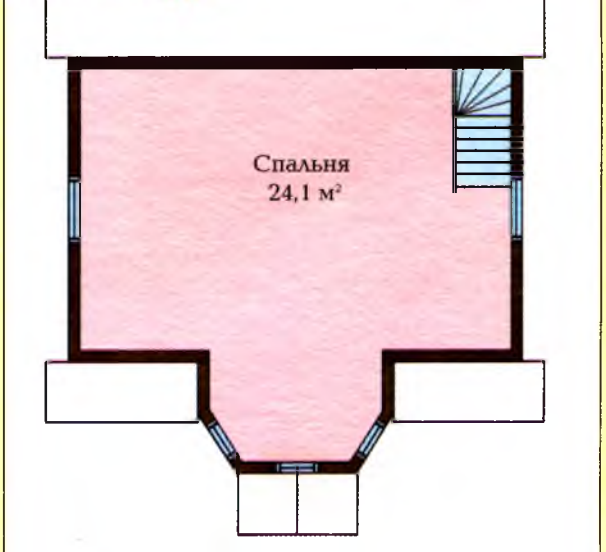
Фундамент — ленточный, бутобетонный.
Стены — строганый профилированный брус 140х140 мм.
Внутренняя отделка — вагонка.
Высота потолка 1-го этажа — 2,5 м; мансарды — 2,4 м.
Кровля — металлические листы с волнистым профилем.

Брус 140х140 мм — 7,3 м³.
Вагонка для внутренней отделки — 3,3 м³.
Стропила (сложная ломаная крыша) 50х160 мм — 1,9 м³.
Балки пола и перекрытий 100х160 мм — 2,1 м³.
Доски пола (включая мансарду) 40х160 мм — 1,9 м³.

План 1-го этажа



План мансарды

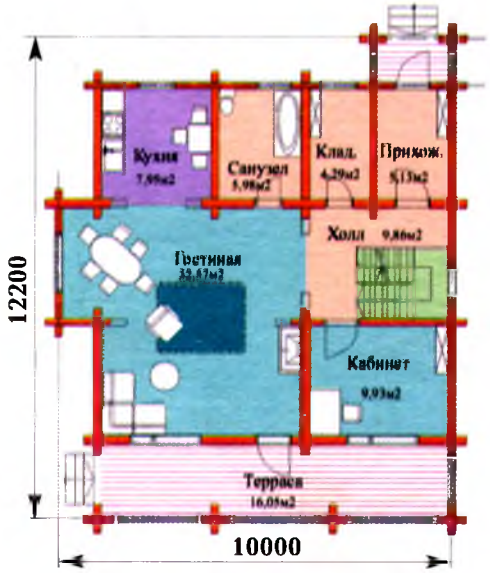


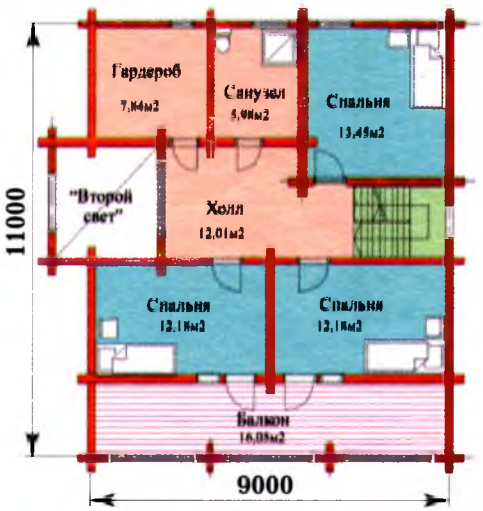
Общая площадь — 173,3 м²
Жилая площадь — 92,32 м²
Площадь застройки — 122,0 м²

Фундамент — ленточный.
Стены 1-го, 2-го этажей и перегородки из оцилиндрованного бревна.
Высота стен 1-го этажа — 3,0 м.
Высота стен 2-го этажа — 2,7 м.
Половая доска — 40 мм.
Полное утепление дома.
Кровля — металлочерепица.
Двери деревянные, филенчатые.
Окна двойного остекления.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
Липикоша·К
Тел. 299-59-29; 299-57-58

План 1-го этажа





План мансарды

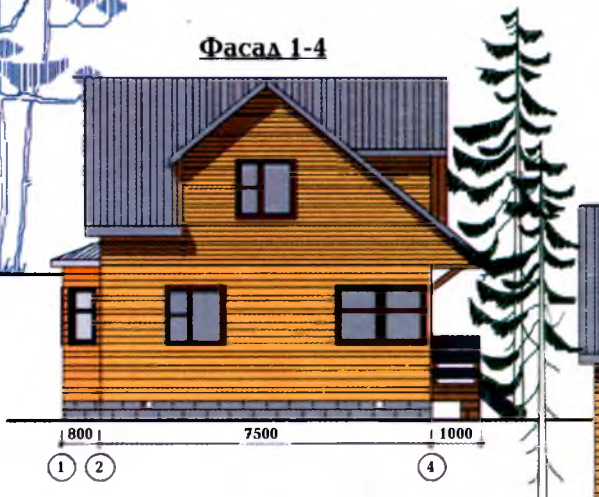
ДОМ из оцилиндрованного бревна 9х11

Общая площадь — 84,47 м²
Жилая площадь — 68,95 м²
Площадь застройки — 55,10 м²

Фундамент — ленточный.
Стены 1-го этажа из бруса 150х150 мм, высотой — 2,55 м.
Стены 2-го этажа из бруса 150х150 мм, высотой — 2,40 м.
Перегородки из бруса 100х150 мм.
Половая доска — 40 мм.
Полное утепление дома.
Кровля — металлочерепица.
Двери деревянные, филенчатые.
Окна двойного остекления.

Фасад А-В

Фасад 1-4



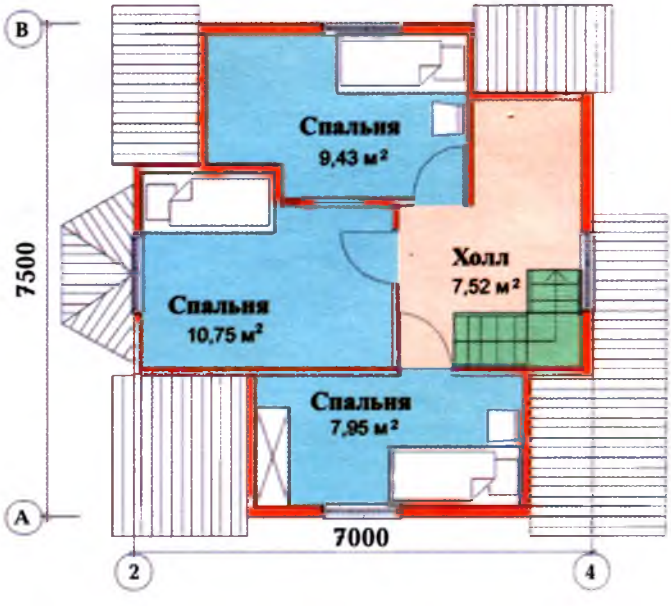
Фасад В-А

ДОМ
из бруса 150х150 мм
7х7,5

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ
Липикоша·К
Тел. 299-59-29; 299-57-58

План 1-го этажа

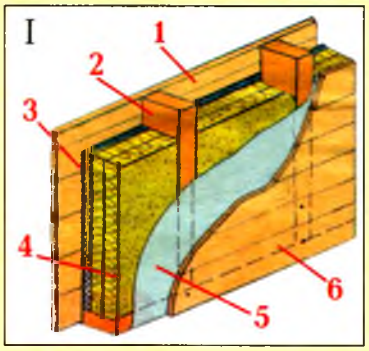
План мансарды

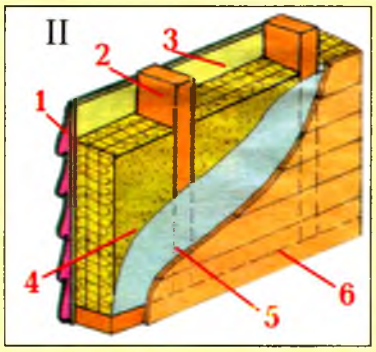


1

2

3





4. Варианты устройства каркасной стены

I *1 – внешняя отделка (вагонка 12,5 мм или сайдинг)*
2 – каркас 120х38 мм
3 – пенополистирол 20 мм
4 – изовер 100 мм
5 – изоспан В
6 – внутренняя отделка (вагонка 12,5 мм или сайдинг)

Толщина утеплителя 120 мм по теплоизоляционным свойствам соответствует толщине дерева 180 мм

II *1 – внешняя отделка (вагонка 12,5 мм или сайдинг)*
2 – каркас 150х38 мм
3 – ОСП 9 мм
4 – изовер 150 мм
5 – изоспан В
6 – внутренняя отделка (вагонка 12,5 мм или сайдинг)

Толщина утеплителя 150 мм по теплоизоляционным свойствам соответствует толщине дерева 270 мм

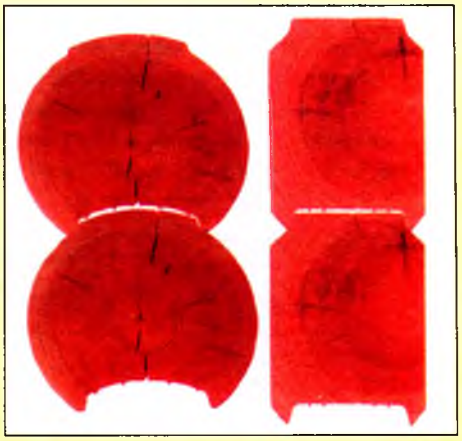
5

6

7. Соединение брусьев стены сруба "в полдерева"

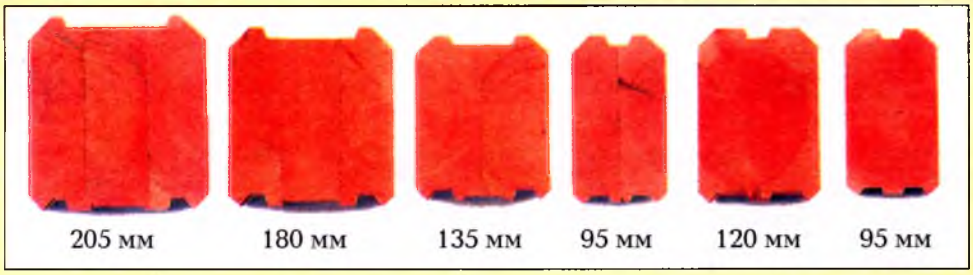
8. Углы первого венца сруба сопряжены "в полдерева", остальные брусья соединены "впритык" (с переменной стыковкой торцов)

9. Брусья внутренней стены соединены "в полдерева"

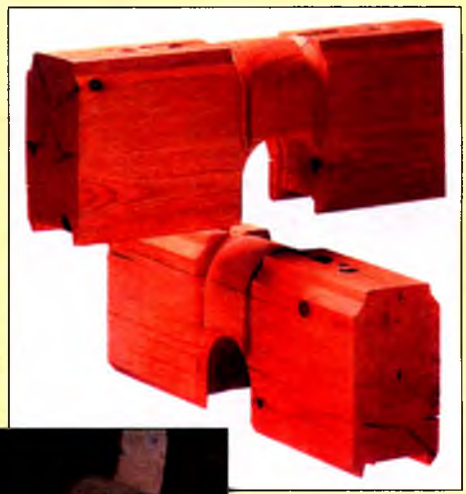


11. Оцилиндрованное бревно и брус ("Хонка") имеют продольный паз с гребневым профилем

Перепад толщины заготавливаемых стволов при производстве оцилиндрованного бревна и бруса не превышает 20 мм



10. Клееный брус и брус из цельной древесины различного сечения ("Контио")



12. Крестообразный замок ("Хонка")

13. Соединение оцилиндрованных бревен "в чашу" ("в обло")

14. Сопряжение углов стен из обычных бревен "в чашу" (до конопатки)

15. Угол бревенчатой

17. Сборка срубов производится на месте согласно нумерации элементов

16. Соединение внутренней стены из бревен с внешней "в чашу" ("в обло")

19. Угол сруба, рубленного "в лапу", зашит досками для гидро- и теплоизоляции

20. "Прорубка" в бревенчатых стенах дверных и оконных проемов и установка рам (внизу)

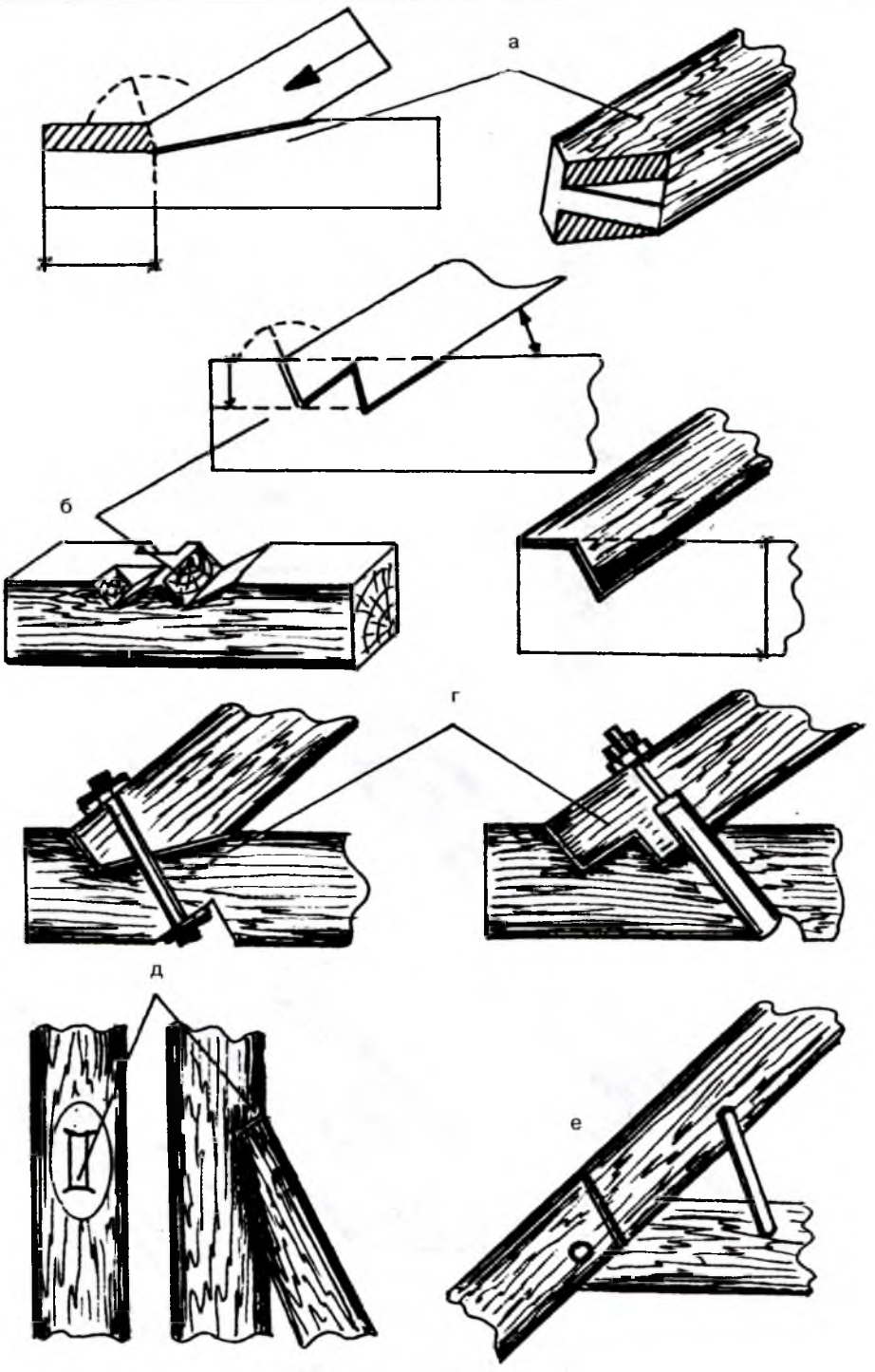


Рис. 75. Соединение стропил:
а - одинарным зубом; б - двойным зубом; в - соединение стропил в конец затяжки; г - дополнительное соединение сопряжений болтами и хомутами; д - соединение подкоса с бабкой; е - соединение сковороднем вполдерева

вается листовыми материалами. В выступе часто устраивают небольшие окошки, служащие для освещения чердачного пространства. Размеры выступа зависят от его глубины, уклона вальмы и высоты двускатной крыши по коньку.

Приведенные примеры крыш являются далеко не единственными. Так, на **рис. 79** показана конструкция вальмовой крыши с тремя фронтонами. Несмотря на усложнение работ по сооружению крыши, такая форма помогает избавиться от безликости архитектурного исполнения, придать дому недостающую изюминку.

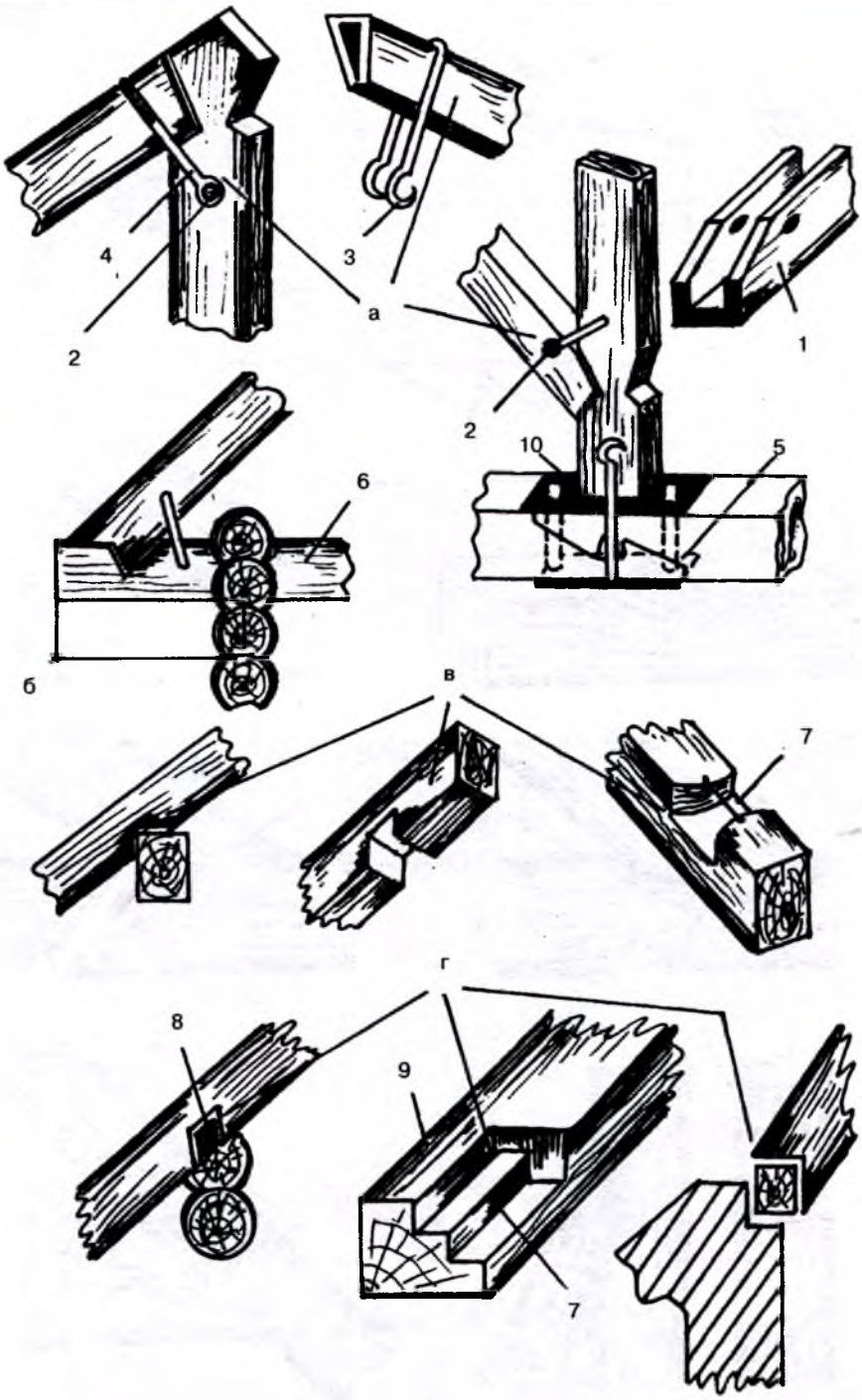


Рис. 76. Соединение стропил:
а - соединение подкосов, бабок и затяжек; б - устройство свеса при помощи балки; в - крепление стропила к бревнам сруба и мауэрлату; г - примыкание концов стропил к мауэрлату; 1 - подкос; 2 - болт; 3 - хомут; 4 - скоба; 5 - затяжка; 6 - балка; 7 - гнездо; 8 - шип; 9 - мауэрлат; 10 - бабка

Монтаж стропил

Монтаж стропил начинают с установки мауэрлатов, которые укладывают по гидроизоляционному слою. Для равномерной передачи нагрузки от стропил к наружной стене для мауэрлатов отбирают бревна диаметром не менее 18 см. Крепят их к стене сруба при помощи заершенных металлических скоб, а при других конструкциях стен предусматривают для этого специальные анкера. Устанавливая мауэрлаты, нужно следить, чтобы их верхняя плоскость была строго горизонтальной. По мауэрлату размечают положение стропил и готовят гнезда для их установки.

Висячие стропила обычно подают на перекрытие дома в собранном виде с затяжками и ригелями, выверяют их и крепят к мауэрлату (стропила из бревен крепят обратными скобами, а дощатые – скрут-

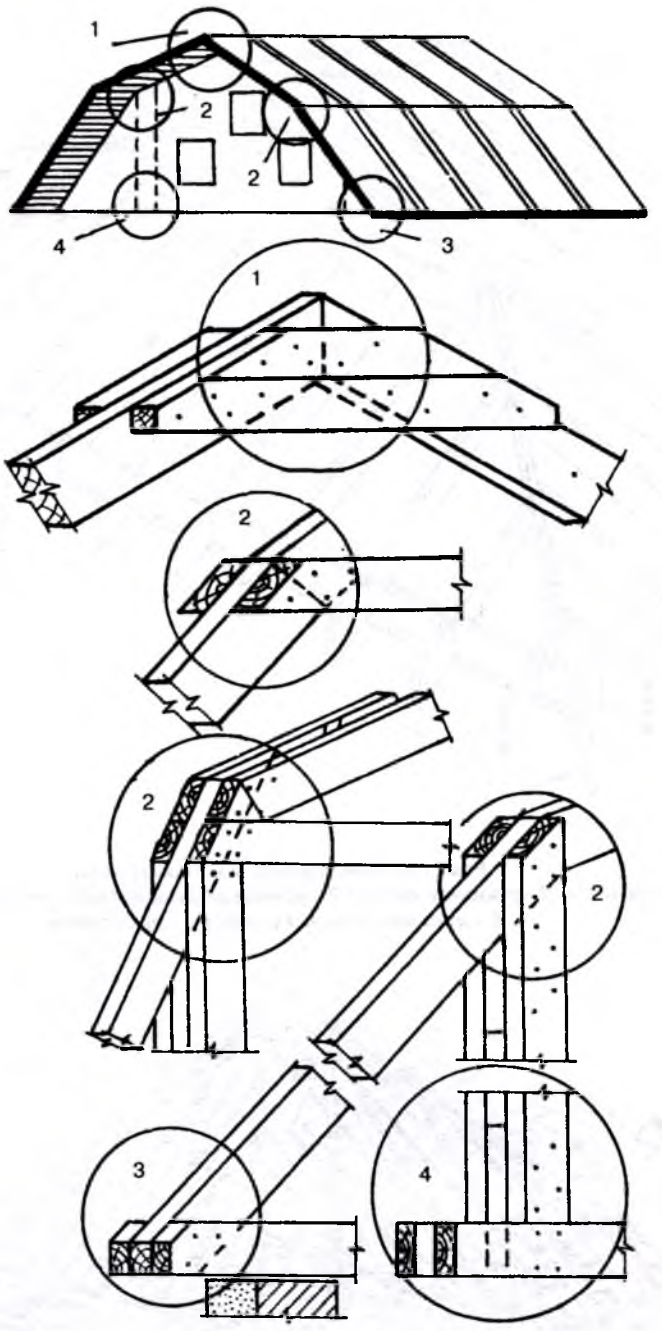


Рис. 77. Основные типы соединений стропильных конструкций при обустройстве мансарды в ломаной крыше

ками из обожженной проволоки диаметром 3 – 4 мм к костылю, забитому в стену ниже мауэрлата). Для устройства карнизного свеса к стропильным ногам прибивают кобылки.

Размеры и сечение стропил зависят от предполагаемых нагрузок и подбирают, исходя из данных **таблицы 19**.

Для того, чтобы воспользоваться таблицей, определяют сечение имеющихся в наличии стропил согласно их толщине, а затем определяют их длину согласно прилагаемым нагрузкам. При этом под длиной стропил принимают свободную длину стропильных ног, а в случае применения подкосов или стоек, длина, указанная в таблице, представляет собой горизонтальную проекцию расстояния между любыми двумя опорами.

Соединения элементов стропильной фермы устраивают с помощью врубок, нагелей, болтов, гвоздей, скоб и т.д. **(рис. 75 и 76).** Самое надежное и прочное соединение получают креплением болтами. Чтобы избежать скольжения стропильной ноги по затяжке и раскола крайней верхней части затяжки, врубку выполняют зубом, шипом или одновременно и тем и другим на расстоянии не менее 250 – 300

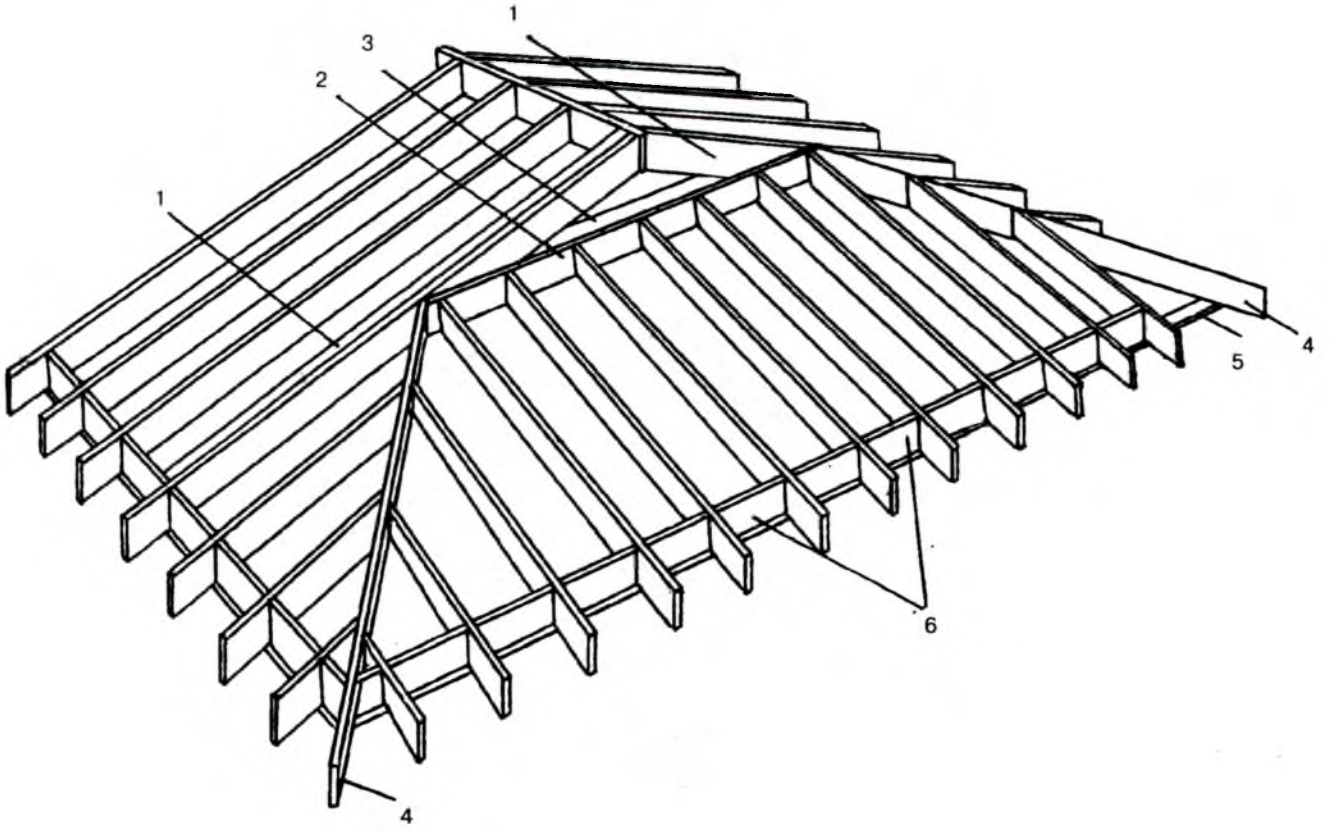


Рис. 78. Конструкция датской крыши:
1 - усиленная стропильная нога; 2 - опорная доска; 3 - усиливающий ригель с вкладышем; 4 - вальмовое стропило; 5 - верхняя обвязка стены; 6 - проставки

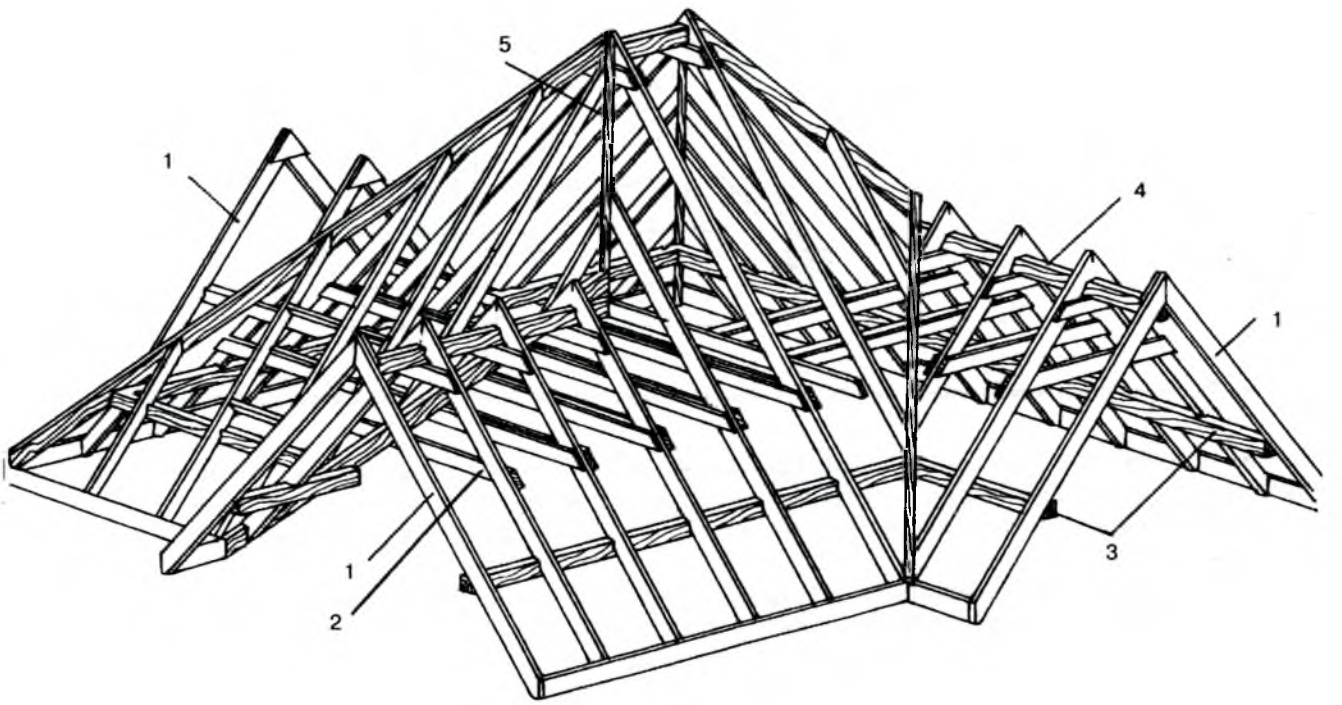


Рис. 79. Конструкция вальмовой крыши с тремя фронтонами:
1 - стропила фронтонов; 2 - затяжки; 3 - балки перекрытия; 4 - коньковый прогон; 5 - стойка

Таблица 19. Размеры и сечения стропил

Высота досок или брусьев, см, при их толщине, см							Длина горизонтальной проекции стропил, м, при распределенной нагрузке на 1 м.пог. длины стропил, кг					
4	5	6	7	8	9	10	50	75	100	125	150	175
14	13	12	11	10	10	-	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,5
15	14	13	12	11	10	10	4,5	4,5	3,5	3,5	3,0	2,5
17	16	14	13	12	12	11	5,5	5,0	4,0	4,0	3,5	3,0
18	17	15	14	13	12	12	6,0	5,0	4,5	4,5	4,0	3,5
-	18	17	16	15	14	13	6,5	5,5	5,0	5,0	4,5	4,0
-	20	18	17	16	15	14	-	6,0	5,5	5,5	5,0	4,5
-	-	20	19	18	17	16	-	6,5	6,0	6,0	5,5	5,0
-	-	-	22	21	20	19	-	-	6,5	6,0	6,0	5,5
-	-	-	-	24	23	22	-	-	-	6,5	6,5	6,0

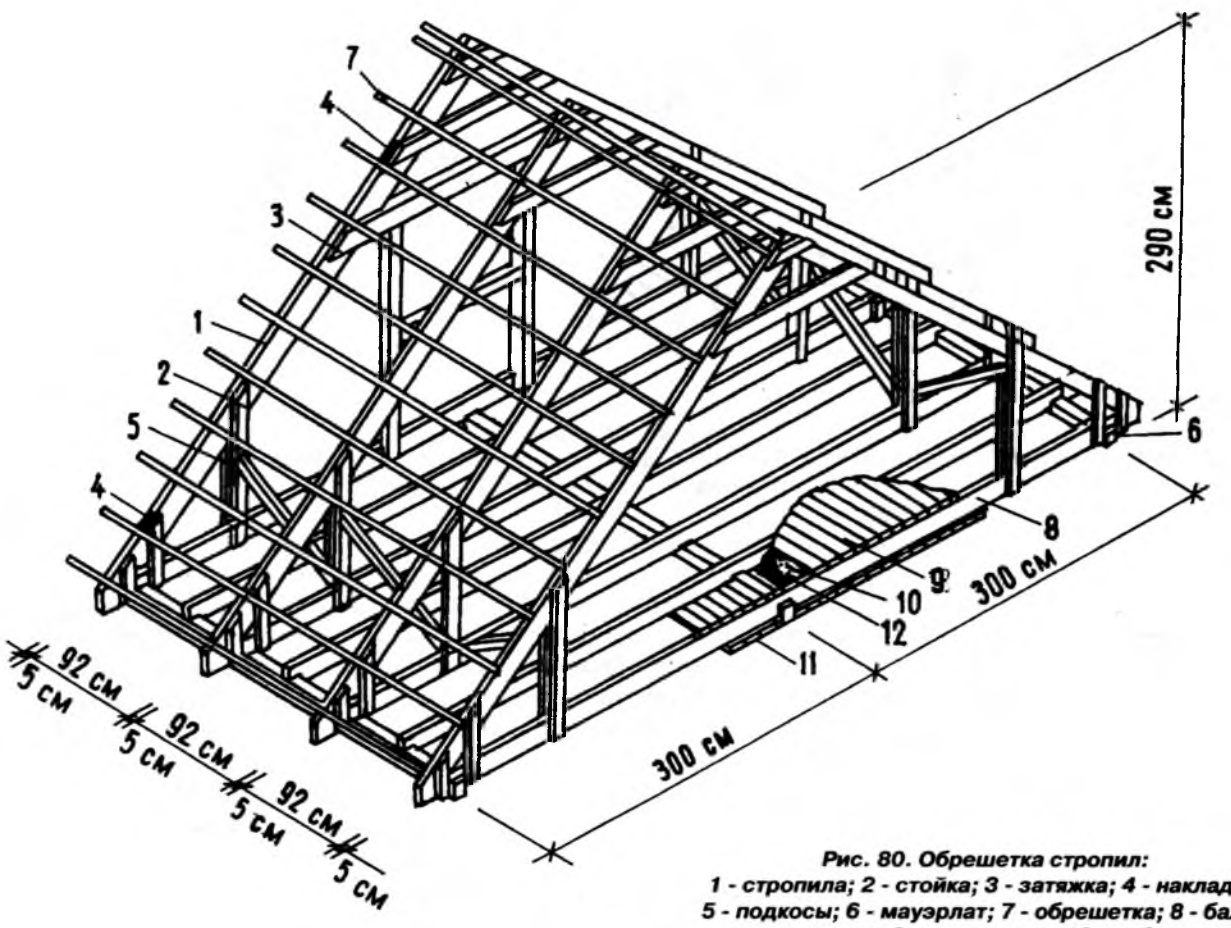


Рис. 80. Обрешетка стропил:
1 - стропила; 2 - стойка; 3 - затяжка; 4 - накладки;
5 - подкосы; 6 - мауэрлат; 7 - обрешетка; 8 - балки перекрытия; 9 - доски пола; 10 - рубероид;
11 - подшивка потолка (ДВПТ по необрезной доске);
12 - утеплитель

мм от края. Врубка двойным зубом значительно увеличит площадь опоры стропильной ноги. Высоту первого зуба берут 1/5 толщины затяжки, а второго – 1/3 ее толщины. При этом для первого зуба делают упор и шип на затяжке, а на стропиле – проушину, для второго зуба – только упор.

Ригель соединяют со стропильной ногой сковороднем "вполдерева" и крепят болтами и нагелем. Для усиления этот узел скрепляют скобами. Бабки и подкосы висячих стропил соединяют врубкой и укрепляют скобами и хомутами.

Обрешетка стропил необходима для настила кровли и представляет собой совокупность брусьев (досок), уложенных перпендикулярно стропильным ногам **(рис. 80 и цв.фото 39 и 41, стр.132)**. В зависимости от вида кровли обрешетку выполняют из досок, теса, брусков и т.д., укладываемых вплотную или вразрядку. При сплошной обрешетке доски обычно укладывают на стропила параллельно коньку. Но лучше, если сначала на стропила параллельно коньку уложить через 500 – 1000 мм бруски или доски, а на них настелить сплошным слоем доски или тес вдоль спуска, от конька к свесу. Поскольку доски коробятся, образуя с одной стороны выпуклость, а с другой – вогнутый лоток, обрешетку следует настилать так, чтобы лотки были сверху. В этом случае протекшая через кровлю вода попадает в лоток и стекает по нему. Обрешетка непосредственно воспринимает нагрузку кровельного материала и в свою очередь давит на стропила, которые передают тяжесть крыши (и снежного покрова на ней) несущим стенам.

Подрезку досок можно выполнять и в процессе укладки кровли. Отрезают выступающие концы обрешетки по одной линии, проведенной при помощи ровного бруска. Пилу при этом устанавливают под соответствующим углом, чтобы линия среза находилась в одной плоскости с верхом обрешетки. При необходимости ребра на стыке досок обрешетки скругляют рубанком.

Сплошную обрешетку устраивают под мягкую кровлю (рубероид, толь), асбестоцементные плитки и т. п. **(рис.81)**. Разреженная обрешетка вполне подходит для стальной кровли, глиняной или цементно – песчаной черепицы, а также для волнистых асбестоцементных листов. Обрешеточные брусья прибивают к стропилам гвоздями, длина которых равна толщине двух брусьев.

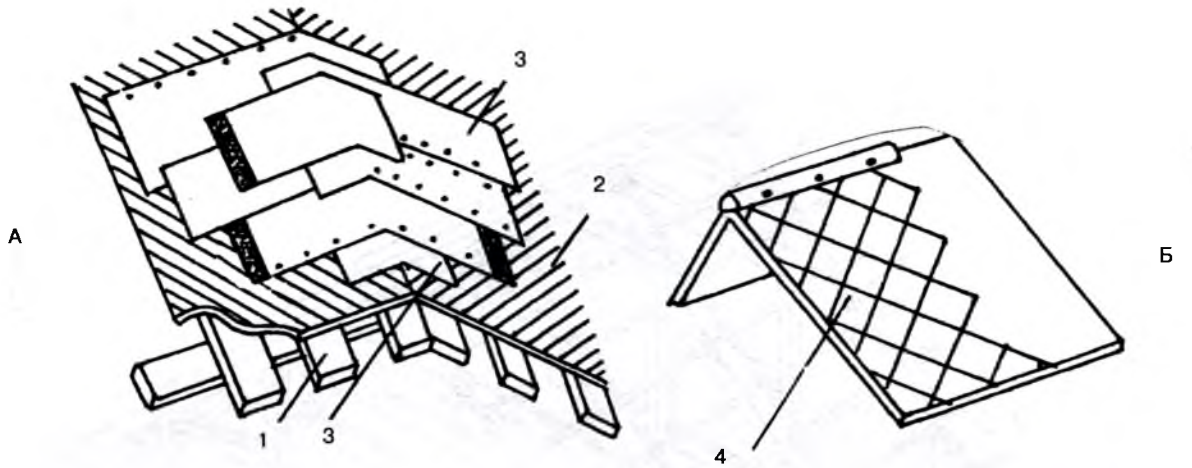


Рис. 81. Обрешетка:
А - под рубероидную или толевую кровлю; Б - под асбоцементные плитки; 1 - доски обрешетки; 2 - защитный настил; 3 - рубероид; 4 - асбоцементные плитки

Карнизы

Карнизы в деревянных домах могут быть открытыми и закрытыми **(рис. 82)**. По традиции их устраивают из древесины, обшивая досками концы стропильных ног. Открытые карнизы применяют редко. Качественная плотная подгонка обшивки и фризов карнизов исключит продувание чердака и попадание в него снега. В последние годы для обшивки карнизов все чаще стали использовать панели типа "евровагонка", что позволяет с достаточно большой плотностью подогнать все элементы обшивки. Если наружная отделка дома выполнена под натуральную древесину, то вагонку следует подбирать с имитацией древесной текстуры. Для всех остальных видов наружной отделки цвет панелей подбирают в соответствии с задуманной архитектурой.

Слуховые и мансардные окна

Слуховые и мансардные окна в вальмовых крышах выполняют для освещения чердака. Размеры слуховых окон рассчитывают, исходя из условий нормальной освещенности чердака, а их форма дикту-

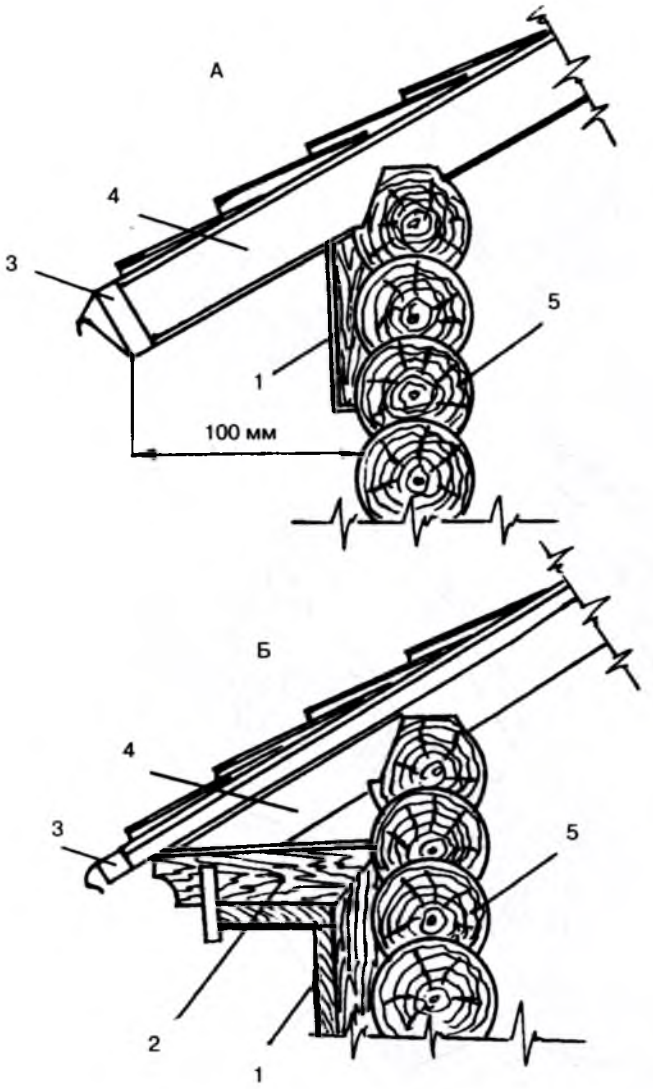


Рис. 82. Открытый (А) и подшивной(Б) карнизы: 1 - фриз; 2 - нашивка; 3 - обшивка стропильной ноги; 4 - нащельная доска; 5 - бревенчатая стена

ется архитектурными соображениями. Кроме своей основной функции эти окна служат и для проветривания чердака, поэтому их располагают на противоположных скатах крыши. В двускатных крышах слуховые окна обычно не устанавливают, так освещение чердака осуществляют через оконные проемы во фронтонах. Традиционные конструкции слуховых окон показана на **рис. 83 и цв.фото 47,48,50,51, стр.134**. Оконные переплеты выполняют только с передней части окон, а боковые стороны зашивают фанерой, вагонкой или другими листовыми материалами. Иногда боковые стороны слуховых окон зашивают вагонкой в виде жалюзи. Кровля слухового окна является продолжением основной кровли и выполняется она из того же кровельного материала. Снизу бокового свеса слухового окна устанавливают полосу кровельного железа, чтобы стекающая по крыше вода не проникала на стыке окно – кровля. Окна криволинейных контуров устраивают в случаях, когда кровля выполнена из мелкоштучных материалов, например, из черепицы. Такой прием позволяет расширить архитектурные возможности, придавая кровле неповторимый шарм.

В современных кровлях с использованием таких материалов, как металлочерепица, слуховые окна устраивают в одной плоскости с крышей. Такие окна должны обладать высокой герметичностью, так как находятся под постоянным воздействием атмосферной влаги. Выпускают их фирмы, специализирующиеся на изготовлении окон из металлического или металлопластикового профиля с надежным уплотнением створок.

Кровля деревянного дома

В принципе для кровли деревянного дома подходят все виды кровельных материалов, используемые в индивидуальном домостроении. Это может быть традиционный гонт, волнистый шифер, сталь листовая, черепица или один из видов современных строительных материалов, в изобилии имеющихся на рынке. Однако, если исходить из эстетических соображений, это правило больше подходит для домов каркасной конструкции, где какие-либо ограничения отсутствуют. Для сруба же лучше всего выбирать кровельный материал природного происхождения. Действительно, трудно себе представить сруб из оцилиндрованных бревен с кровлей из волнистого шифера. Натуральная древесина и явно искусственного происхождения шифер вступают между собой в противоречие, что приводит, в конечном счете, к отсутствию гармонии. Совершенно по-другому будет смотреться этот же дом с кровлей из гончарной черепицы. Мелкая рябь глиняной черепицы идеально сочетается с природной фактурой натурального дерева, создавая единую композицию: стены – крыша.

Кровля из шифера

Волнистые асбоцементные листы (шифер) настилают на обрешетку из деревянных брусков. Причем интервал между брусками обрешетки для различных листов будет разным. Так, для малоразмерных листов типа ВО ("Волнистые обыкновенные") он будет равен 50 – 55 см, а для листов УВ ("Унифицированные волнистые"), СВ ("Средневолнистые") и ВУ ("Волнистые усиленные") – 75 – 80 см. Расстояние между стропильными ногами в любом случае будет равно 2 м **(рис. 84 и цв.фото 39,41 стр.132)**. До того, как начать кровельные работы, в каждом листе просверливают отверстия под крепежные шурупы (гвозди).

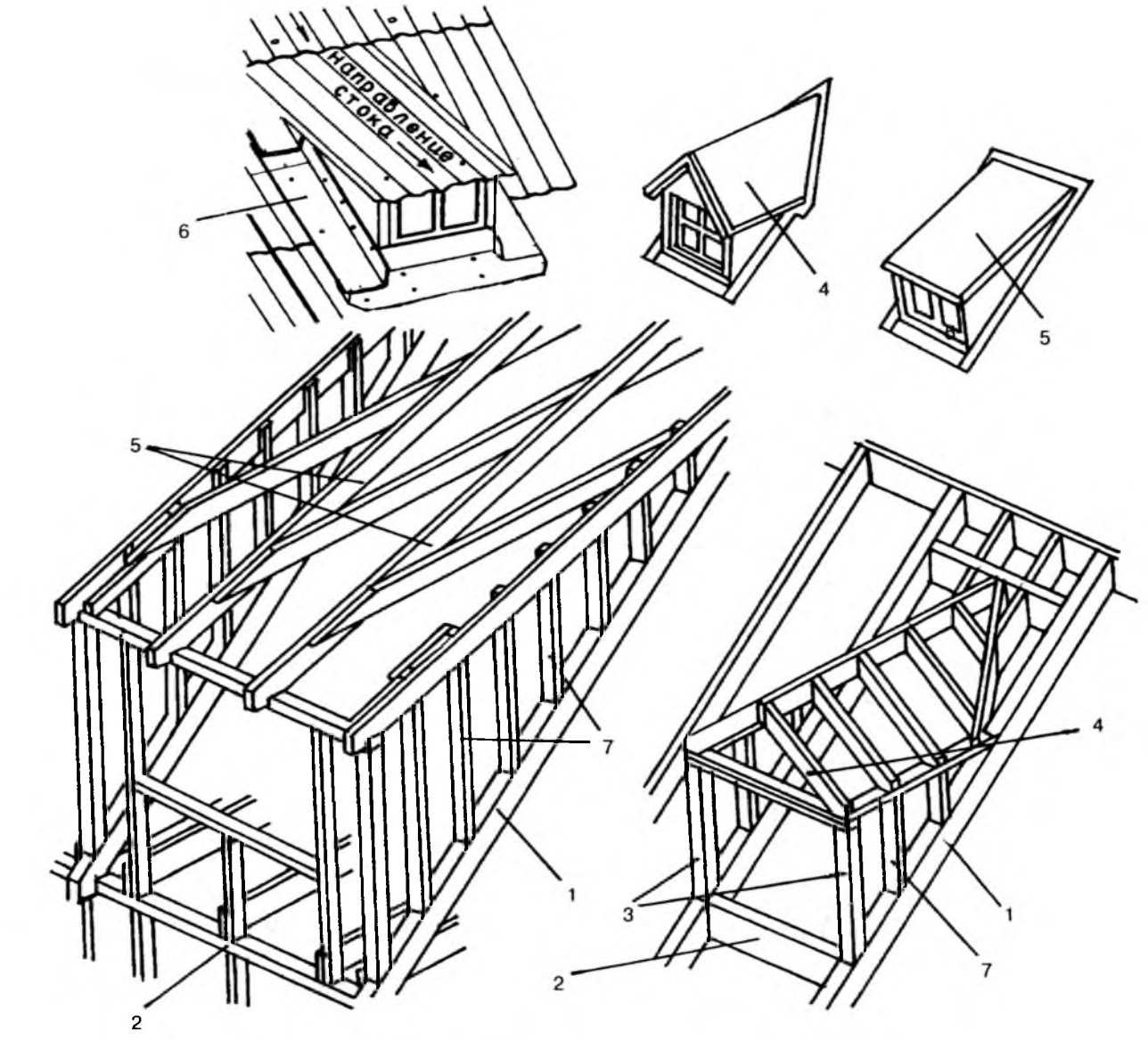


Рис. 83. Традиционные конструкции слуховых окон:
1 - стропильная нога крыши; 2 - перемычка между стропилами; 3 - рама слухового окна; 4 - двухскатная конструкция крыши слухового окна; 5 - плоская конструкция крыши слухового окна; 6 - листовая сталь; 7 - вертикальные стойки конструкции слухового окна

Основных способов укладки шиферной кровли – два. Первый предполагает смещение листов в каждом последующем ряду на одну волну относительно кромок листов, уложенных ранее. Второй способ более сложный, т.к. предполагает срезку примыкающих углов во всех укладываемых выше листах. Укладку производят справа налево и перекрытие составит также одну волну. Если доминирующие ветры диктуют целесообразность укладки слева направо, то укладка производится по схеме, показанной на **рис. 85**. Если принимается решение о перекрытии последующих рядов не на одну, а на две-три волны, то особое внимание надо уделить плотному прилеганию листов по всей полости, чтобы исключить появление щелей.

Схема примыкания шиферной кровли к скатам показана на **рис. 86.**

Кровля из гончарной черепицы

Кровлю из гончарной черепицы на Руси применяют с давних времен. Такая кровля не шумит под дождем и ветром, не раскаляется под полуденным солнцем, создавая в мансардном помещении комфортные условия. Обработанная при высокой температуре черепица приобретает хорошую стойкость к атмосферному влиянию, и кровля из этого материала отличается прочностью и долговечностью. Особенно привлекательна черепица в архитектуре деревянного домостроения. Несмотря на свои положи-

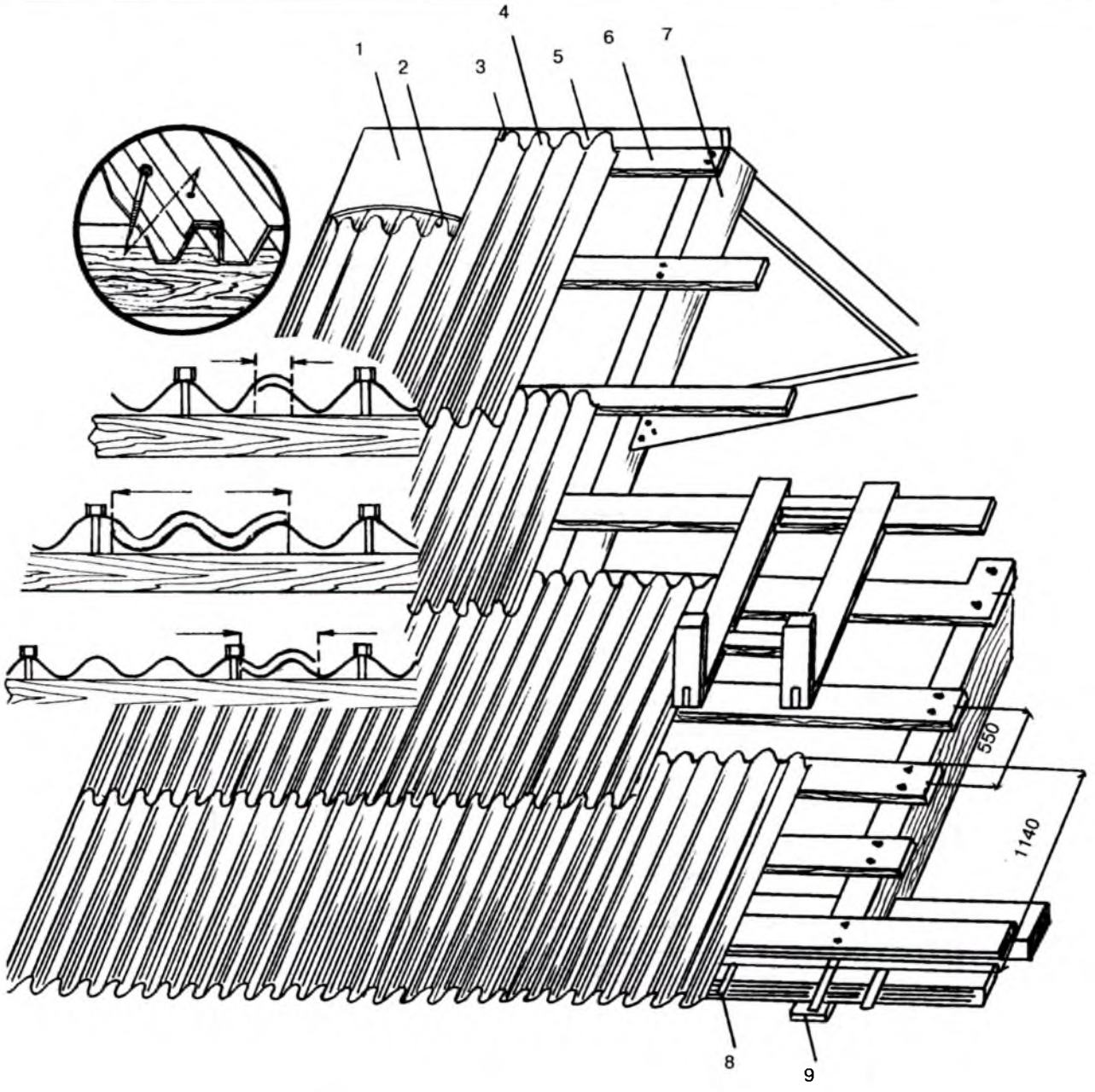


Рис. 84. Обрешетка с асбоцементными волнистыми листами:
1,3 - конек типа КПО-12; 2 - крючок для стремянок; 4 - волнистый лист; 5 - коньковый брусок;
6 - коньковая доска; 7 - стропильная нога; 8 - противоветровая скоба; 9 - уравнительная рейка

тельные качества, черепица во второй половине XX столетия в нашей стране не пользовалась особой популярностью, и предпочтение отдавалось шиферной кровле. Очевидно, все это было связано с простотой укладки шифера и его дешевизной. Кроме того, кровля из черепицы достаточно тяжелая, поэтому конструкция крыши под этот кровельный материал должна быть усиленной. В это же время в странах Западной Европы черепицу использовали повсеместно, полностью игнорируя шифер. Все дело в том, что шифер представляет собой листы на основе цемента и асбеста и вреден для здоровья. В последнее время это стали понимать и в нашей стране, появилась тенденция возврата к кровле из гончарной черепицы, как экологически чистому материалу.

Современная промышленность изготавливает: пазовую штампованную черепицу, пазовую ленточную, плоскую ленточную, коньковую и др. **(рис. 87 и цв.фото 44,45, стр.133)**. Размеры глиняной черепицы приведены в **таблице 20**.

При выборе материала для черепичной кровли нужно помнить, что структура черепка в изломе должна быть однородной, без расслоений, а цвет – однотонным. Черепица должна быть нормально обожжена и при легком постукивании издавать чистый недребезжащий звук. Кроме того, черепица не должна иметь известковых включений. Схема укладки черепицы приведена на **рис. 88.** Черепицу, как и все мел-

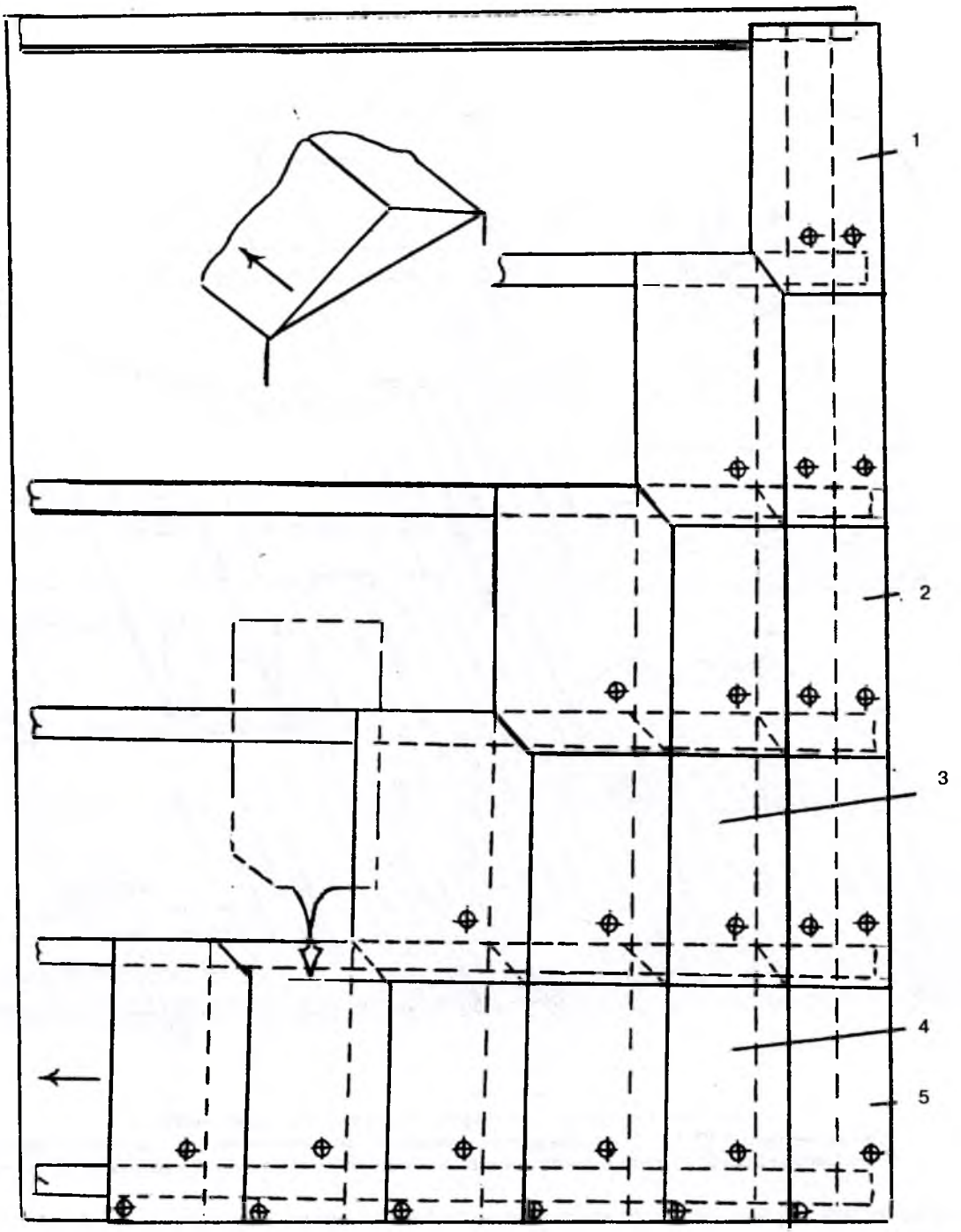


Рис. 85. Покрытие скатов волнистыми листами:
1 - коньковый лист; 2 - фронтонный лист; 3 - рядовой лист; 4 - сливной лист; 5 - угловой лист

коштучные кровельные материалы, укладывают внахлест. Причем существует два вида нахлеста:

— одинарный нахлест, результатом которого является однослойная кровля. Такой вид нахлеста образуется пазовой ленточной или штампованной черепицей, когда каждый отдельный лист имеет паз и фальц (гребень), позволяющие ему цепляться за смежные листы;

— двойной нахлест применяют для плоской черепицы (или других плоских кровельных материалов). При двойном нахлесте образуется двухслойное и даже трехслойное кровельное покрытие. Это обусловлено тем, что вышеуложенные ряды перекрывают нижеуложенные более чем на половину листа. При этом вес кровли значительно возрастает.

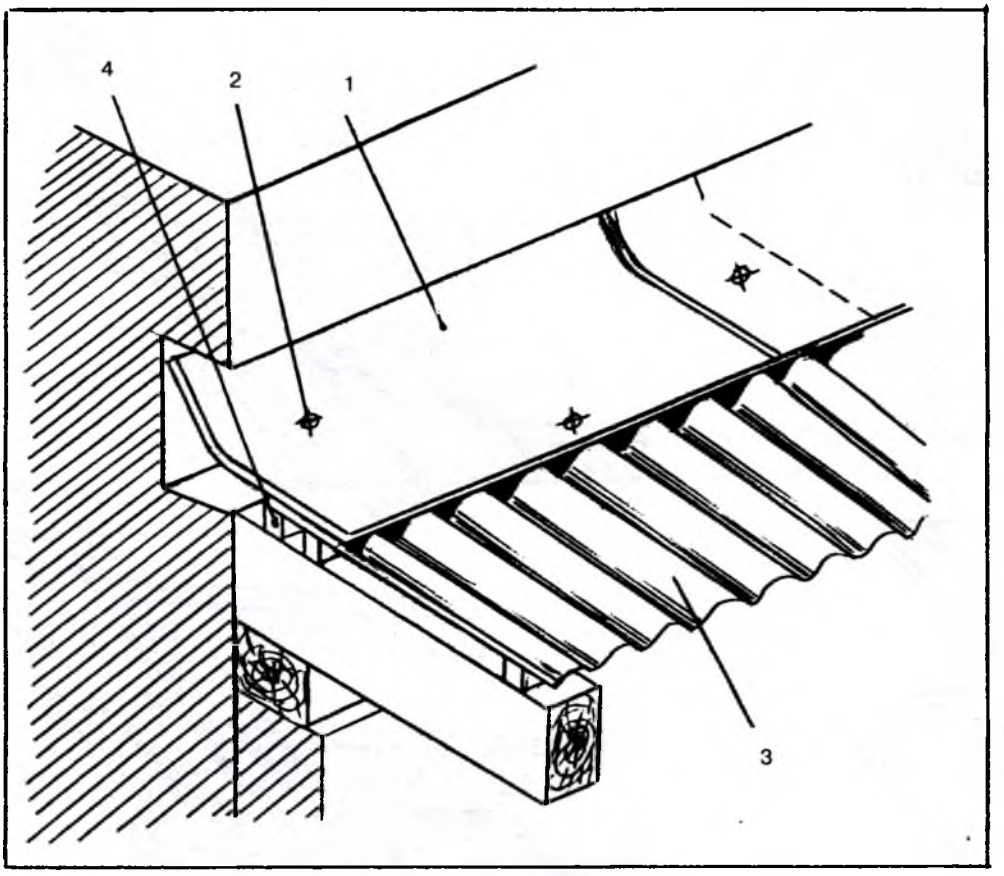


Рис. 86. Примыкание шиферной кровли к скатам:
1 - уголок из асбоцемента; 2 - гвоздь; 3 - лист шифера; 4 - брус обрешетки

Если черепичную кровлю настилают по однослойному толевому покрытию, то вместо обрешетки устраивают сплошной дощатый настил, покрывают его слоем толя или рубероида, а затем набивают бруски в виде обрешетки. Для экономии материалов часто толевое покрытие не делают, а промазывают швы цементным раствором. Но практика показала, что со временем раствор выпадает.

К обрешетке черепицу крепят гвоздями, скобами, клямерами, проволокой или за счет собственного веса. Черепичная кровля имеет зигзагообразный рисунок, подобно кирпичной стене, когда стык двух

Таблица 20. Размеры глиняной черепицы

Тип черепицы	Полезная (кроющая) площадь, мм		Габариты, мм	
	Длина	Ширина	Длина	Ширина
Пазовая штампованная	310 333 347	190 190 208	Не нормируется То же То же	Не нормируется То же То же
Пазовая ленточная	333±5 333±5 333±5	203±3 180±3 140±3	405±5 Не нормируется Не нормируется	220±3 220±3 165±3
Плоская ленточная	160±5	155±3	365±5	155±3
Волнистая ленточная	290±5	200±3	350±5	240±3
S-образная ленточная	333±5	175±3	300±5	245±3
Коньковая	333±4	Не нормируется	365±4	200±3

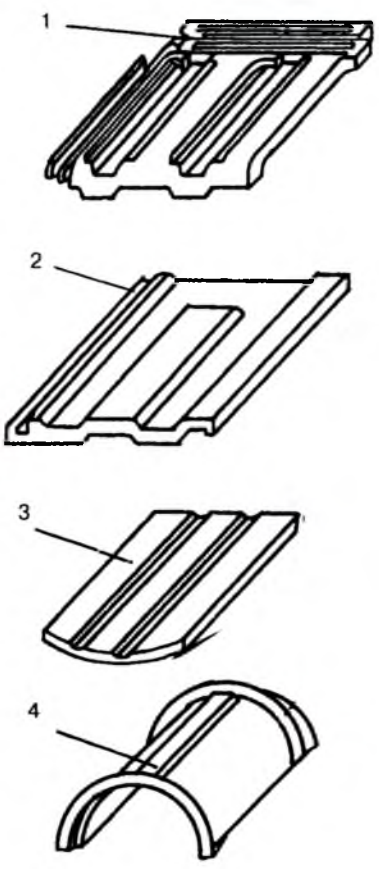


Рис. 87. Виды гончарной черепицы:
1 - пазовая штампованная; 2 - пазовая ленточная; 3 - плоская черепица; 4 - коньковая черепица

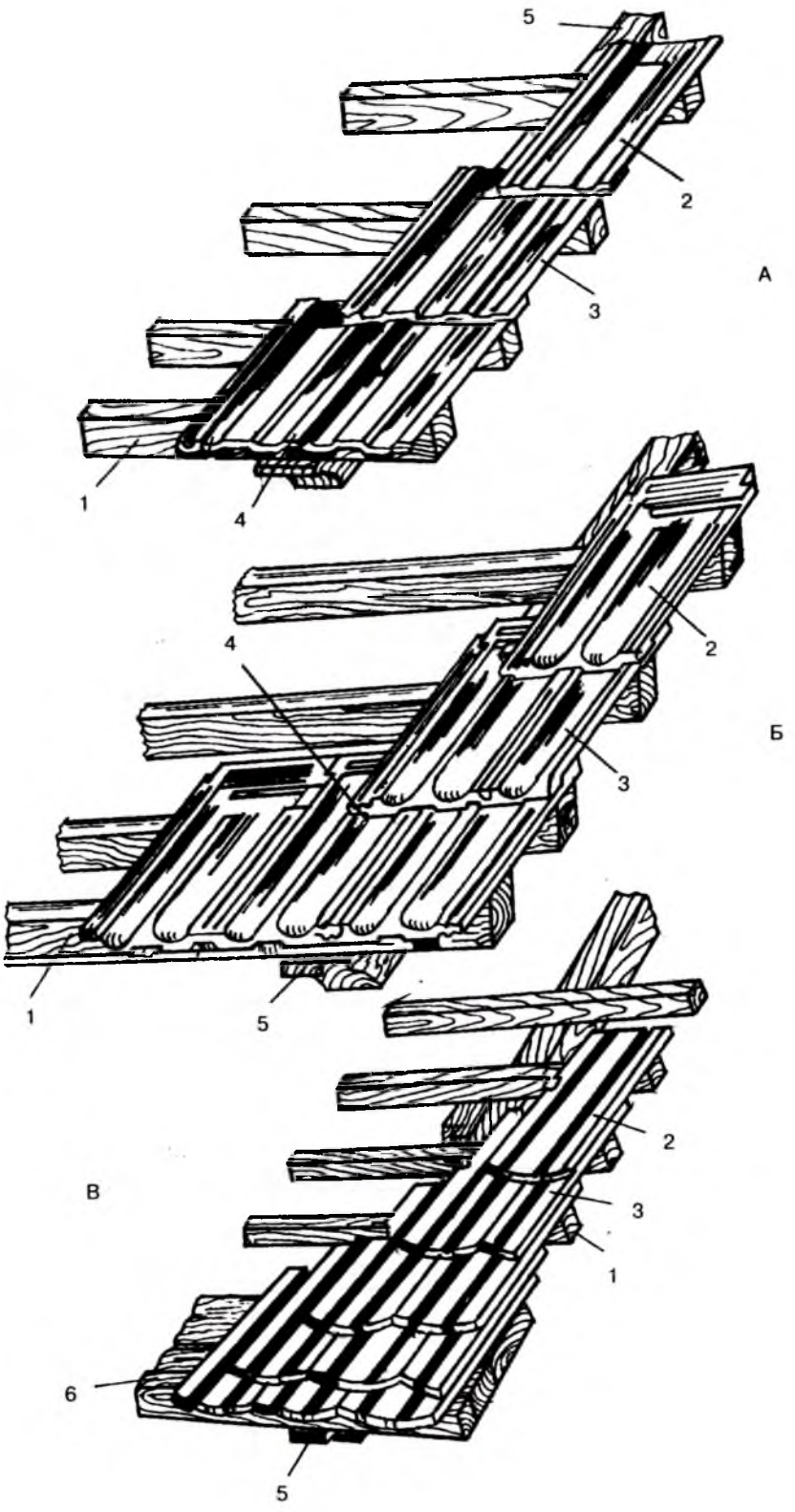


Рис. 88. Укладка пазовой ленточной (А), штампованной (Б), плоской (В) черепицы:
1 - обрешетка; 2 - верхняя черепица; 3 - нижняя черепица; 4 - продольный стык; 5 - стропильная нога; 6 - уравнительная рейка

листов вышерасположенного ряда приходится на середину листа нижерасположенного ряда. Чтобы добиться этого, все нечетные ряды начинают и заканчивают целыми листами, а все четные – половинчатыми. Укладка осуществляется в 3-4 рядах одновременно и выполняется в следующей последовательности: в прикарнизном ряду выкладывают две целые черепицы, а во втором – сначала половинку, а затем целый лист. В третьем ряду кладут одну целую черепицу, затем возвращаются к первому ряду и укладывают по одному листу во всех уже начатых рядах. После этого в четвертом ряду крепят одну половинчатую и одну целую черепицу и снова возвращаются к первому ряду, чтобы добавить по одному листу во все ранее начатые ряды.

Расход материала для устройства кровли из гончарной черепицы приведен в **таблице 21**.

Конёк покрывают специальной коньковой черепицей. Укладывают ее на цементно-известковом рас-

Таблица 21. Нормы расхода черепицы на 100 м^2 кровли

Материал	Вид черепицы		
	Пазовая штампованная	Пазовая ленточная	Плоская ленточная
Черепица рядовая, шт.	1750	1550	4150
Черепица коньковая, шт.	40	40	40
Раствор цементный, м^3	0,27	0,27	0,25
Проволока 1,5 мм, кг	-	2,1	-
Гвозди строительные 2,5х50 мм, кг	-	1	-

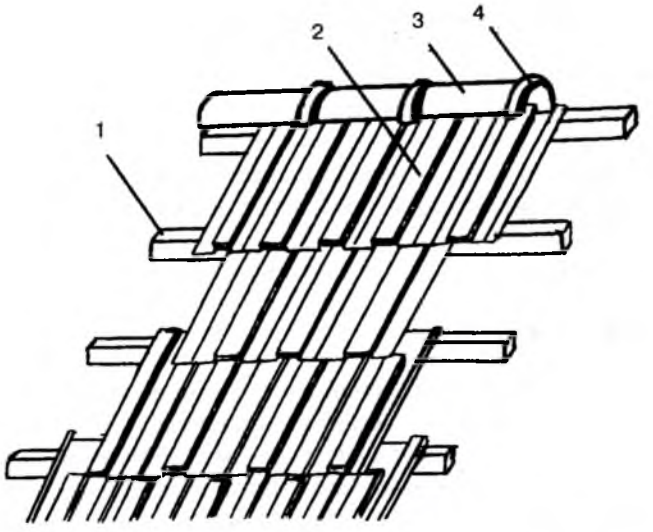


Рис. 89. Укладка конька:
1 - обрешетка; 2 - черепица; 3 - конек; 4 - пазовый ободок

творе, перекрывая верхний черепичный ряд на 50 мм. Каждая коньковая черепица имеет пазовый ободок, благодаря которому она цепляется за другую черепицу **(рис. 89).** Укладывается она в направлении размещения рядов черепицы (слева направо или справа налево). К тому же, со стороны чердака каждую нечётную черепицу фиксируют мягкой стальной проволокой, закрепляя её на гвоздях, забитых в обрешётку. Черепицу на ребрах укладывают снизу верх.

Несмотря на то, что черепичную кровлю можно устраивать при любой конфигурации крыши, проще всего это делать на двускатной кровле. При более сложной форме крыши образуются многочисленные разжелобки и ребра, которые усложняют кровельные работы и снижают ее водонепроницаемость. Ендовы и разжелобки черепичной крыши закрывают картинами из оцинкованной стали. Примыкания черепичной кровли к вертикальной стене закрывают стальным фартуком из оцинкованной стали, который крепят кляммерами к основанию под крайними черепицами и гвоздями к закладной рейке. На черепичной кровле вокруг трубы делают так называемую "выдру" из цементно-песчаного раствора или оцинкованной листовой стали.

Качество кровли из гончарной черепицы находится в прямой зависимости от качества исходного материала. На практике часто можно встретить черепицу с деформированным профилем, уложить которую без протекающих зазоров просто невозможно. Поэтому, если уж останавливаться на кровле из гончарной черепицы, то материал нужно подбирать такой, чтобы кровля служила десятилетиями без всяких эксплуатационных расходов. Среди отечественных производителей хорошо зарекомендовала себя продукция Московского завода БРАС ДСК-1, выпускающего до 10 наименований керамической и цементно-песчаной черепицы.

Пазовая черепица "Рубин", выпускаемая этим заводом, имеет по горизонтальным кромкам пазы, служащие для замкового соединения пластин между собой. Благодаря такой конфигурации черепицу можно укладывать на кровле с наклоном от 22°. Зазоры в замках позволяют кровле воспринимать и перераспределять нагрузки, вызванные осадкой дома, ветровым и снеговым давлением. Черепица "бобровый хвост" представляет собой плоские дощечки со скругленными краями. Такую черепицу можно укладывать на самые сложные конфигурации крыш, в том числе и на конусообразные покрытия круглых башен.

На отечественном рынке можно приобрести черепицу зарубежных производителей, качество которой отвечает европейским стандартам. К примеру, немецкая фирма "CREATON" предлагает потребителям богатейшую коллекцию различных видов плоских и пазовых черепиц, отличающихся разнообразием форм и размеров. Цветовая палитра этих изделий превышает 60 оттенков. Цвет черепицы не блекнет со временем, так как специальное покрытие надежно противостоит атмосферным воздействиям (даже смогу больших промышленных городов). Это достигается благодаря уникальному покрытию "Финесс", выполненному по новейшим технологиям. Это покрытие защищает черепицу от старения, отло-

жения мха, повышенной влажности и морского воздуха. Перечень производителей этого кровельного материала можно было бы продолжить, но это неизбежно сведет данную книгу к каталогу, что не предусмотрено ее тематикой.

Современная промышленность выпускает в комплекте с черепицей различные доборные элементы, облегчающие укладку кровли. Благодаря этим элементам черепицу можно укладывать на крыши самой сложной конфигурации.

Черепица – долговечный материал и при правильной укладке может простоять до 100 лет.

Металлочерепица

При всех нововведениях черепица все же остается тяжелым материалом и конструкция крыши под нее должна быть адекватной. Кроме того, большое количество стыковых соединений – фактор далеко неблагоприятный и поэтому риск протекания кровли все же существует. Избавиться от этого помогает применение для кровли **металлочерепицы**, которая лишена всех недостатков мелкоштучных материалов. Листы металлочерепицы имитируют рисунок натуральной черепицы (**цв.фото 46, стр.133**). Изготавливают этот материал как отечественные, так и зарубежные производители, используя в качестве основы тонколистовую оцинкованную сталь или алюминий. Вес одного квадратного метра кровли не превышает 6 кг, поэтому усиленной стропильной фермы не требуется. Металл с двух сторон защищен пластиковой пленкой толщиной от 27 до 50 микрон, прекрасно воспринимающей все атмосферные воздействия и даже УФ-лучи. Фирмы, торгующие металлочерепицей, по желанию заказчика режут листы по размерам кровли, используя при этом компьютерную графику. Поэтому при устройстве кровли из металлочерепицы практически не бывает отходов и не требуется подгонка листов во время монтажа.

Кровля из мягкой черепицы

Кровля из мягкой черепицы прочно вошла в практику отечественного домостроения и успешно конкурирует с кровлей из гончарной черепицы. Среди ассортиментного изобилия кровельных материалов, представленных на российском рынке, выгодно отличается продукция фирм, расположенных в северной части Европы, в том числе и Финляндии, климатические условия которой наиболее близки к российским. Финские кровли успешно эксплуатируют по всему миру от Лапландии до Средней Азии.

Для самых разнообразных типов крыш хорошо подходит кровельная плитка PIKIPOIKA, производимая финским концерном LEMMIN-KAINEN. Такая плитка в сочетании с нижним ковром K-EL 50/2200 из битумно-полимерных материалов, выпускаемых этим же концерном, монтируется на кровли с уклоном до 11°. Подкладочный ковер рекомендуется применять и при сложной кровле. Он служит укрепляющим слоем, повышающим сопротивление кровли ветровым нагрузкам, а также значительно усиливает гидроизоляционные свойства кровли.

Плитку настилают по сплошной обрешетке или на старую выровненную кровлю. При этом необходимо соблюдать главное требование – основание должно быть ровным и прочным. Для наиболее нагруженных участков кровли (коньков, карнизных свесов и т.д.) предназначены специальные плитки, выдерживающие большую нагрузку. В ендовах используют ендовый ковер, отличающийся особой прочностью и стойкостью к температурным перепадам.

Компания выпускает две разновидности черепицы, выполненные в традиционных геометрических формах: "шестигранник" (соты) и "волна" (чешуя), каждая из которых включает множество вариантов цветового решения, в том числе с использованием эффекта объемности материала, что позволяет придать кровле неповторимый облик.

Компания KATERAL выпускает мягкую черепицу, основу которой составляет нетканое волокно – прессованное стекловолокно. Это практически вечный материал, не подверженный гниению, никогда не расслаивающийся, прекрасно сохраняющий первоначальную форму, хорошо выдерживающий продольные и поперечные нагрузки. Кровельная плитка KATERAL представлена на отечественном рынке четырьмя оригинальными коллекциями с более чем двумя десятками цветовых вариантов: от красного, создающего иллюзию натуральной гончарной черепицы, до имитирующих заросших мхом или лишайником поверхностей. Плитку выпускают в прямоугольном и шестигранном исполнении. Наиболее уязвимые места внутренних перегибов кровли, примыканий к стенам и трубам защищают ендовым ковром, который имеет цвет плитки. Для этого, согласно конструктивной схеме, в ендовах раскатывают ковер шириной 70 см, при этом по центру ендовы оставляют открытую полосу. Плитка, которая заходит на ковер, не прибивается, а приклеивается по краю, что исключает возможность протечек.

Металлическая кровля

Примером таких кровель служит листовая сталь, соединяемая одинарным или двойным фальцем **(рис. 90 и 91 и цв.фото 40,41 стр.132)**. Но, к сожалению, стальной лист требует постоянной окраски, а слой цинка недостаточно хорошо защищает ее от коррозии и со временем такая кровля тоже требует окраски. На методике устройства кровли из стальных листов мы останавливаться не будем. Вряд ли кто-либо из застройщиков возьмет на себя ответственность собственными силами выполнять эту работу, которая требует определенной подготовки и навыка. Остановимся только на современной методике защиты кровельных листов от коррозии – задаче далеко не простой и трудоемкой.

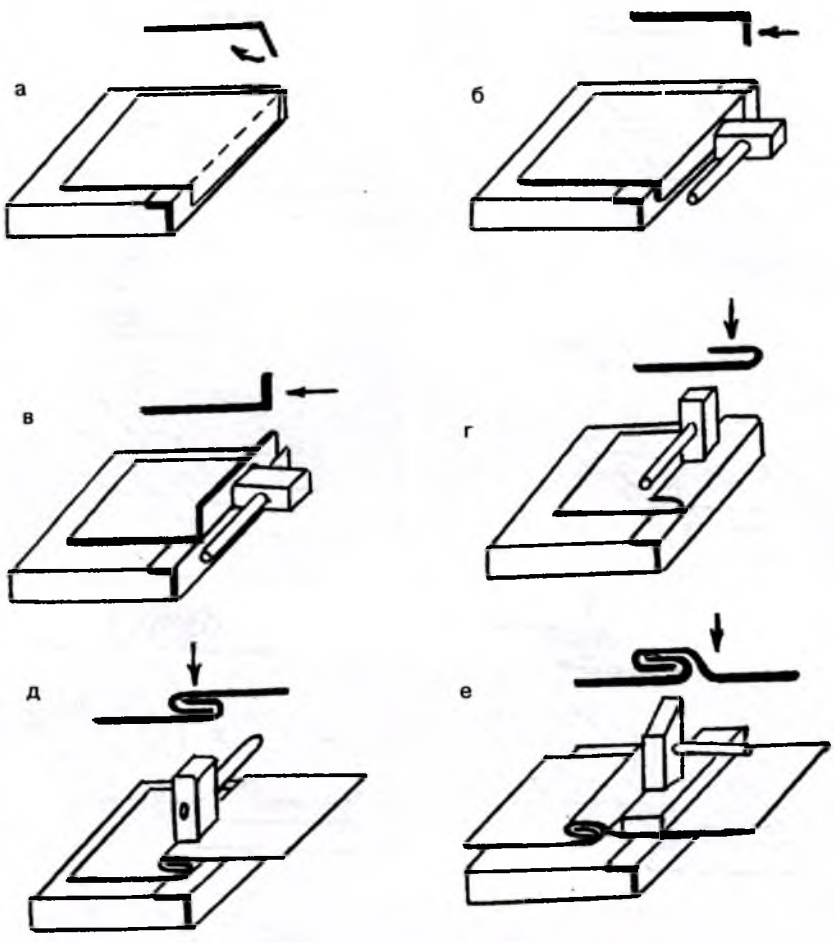


Рис. 90. Выполнение одинарного лежачего фальца: а, б, в, г, д, е - последовательность операций

Известно, что даже цинк со временем покрывается коррозией, в результате которой образуется порошкообразная субстанция, именуемая "белой ржавчиной". Поэтому кровлю из традиционной оцинкованной стали со временем красят, пытаясь продлить срок ее службы. Металлическими щетками нужно хорошо очистить крышу, протереть ее от пыли, грязи и жировых включений и после этого кистью или валиком покрыть всю поверхность в несколько слоев краски. Но краска в металл не впитывается и по истечении некоторого времени начинает растрескиваться и отслаиваться от кровли. Через два-три года эту работу нужно начинать сначала. И тот, кто хоть один раз выполнял подобную работу на горячей от солнечных лучей крыше, знает, насколько трудоемок этот процесс. К услугам владельцев домов, крыши которых выполнены из листовой стали, появилась система "Панссари", состоящая из противокоррозийной грунтовки быстрого высыхания "Ростек супер" и алкидной краски "Панссаримаали", содержащей активный противокоррозийный пигмент.

Подготовка поверхности ранее не окрашиваемых кровель из оцинкованной стали заключается в обработке абразивными материалами для увеличения шероховатости и, как следствие, улучшения адгезии покрытия с металлом. Обработку поверхности нужно выполнять так, чтобы свести к минимуму вероятность повреждения оцинкованного слоя, толщина которого обычно не превышает 20 – 30 мкм. Если на кровле появились ржавые места, то их следует зачистить до металлического блеска. Специальные исследования, проведенные по этому поводу, показывают, что лучшая адгезия достигается на окисленной цинковой поверхности, которая получается не ранее, чем через год после устройства кровли. Очищенную поверхность промывают специальным моющим средством "Панссарипесу", а остатки средства смывают водой. Очищенные участки крыши промывают уайт-спиритом и грунтуют противокоррозийным составом "Ростекс супер".

Грунтовку наносят кистью или распылением, что снижает трудоемкость работы. Грунтованную поверхность сушат примерно два часа и после этого принимаются за нанесение защитно-декоративного слоя.

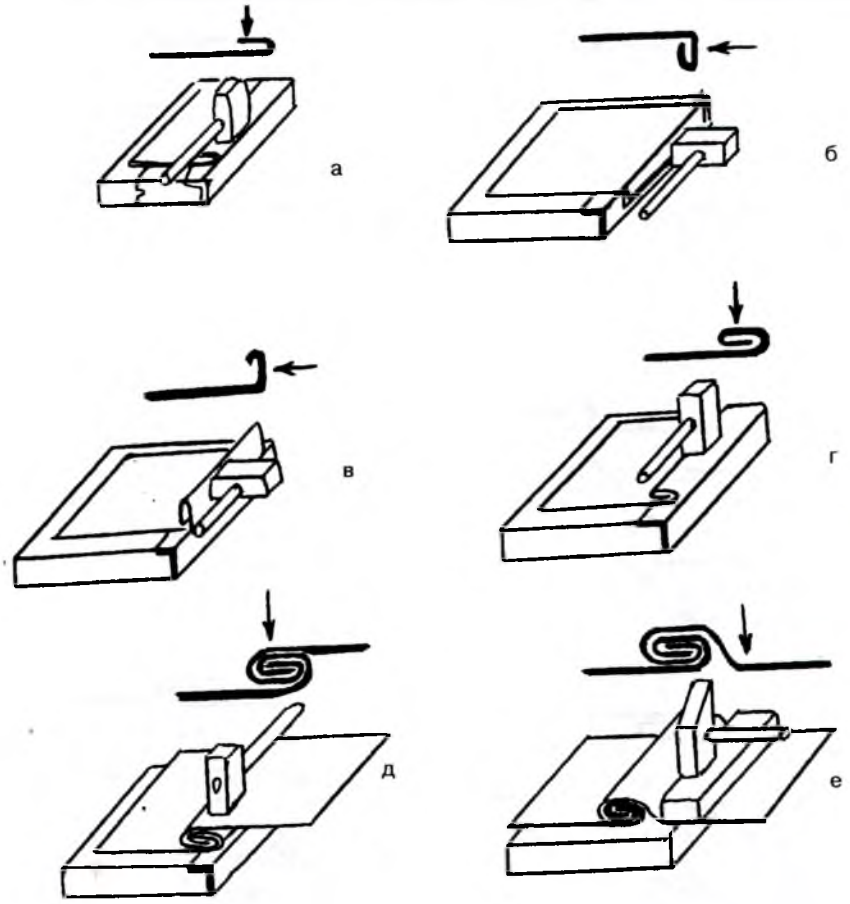


Рис. 91. Выполнение двойного лежачего фальца: а, б, в, г, д, е - последовательность операций

Окраску поверхности крыши краской "Панссаримаали" можно выполнять кистью, валиком или распылением. Но нужно учитывать, что после малярного валика на поверхности образуется много воздушных пузырьков, поэтому после этого поверхность нужно пройти кистью по свежей краске. Считается, что наилучший результат окраски достигается в пасмурную сухую погоду при температуре 18-25°С и относительной влажности воздуха 50 – 70%.

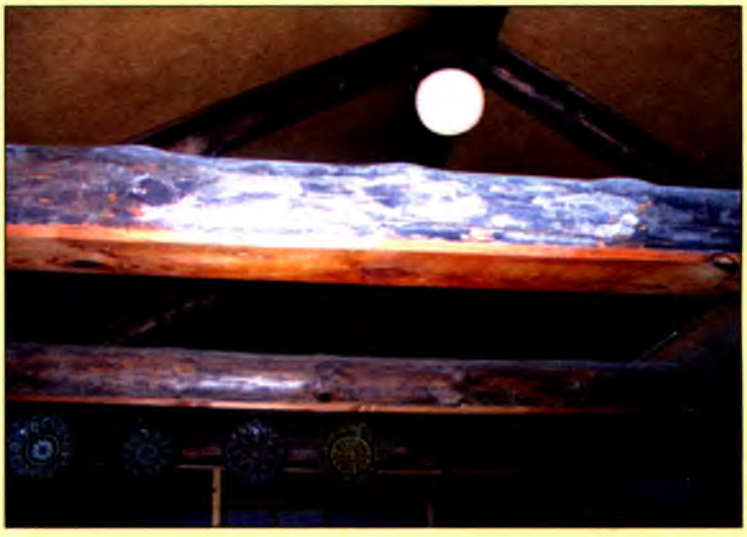
Защитное покрытие ранее окрашенных поверхностей выполняют после снятия непрочного старого покрытия. Если на старой краске нет признаков шелушения, то ее можно использовать как грунтовку и в этих местах крышу не грунтовать. В местах шелушения старую краску следует снять до чистого металла, который нужно покрыть грунтом. Защита стальной кровли покрытием "Панссариамаали" в несколько раз превышает стойкость обычного покрытия, что значительно увеличит отрезки времени между возобновлением окрасочного слоя. Необходимость возобновления покрытия определяется внешним осмотром по фактическому состоянию окрасочного слоя.

Избежать этой трудоемкой работы позволяют полимеры, используемые в качестве защиты металла. В последние годы самой эффективной технологией монтажа металлической скатной кровли (особенно в сложных климатических условиях) является рулонная кровля. Достаточно известная всему миру, она широко используется и в России. Выбор в пользу этой технологии сделали многие компании, специализирующиеся на изготовлении кровель. Панели (картины) такой кровли изготавливают из рулонного материала непосредственно на строительной площадке. Технология изготовления рулонного кровельного материала сходна с технологией изготовления металлочерепицы, только в данном случае получают не профилированные под черепицу листы, а гладкие рулоны. Рулонный материал представляет собой листовую сталь, предварительно обработанную горячей оцинковкой. После этого стальной лист пассивируют эпоксидным композитом с высокой адгезией, грунтуют и наносят с внешней стороны слой цветного полимерного покрытия. Стык в виде механического замка на месте традиционного фальца выполняют специальным профилем на основе гибочного приспособления. Закатывается фальц специальным электромеханическим фальцезакатчиком с высокой плотностью и надежностью. Такая технология позволяет приготовить картины, соответствующие длине скатов кровли без дополнительных поперечных стыков.

Экскурс в технологии кровельных работ можно было бы продолжить, но это бесперспективно, так как строительная индустрия не стоит на одном месте и строительный рынок пополняется новыми видами кровли, отвечающим всем современным требованиям.

21. Двойные балки перекрытия и конькового прогона, вынесенные за пределы сруба, опираются на стойки из бревен (на фото изображен процесс монтажа сруба с использованием ***временных регулируемых*** стоек)

22. Укладка балок пола мансарды на балки перекрытия из бревен



23. Решение чердачного перекрытия с использованием лишь балок, визуально увеличивающее объем мансарды

24. Балки пола уложены на гидроизоляцию фундамента

25. Укладка досок черного пола на балки

26. Укладка гидро- и теплоизоляции и настилка досок чистого пола по лагам

27. Двухскатная неравнозначная прямая крыша

28. Прямая двухскатная крыша

29. Двухскатная ломаная мансардная крыша

31. Сложная многощипцовая прямая крыша

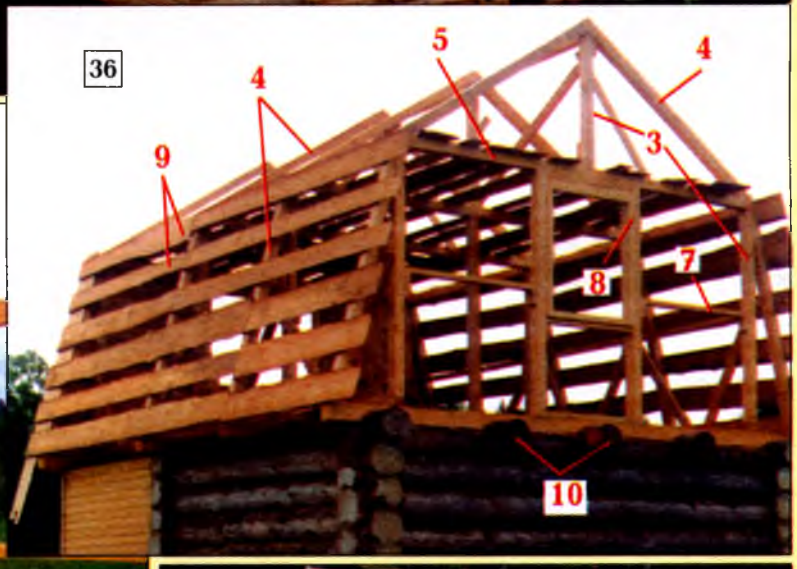
30. Трехфронтонная прямая крыша

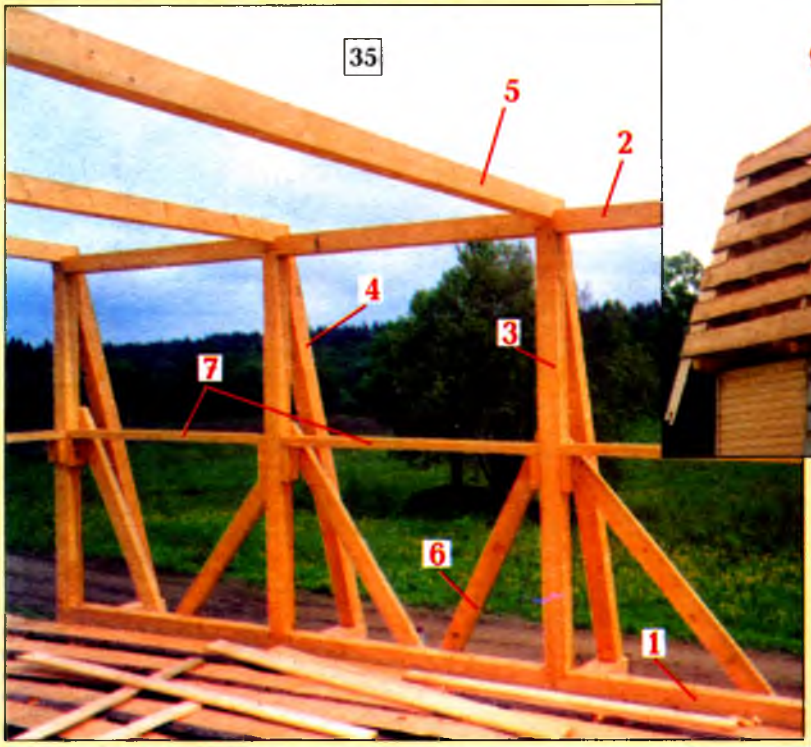
32. Прямая мансардная крыша с выносными консолями

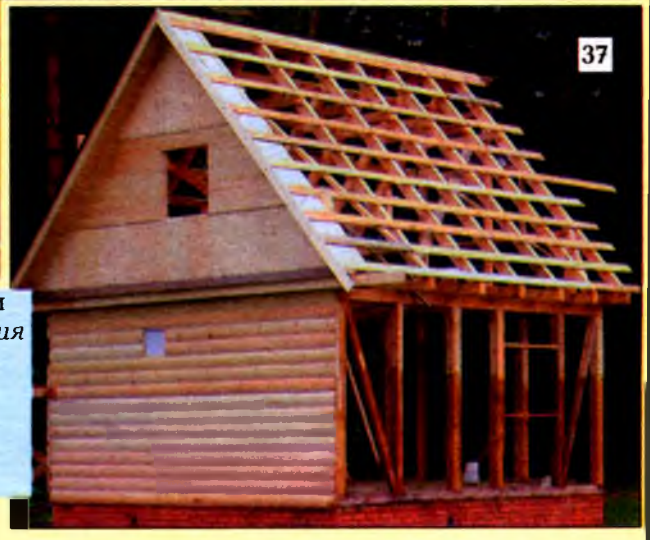
33. Сложная ломаная мансардная крыша

34. Установка трехфронтонной прямой мансардной крыши (конструкция без мауэрлатов)

1 — Стойка
2 — Балки перекрытия
3 — Ригель
4 — Лобовая стропильная нога
5 — Каркас усиления лобовой стропильной ноги
6 — Распорки стропильных ног





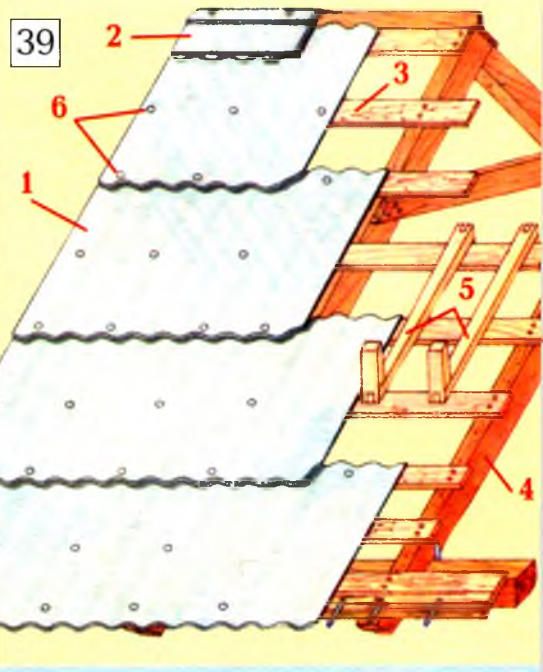


35, 36. Устройство ломаной двухскатной мансардной крыши

1 — Нижняя опорная обвязка
2 — Верхняя обвязка
3 — Стойка
4 — Стропильная нога мансардной крыши из двух составляющих
5 — Балка чердачного перекрытия
6 — Подкос
7 — Распорка
8 — Рама мансардного окна
9 — Обрешетка
10 — Балка (бревно) перекрытия

37. Обрешетка двухскатной мансардной крыши

38



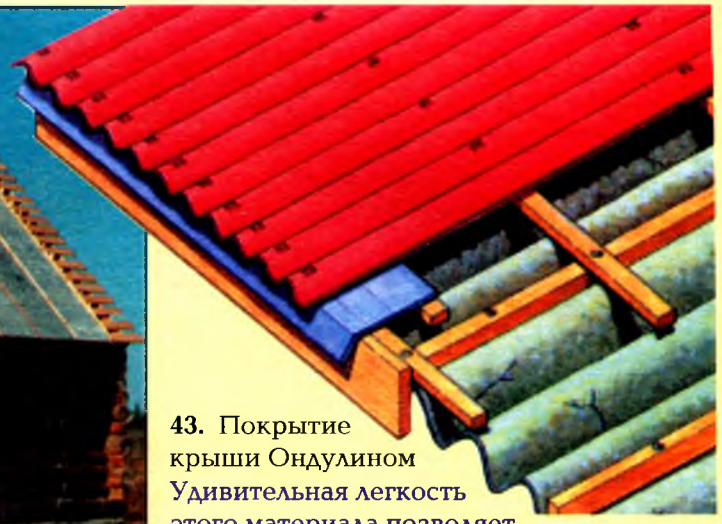
38, 39. Шиферная кровля

1 – Лист шифера
2 – Конек
3 – Обрешетка
4 – Стропильная нога
5 – Держатель для листов
6 – Шиферные гвозди

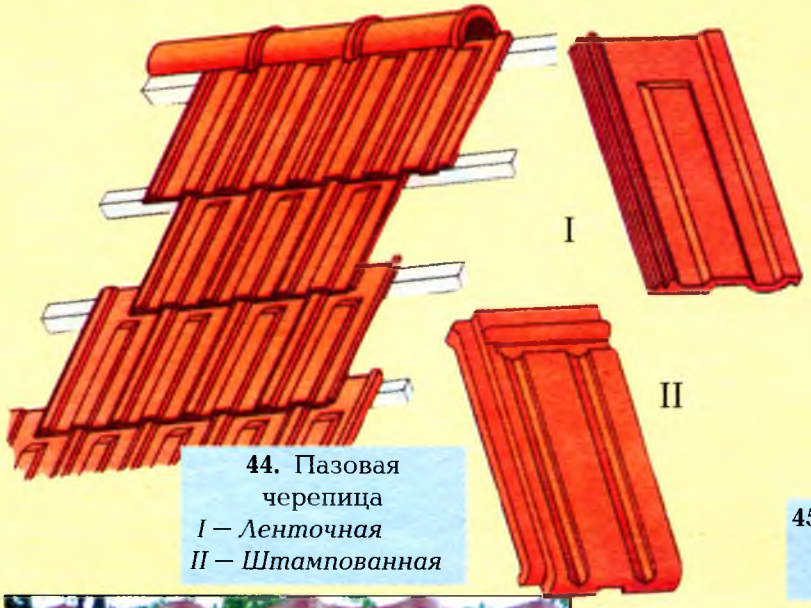
40. Кровля из листовой оцинкованной стали

41. Укладка кровли из профильной оцинкованной листовой стали (конек из гнутой листовой стали)

42. Кровля из рулонного материала (пергамина)



43. Покрытие крыши Ондулином
Удивительная легкость этого материала позволяет укладывать его даже поверх старой кровли



44. Пазовая черепица
I — Ленточная
II — Штампованная

45. Коньковые украшения для черепичной кровли фирмы "CREATON"

46. Кровля из металлочерепицы

47

48

50

49

51

52

53

54. Стойки навеса крыльца, украшенные резьбой

55. Опорой навеса над крыльцом (являющегося одновременно и полом расположенного выше балкона) служат венцы сруба

56. Лежни крыльца опираются на бетонные стулья

57. Крыльцо с двухсторонней лестницей с опорой на нижние венцы сруба и на столбы-стойки

58. Крыльцо-веранда,опорой которому служат нижние венцы сруба

61. Вариант оформления террасы

59. Ограждение крыльца с резными стойками

62. Терраса, имеющая с домом общую крышу

60. Небольшая открытая терраса-крыльцо (в отделке дома использован виниловый сайдинг)

63. Украшение террасы прорезной и объемной резьбо

Водоотвод с крыши

Организованный водоотвод с крыши играет большое практическое значение в эксплуатации дома, поэтому к данному вопросу следует подходить всесторонне. Обильное количество осадков, выпадающих практически на всей территории РФ заставляет многих владельцев домов задуматься над решением данной проблемы. Если вода стекает по всему периметру крыши, то в скором времени состояние фундаментов и цокольной части дома может оказаться в плачевном состоянии. При этом брызги воды (даже при достаточно большом свесе кровли) попадают и на стены, что приводит к их увлажнению со всеми вытекающими отсюда последствиями. Но при хорошей организации водоотвода следует учитывать не только влияние умеренных осадков, но и грозовых, обильных дождей. Большие неприятности владельцу дома могут доставить и весенние солнечные дни, когда на крыше тает снег, а влага ручейками стекает по скатам кровли. Ночью влага на крыше замерзает, а утром все начинается сначала. И вот здесь наступает момент, когда сказывается правильная организация водостока. Если водосток встроен в кровлю, то есть находится на крыше, то в его желобах и по краям кровли образуются наледи, препятствующие свободному стоку воды. Вода, естественно, ищет другие пути и начинает просачиваться сквозь различные щели в кровле. Особенно это может отрицательно сказаться при кровле из мелкоштучных материалов, таких как черепица, и при малых уклонах кровельных скатов. Результатом будут сырые потолки, отклеившиеся обои и другие неприятности, связанные с протеканием кровли. Поэтому в снежных регионах, где зимой бывают оттепели, устраивать водосливные системы непосредственно по крыше не следует. Особенно этого нужно избегать при использовании мелкоштучных кровельных материалов.

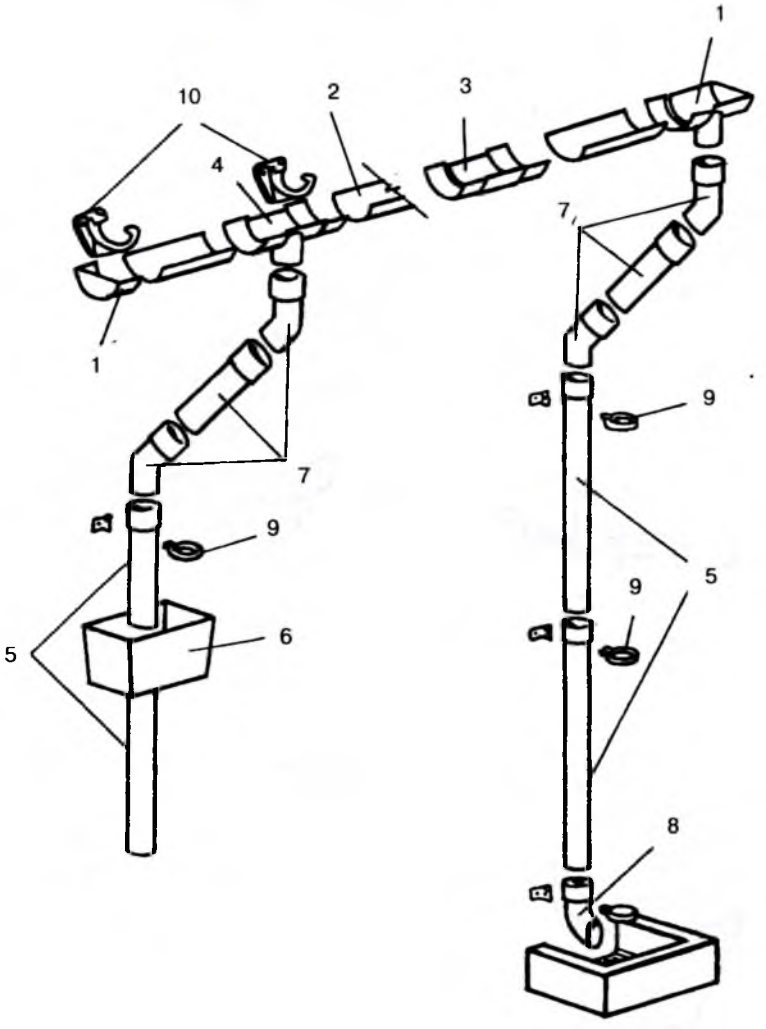


Рис. 92. Элементы наружной водоотводящей системы:
1 - тупиковый желоб; 2 - подвесной желоб;
3 - колено; 4 - слив; 5 - вертикальная водосточная труба;
6 - водосборник;
7 - переходное колено; 8 - отмет;
9 - настенный штырь; 10 - крюк крепления желоба

Традиционно детали водосточной системы выполняют из оцинкованной стали. Это могут быть стандартные наборы, состоящие из водосточных желобов, водоотводящих труб и ливневой воронки **(рис. 92)**. Такие детали можно заказать по индивидуальному проекту или изготовить собственными силами, сращивая края кровельного листа в одинарный фальц. Часто при этом расчеты водоотвода не делают, подбирая диаметр водоотливных труб "на глазок". Поэтому считаем необходимым дать наиболее типовые параметры водоотвода **(рис. 93 и 94)**.

Избежать этого поможет системный способ решения проблемы, когда водоотливная система выполняется в соответствии с заданным проектом и по современным технологиям. Для этого нужно сначала сделать расчет водоотливной системы, и только после этого заказывать или приобретать необходимые конструктивные элементы. Форма сечения водосточного желоба и водоотводящих труб существенного значения не имеет и зависит от изготовителя, но их площадь должна быть такова, чтобы полностью обеспечить пропускную способность системы даже в самые большие ливни. При выборе сечения элементов водосточной системы учитывают площадь кровли, ее уклон, статис-

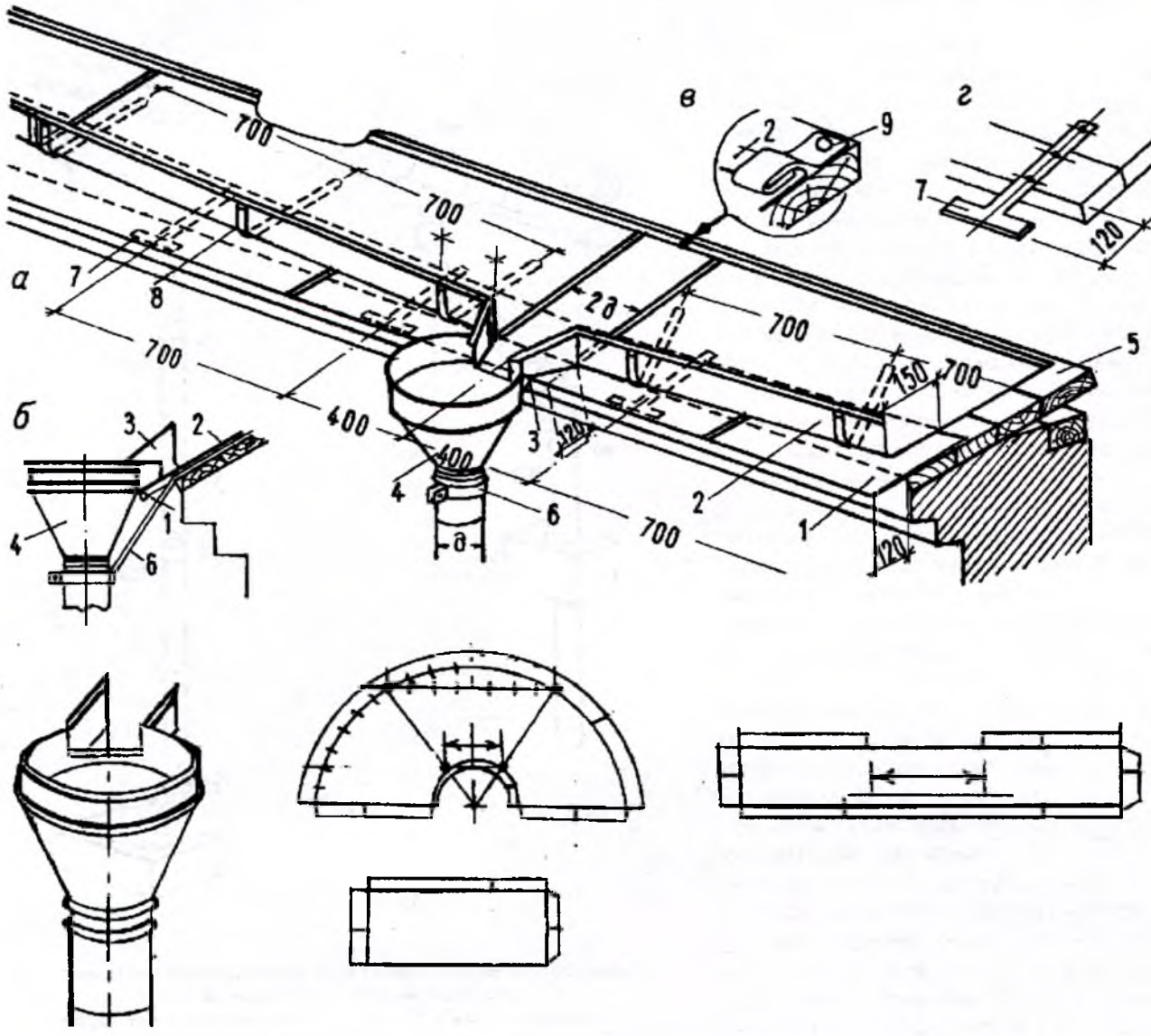


Рис. 93. Типовые параметры стандартного водостока:
а - общий вид покрытия свеса;
б - боковой вид воронки;
в - соединение надстенного желоба с кровлей; г - врезка
Т-образного костыля: 1 - крайний лист свеса; 2 - настенный желоб;
3 - лоток; 4 - воронка; 5 - дощатая обрешетка свеса; 6 - хомут со штырем для крепления воронки;
7 - костыли; 8 - крюки для крепления надстенного желоба; 9 - кляммер

тические данные атмосферных осадков в данном регионе. Оптимальным считается, что 1 см^2 площади поперечного сечения элемента водосточной системы способен обеспечить отвод воды с 1 м^2 площади крыши.

Мы не станем описывать конструкции водосливов, представленных на отечественном рынке. Номенклатура их достаточно обширна: от металлических и пластиковых отливов и труб до целых гидроизоляционных систем, входящих в комплект кровельного покрытия. Многие фирмы способны выполнить необходимый расчет и поставить систему "до последнего гвоздя", смонтировать ее по месту. Хорошая водоотводная система успешно противостоит механическим воздействиям, морозу, солнечным лучам, снеговым нагрузкам и любым другим "шалостям" природы, а самое главное организует правильный водоотвод с кровли дома, обеспечив сохранность всех его конструктивных элементов. Кроме того, она успешно "гасит" шум стекающей воды и подтаявшего льда, отводит от до-

ма воду, а с ней и все другие неприятности, связанные с сыростью и капризами природы.

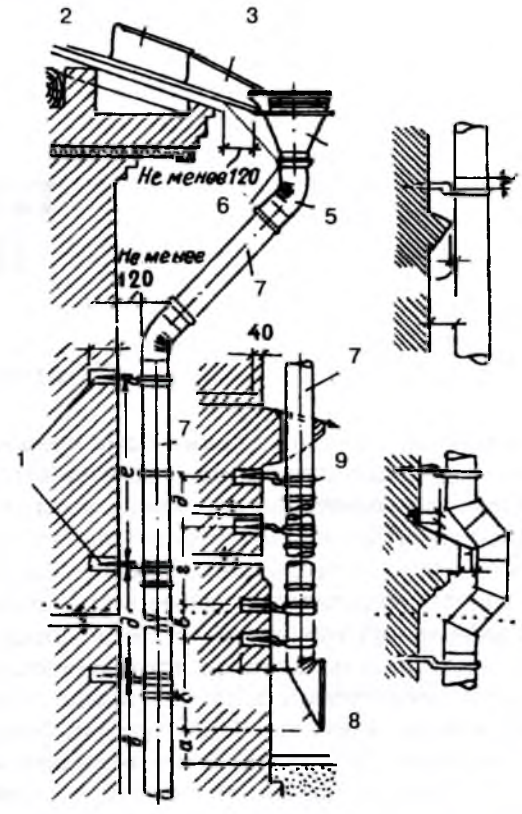


Рис. 94. Крепление водосточной системы: 1 - дюбеля; 2 - желоб; 3 - лоток; 4 - воронка; 5 - колено; 6 - карнизный хомут; 7 - звено водостока; 8 - отмет; 9 - ухват со штырем; а,б,в,г,д,е - параметры элементов системы

ГЛАВА 9. ПОЛЫ

Общие требования

Сама конструкция деревянного дома предполагает наличие деревянных полов, которые могут быть выполнены из дощатого настила, паркетных клепок или щитового паркета. Действительно, в интерьере дома, отделанного натуральной древесиной, полы из искусственных материалов будут смотреться как инородное тело. Теплота и струящийся свет от натуральной древесины, покрытой бесцветным лаком, придадут интерьеру законченный вид и создадут гармонию между полом и деревянными стенами. Кроме того, древесина является самым чистым в экологическом смысле материалом, поэтому ее применение оправдано и с точки зрения охраны здоровья. Ведь любые другие напольные покрытия, выполненные из полимерных материалов, так или иначе выделяют вредные для здоровья вещества (формальдегид, стирол, винилхлорид, ацетон, этилацетат, метиламин, тетрахлорэтилен, бензол и др.). Ссылки производителей синтетики на УПДК (уровень предельно допустимых концентраций) нигде, кроме нашей страны, не принимают во внимание, если речь идет о жилье. Именно поэтому деревянные полы, потесненные во второй половине XX столетия на волне "экологической революции", с триумфом возвращаются. Ведь теплым дерево называют не фигурально, а как факт соответствия строительным нормам тепловосприятия. Достаточно сказать, что у древесины с объемной массой 500 кг/м^3 показатель теплоусвоения в два раза ниже нормативного предела, за которым следуют простудные заболевания, вызванные переохлаждением ног (даже в обуви). У материалов плотностью выше 1200 кг/м^3, а к ним относится обычный линолеум, этот показатель выше нормы в два и более раз.

Конструктивно деревянные полы состоят из подготовительного слоя и чистового настила. Способ настилки деревянных полов известен давно и, казалось бы, здесь ничего не может быть нового. Но это кажется только на первый взгляд. Поиск новых технологий, направленный на совершенство конструкций, облегчение работ и повышение стойкости полового покрытия не прекращается ни на один день, и деревянные полы в данном случае не являются исключением.

Независимо от конструктивного исполнения и используемого материала, полы должны отвечать ряду требований, среди которых главенствуют водостойкость, эстетические функции, стойкость к истиранию, гигиеничность, простота конструкции, надежность, долговечность, технологичность укладки и т.д. Кроме того, полы должны быть теплыми, хорошо гасить звук, легко поддаваться уборке и соответствовать выбранному интерьеру. И неудивительно, что процессу настилки полов предшествует этап мучительных раздумий и предварительных расчетов. Ведь выбрать из множества существующих вариантов единственно правильный с потребительской точки зрения – задача далеко не простая.

Полы из дощатого настила

Полы деревянного дома могут стелить либо по балкам перекрытия, либо по грунту с использованием лаг. И тот и другой способ имеют право на существование и обладает своими достоинствами и недостатками. Выбор того или иного конструктивного исполнения полов целиком зависит от конструкции дома. В двухуровневых домах и в домах с подвалом неизбежно часто полы настилают по балкам перекрытия.

Полы по балкам перекрытия

Полы по балкам перекрытия предусматривают использование в качестве несущих элементов балки, служащие основой перекрытия дома **(цв.фото 22,23,24,25, стр.129)**. Преимущество таких полов заключается в надежной изоляции конструктивных элементов от грунта. Кроме того, такая конструкция пола служит одним из элементов общего каркаса дома, повышая его прочность и жесткость. Существенный недостаток этих полов заключается (как ни парадоксально) в жестком закреплении несущих балок с венцами дома. Подобная жесткая конструкция обладает повышенной шумностью, так как все зву-

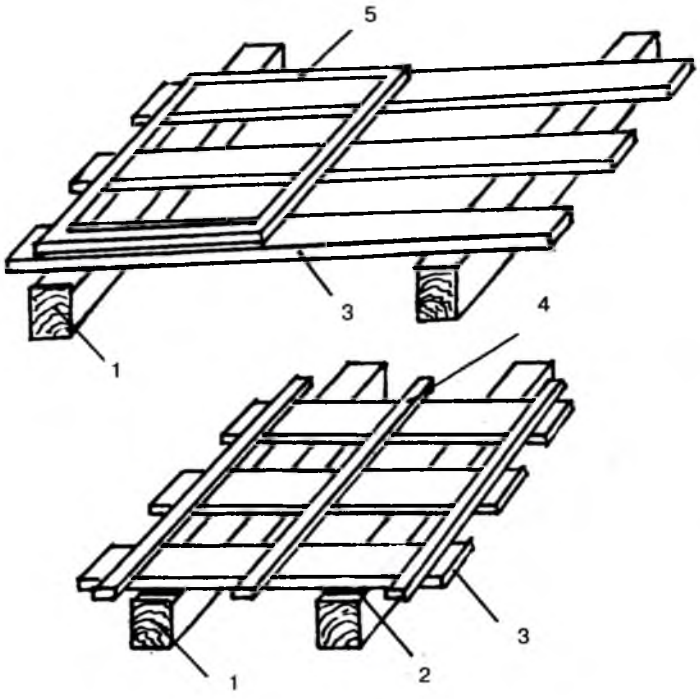


Рис. 95. Деревянные полы по балкам перекрытия:
1 - балки перекрытия; 2 - шумоизолирующие перекрытия;
3 - лаги; 4 - дощатый настил; 5 - паркетный щит

и вибрационных колебаний. Однако такая конструкция полов требует хорошей гидроизоляции, так как влага, присутствующая в грунте, губительно сказывается на деревянных элементах.

Основанием для столбиков из красного отожженного кирпича может служить бетонная подготовка, щебень, втрамбованный в грунт, уплотненный грунт с ненарушенной структурой. Столбики устанавливают рядами с промежутками, равными расстоянию между лагами и зависящими от толщины дощатого настила. Обычно это расстояние лежит в пределах 50 – 100 см. На столбики укладывают лаги, под которые подкладывают слой толя или рубероида и антисептированные прокладки из обрезков досок толщиной не менее 30 мм. Лаги укладывают в одной плоскости со строгим соблюдением горизонтального уровня. Стыки лаг неизбежно должны приходиться на столбики.

ки и колебания, прикладываемые к полу, передаются через балки перекрытия на стены дома. Поэтому и не рекомендуют устраивать дощатый настил непосредственно по балкам, используя их в качестве лаг. Жесткая фиксация балок в венцах (каркасе) дома неизбежно приведет к повышению уровня шума. Частично избежать этого помогают изолирующие прокладки из пропитанного антисептиком войлока, резины и другие вибропогашающие приспособления. Основным методом борьбы с "шумными полами" является установка поперек балок деревянных лаг, под которые уложены шумопоглощающие прокладки **(рис. 95)**. Изолирующие прокладки снизят уровень шума, передаваемого дощатым настилом ограждающим конструкциям, и полы перестанут быть шумными.

Полы по грунту

Полы по грунту устанавливают по специальной бетонной (асфальтовой) подготовке или на отдельных опорах и не связанных с конструктивными элементами стен **(рис.96)**. Такое конструктивное исполнение позволяет легко изолировать полы от стен дома, а значит снизить передачу звуковых

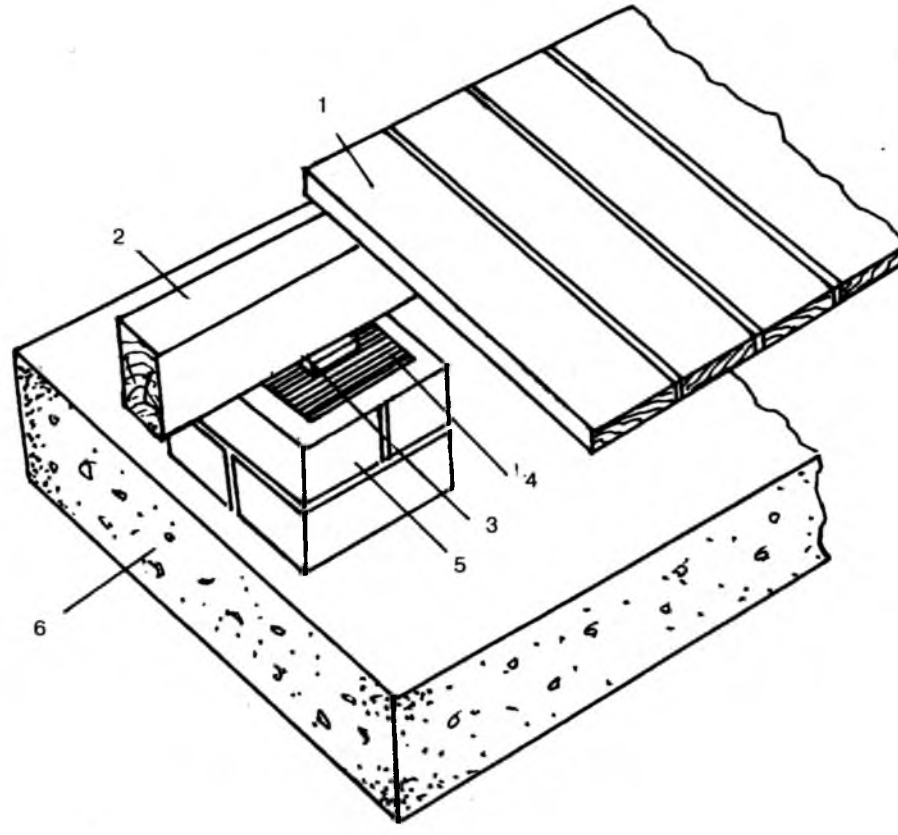


Рис. 96. Полы по лагам:
1 - доски пола; 2 - лага; 3 - деревянная подкладка;4 - рубероид;
5 - кирпичный столбик; 6 - утрамбованный щебень

Дощатый настил

Дощатый настил устанавливают из чисто строганных досок хвойных и лиственных пород древесины толщиной 3,5 – 4 см. Для этого сначала устанавливают первые маячные лаги поперек комнаты на расстоянии 2 – 3 см от стены и выверяют по уровню их горизонтальность. Подкладывание клиньев под лаги для их выравнивания не допускается. Если требуется поднятие лаги, то лучше всего для этого применять антисептированные бруски различной толщины, подкладывая их под основание лаги **(рис. 97).** Точность установленных лаг проверяют рейкой с уровнем, прикладываемым к лагам по всем направлениям. Просветы между лагами и рейкой не должны превышать 3 мм. Между лагами и стенами (простенками) оставляют зазор величиной не менее 8 мм; для возможной их самостоятельной осадки.

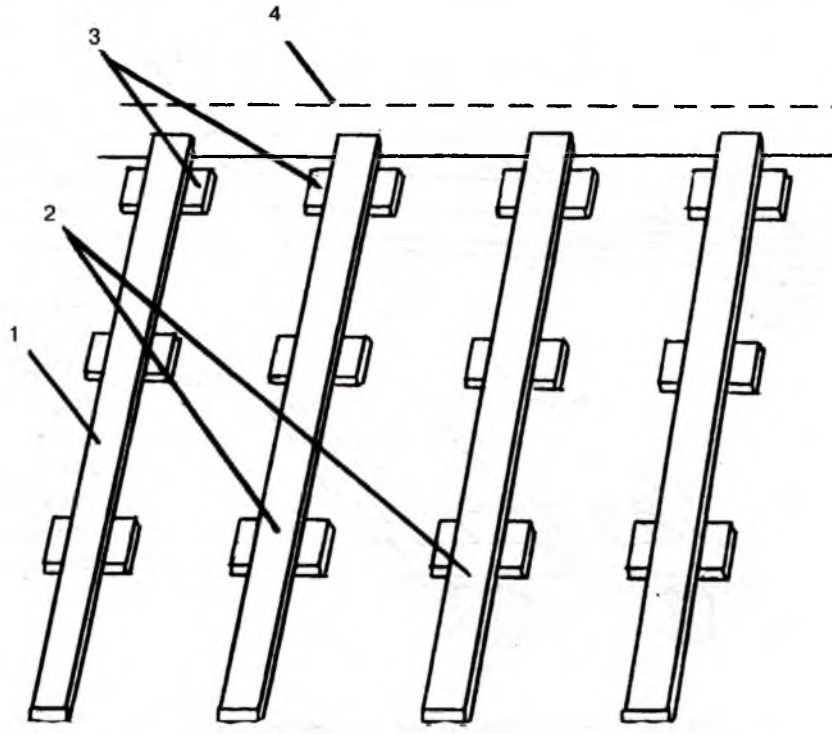


Рис. 97. Раскладка лаг:
1 - маячная лага; 2- промежуточные лаги; 3 - прокладки из антисептированных брусков; 4 - уровень чистого пола

Настил крепят к лагам гвоздями, длина которых в 2,5 раза больше толщины досок. Расположение досок настила лучше выбирать перпендикулярно к стене с оконными проемами, но в случае устройства полов по балкам перекрытия, выбирать не приходится. Для настила лучше использовать шпунтованные доски, влажность которых не превышает 15 – 18%. Различают два метода крепления досок.

О б ы ч н ы й (простой) метод заключается в том, что гвозди вбивают с лицевой пласти досок.

П а р к е т н ы й метод – гвозди вбивают под углом 45° в угол гребня с утапливанием шляпки в древесину.

Первую доску укладывают на расстоянии 10 – 15 мм от стены и прибивают гвоздями длиной 120 – 150 мм к каждой балке или лаге. Щель между стеной и первой доской в последующем будет перекрыта плинтусом. Между собой доски соединяют впритык, в четверть или в шпунт. Соединение досок в шпунт дает наиболее плотное прилегание их друг к другу, обеспечивающее качественную теплоизоляцию и влагонепроницаемость.

Так как настеленные доски высыхают и дают усадку, между ними через 8 – 10 месяцев появляются щели и пол необходимо перестилать. Поэтому первоначальную настилку полов следует выполнять паркетным способом, т.е. к балкам и лагам прибивают только каждую шестую или седьмую доску. По мере высыхания досок пол перестилают. При перестилании пола снимают плинтусы, вынимают среднюю, не прибитую, доску и при помощи двух клиньев доски плотно прижимают друг к другу и прибивают гвоздями к каждой балке или лаге.

При настилке пакетным способом первую доску устанавливают гребнем к стене, а при *настилке паркетным способом* – пазом к стенке. Если доски шпунтованные, у них острогана лицевая сторона, а с кромок выбраны фальцы, шпунт с прямым шипом или с рейкой в шпунт. Пол из таких досок настилать сложнее, так как, не имея выемки внизу для продуха воздуха, доски при малейшей неровности не ложатся ровно на лагу или балку. Если неровность не удалить, то доска в этом месте образует провес и его удаляют строганием. Каждую последующую доску придвигают к ранее уложенной и ударом молотка (через деревянную прокладку) насаживают пазом на гребень и прибивают гвоздями длиной в 2 – 2,5 раза больше толщины доски. Гвозди забивают в каждую лагу под углом 45°, а шляпки утапливают в древесину при помощи добойника. Расстояние от крайних досок до стены не должно превышать ширину плинтуса или галтели. Последние доски устанавливают при помощи клина, забиваемого между последней доской и стеной.

Так как при настилке полов бывает невозможно при помощи молотка плотно сжать две доски, то прибегают к помощи клиньев или скобы **(рис. 98)**. Зазор между плотно пригнанными досками не должен

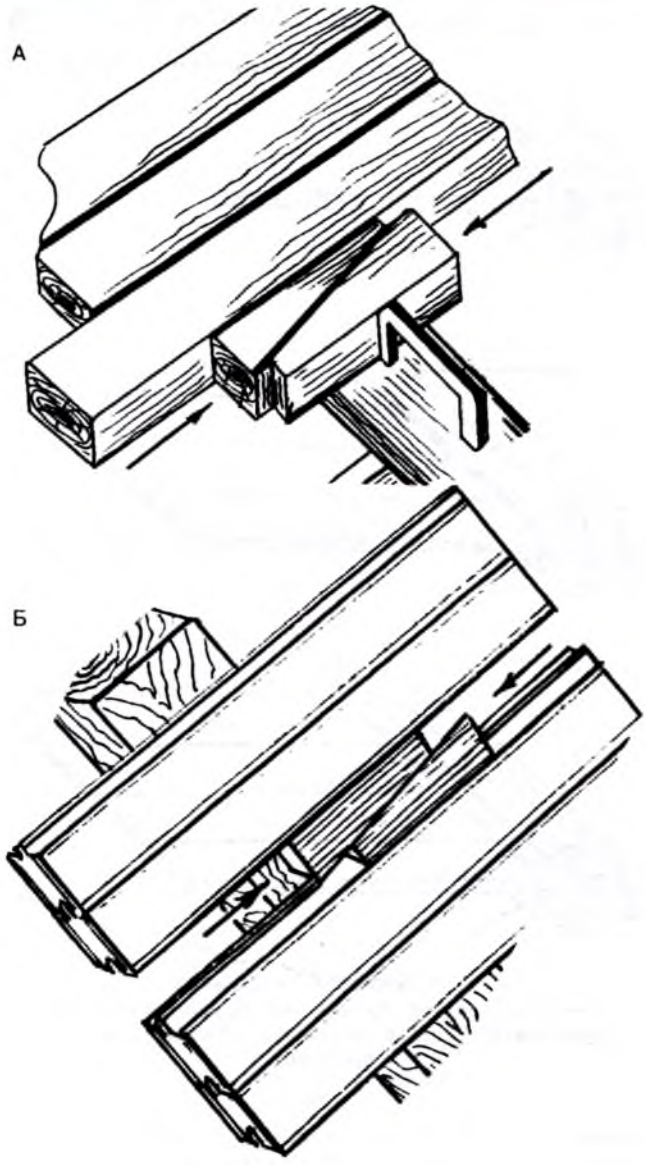


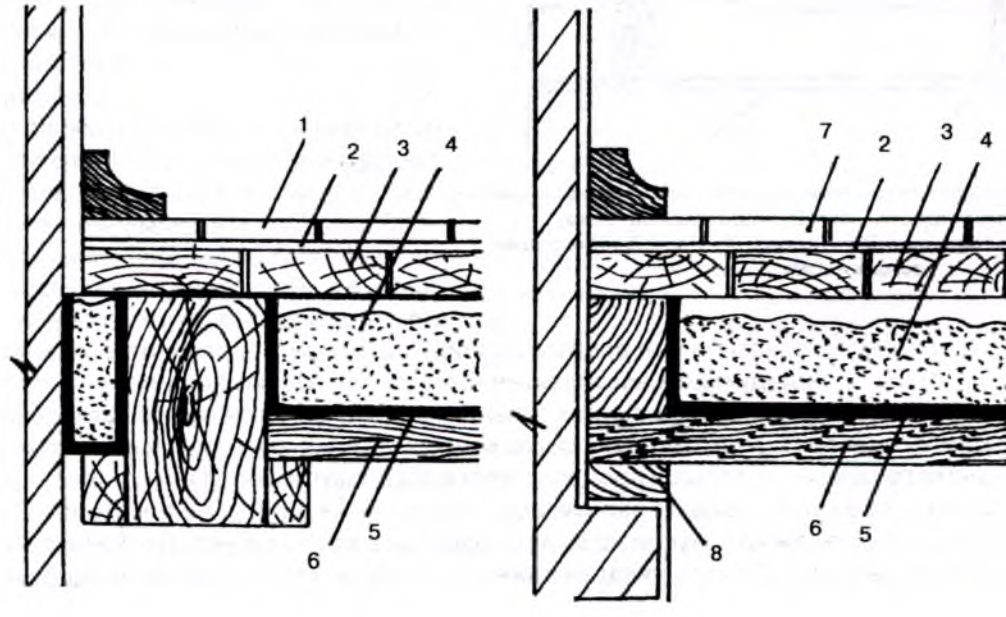
Рис. 98. Сплачивание при помощи скобы (А) и клиньев (Б)

превышать 1 мм. Если при сжатии досок зазор получается больше, то доску вынимают, устраняют все неровности и затем устанавливают на место.

Двойные (утепленные) полы **(рис. 99)** состоят из двух настилов – чистого и черного (подбора), находящихся на некотором расстоянии друг от друга. Черный пол настилают из горбылей или досок толщиной 40 – 50 мм, которые не прибивают к балкам (лагам), а укладывают в выбранные в балках шпунты или на черепные бруски **(рис. 100).** Для этого сначала стелют черный пол, смазывают его известковым раствором, просушивают, засыпают сухим крупным песком, шлаком или керамзитом на половину высоты балки. Песок заливают слоем известкового раствора, хорошо просушивают и только после этого приступают к настилке чистого пола, устраивая по углам вентиляционные отверстия.

Светлый пол из натуральной древесины может стать хорошим украшением интерьера. Поэтому половую доску нужно очень тщательно подбирать. В современной торговле появились дощатые полы, изготовленные в заводских условиях, что значительно снижает трудоемкость их укладки и окончательной обработки. К примеру, половую доску немецкая фирма LOPARK выпускает четырех типоразмеров: 9,11,13 и 15 см. Высококачественное дубовое покрытие ценно само по себе, но если проявить изобретательность, то декоративное качество пола можно усилить. Это достигается набором досок различной ширины, создавая эффект настоящего палубного пола. К примеру, укладывают несколько досок шириной 9 см, одна шириной 13 см, далее – 11-сантиметровая и снова несколько 9-сантиметровых. Конечно, это усложняет работу, но позволяет уйти от стандартных решений. Доски обработаны в заводских условиях, поэтому их

Рис. 99. Варианты устройства двойных полов: 1 - чистый пол; 2 - пароизоляция; 3 - настил; 4 - засыпка; 5 - картон на обмазке; 6 - накат; 7 - паркет; 8 - брусок



долго не нужно будет циклевать. Диагональная настилка деревянных полов поможет зрительно расширить пространство и придаст определенный динамизм интерьеру.

Конечно, укладка такого пола требует квалифицированного подхода, так как он не подвергается дальнейшей обработке и отделке. Для этого основа пола должна быть подготовлена идеально ровно, доски должны плотно примыкать друг к другу и к клеящей эластичной прокладке. Фирма предлагает свой вариант крепления плинтусов. Шурупы-саморезы, соединяющие плинтус с полом, закрывают сверху деревянными накладками. Это позволяет решить сразу две задачи: практическую – замаскировать крепежные элементы и эстетическую – ведь таким образом плинтус превращается в интересный стилевой элемент.

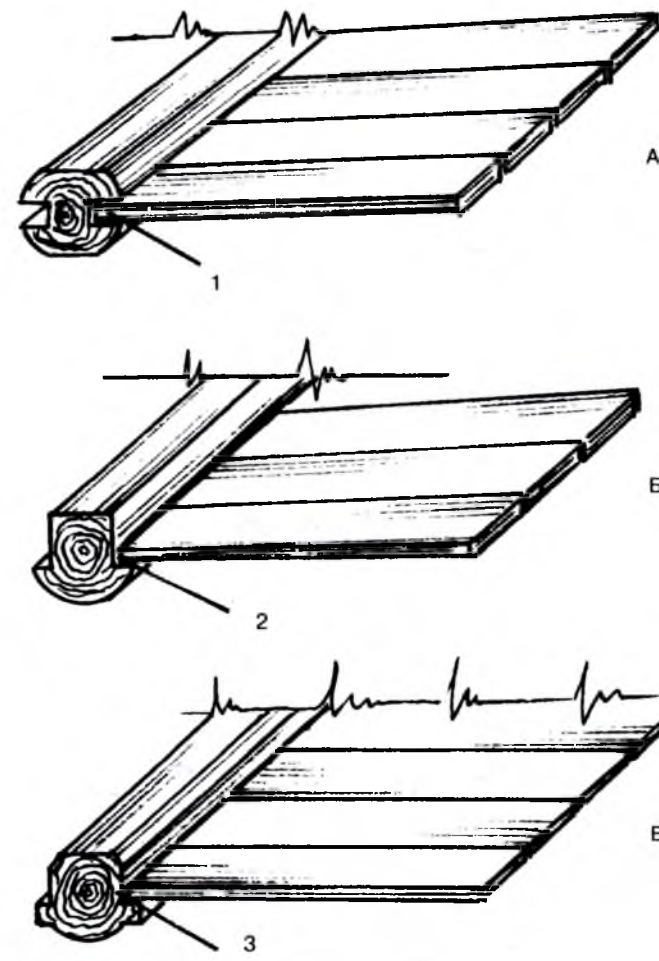


Рис. 100. Устройство черного пола: 1 - шпунт; 2 - череп; 3 - черепной брусок; А - балка со шпунтами; Б - балка с черепом; В - балка с черепным бруском

Звукоизоляция деревянного пола

Звукоизоляция деревянного пола – тема многогранная. Особенно актуальным этот вопрос становится в двухуровневых домах, когда каждый шаг по полу верхнего этажа передается в нижнюю комнату как удары молотка. Рассматривая конструктивные особенности междуэтажных перекрытий, мы частично затрагивали вопрос звукоизоляции, но существуют и другие способы, позволяющие выполнить изоляцию с достаточно большой эффективностью. Одним из таких способов является "плавающий пол", идея которого заключается в "подвеске" пола на слое звукоизолятора **(рис. 101)**. В качестве изолятора можно использовать рулоны минеральной ваты, листы вспененного полистирола, маты из стекловатина и др.

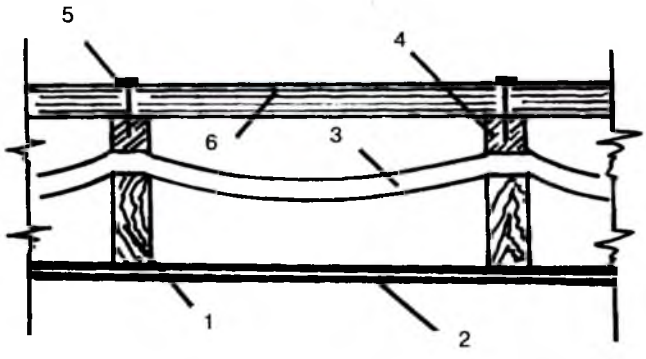


Рис. 101. Звукоизоляция пола в деревянных перекрытиях: 1 - балка перекрытия; 2 - подшивка потолка; 3 - звукоизолирующий материал; 4 - лаги; 5 - фиксация пола к лагам; 6 - пол

При таком исполнении звукоизоляции пола важно, чтобы "плавающий" пол нигде не прикасался к конструкциям дома. Для выполнения этого маты из стекловатина укладывают по деревянным балкам перекрытия под прямым углом к ним. Применяя маты из стекловатина, нужно внимательно прочитать инструкцию по их применению, так как некоторые виды этого материала настилаются бумажной подложкой вниз, а некоторые – наоборот. Особое внимание следует уделить устройству звукоизоляции между стенами и полом комнаты. Для этого маты заворачивают вверх так, чтобы они в последующем перекрывались плинтусами. По слою стекловатина или другого изолирующего материала устанавливают лаги нужного сечения, по которым в последующем настилают чистовой пол. Доски пола должны плотно прижимать к стенам загнутые вверх концы. Особенностью такой настилки является то, что лаги не прибивают к балкам перекрытия, создавая тем самым плавающую конструкцию. Для удобства лаги можно на время прибить небольшими гвоздями, которые в процессе настилки дощатого пола вынимаются. Щели между дощатым настилом и стеной закрывают плинтусами, прибивая их к полу, а не к стене. "Плавающий" пол обеспечит достаточно надежную звукоизоляцию, создавая в квартире уют. Достоинством такого способа является то, что можно избежать укладки тяжелого наката, который должен удерживать вес звуко-

изолирующего материала. В данном случае потолок можно сделать из легких материалов (гипсокартон, евровагонка и др.), которые не будут нагружены слоем звукоизоляции.

Паркетные полы

Паркет из натуральной древесины на протяжении многих веков остается вне конкуренции. Паркетные полы могут настилаться из штучных клепок или паркетными досками. Миниатюрные дощечки определенной формы, подогнанные друг к другу без видимых щелей, покрытые специальным лаком или натертые до блеска мастикой создают красивое, прочное, теплое покрытие, идеально сочетающееся с древесиной стен дома. Залогом качественного покрытия пола является качество самого паркета и методика его укладки. Размеры паркетных покрытий, наиболее часто встречающиеся на практике, показаны в **таблице 22.**

Таблица 22. Размеры паркетных покрытий, мм

Покрытие	Основные размеры, м			Расход древесины на 1 м^2, м^3
	Длина	Ширина	Толщина	
Паркетные доски	1200 1800 2400 3000	145 155 160 160	25 25 25 25	0,0041 0,007 0,0096 0,0123
Паркет штучный	150 – 500 (через 50 мм)	30 – 90 (через 5 мм)	12, 17, 20 (в зависимости от профиля кромки и породы древесины)	

Покупая паркет, надо обращать внимание на следующие моменты: вид древесины, способ ее сушки, размеры плашек, их геометрия. Чаще всего паркет изготавливают из дуба, клена и бука. По совокупности эксплуатационных свойств лучшим считается паркет из дуба. Бук очень капризен и набирает естественную влагу в считанные часы, поэтому укладывать его тяжелее. Одним из основных показателей паркета является степень его влажности. Это комплексный показатель, поэтому важно узнать не только до какой степени, но и каким способом просушен паркет. Лучшим считается паркет, высушенный вакуумным способом, несколько хуже – воздушно-паровым и совсем нежелательно использовать паркет, высушенный просто на воздухе. У паркета, высушенного при температуре 52 – 70°С в вакуумных камерах, не бывает трещин внутри и на поверхности, при увлажнении он набухает, но не коробится "пропеллером". Изготовленный на хорошем оборудовании в четком соответствии с требованиями стандартов паркет не только идеально ложится на ровное основание, но и имеет множество компенсационных пазов, обеспечивающих его стабильность при изменении климатических условий.

Оптимальная толщина плашек, при которой обеспечивается наибольшая живучесть пола – 15 – 16 мм. Паркетные плашки менее 15 мм быстро истираются, а толстый паркет неэластичен. Желательно чтобы соотношение между длиной и шириной паркетных плашек было цельнократным, поскольку во многих рисунках за основу берется квадрат, что требует пропорционального соотношения этих величин. Соответствие паркета ГОСТу по такому параметру как шероховатость поверхности (не более 125 мкм), является технологической гарантией возможности сортировки паркетных клепок по текстуре древесины, цветности т.д. Геометрическая точность изготовления паркетных клепок в основном предопределит, будет ли паркет после укладки нуждаться в шлифовке на 0,2 – 0,3 мм или понадобится циклевка на 0,8 – 1,0 мм. А это не только увеличивает трудоемкость работ, но и может в 3 – 4 раза сократить жизнь паркетного пола.

Некоторые фирмы продают уже лакированный паркет, однако практика показывает, что применение такого паркета имеет свои недостатки. Основание под этот паркет должно быть выполнено идеально, что само по себе сложно и трудоемко. Ведь в данном случае все равно приходится циклевать деревянное основание паркетного пола. Кроме того, каждая паркетина укладывается на пол и не подлежит дальнейшей лакировке. Это значит, что самое уязвимое место паркетных клепок (торец) остается незащищенным от влаги. В результате паркет через открытые швы быстро набирает влагу.

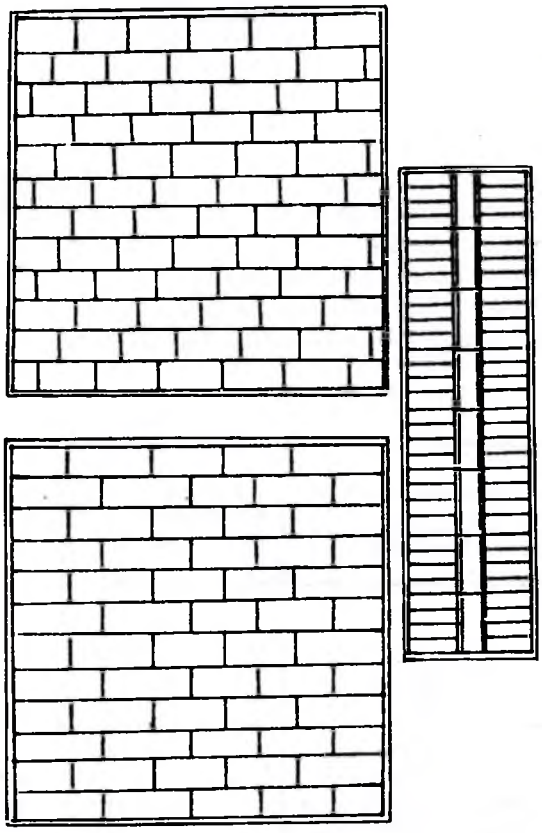


Рис. 102. Покрытие из штучного паркета для коридоров и малых помещений

Укладка паркетных клепок – задача интересная, но довольно трудоемкая и требует определенной квалификационной подготовки. Эту работу лучше всего доверить специалистам. Выбор рисунка укладки паркетных клепок зависит от размеров комнаты и величины паркетных планок. Некоторые варианты раскладки паркетных планок в определенный рисунок показаны на **рис. 102 и 103**.

Паркетная доска – технически передовое и экономически обоснованное решение полового покрытия. Сегодня во всех странах умеренных и приарктических широт – это материал "номер один". Многие производители паркетной доски сумели избавить свою продукцию от дороговизны и деформативности, выводя этот вид напольного покрытия в наиболее престижный ряд.

Выполняют паркетную доску в виде трехслойной клееной конструкции с перекрестным направлением волокон. Для жилых помещений больше всего подходят доски толщиной 10 мм с покровным слоем 2,5 мм. Для более нагруженных полов толщина паркетной доски увеличивается, но при этом возрастает и ее стоимость.

Приобретая паркетные доски, надо обращать внимание на то, какая фирма изготовила это покрытие. Качественная продукция может быть получена только при строгом соблюдении всех технологических процессов, что возможно при достаточной технологической оснащенности фирмы-изготовителя. Среди большого разнообразия изготовителей, представленных на российском рынке, в хорошую сторону отличается фирма Hahrs (в шведском произношении "Черс"), которая основана в 1847 году и прошла долгий путь, начав с производства деревянных игрушек, перейдя затем к более сложной продукции. В 1935 году ей удалось запатентовать "черсовскую" паркетную доску, ставшую в ряд современных изделий класса "хай-тек". Концерн сегодня завоевал целые ареалы сбыта на Западном побережье США и в Европе, проводя успешную экспансию на австралийском и азиатском рынках. Кроме всех прочих достоинств паркета фирма предлагает оригинальное крепление паркетных досок при помощи металлических скоб, что значительно облегчает и ускоряет процесс настилки полов. Конечно, такой паркет стоит значительно дороже обычного паркета, но если принимать во внимание высокое качество полов, то в данном случае цель оправдывает средства.

Существует прием, с помощью которого доски Черс можно легко отличить от внешне похожих изделий. Доски всегда в магазине выставляют удобным способом, вертикально – пазом вниз, гребнем вверх. Если доску наклонить, то на верхнем конце обнаруживается долевой стыковочный гребень – одно из ноу-хау Черс, которое отсутствует у других производителей. То есть оно имеется, но являет собой продолжение среднего елового слоя. У Черса он представляет собой отдельную вставку из твердой березовой пластинки в плоскости среднего елового слоя. Такой гребень настолько плотно распирает торцевой паз насаженной на него доски, что не соскакивает во время сбойки с соседними полосами. Поэтому пол не требует дополнительного крепления и является "плавающим". Такой пол можно настелить самостоятельно за несколько выходных дней, не привлекая для этой цели специалистов. Последнее обстоятельство частично компенсирует расходы на приобретение высококачественной паркетной доски Черс.

Из паркетных досок можно создать любую разновидность рисунков, присущих паркетному покрытию. Паркетные щиты укладывают на деревянные лаги или черновой дощатый пол. Щиты соединяют между собой вставными рейками, изготовленными из древесины твердых лиственных пород **(рис. 104)**. Если щиты изготовлены с пазами и гребнями, то кромки гребней обращают к стене. Если при этом в комнате не укладывается целое количество щитов, то отрезанные стороны щитов обращают к стене или перегородке и крепят гвоздями с лицевой стороны так, чтобы шляпки гвоздей закрывались плинтусами **(рис. 105)**. Такие щиты желательно размещать у стены, где будет стоять мебель. Щиты паркета подгоняют друг к другу с минимальным зазором. Если это не удается, то зазоры убирают составом клея с опилками до начала циклевочных работ.

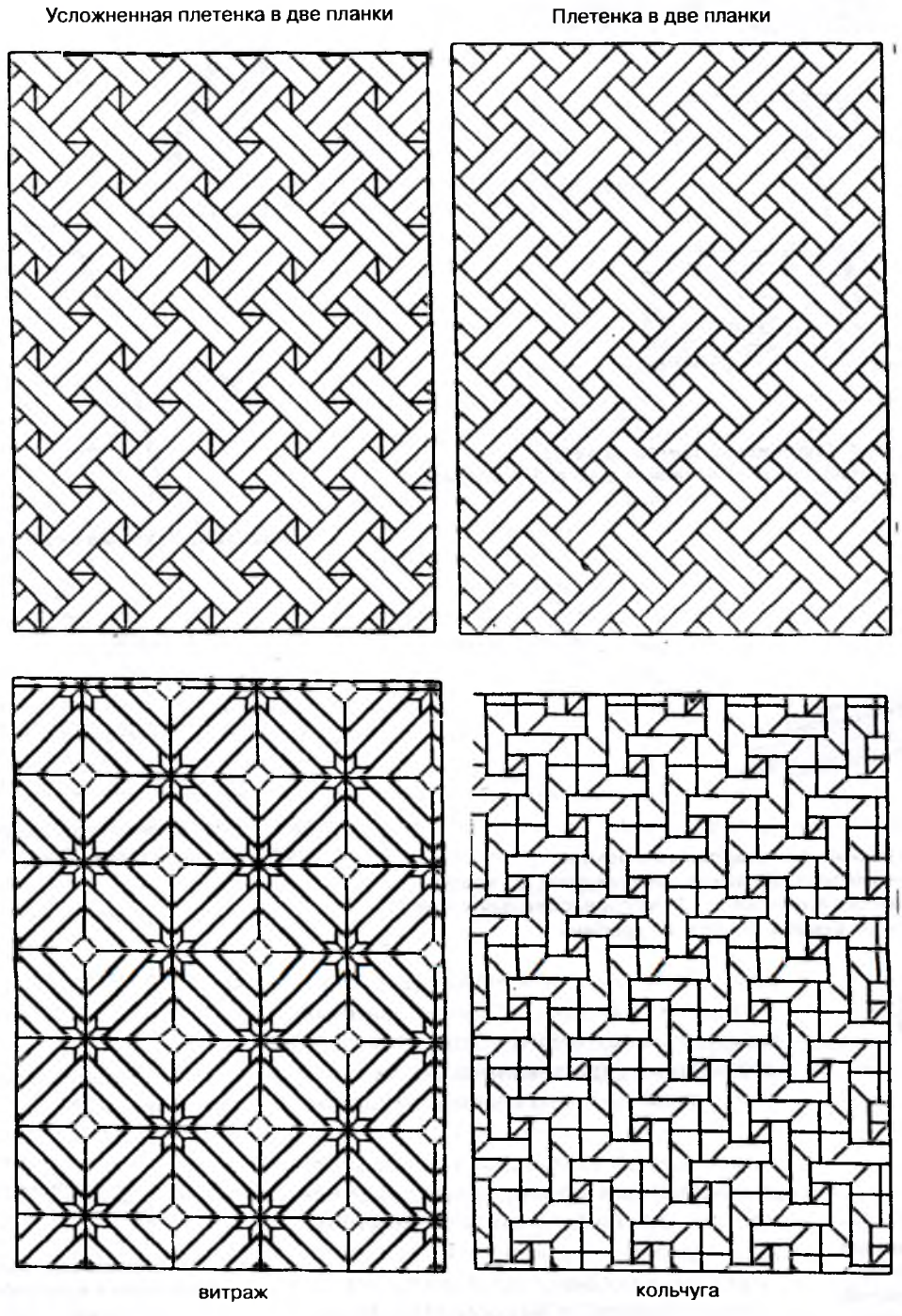


Рис. 103. Паркетные рисунки для больших помещений

Ламинированные полы

Достоинства и преимущества ламинированных полов широко известны. Они отличаются простотой укладки, не нуждаются в дополнительной обработке лицевой поверхности, имеют высокие эксплутационные качества, к их поверхности не прилипает грязь, они легко моются. Укладка ламинированных панелей **(рис. 105-А)** производится хорошо известным всем способом "гребень-паз" на специальном клею. Главное условие долголетней службы ламинированных полов - ровное основание (обычно это идеально выравненная цементная стяжка или хорошо подготовленный черновой пол). Процесс укладки требует внимательности, аккуратности, неукоснительного выполнения прилагаемой инструкции. Особенной аккуратности требует этап нанесения тонкого слоя клея на гребень панели, обеспечение плотного соединения "гребень-паз" с предыдущей панелью, уборка выступившего клея мокрой вето-

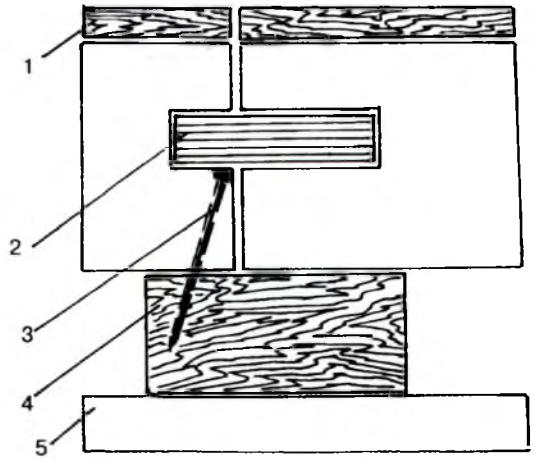


Рис. 104. Сопряжение щитов на лаге:
1 - лицевое покрытие щита; 2 - вставная рейка; 3 - гвоздь; 4 - лага; 5 - подкладка

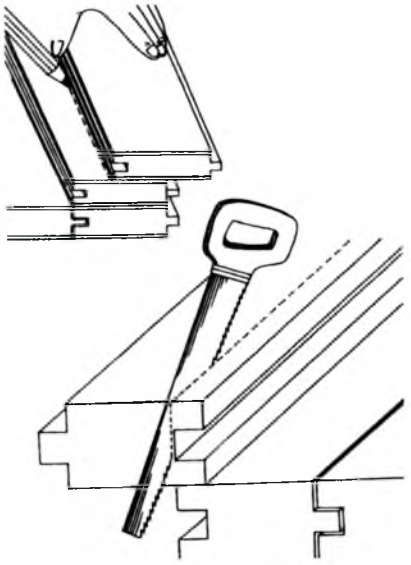


Рис. 105. Подгонка последнего щита

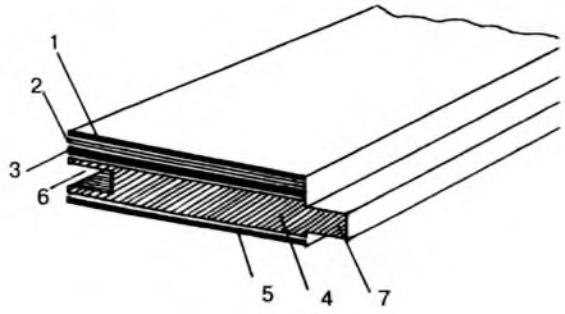


Рис. 105-А. Ламинированная панель:
1 - верхний прочный слой; 2 - декоративный слой; 3 - крафт-бумага; 4 - ДВП высокой прочности; 5 - четырехслойный пакет крафт-бумаги; 6 - паз; 7 - гребень

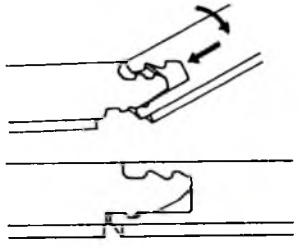


Рис. 105-Б. Кликовая замковая система соединения панелей "Perstop Flooring"

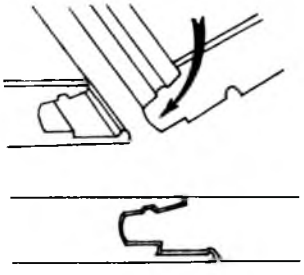


Рис. 105-В. Кликовая замковая система соединения панелей "Kronofixflooring"

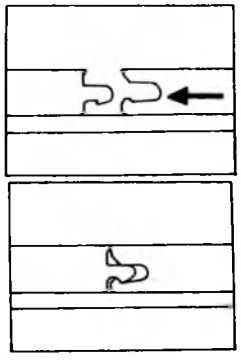


Рис. 105-Г. Кликовая замковая система соединения панелей "Krouotex Fussboden GmbH"

шью. Если упустить некоторые особенности, укладка ламинированных панелей имеет много общего с укладкой пола из шпунтованных досок с той лишь разницей, что во втором случае не применяется клей. А можно ли исключить клей из процесса укладки ламинированных полов, не ухудшив качество межпанельных соединений? Да, можно. Шведский концерн "Perstop Flooring", немецкие фирмы "Kronofixflooring" и "Krouotex Fussboden GmbH" предлагают ламинированные панели с кликовой замковой системой соединений. Панели "Perstop Flooring" **(рис. 105-Б)** и панели "Kronofixfloorigq" **(рис. 105-В)** имеют замковое соединение, срабатывающее при вводе гребня следующей панели под углом 25-30^0, а панель "Krouotex Fussboden GmbH" соединяется с последующей в одной плоскости при помощи легких ударов молотком через прокладку **(рис 105-Г).** Настилку ламинированного пола необходимо выполнять при температуре пола не менее 15^{0}С. Температура в помещении должна быть в пределах 18-20^{0}С, а влажность - 50–70%. Если влажность превышает указанные параметры, то лучше всего выбрать другой вид покрытия. Непригодным для ламинированного покрытия является и помещение с ксилолитовым бесшовным полом в силу высокой остаточной влажности. А вот на магнезиальный бесшовный, ангидритовый бесшовный (и заливной), цементный бесшовный полы настилка ламината возможна, т.к. все перечисленные полы имеют малую остаточную влажность.

ГЛАВА 10. ОКНА И ДВЕРИ

Общие сведения

Красивые двери и окна помогут выгодно подчеркнуть стиль дома и оригинальность интерьера. Окна и двери именуют столярными изделиями больше по привычке, так как по существу они часто уже не являются продуктом столярного производства, представляет собой довольно сложную конструкцию, особенности которой зависят от применяемого материала, архитектурных и дизайнерских решений. Как ограждающие конструкции они должны отвечать множеству технических требований. Но деревянный дом остается деревянным в любом случае, и здесь мало подходят изделия из металлопластикового или металлического профиля и других ультрасовременных материалов. Традиционно в строительстве деревянных домов используют дверные и оконные блоки индивидуального изготовления или оконные и дверные проемы заполняют готовыми блоками, состоящими из переплетов (дверных полотен), навешенных в коробку. Для закрепления переплетов применяют различные петли, в большом изобилии имеющиеся в торговой сети. При строительстве деревянных домов фирменного производства используют столярные изделия, которые входят в комплект поставки.

На первый взгляд сегодня окна и двери остались такими же, как и сотни лет назад: те же формы и членения проемов. Но это впечатление обманчиво, так как современные конструкции, кроме составной части экстерьера и интерьера, являются еще и элементами, которые создают в помещении микроклимат, обеспечивая температурный, влаго- и воздухообменный режимы, пропускают свет нужного спектрального состава. То, что раньше было невозможно, например, значительное снижение проникновения шума в помещение, сегодня стало реальностью благодаря появлению новых технологий и материалов, конструктивных особенностей окон и дверей.

Окна

Стилистика и формы оконных блоков зависят от архитектуры постройки. Плоскости окон создают разрывы в наружных фасадах, оживляют их благодаря своей форме и отделке. В классических и конструктивистских домах окна имеют обычно прямолинейную форму без деления створок на секции. Стрельчатые готические и полуциркулярные ренессансные окна снабжены рамами с декоративными перемычками и орнаментальными украшениями. Окна в стиле барокко, рококо и модерн нередко имеют причудливые криволинейные формы. Как правило, они изготавливаются по индивидуальным чертежам и эскизам архитекторов.

Выбор модели окон для дома носит индивидуальный характер. Однако определяющим фактором может стать толщина стен в месте оконного проема и, следовательно, толщина всей конструкции окна. Ведь окно можно устанавливать в проеме с широким и узким подоконником или вовсе без него, что иногда зависит от дизайнерского решения.

Оконные коробки

Оконные коробки могут быть простыми, изготовленными из четырех деревянных брусков или с импостами, разделяющими коробку на несколько частей. Бруски соединяют на сквозных шипах, количество которых зависит от ширины брусков. Отдельные коробки обычно вяжут на двойных, а общие – на тройных шипах. Для изготовления коробок применяют бруски или толстые доски из древесины хвойных и лиственных пород, влажность которых не должна превышать 15-18%. При этом коробки могут быть отдельные и общие. Отдельные коробки экономичнее по расходу материала, но сложнее в установке. В оконном проеме отдельные коробки устанавливают на расстоянии 100-200 мм друг от друга. Наиболее удобны переплеты, открывающиеся вовнутрь помещения. Их легко ремонтировать, промазывать фальцы замазкой, протирать стекла. В одноэтажных зданиях переплеты могут открываться в любую сторону.

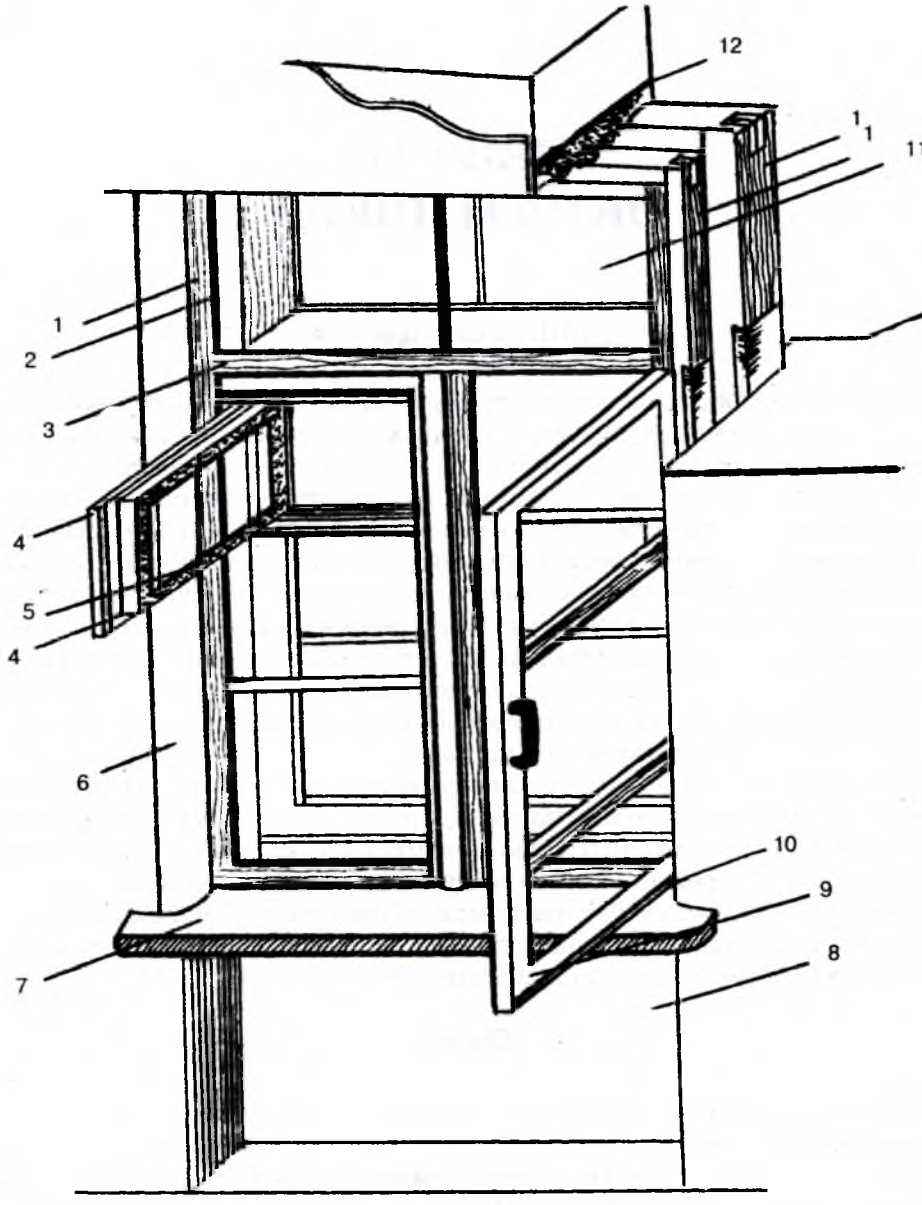


Рис. 106. Полная конструкция створных окон:
1 - оконная коробка; 2 - боковая обвязка фрамуги; 3 - верхняя обвязка переплета; 4 - обвязка форточки; 5 - отлив форточки; 6 - откос оконного проема; 7 - подоконная доска; 8 - ниша для радиатора; 9 - нащельники; 10 - нижняя обвязка переплета; 11 - глухая фрамуга; 12 - перемычка оконного проема

Общую коробку выполняют составной из брусков и досок, имеющих четверти с внутренней стороны для притвора переплетов, открывающихся, как правило, внутрь помещения. На нижнем бруске коробки делают скос для стока воды, а на нижней стороне доски выбирают четверть для соединения коробки с подоконной доской.

Отдельные коробки делают из брусков фигурного профиля. Наружные размеры обеих коробок неодинаковы. Просвет наружной коробки должен быть меньше просвета внутренней коробки настолько, чтобы створки наружного переплета могли свободно открываться внутрь помещения **(рис. 106)**. Величина, на которую размеры наружного (летнего) переплета меньше размеров внутреннего (зимнего), называется рассветом. В одноэтажных зданиях рассвет можно не соблюдать, изготовляя окна таким образом, чтобы наружные переплеты открывались наружу.

Для изготовления коробки строгают бруски одинаковых размеров и форм, размечают на них четверти и пазы и выбирают их **(рис. 106-А)**. На концах брусков делают шипы, проушины и собирают коробку в проеме сруба, как показано на **рис.107**.

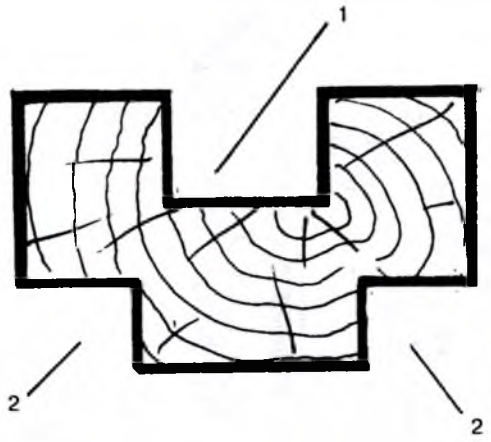
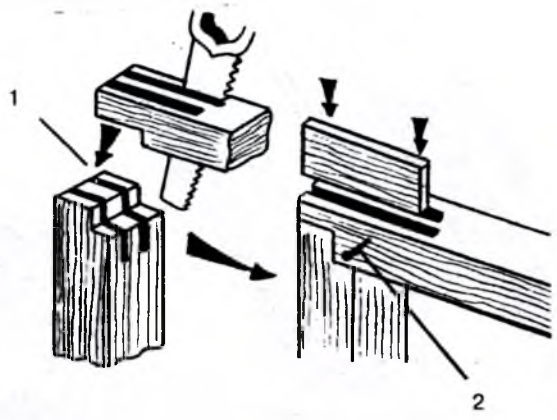


Рис. 106-А. Профиль типового бруска для оконной коробки:
1 - паз; 2 - четверть



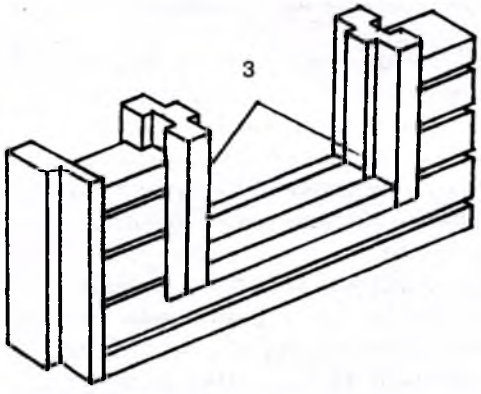


Рис. 107. Сборка оконной коробки и закрепление ее в оконном проеме:
1 - выборка шипов и проушин; 2 - нагель; 3 - оконная коробка в срубе

После закрепления коробки в оконном проеме конопатят зазоры между коробкой и стеной. Традиционно эту работу выполняют паклей или мхом. Современные технологии позволяют выполнять эту работу пенными заполнителями, которые заливают в зазоры между оконной рамой и стеной. Однако при застывании пена может прогибать бруски коробки. Чтобы этого не происходило, между горизонтальными и вертикальными брусками ставят одну или несколько (в зависимости от размеров брусков) распорок. Щели между стеной и коробкой закрывают наличниками, размеры и форма которых зависит от задуманного дизайна.

Конструкции оконных переплетов

Конструкции оконных переплетов разнообразны. Большую роль в выборе конструкции играют устоявшиеся традиции архитектурных решений в данной местности, вкусы и замыслы владельца, а также его возможности. Кроме этого значение в выборе переплетов имеет размер световой площади окна, расположение дома на местности, количество этажей в здании. Световая площадь окна в процентном отношении к площади пола, согласно нормативам, должна быть не меньше 20-30% ее величины.

Для изготовления переплетов подбирают качественные (без сучков) сухие бруски прямоугольной или квадратной формы. Качеству изготовления переплетов следует уделить особое внимание, так как они являются своеобразными мостиками теплопроводности, через которые может уходить много тепла.

Сначала тщательно обрабатывают одну сторону бруска, затем рейсмусом намечают риски на второй и третьей сторонах и строгают четвертую сторону, выравнивая ее пласть по намеченным рискам. После этого строгают вторую сторону, добиваясь прямых углов между плоскостями бруска. Затем рейсмусом размечают первую и четвертую сторону и строгают третью сторону бруска.

После обработки всех брусков переплета приступают к выполнению фальцев таким образом, чтобы в готовом переплете они располагались в одной плоскости **(рис. 108)**. В противном случае добиться эффективного уплотнения стекла будет трудно. Размеры фальцев зависят от вида предполагаемого уплотнения и толщины стекла. Например, для уплотнения стекла штапиком фальцы должны быть более широкими, чем при уплотнении замазкой. Кроме того, на размер фальцев влияет толщина брусков обвязки и горбыльков. При этом следует помнить, что слишком узкие фальцы легко продуваются ветром.

Шиповые соединения переплетов следует выполнять с особой тщательностью, чтобы они плотно заходили друг в друга без перекосов и зазоров **(рис. 109)**. Широкий шип, например, может расколоть брусок при запрессовывании его в проушину, а слишком узкий шип ослабляет соединение. Для выпиливания шипов и проушин пользуются мелкозубой ножовкой с узким полотном. При этом нужно следить за тем, чтобы зубья пилы проходили вдоль кромки разметочной линии, не задевая ее. Если распиливают шип, зубья пилы проходят вдоль внутренней стороны линии, а для проушин, наоборот, с внутренней.

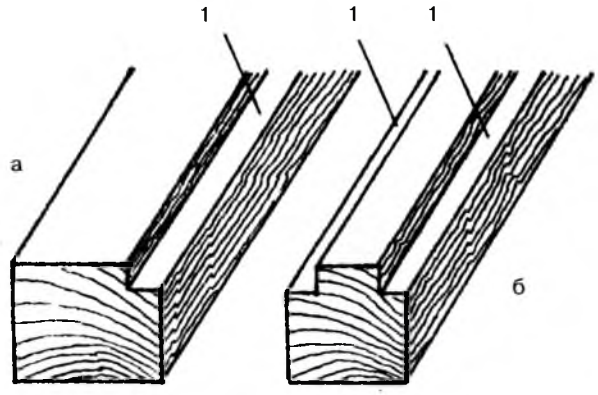


Рис. 108. Выборка фальцев:
а - под одинарное остекление;
б - под двойное остекление; 1 - фальцы

При сборке переплетов особое внимание следует уделять углам соединения их элементов. Перпендикулярность углов проверяют угольником. В фрамугах, створках и форточках наружного переплета нижнюю обвязку делают с отливом и канавкой (капельником) для перехвата стекающих капель.

При сборке и подгонке переплетов нужно следить за тем, чтобы притворы переплетов плотно прилегали друг к другу и к четвертям коробки. Все неплотности в этих местах будут способствовать проникновению пыли в квартиру и утечке тепла в холодное время года.

Современные элитные деревянные окна делают из клееной древесины. Такая технология является альтернативой многовековой традиции, когда все столярные элементы выполняли из целых брусков. Практика показала, что именно благодаря многослойности оконного бруса обеспечивается повышенная прочность, стойкость к деформациям и стабильность деревянного профиля. В многослойном брусе отдельные его составляющие (ламели) расположены таким образом, что волокна их древесины направлены в разные стороны. Именно в этом заложена панацея от коробления при изменениях влажности среды. Поэтому окна, выполненные из клееной древесины, обработанные вакуумной пропиткой и сушкой, способны сохранять свои физико-технические характеристики в диапазоне температур от – 45 до +50°С. И если соблюдать правила эксплуатации, то они верой и правдой служат от 40 до 60 лет, надежно защищая жилище от наружного влияния.

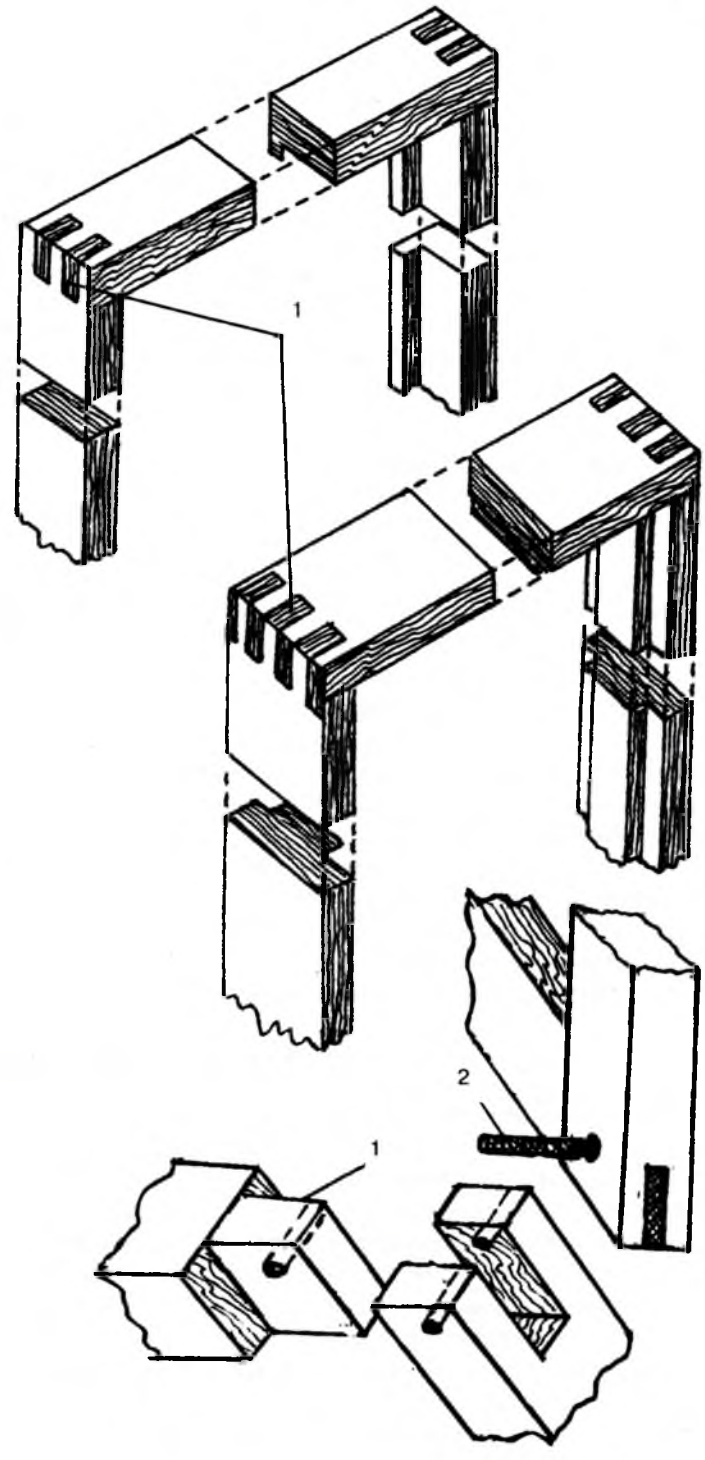


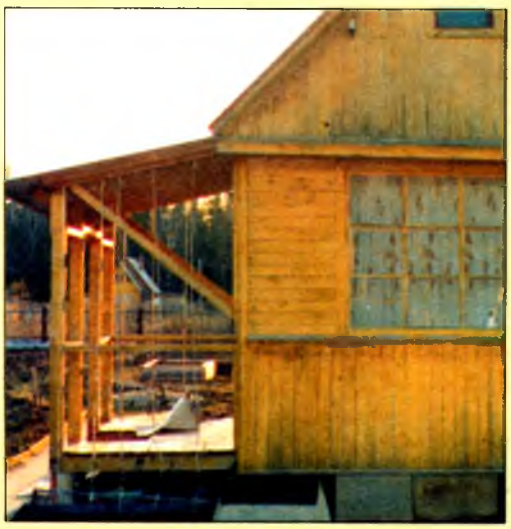
Рис. 109. Шиповые соединения брусков оконной коробки:
1 - сквозные шипы; 2 - нагель

В современной строительной практике широко используются три вида оконных блоков **(рис.110)**.

Окна типа "евростандарт" представляют собой конструкцию с одной створкой. Их комплектуют однокамерным стеклопакетом, сопротивление теплопередачи которого составляет 0,5 – 0,8 (м² °С) /Вт в зависимости от вида стекла и газонаполнения стеклопакета.

Оконный блок со спаренными створками укомплектован однокамерным стеклопакетом и стеклом. Створки соединяют между собой при помощи петель и специальных защелок. Теплопередача такого оконного блока составляет 0,55 – 0,67 (м² °С) /Вт, а изоляция от внешнего шума – 35 дБ.

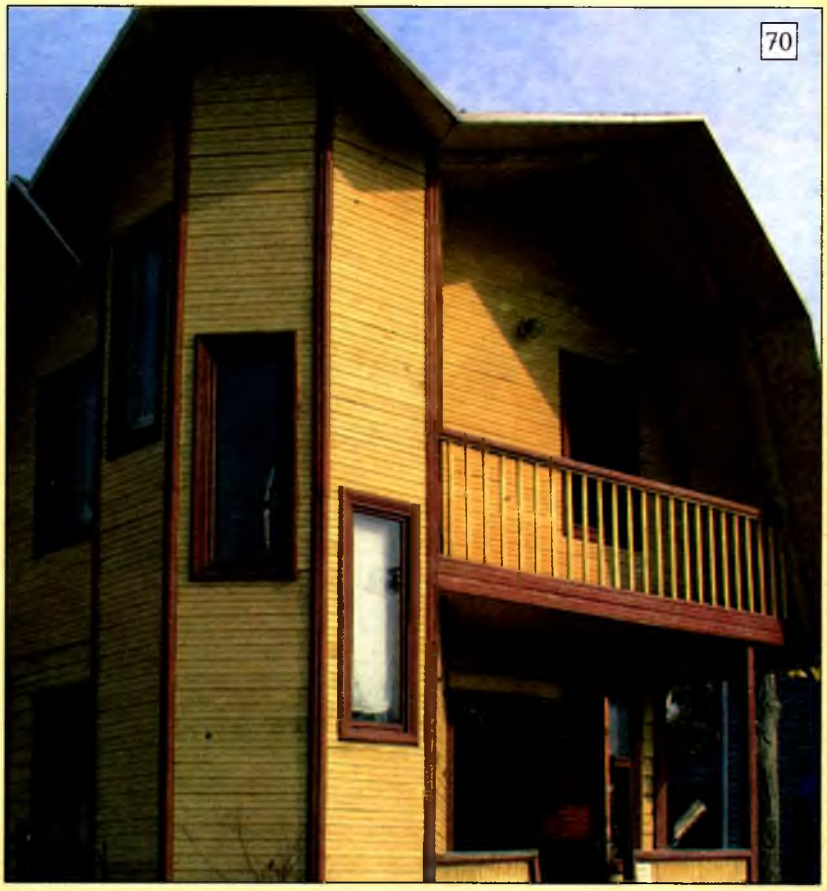
64. Терраса, пристроенная к фасаду



65. Терраса, предназначенная для вертикального озеленения

66. Вариант оформления крыльца-террасы

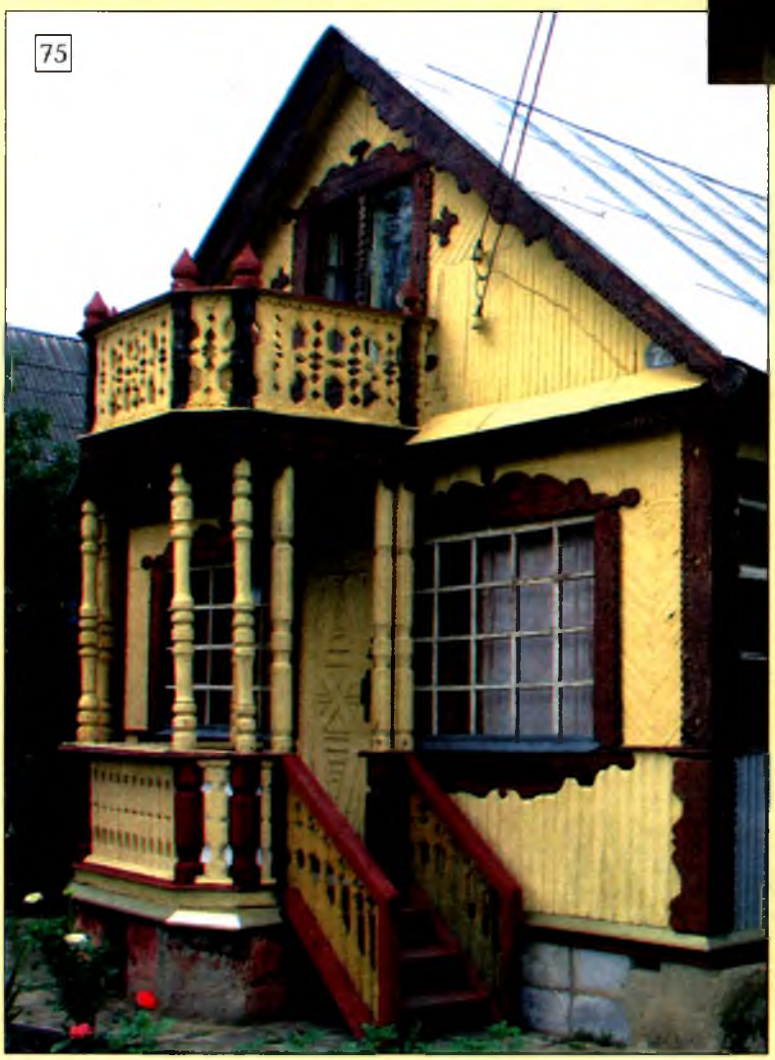
67. Этапы строительства веранды



68, 69. Балкон с опорой на вынесенные брусья стен

70,71,72. Балконы, "встроенные" в объем дома

73, 74. Балконы, опирающиеся на входной тамбур



75, 76. Варианты оформления ансамбля балкон-крыльцо

77

78

79

80

81

82

83

84

86

85

87

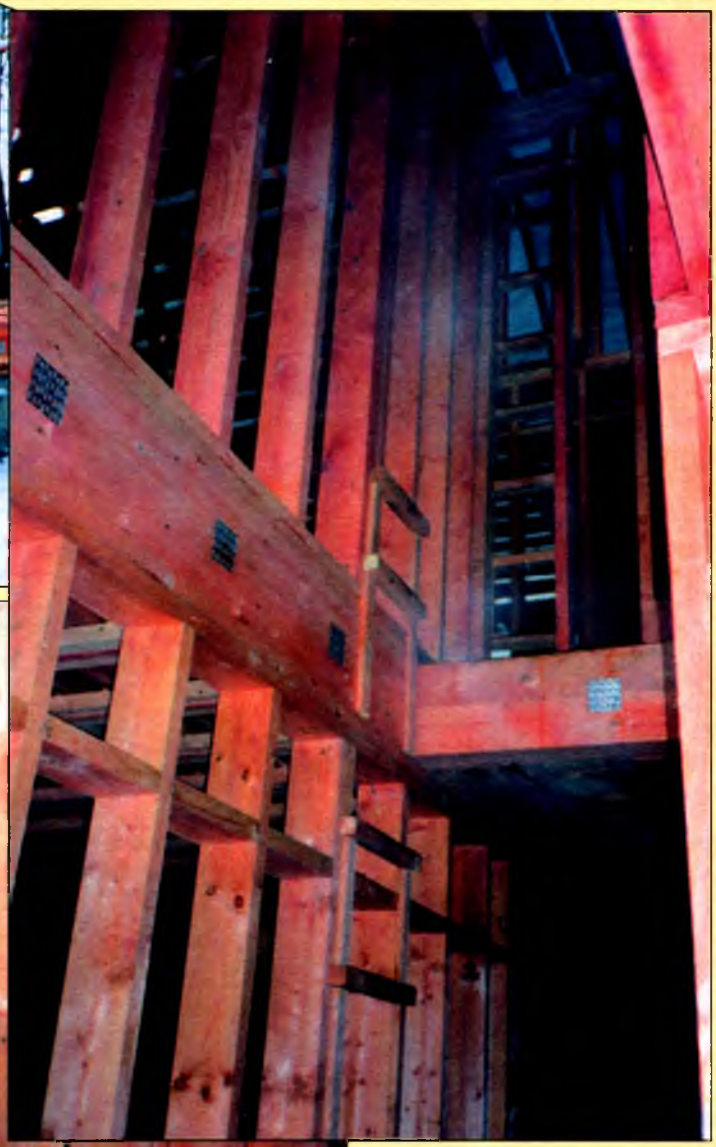
88

89

90

91. Установка лаг пола и укладка утеплителя между ними

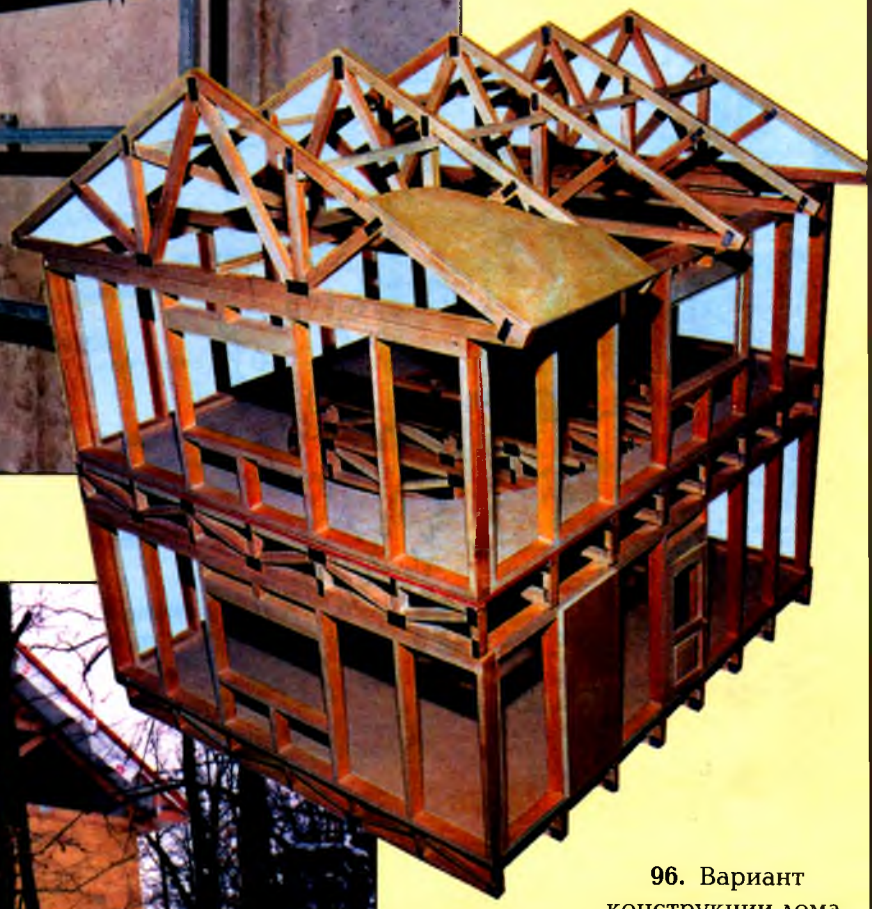
92. Возведение каркаса на готовом фундаменте и обшивка его снаружи плитами ОСП (внизу)



93. Усиление основания для балок перекрытия полой коробчатой конструкцией (хорошо видны металлические просечные пластины)

94. Устройство перегородок 2-го этажа по балкам перекрытия

95. Подготовка стен подвала под отделку



96. Вариант конструкции дома, строящегося по канадским технологиям

97. Дом такого типа бригада из 7-9 человек возводит за 15 дней

98. Пристройка к дому террасы

Архитектурно-строительная творческая группа **"КАНАДСКИЙ ДОМ"**, использующая 70-летний опыт канадского каркасного частного домостроения, заинтересована в:

— корпоративных заказчиках на индивидуальную и городскую малоэтажную застройку;
— собственниках земли под коттеджную застройку;
— банках и финансовых организациях, работающих по ипотечным программам

Канадская технология строительства каркасного дома позволит построить Вам жилье:

— быстро;
— качественно;
— по разумной цене.

Ждем Ваших предложений

Тел. 8-(916) 542-98-05
Факс (095) 513-36-50

100. Отделка дома виниловым сайдингом

101, 102. Отделка домов досками ***"блокхауз"***, имитирующими бревна малого диаметра

Оконный блок с раздельными створками, у которого внутреннюю створку комплектуют однокамерным стеклопакетом, а во внешнюю створку вставляют стекло или изготавливают в виде ставни. Конструкция окна позволяет варьировать расстоянием между створками, в которое можно вмонтировать металлическую решетку или противомоскитную сетку.

Шиповое соединение в оконных блоках, много лет служившее человечеству верой и правдой, имеет существенные недостатки. При таком виде соединений нерационально расходуется древесина, требуются дополнительные комплектующие материалы (нагели, шканты, шурупы, угольники, клей и.д.). Использование шиповых соединений усложняет технологический процесс, так как окончательный профиль брусков формируют после обработки собранных створок по периметру. Действующие линии обработки занимают большие производственные площади и не позволяют обрабатывать мелкие и крупногабаритные сборочные единицы. Поэтому подгонку форточек и крупногабаритных створок осуществляют на позиционном оборудовании, что существенно увеличивает трудозатраты. Процесс склеивания угловых соединений требует специального оборудования для приготовления и нанесения клея, а также дополнительных производственных площадей для выдержки собранных единиц после их

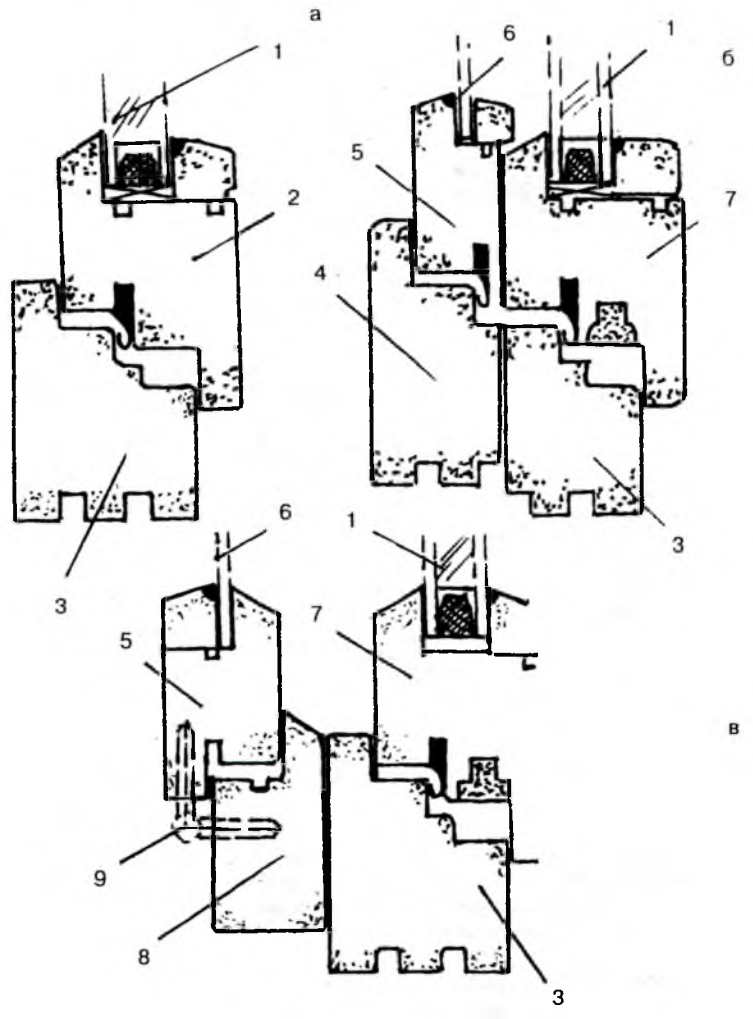


Рис. 110. Основные виды оконных блоков:
а - окно типа "евростандарт"; б - блок со спаренными створками;
в - блок с раздельными створками; 1 - стеклопакет; 2 - створка;
3 - коробка; 4 - дополнительная секция коробки; 5 - внешняя створка; 6 - одинарное стекло; 7 - внутренняя створка;
8 - дополнительная секция коробки; 9 - противоветровая защелка

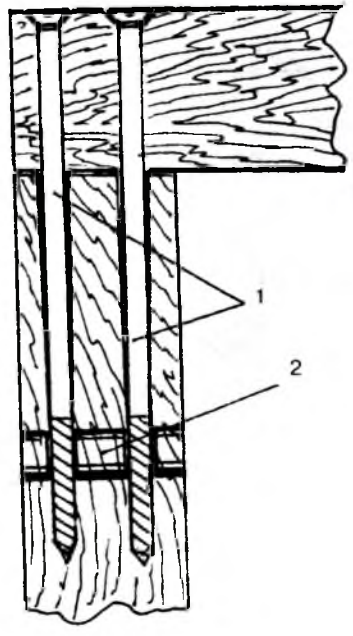


Рис. 111. Угловые соединения на винтовых стяжках:
1 - винтовые стяжки; 2 - резьбовая плашка

склеивания. Это далеко не полный перечень недостатков соединения окон шипами с последующим склеиванием.

Поэтому в настоящее время шиповому соединению оконных блоков существует альтернатива, позволяющая свести к минимуму указанные недостатки. В результате творческого поиска была предложена конструкция принципиально новых соединений деталей сборочных единиц деревянных окон, позволяющая осуществлять весь технологический процесс соединения отдельных деталей непосредственно на строительной площадке. Экспериментальные и аналитические исследования показали, что для угловых соединений створок хорошо подходят бесклеевые соединения деталей на винтовых стяжках **(рис. 111)**. Это конструкторское решение защищено двумя авторскими свидетельствами. На опытно-экспериментальной мебельной фабрике (г.Санкт-Петербург) изготавливают пять видов окон и балконных дверей с угловыми соединениями на винтовых стяжках, позволяющие поставлять изделия как в собранном виде, так и в виде отдельных деталей в комплекте с приборами и соединительными элементами.

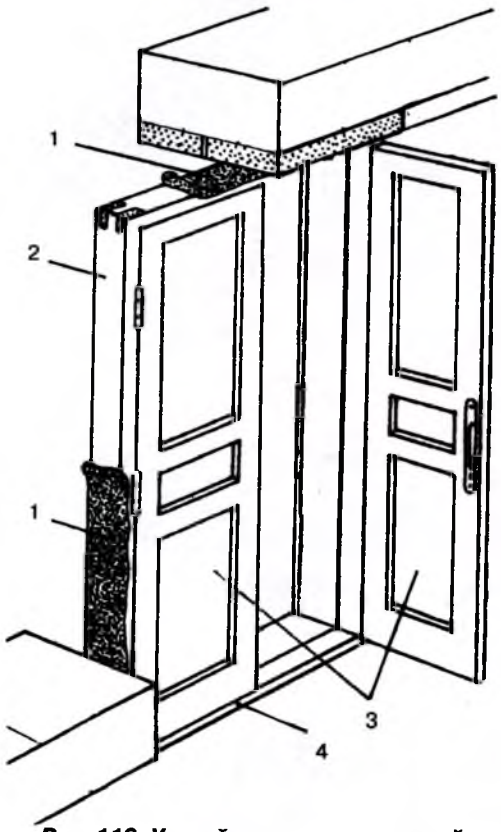


Рис. 112. Устройство входных дверей: 1 - толь (гидроизоляция); 2 - дверная коробка; 3 - дверное двупольное полотно; 4 - порог коробки

она может быть значительно больше. Исключение составляют дверные системы в ванных комнатах и туалетах, ширина которых редко бывает более 80 см. В зависимости от дизайнерских решений и особых требований к дверным системам того или иного вида, а также от технической оснащенности изготовителя двери одного и того же вида могут выполнять по-разному. Эти обстоятельства привели к большому разнообразию дверей, представленных на современном рынке.

Деревянные двери изготавливают в различных конструктивных исполнениях: от щитовых и филенчатых до дверей арочной конструкции с элементами резьбы на различные сюжеты. Поставляют их на российский рынок как отечественные, так и зарубежные производители. Часто деревянные двери выполняют под заказ, учитывая индивидуальные запросы потребителя.

Дверные коробки

Дверные коробки для подавляющего большинства зданий изготавливают из досок толщиной 50-60 мм и шириной, за-

Двери

Конструктивное исполнение дверей зависит от места их установки, в связи с чем различают двери входные и внутриквартирные. Разница этих конструкций состоит в том, что входные двери несут защитную нагрузку, поэтому в их конструкциях предусматривают увеличение прочностных характеристик с соблюдением эстетических функций. Как правило, входные двери более массивны, а их полотна не имеют стеклянных вставок, ослабляющих прочность двери **(рис. 112)**. Основным их назначением является надежная защита дома от температурной разницы наружного и внутреннего воздуха, несанкционированных вторжений, но при этом их внешний вид должен быть в гармонии с фасадом дома, подчеркивая архитектурный стиль. Обязательной принадлежностью входных дверей является порог, позволяющий добиться более эффективного уплотнения.

Внутриквартирные двери не рассчитывают на силовые нагрузки, и основным их назначением является сообщение между отдельными помещениями дома с условной их защитой **(рис. 113)**. Поэтому внутриквартирные двери изготавливают из более тонких материалов, но с обязательным учетом задуманного дизайна.

И те и другие двери могут быть одинарными и двойными. Ширина дверного полотна должна быть достаточной для беспрепятственного прохода и проноса необходимой мебели. Поэтому для одинарных дверей ширину коробки обычно делают 100 см, а при изготовлении двойных дверей

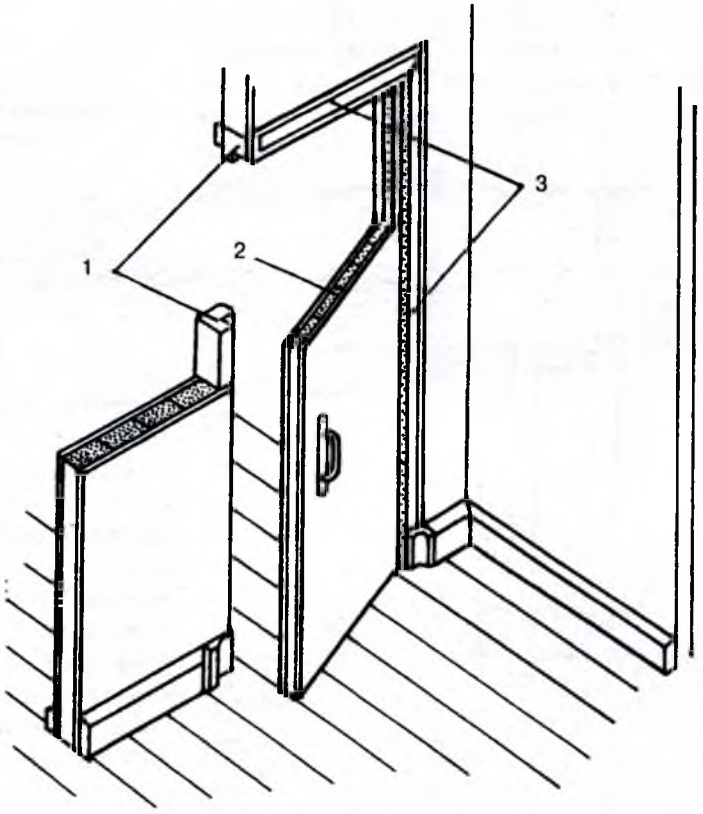


Рис. 113. Внутриквартирные двери: 1 - дверная коробка; 2 - дверное полотно; 3 - наличники

висящей от назначения двери и толщины стены. Бруски коробки соединяют на клею при помощи шипов **(рис. 114)**. Количество шипов зависит от ширины коробки.

Дверные полотна

Дверные полотна могут быть щитового **(рис. 115)** или филенчатого **(рис. 116)** исполнения.

Щитовые двери современных конструкций отличаются от отечественных предшественников высококачественной декоративной отделкой и применением сэндвич-панелей **(рис. 117)**. Кроме того, наличие в массиве двери специальных шумопоглощающих и теплоизоляционных прослоек значительно повышает их технические характеристики. В некоторых случаях в щитовую конструкцию входной двери включают металлические листы, повышающие прочность дверной системы. Щитовая конструкция может предусматривать стягивание металлическими стержнями, которые усиливают дверь и предотвращают коробление, возникающее в результате большой разницы температур с разных сторон двери **(рис. 118)**. Для решения дизайнерских задач отделка двух сторон дверей может быть различной, что позволяет входной двери успешно сочетаться с дизайном межкомнатных дверных систем. Такие двери изготавливают по специальному заказу, а стоимость их может превышать стоимость серийных изделий. Эта задача может облегчаться обивкой внутренней стороны двери специальными декоративными панелями с дизайном, подобным внутренним дверям. Обычно такие панели устанавливают на защитные двери, при этом следует учитывать их габаритные размеры и толщину.

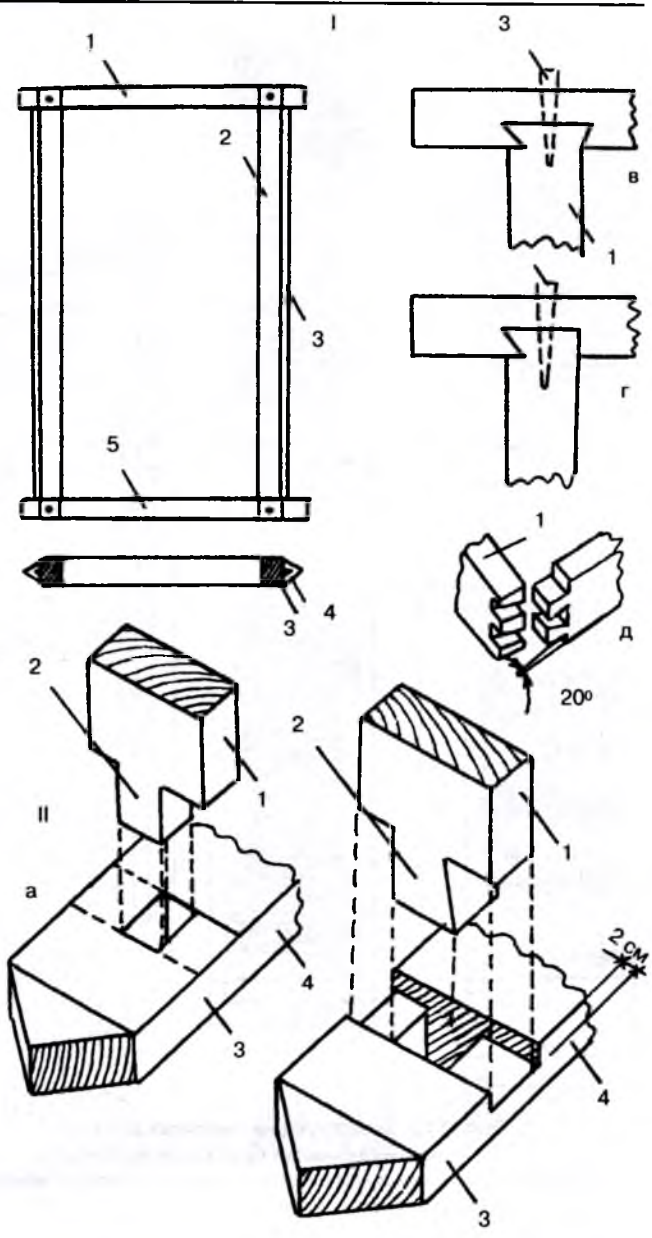


Рис. 114. Дверная коробка и ее составные части:
I - дверная коробка: 1 - перемычка; 2 - откосы;
3 - трехгранные анкерные планки; 4 - верхняя часть;
5 - лежневая связь;
II - составные части: а - соединение в "шип" и "лапу" без заглубления откосов; б - с заглублением откосов в перемычку и лежневую часть; в - соединение двусторонним "ласточкиным хвостом";
г - односторонним "ласточкиным хвостом"; д - угловым типовым соединением; 1 - откосы дверной коробки;
2 - шип; 3 - скоба; 4 - лежневая связь

Филенчатые полотна состоят из обвязки, средников и филенок. Филенки заполняют пространство между брусками обвязки и являются главным украшением двери. Они бывают плоскими и фигурными, с наплавом или фигареями, обрамленные различными фасками и калевками **(рис.119)**. Разновидностью филенчатых дверей являются остекленные полотна, в которых роль одной или нескольких филенок играет стеклянная вставка. При этом имеется возможность установки как обычного, так и специального стекла в зависимости от назначения двери и предъявляемых к ней требованиям. Установку стекол в дверные полотна выполняют по методикам остекления оконных переплетов, для чего изготавливают различного профиля штапики, размеры которых несколько больше оконных.

Собирают филенчатые двери из простых брусков, соединяя прорезными шипами на клею **(рис. 120)**. Сопряжение обвязок дверных полотен при толщине брусков до 44 мм делают в один шип, при толщине шипа до 54 мм – в два шипа и при толщине 64 мм и более – в три шипа. Гигроскопичность натуральной древесины приводит к колебаниям ее влажности даже при очень качественном покрытии. Из-за этого линейные размеры элементов дверных полотен могут изменяться в процессе эксплуатации. Чтобы избежать нежелательных деформаций, филенки в пазах обвязки никогда не закрепляют жестко. Для этого размеры филенок подбирают на несколько миллиметров меньше расстояния между па-

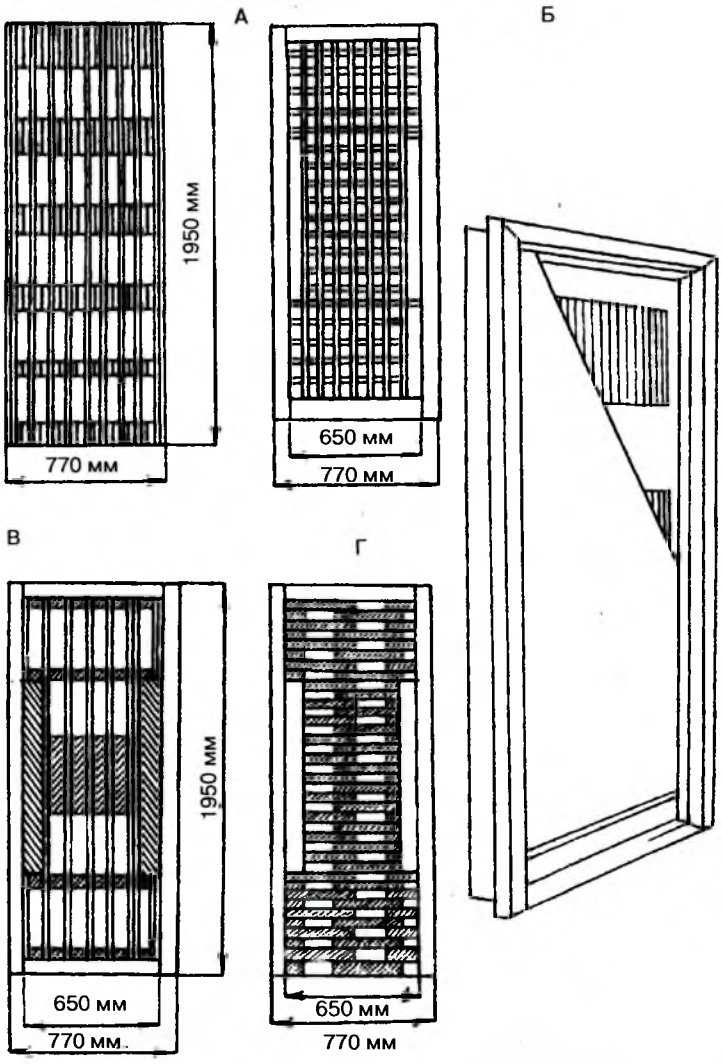


Рис. 115. Конструкции щитовых дверей:
А, В - с вертикальными брусками жесткости;
Б - с вертикальными и горизонтальными брусками жесткости;
Г - с горизонтальными брусками жесткости

зами обвязки. При этом чем меньше размеры филенок, а следовательно и меньше их линейные изменения вследствие температурных колебаний, тем меньше возможность деформации дверного полотна. Поэтому двери с мелкими филенками считаются более прочными.

Для снижения линейного расширения филенок некоторые изготовители применяют комбинации древесины и деревоподобных материалов (ДВП, МДФ, ДСП и т.д.) при конструировании дверной системы. Это обстоятельство приводит к удешевлению продукции и частично компенсирует гигроскопичность древесины. Применение различных материалов в конструкции дверного полотна может вызвать его деформацию или появление трещин в деревянных элементах вследствие разного коэффициента линейного расширения этих материалов. Такое явление компенсируют устройством дополнительных пазов в массиве деревянных элементов обвязки. Возможно заполнение ячеек между рамками обвязки дверного полотна гофрированными картонными плитами. Это значительно снижает стоимость дверной системы, однако прочность таких дверей уменьшается, что требует более бережного обращения при их эксплуатации.

Дверные системы

Установка дверной системы оказывает большое влияние на надежность ее работы. Дверные системы многих изготовителей часто имеют достаточно большие гарантийные сроки их качества при условии соблюдения покупателем определенных требований. Одним из основных условий является установка дверного блока непосредственно изготовителем. Это связано с тем, что установка дверного блока должна исключать любые перекосы, отклонения от горизонтали и вертикали, а закрепление дверной коробки должно быть абсолютно надежным. Полотно должно строго соответствовать расстояниям между фальцами коробки. Если дверное полотно несколько шире или длиннее фальцев коробки, его подрезают. Предварительно следует убедиться, что конструкция дверного полотна позволяет выполнять срезание древесины по всему периметру наружной обвязки. При этом не рекомендуется срезать более 5 мм на каждом элементе обвязки. Обрезку дверного полотна следует выполнять таким образом, чтобы оно плотно входило в фальцы коробки с зазором на окраску не более 2 мм.

Петли лучше всего применять латунные. Рекомендуется на стержни петель надевать небольшие латунные втулки для уменьшения трения между картами петли. Перед установкой петли необходимо смазать машинным маслом. Крепят петли только на шурупах **(рис. 121)**, при этом головки шурупов должны быть полностью утоплены в потай, выполненный в петельной карте. Необходимо учитывать, что крепление дверного полотна лучше всего выполнять на трех петлях.

Обналичивание проемов

Обналичивание проемов различными видами наличников выполняют для скрытия шва между дверной (оконной) коробкой и стеной. Предварительно щели конопатят или задувают монтажной пеной. Наличники устанавливают как внутри, так и с наружной стороны помещения. Конструктивные решения

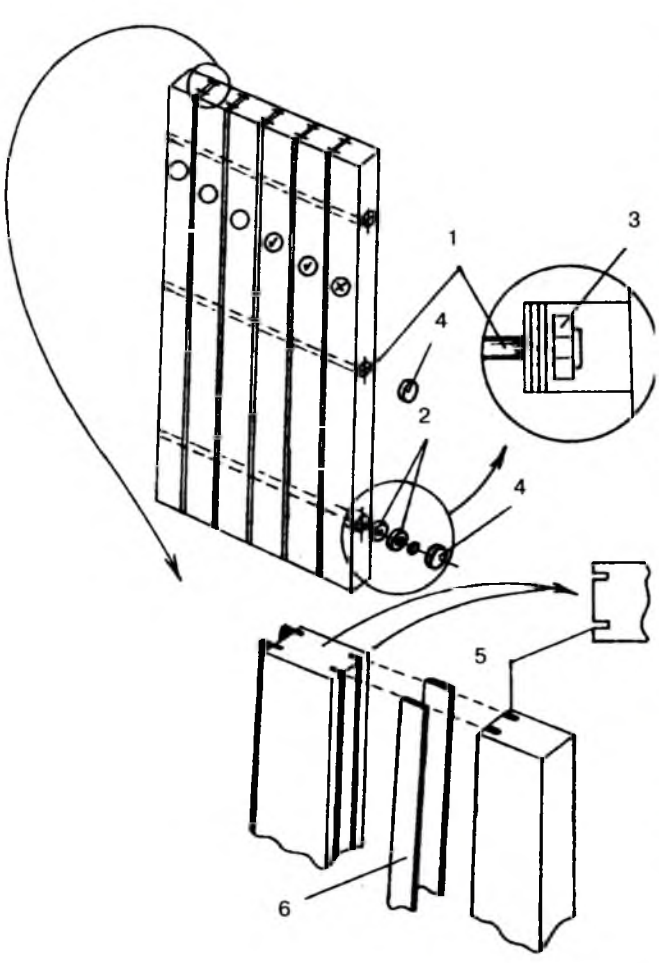


Рис. 118. Конструкция щитовой двери со стягивающими металлическими стержнями:
1 - металлический стержень; 2 - шайбы; 3 - гайка; 4 - декоративная пробка; 5 - пазы в брусках; 6 - рейка, вставляемая в пазы на клею

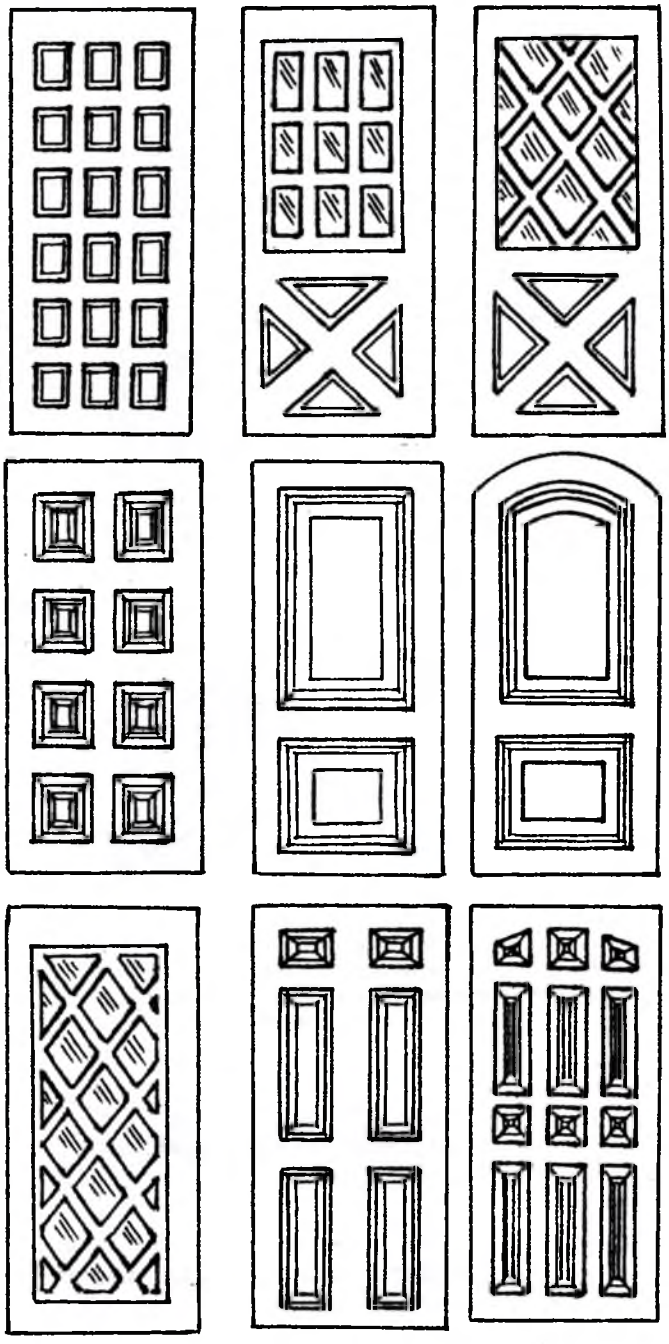


Рис. 116. Внешний вид филенчатых дверей

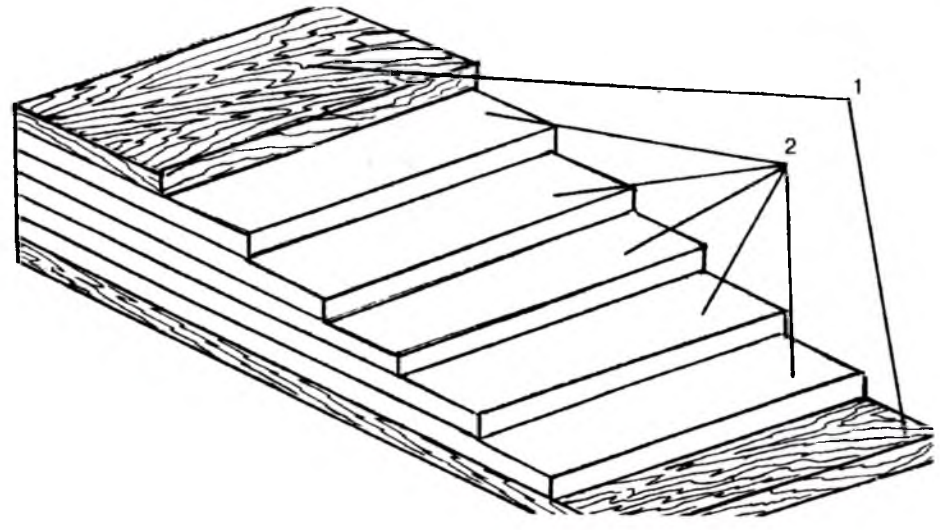


Рис. 117. Структура дверных сэндвич-панелей:
1 - защитное покрытие; 2 - слои древесины

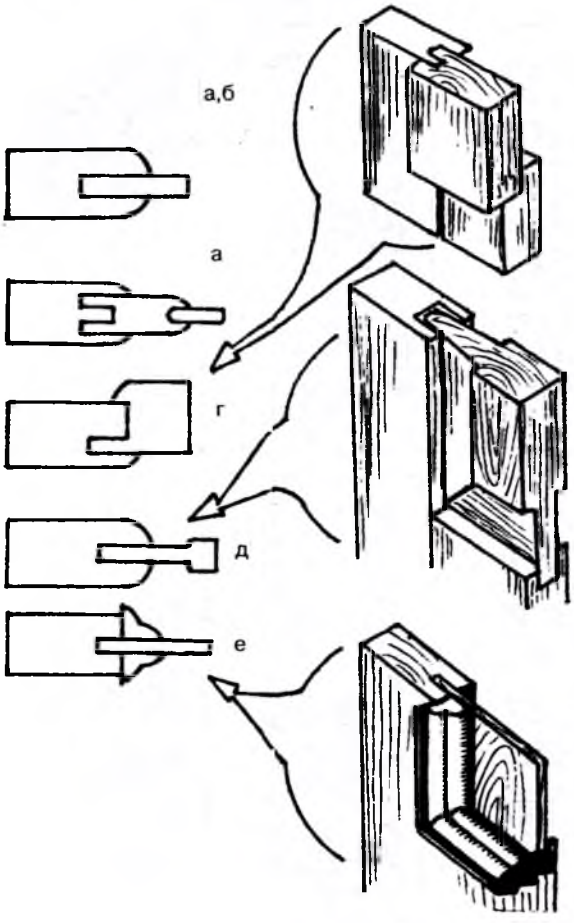


Рис. 119. Виды филенок:
а, б - простые дощатая и фанерная; в - с рамкой;
г - дощатая с наплавом; д - дощатая с фигареями;
е - дощатая с раскладками

гвоздями имеет один существенный недостаток – шляпки гвоздей на лицевой поверхности наличника портят внешний вид обрамления. Избежать этого недостатка помогает крепление шпильками (гвоздями без шляпок). Шпильки утапливают в древесину добойником, а образовавшуюся при этом выемку шпаклюют. Наличники крепят заподлицо с коробкой или с отступлением на 1 – 2 см в зависимости от того, в какую сторону открываются створки или дверные полотна. К порогам или подоконным доскам нижние концы наличников должны примыкать вплотную.

Резные наличники. В практике отечественного домостроения широко используют прием украшения наличников (как и других элементов декора) резными фрагментами. Резьба по дереву является одной из особенностей российского зодчества и позволяет порой сделать резные украшения деревянного дома на уровне произведений искусства. Примеры резных наличников приведены на **рис.124 и цв.фото 83 и 88 на стр.157.**

и эстетическое оформление наличников (различные выборки, калевки, резьба и т.д.) зависят от дизайнерских и архитектурных решений. Исходным материалом для изготовления наличников служат ель, сосна, осина, липа. Если окна и двери выполнены под прозрачную отделку, то для наличников следует подбирать тот же материал, что и для изготовления оконного или дверного блока. Погонные изделия наличников режут на отдельные детали нужной длины и соединяют "на ус" под углом 45° **(рис. 122).** Для точной подгонки отдельных элементов используют стусло, при помощи которого выполняют заданный угол стыковки. Подгонка угловых частей наличников требует определенного навыка, так как в местах соединения могут получаться зазоры. Если зазор все же образовался, то устранить его можно дополнительной прирезкой.

Ставят наличники на место без клея, прибивая их гвоздями длиной 75 мм через 400 – 500 мм. Места угловых соединений дополнительно укрепляют гвоздями, забивая их в верхний наличник, как показано на **рис. 123**. Традиционный способ крепления наличников

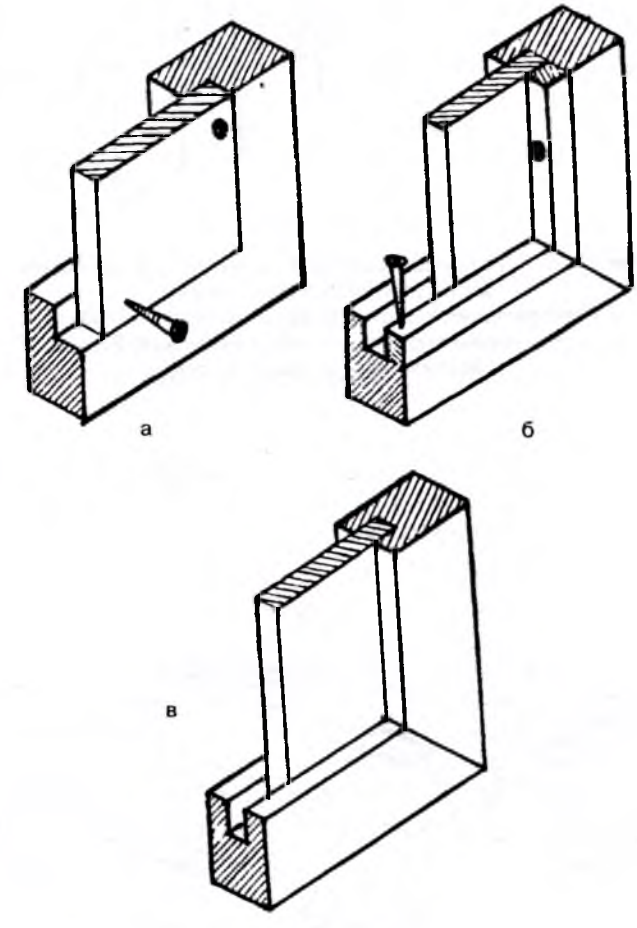


Рис. 120. Крепление филенок в рамках:
а - в четверть без раскладок; б - в четверть с раскладками;
в - в глухой шпунт

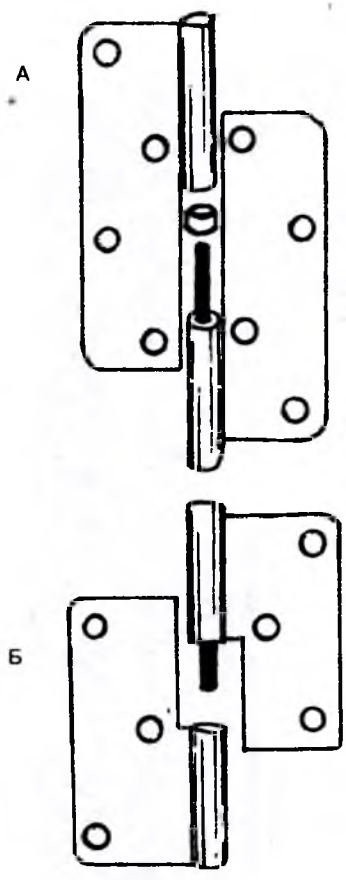


Рис. 121. Карточные петли для деревянных дверей:
А - петля с латунной втулкой; Б - шариковая петля

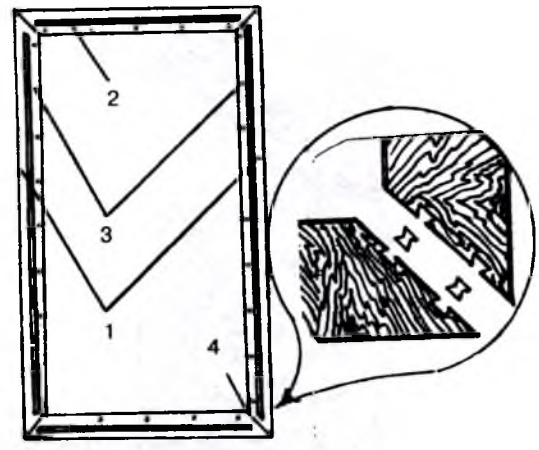


Рис. 122. Простое решение обналичивания дверного проема:
1 - наличники; 2 - выбранные калевки;
3 - шурупы (гвозди); 4 - угловые соединения "на ус"

Резьбу по дереву и технику ее исполнения классифицировать практически невозможно. На практике чаще всего применяют две техники резьбы по дереву: рельефную и прорезную, которые содержат массу технологических приемов. Освоив основные технологические приемы этих двух видов резьбы, можно добиться хорошего декоративного эффекта в оформлении дома.

Изобразительными мотивами для резьбы служат листья растений, птицы и животные, различные символы и т.д. Для изготовления резных изделий сначала выпол-

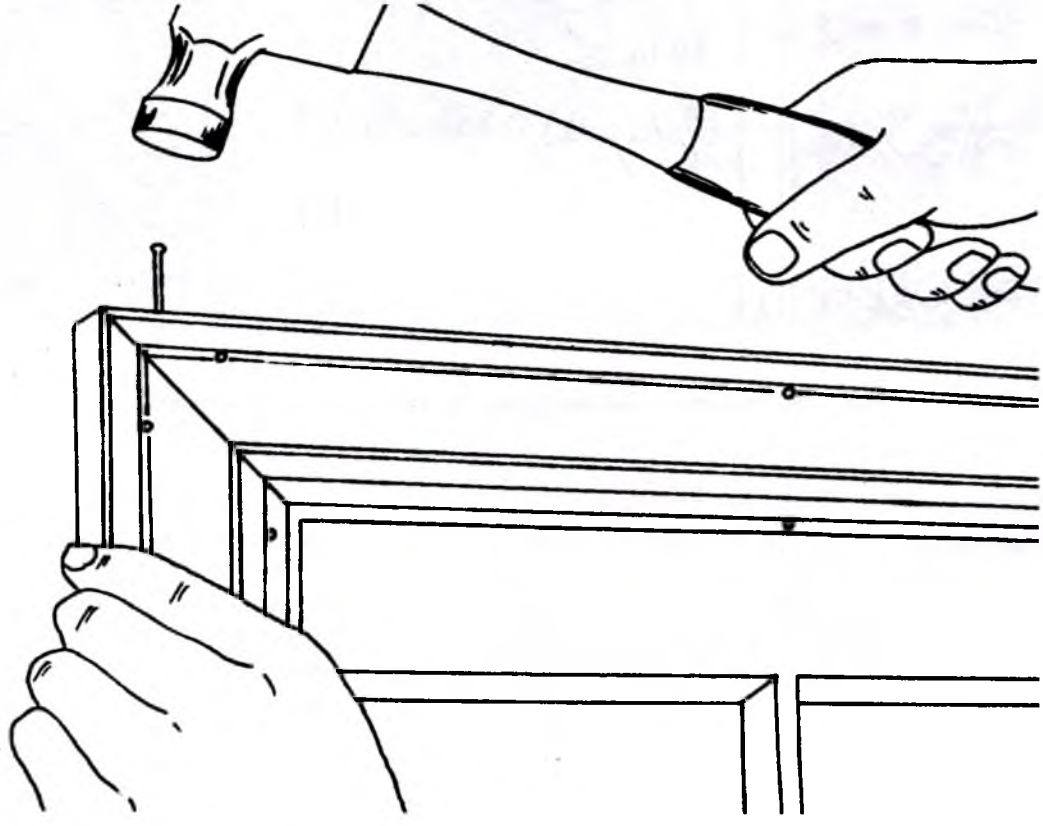


Рис. 123. Установка наличников по месту гвоздевым соединением

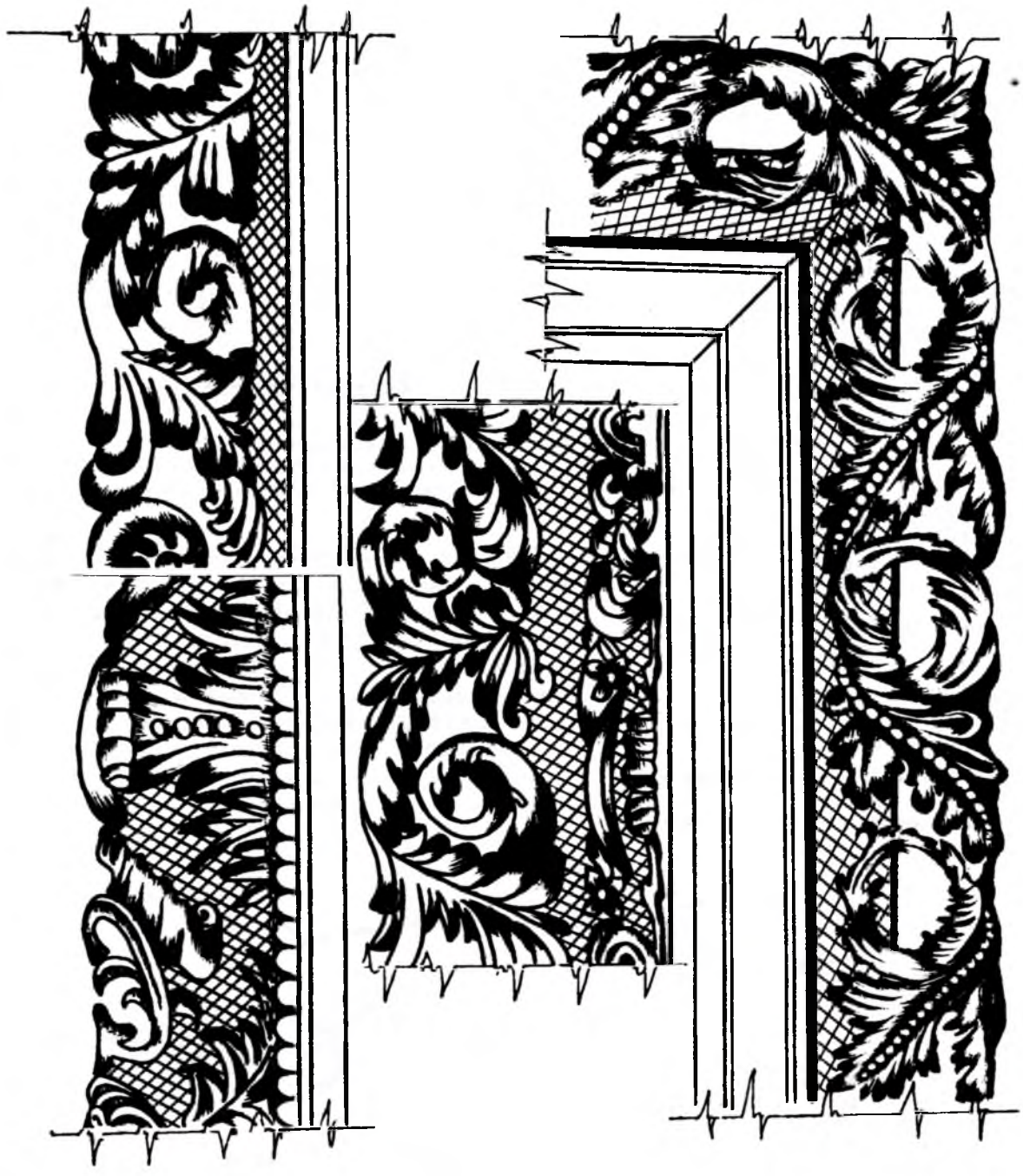


Рис. 124. Украшение наличников высокохудожественной резьбой

няют рисунок композиции, затем подготавливают деревянную поверхность и переводят на нее рисунок. Характер рисунка в резьбе диктует техника исполнения. Рельеф создается за счет света и тени, получаемых от физического углубления в материал, от конфигурации и глубины выемок, формы резного элемента. Резьба позволяет сохранить общие контуры предмета в пределах разрешающей способности самого материала и техники исполнения. К сожалению, техника резных работ не входит в тематику данной книги, поэтому ознакомиться с ней можно только в специальной литературе.

ГЛАВА 11. ЛЕСТНИЦЫ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

Общие сведения

Лестницу деревянного дома строят также из древесины. Являясь связующим звеном между двумя разновысотными уровнями дома, лестница одновременно может служить и эффективным средством украшения интерьера. Она подчеркивает выразительность выбранного стиля как интерьера (внутренние лестницы), так и архитектуры дома (наружные лестницы). Сегодня с уверенностью можно сказать, что лестницы поражают мир своим разнообразием и новизной дизайнерских решений. Можно встретить прямые лестницы и изогнутые под разными углами, винтовые и раздвижные, складные и переносные – вот далеко не полный перечень современных лестниц. Особенно это ярко выражено в новых особняках, коттеджах и офисах. Внешний вид, конструкции и способы изготовления лестниц различны и зависят от архитектуры и планировки здания, от мастерства изготовителя, материалов и инструментов, которыми он пользуется и еще от многих причин.

Нужно отметить, что обладая многими полезными качествами, лестница является объектом повышенной опасности. Случаи травмирования людей, связанные с эксплуатацией лестницы, происходят чаще, чем с другими конструктивными элементами дома. Поэтому построение хорошей лестницы, отвечающей современным эстетическим требованиям, одновременно сводит к минимуму опасность, связанную с ее эксплуатацией. Кроме того, перемещения по лестнице связаны с определенной степенью неудобств и повышенными физическими нагрузками, что особенно важно для людей преклонного возраста и инвалидов. Над решением этих задач работают уже много поколений строителей и архитекторов в разных странах мира. В результате многовекового опыта разработана определенная концепция оптимальных конструктивных решений лестниц, направленных на снижение уровня опасности и повышение степени удобств при их эксплуатации. Основные требования к конструкции лестницы и месту ее размещения можно свести к следующему:

— обеспечение безопасного, относительно быстрого перемещения с одного уровня на другой;

— лестница должна соответствовать архитектуре здания и интерьеру помещения, в котором она установлена;

— лестница должна располагаться в нужном месте, в котором она не оказывает отрицательного влияния на эксплуатацию здания, чтобы не создавать неудобства людям, проживающим в нем;

— адекватность конструкции и свойств материала, из которого она изготовлена. Прочность ее должна соответствовать нагрузкам, которые по всем предположениям могут на лестницу воздействовать;

— ширина лестничных маршей должна обеспечивать двухстороннее перемещение (в индивидуальных домах допускается одностороннее перемещение).

— подход к лестничному маршу должен быть свободным, поэтому нельзя располагать лестницу так, чтобы в этом промежутке находились конструктивные элементы здания или предметы мебели;

— ширина ступеней лестницы должна быть такова, чтобы нога становилась на нее полной ступней, а высота между ступенями не превышает 17-19 см;

— каждая лестница должна хорошо освещаться по всей своей длине. Особенно это касается первой и последней ступеней лестницы;

— при проектировании лестницы нужно придерживаться правила, что все ступени в пределах одного марша имеют одинаковый размер по высоте и ширине.

В реальных условиях, когда лестница строится для конкретной семьи, иногда допускают небольшие отклонения от этих требований. Но в любом случае параметры безопасности в конструкции любой лестницы должны быть главенствующими.

Основные параметры лестниц

Основным конструктивным элементом лестницы является марш, представляющий ряд ступеней, количество которых зависит от высоты лестницы. Под высотой лестницы понимают ее вертикальную проекцию, разделяющую уровни чистого пола и различных высотных уровней **(рис.125)**. В зависимости от выбранного решения в лестнице может быть несколько маршей (чаще всего два). Количество ступеней в лестнице (независимо от количества маршей) находится в прямой зависимости от высоты лестницы и ступеней. К основным параметрам лестницы нужно, прежде всего, отнести высоту подъема, тип лестницы, площадь в плане, крутизну, число ступеней, а также их ширину и высоту. Эти параметры не являются независимыми, то есть их нельзя произвольно выбрать. К примеру, для прямой лестницы высота подъема и крутизна однозначно определяют площадь в плане и, наоборот, площадь в плане и высота подъема однозначно определяют крутизну. При проектировании сразу надо задать значения каких-то, в каждом конкретном случае определяющих, параметров, например, площадь в плане, тогда можно вычислить крутизну, которая в свою очередь определит число ступеней.

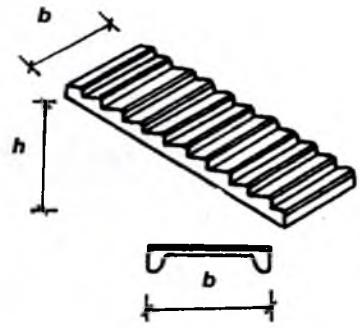


Рис. 125. Лестничный марш: h - высота лестницы; b - ширина марша

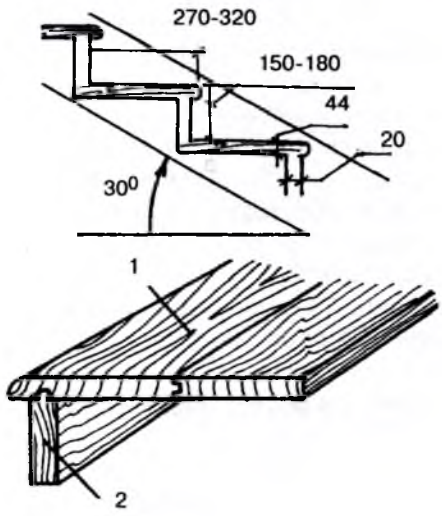


Рис. 126. Оптимальный уклон лестничного марша (все размеры в мм): 1 - проступь; 2 - подступенок

Основным показателем при расчете лестничного марша является его уклон (крутизна), который зависит от ширины и высоты ступеней лестницы. В строительной терминологии принято высоту ступени называть "высотой подступенка", а ее ширину – "шириной проступи" или "свесом". Для удобного перемещения по лестнице необходимо, чтобы поддерживалось соотношение между расстоянием, на которое человек поднимается или опускается, и расстоянием, на которое он передвигается вперед. Это соотношение и определит крутизну (уклон) лестницы, которая должна быть такой, чтобы отношение высоты марша к его горизонтальной проекции составляло 1:2 – 1:1,75 (то есть должны находиться в пределах 30°) **(рис. 126)**.

Удвоенная высота подступенка (b) и ширина проступи (a) должны быть равны среднему шагу человека – 2b + a = 57-64 см. Размеры ступеней в зависимости от угла наклона лестничного марша отражены **в таблице 23.**

При выборе уклона лестничного марша нужно следить за тем, чтобы расстояние по вертикали от верхней плоскости любой ступени лестницы до потолка или других выступающих элементов здания было не меньше 2 м **(рис.127)**. Это правило в равной мере

Таблица 23. Высота и ширина ступеней при различном уклоне и количестве ступеней

Высота этажа, м	Количество ступеней	Высота ступеней,(a) мм	Ширина ступеней, (b) мм	Уклон марша (a:b)
2,25	12	188	260	1:1,38
только для подвалов	13	173	260	1:1,50
2,75	14	1,79	260	1:1,45
	14	1,79	290	1:1,62
2,75	15	183	260	1:1,42
	16	172	260	1:1,51
	16	172	290	1:1,69
3,00	17	176	290	1:1,65
	18	167	290	1:1,74

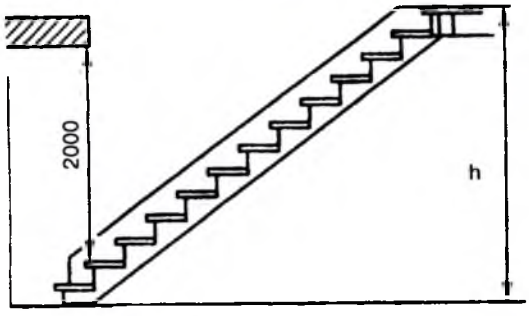


Рис. 127. Высота прохода над лестницей (в мм)

касается и лестничной площадки. При недостающей длине междуэтажного проема или наличии поперечных потолочных балок не всегда возможно сделать лестницу достаточно пологой. Но, увеличивая крутизну лестницы, мы автоматически снижаем степень удобства пользования ею. Поэтому иногда приходится принимать компромиссное решение, умышленно занижая расстояние от потолка до плоскости ступени. Но в любом случае снижать до расстояния меньше 180 см не следует. В крайнем случае, можно немного поступиться уклоном лестницы, увеличивая его до соотношения 1:1, т.е. 45°.

Строительными нормативами предусматривается ширина лестничного марша (расстояние от стены до ограждения или между двумя ограждениями) не менее 90 см, а расстояние между противоположными стенами не менее 110 см **(рис. 128)**. При меньших размерах перемещение по лестничному маршу мебели и других громоздких вещей (особенно при поворотах на 90 или 180°) будет довольно затруднительно. В некоторых случаях допускается ширина лестничного марша до 80 см (при расположении лестницы в общей комнате, когда отсутствуют ограждающие стены).

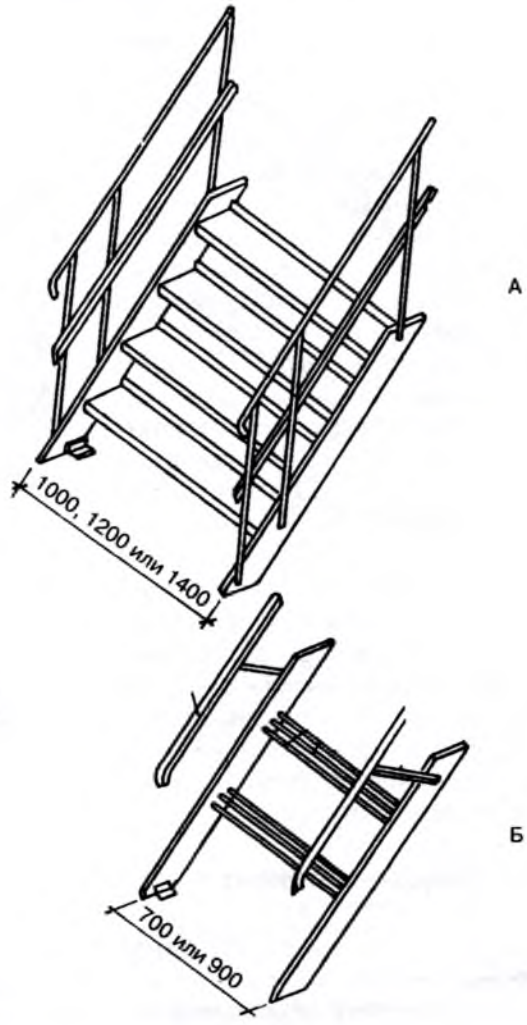


Рис. 128. Наиболее благоприятная (А) и допустимая (Б) ширина лестничного марша

Конструктивные особенности лестниц

Самые распространенные конструкции лестниц на косоурах и тетивах представлены на **рис. 129 и 130**. Состоит такая лестница из наклонных и горизонтальных частей, которые соответственно называют маршами и площадками. В свою очередь марш состоит из несущей балки (тетива, косоур) и ступеней, которые являются основными элементами лестницы. По конструктивному исполнению существуют лестницы с косоурами, тетивами или винтовые с центральной стойкой **(рис. 131)**. Тетивами называются несущие бруски или балки, к которым ступени примыкают сбоку. Если же ступени кладут на бруски или балки сверху, то такие бруски называются косоурами. Перила лестницы служат для удобного и безопасного перемещения **(рис. 132)**. Они удерживают человека от случайных падений и являются дополнительной опорой в процессе подъема или спуска.

Проступи в лестничном марше располагают строго горизонтально, но для того чтобы попадающая при уборке влага не скапливалась в области подступенка и легко убиралась, передняя кромка проступи должна быть немного ниже задней. Особенно это правило касается наружных лестниц, на ступени которых попадает атмосферная влага. Угол наклона ступеней не должен превышать 1-1,5°.

Способов сплачивания между собой деталей из дерева существует множество – от использования тривиальных гвоздей до хитроумных соединений шиповых и пазовых **(рис. 133)**. Выбор способа соединений деревянных деталей зависит от требований, которые предъявляются к готовому изделию по прочности и к его внешнему виду. От качества соединения узлов и деталей лестницы зависит ее проч-

ность, устойчивость, а в большинстве случаев и внешний вид готового изделия. Традиционное скрепление деревянных элементов при помощи гвоздей и шурупов применяется еще достаточно широко. Но в современных технологиях этот вид скрепления уже практически не находит применения. Головки гвоздей и шурупов портят внешний вид соединяемых деталей. Поэтому часто их прячут в потай, который впоследствии закрывают деревянной пробкой на клею. Если лестница отделывается непрозрачными покрытиями, то скрыть это место довольно легко. При отделке лестницы прозрачными лаками очень трудно подобрать деревянную пробку таким образом, чтобы это не сказалось на текстуре древесины. Поэтому рекомендуется к скреплению гвоздями и шурупами прибегать только в крайних случаях, а их головки не должны располагаться на лицевых поверхностях.

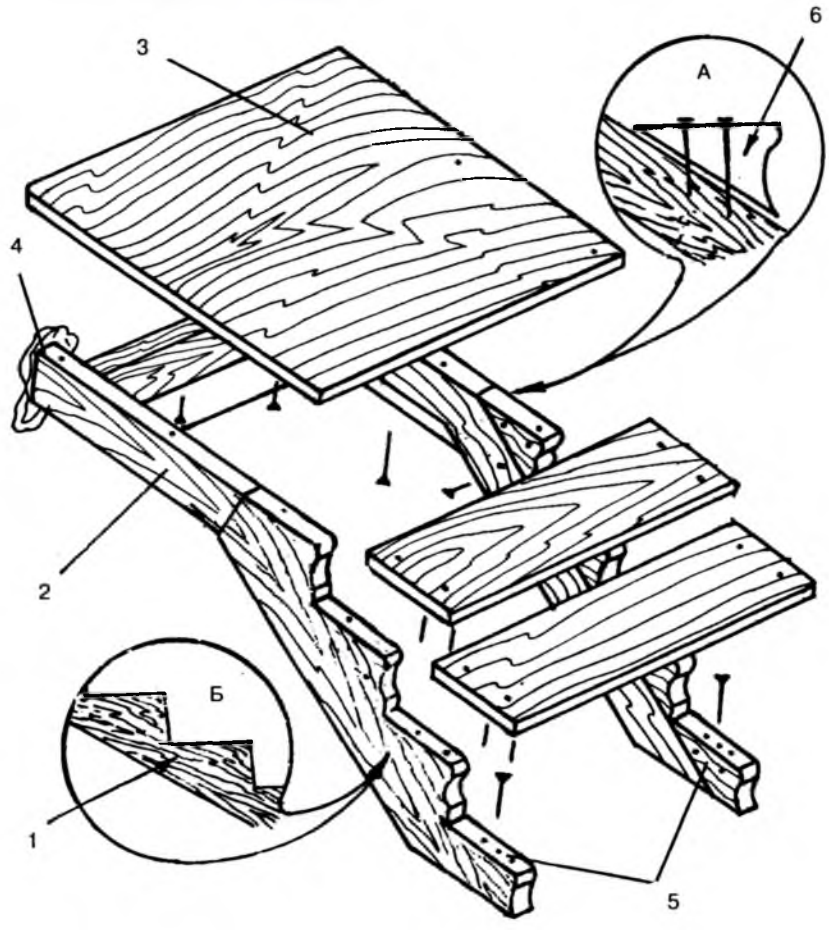


Рис. 129. Лестница на косоурах:
А - косоур с "кобылками"; Б - косоур цельный; 1 - косоур из цельной заготовки; 2 - каркас площадки; 3 - площадка; 4 - балка, заделываемая в стену; 5 - крепление косоура к полу; 6 - "кобылка"

Виды лестниц

По месту установки лестницы делят на внутренние и наружные. К внутренним относят все виды лестниц, которые должным образом защищены от наружных атмосферных воздействий.

По направлению осевой линии лестницы условно можно разделить на прямые и поворотные. Если осевая линия лестничных маршей не меняет своего направления, то такая лестница называется **прямой**, независимо от того, сооружается лестничная площадка или нет **(рис. 134)**. Это самые простые в изготовлении и наиболее безопасные в эксплуатации лестницы. При всех своих достоинствах прямые лестницы из-за их большой длины могут занимать значительное полезное пространство помещения (особенно при небольшом уклоне). Если же осевая линия меняет свое направление, то такая лестница называется **поворотной**. Поворотные лестницы могут быть **правыми и левыми** в зависимости от направления осевой линии **(рис. 135)**. Выбор поворота лестницы зависит от планировки помещения и определяют его в каждом конкретном случае индивидуально. Кроме этого, в зависимости от угла поворота лестницы могут быть четвертьоборотными, полуоборотными и круговыми. Поворотные лестницы сооружают для экономии полезной площади дома. Однако повороты снижают удобство пользования лестницей и безопасность перемещения, поэтому обычно стараются количество поворотов уменьшить до минимума. Поворотные лестницы без промежуточной площадки сооружают с **забежными ступенями**. Так называют ступени, у которых внутренняя сторона уже, чем наружная **(рис. 136)**. Нормальная ширина ступени в этом случае соблюдается только в центральной их части вдоль осевой линии лестницы. При сооружении забежных ступеней существуют определенные ограничения, связанные с удобством и эксплуатацией лестницы. Так, ширина ступени в самом узком ее конце не должна быть меньше 10 см, а в центральной ее части – не менее 20 см. Если лестница состоит из одних забежных ступеней, то она называется винтовой. Винтовая лестница с поворотом на 360° менее удобна, чем лестница с прямолинейными маршами, и в качестве основной ее применяют редко. В большинстве случаев винтовые лестницы сооружают в дополнение к основным или в местах с низкой интенсивностью перемещения.

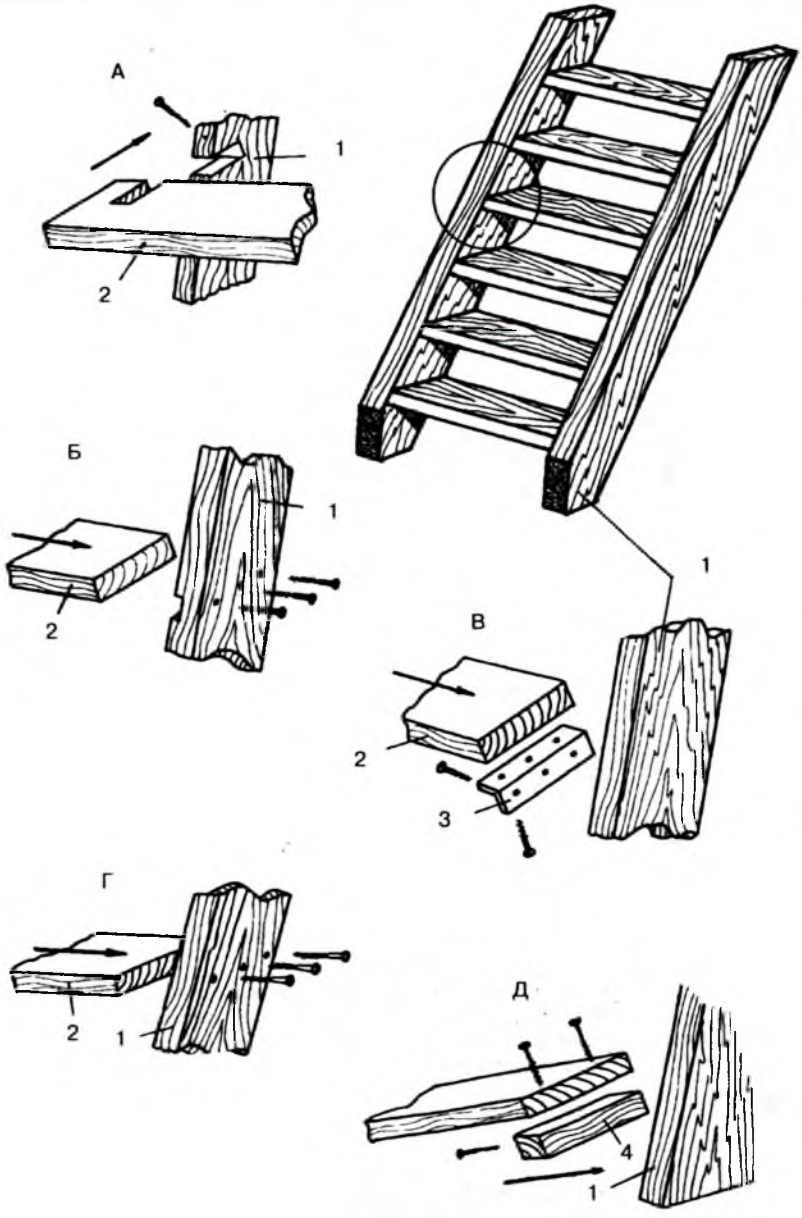


Рис. 130. Лестница на тетивах:
А - паз с остатком; Б - паз потайной; В - соединение с углом; Г - соединение в торец на гвоздях; Д - соединение с бруском; 1 - тетива; 2 - ступень; 3 - металлический уголок; 4 - деревянный брусок

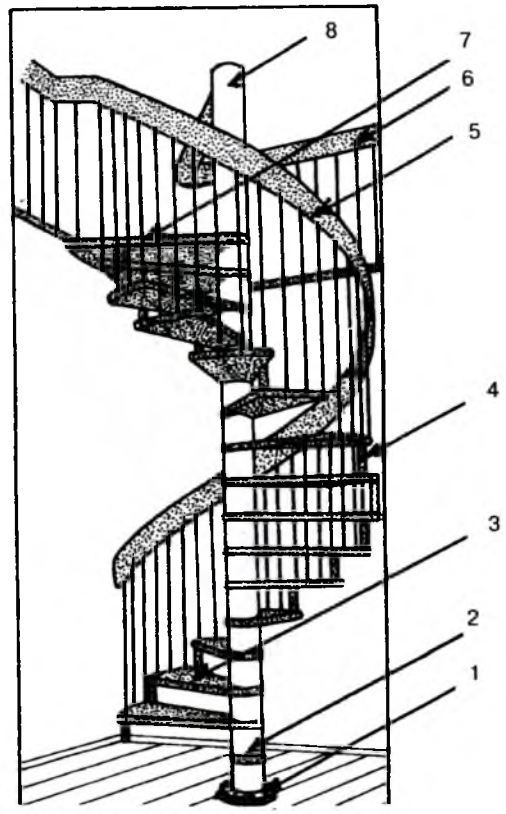


Рис. 131. Винтовая лестница с деревянными ступенями:
1 - крепление опорного стержня к полу; 2 - втулка между ступенями; 3 - деревянная ступень; 4 - опорный кронштейн ступеней; 5 - перила; 6 - перила второго уровня; 7 - площадка второго уровня; 8 - верхний срез опорного стержня (трубы)

Выбор места и вида лестницы

Выбор места для лестницы зависит от конкретной планировки дома. Самым лучшим местом служит просторный холл или прихожая, где лестница будет доминантой, украшая интерьер помещения. Свободный холл с широким междуэтажным проемом посередине располагает к устройству большой лестницы с широкими маршами и лестничными площадками. Такая лестница не только украсит помещение, но и будет способствовать легкому и безопасному перемещению.

Если лестницу устанавливают в углу помещения, то в этом случае наиболее целесообразно строить ее с поворотом вдоль стен и с промежуточной площадкой между маршами. Наличие небольшого проема в междуэтажном перекрытии и отсутствие возможности его расширить обязательно приведут к решению установки компактной лестницы с узкими лестничными маршами. К этому же решению приведет и отсутствие свободных площадей на нижнем этаже и возможности беспрепятственного подхода к лестнице. Решающее значение в выборе размеров и конструкции лестницы имеет интенсивность ее использования. Если предполагается одновременное передвижение по лестнице нескольких человек во встречном направлении или перемещение громоздких предметов (мебели, оборудования и т.д.), то ее ширина должна быть соответствующей. Лестница, используемая эпизодически, не обязательно должна быть широкой.

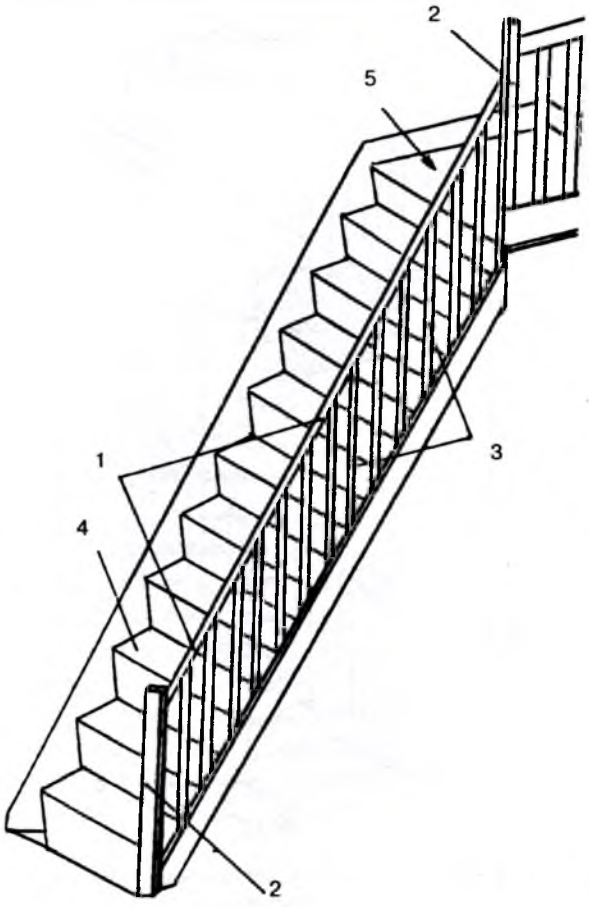


Рис. 132. Перильное ограждение лестницы:
1 - перила; 2 - балясины; 3 - стойки перил;
4 - лестничный марш; 5 - поворотная площадка

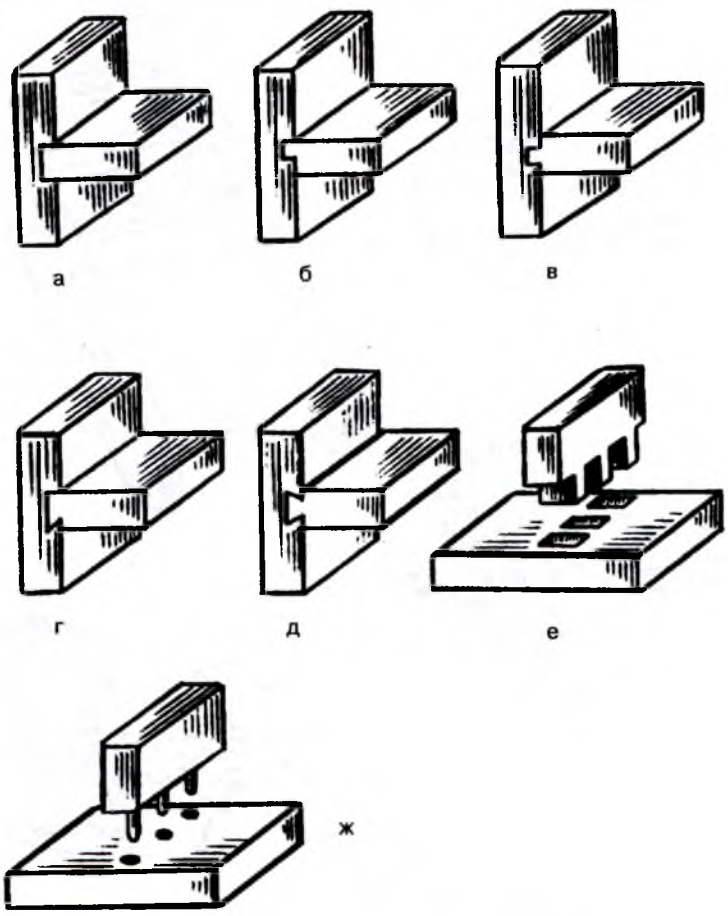


Рис. 133. Крепление ступеней при помощи шиповых соединений:
а - в широкий паз; б - в узкий паз с одним заплечником;
в - в узкий паз с двумя заплечниками; г - внаград с одним заплечником; д - внаград с двумя заплечниками; е - внаград с плоскими шипами; ж - при помощи шкантов

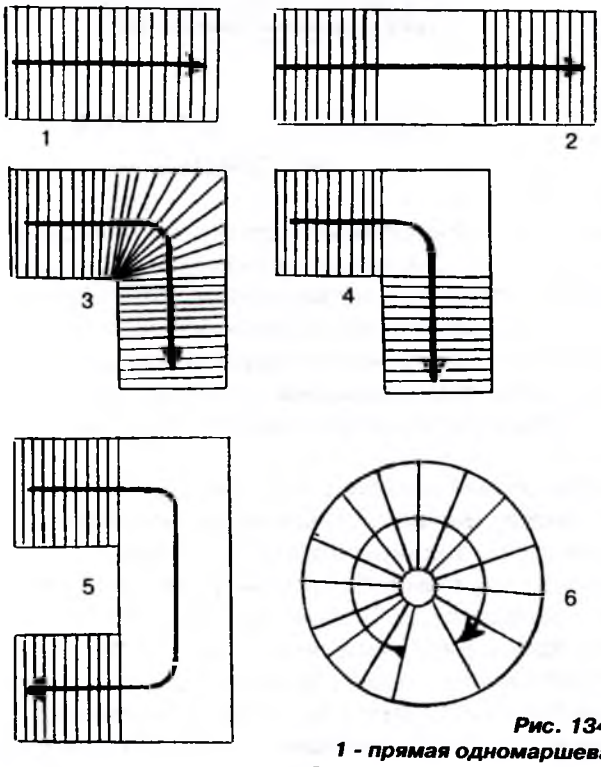


Рис. 134. Прямые и поворотные лестницы в плане:
1 - прямая одномаршевая; 2 - прямая двухмаршевая с промежуточной площадкой;
3 - поворотная с забежными ступенями; 4 - четвертьоборотная правая с промежуточной площадкой; 5 - полуоборотная правая с промежуточной площадкой; 6 - винтовая лестница

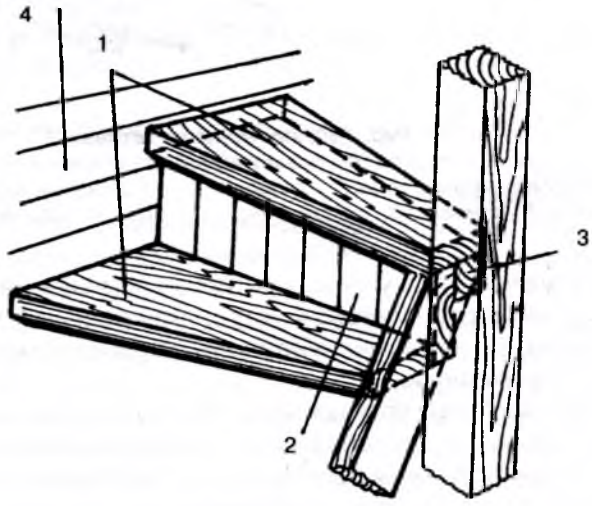


Рис. 136. Конструкция лестниц с забежными ступенями:
1 - забежные ступени; 2 - подступенок; 3 - центральный опорный брус; 4 - стена дома

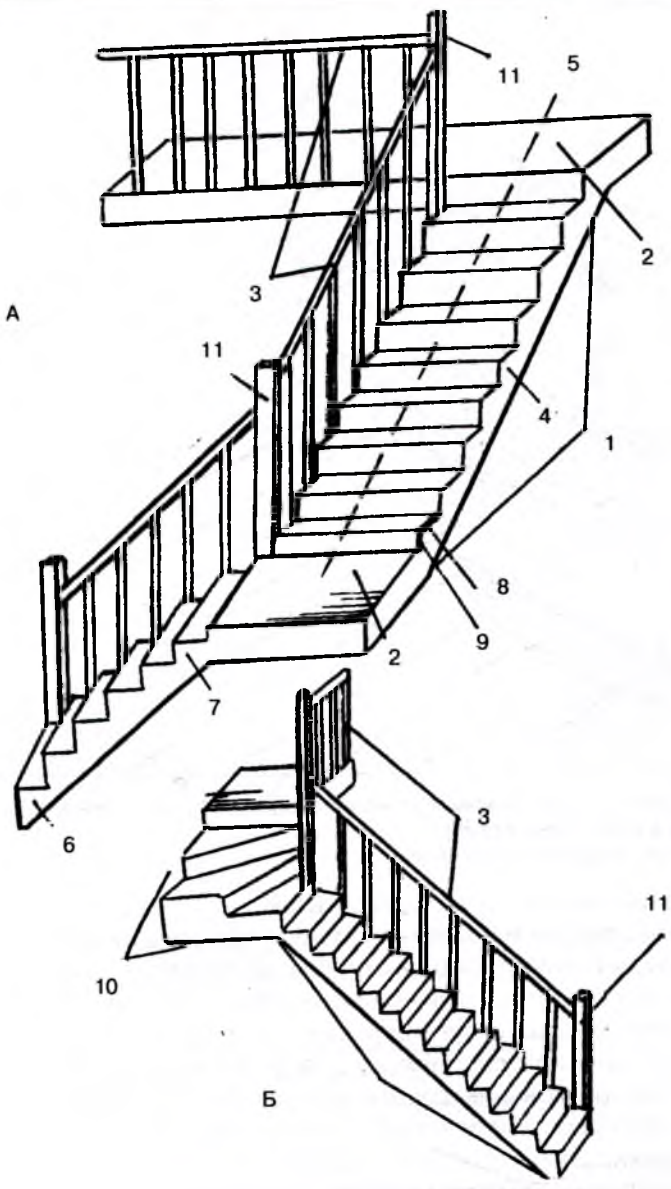


Рис. 135. А - левая поворотная лестница; Б - правая поворотная лестница;
1 - марш; 2 - площадка; 3 - перильное ограждение;
4 - несущая балка (косоур); 5 - линия всхода; 6 - отправная ступень; 7 - выходная ступень; 8 - проступь;
9 - подступенок; 10 - забежные ступени; 11 - балясина

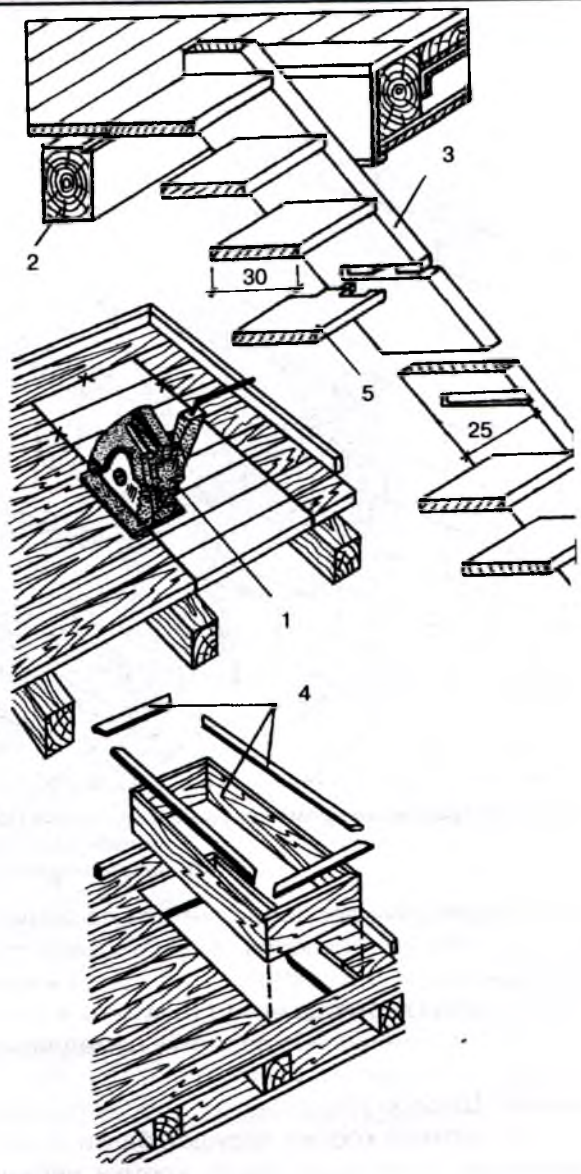


Рис. 137. Обустройство лестницы в проеме между двумя несущими балками:
1 - выпиливание проема; 2 - балка перекрытия;
3 - тетива; 4 - оформление проема; 5 - проступь

Сооружение деревянной лестницы

Начинают сооружение лестницы с устройства проема в междуэтажном перекрытии, от размера и расположения которого зависят основные параметры лестницы **(рис.137)**. Идеальным считается вариант, когда проем устраивают между двумя несущими балками. Если расстояние между несущими балками недостаточно для проема, вырезают одну или две несущие балки, чтобы ширина проема получилась равной ширине планируемой лестницы. Этот размер (как уже говорилось) зависит от интенсивности использования лестницы, ее вида и планировки первого этажа. Длина проема должна быть такой, чтобы при выбранном уклоне марша человек, поднимаясь по лестнице, не касался головой потолка или потолочных балок. То есть, в любом положении над головой перемещающегося по лестнице человека должно оставаться свободное пространство. При устройстве проема нужно принять все меры, чтобы несущая способность потолочного перекрытия не была ослаблена. Для этого между двумя несущими потолочными балками устанавливают поперечные бруски с сечением, равным сечению несущих балок **(рис. 138).**

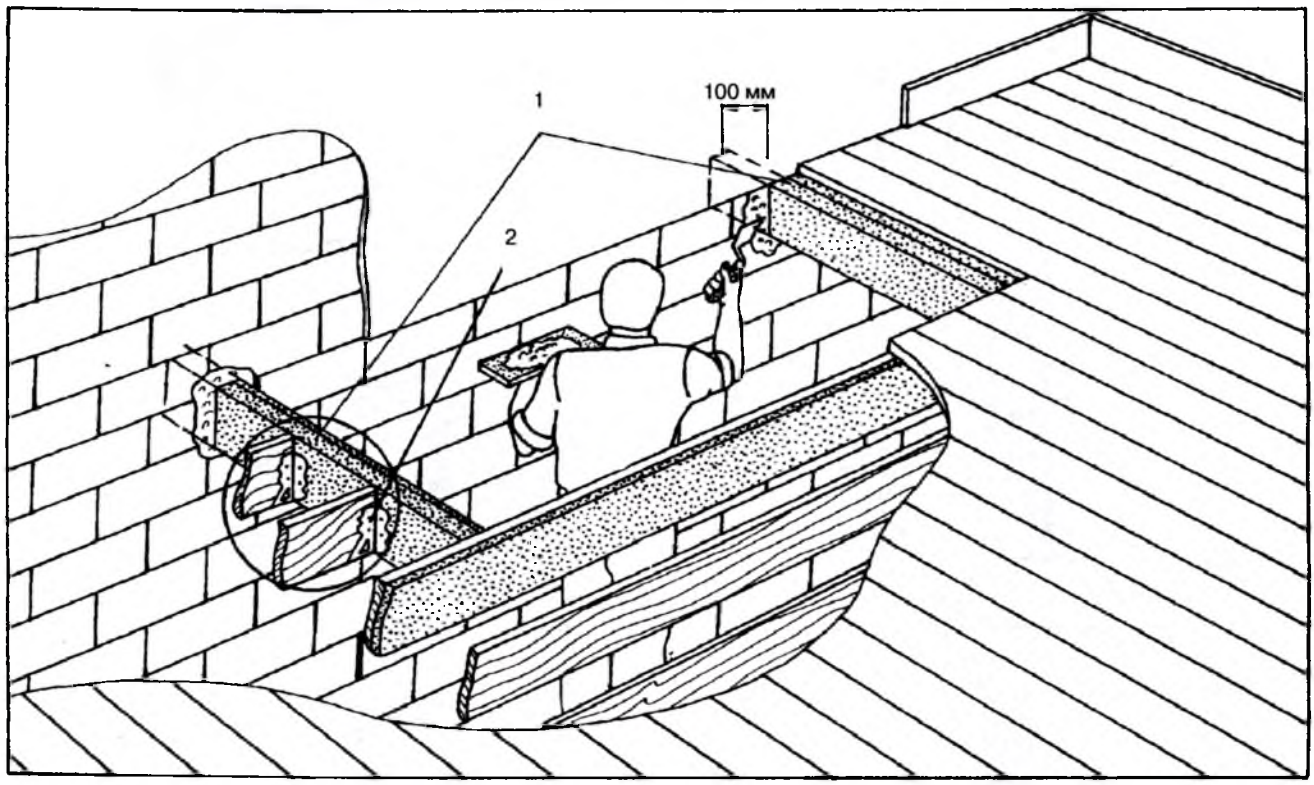


Рис. 138. Крепление промежуточных потолочных балок к поперечным брускам (отмечено кружком) и заделывание поперечных брусков в кирпичную стену:
1 - поперечные бруски; 2 - угловой кронштейн

Одномаршевые лестницы считают самыми простыми и могут изготавливать как на тетивах, так и на косоурах. Для изготовления одномаршевой лестницы следует в первую очередь подобрать пиломатериалы такой длины и ширины, чтобы тетивы или косоуры получились целыми, без сращивания. Добротная и красивая лестница может получиться только при условии правильной разметки ее тетив или косоуров. Все отклонения при разметке немедленно скажутся на конструкции лестничного марша, вызывая его перекосы. Разметку выполняют при помощи линейки или специально для этого изготовленного шаблона. Шаблон представляет собой прямоугольный треугольник, гипотенуза которого располагается вдоль верхней кромки несущей балки, а катеты обозначат высоту подступенка и ширину проступи. Перемещая треугольник вдоль кромки несущей балки, размечают все ступени лестничного марша **(рис. 139)**. Выбор гнезд для крепления ступеней лестничного марша зависит от типа лестницы. Если предпочтение отдают лестнице на тетивах, то для крепления проступей делают пазы, а в лестницах на косоурах для ступеней вырезают треугольные выборки, получая боковую линию в виде пилы. Одна сторона зубьев такой "пилы" предназначена для установки ступеней, а другая – служит для крепления подступенка. Марш собирают и только после этого монтируют по месту. Крепление маршей к конструкциям деревянного дома зависит от конструктивного исполнения перекрытий. Чаще всего марши снизу и сверху крепят к поперечным соединительным балкам, закрепленным в конструкции перекрытий **(рис. 140)**. Нижняя часть лестничного марша может крепиться непосредственно к деревянному полу.

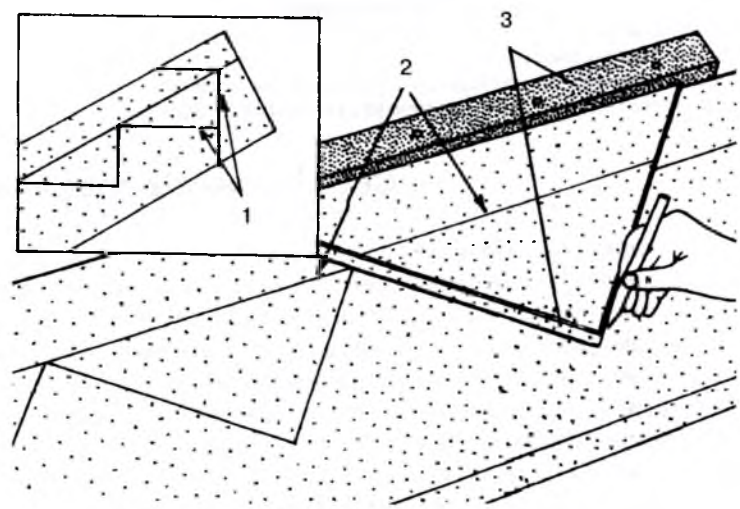


Рис. 139. Разметка при помощи шаблона:
1 - линия отреза; 2 - опорная линия;
3 - перемещающийся шаблон

Установка прямой одномаршевой лестницы является не единственным и далеко не лучшим вариантом. Такой лестничный марш

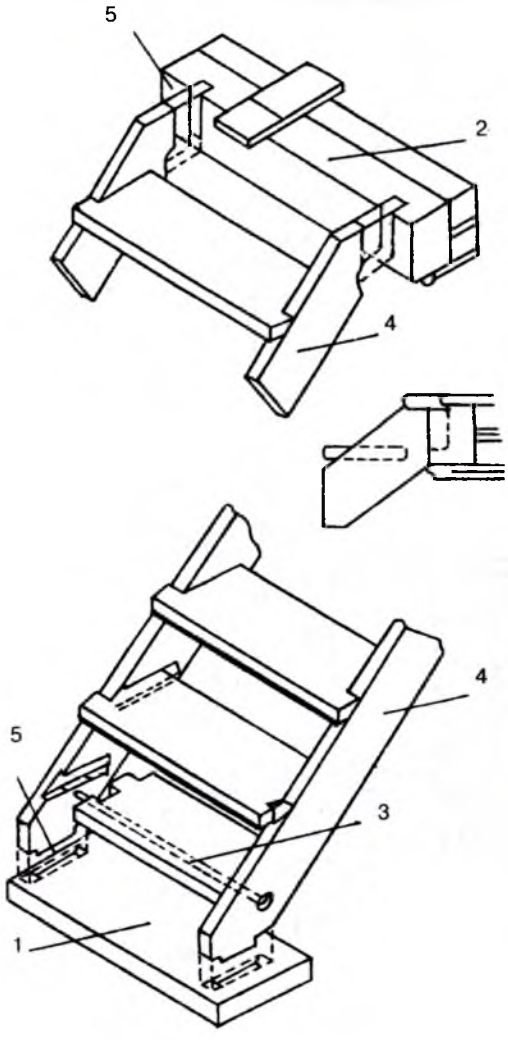


Рис. 140. Вариант крепления одномаршевой лестницы к поперечным опорным балкам: 1 - нижняя опорная балка; 2 - верхняя опорная балка; 3 - стяжка конструкции; 4 - тетива; 5 - соединение "гребень-паз" на клею

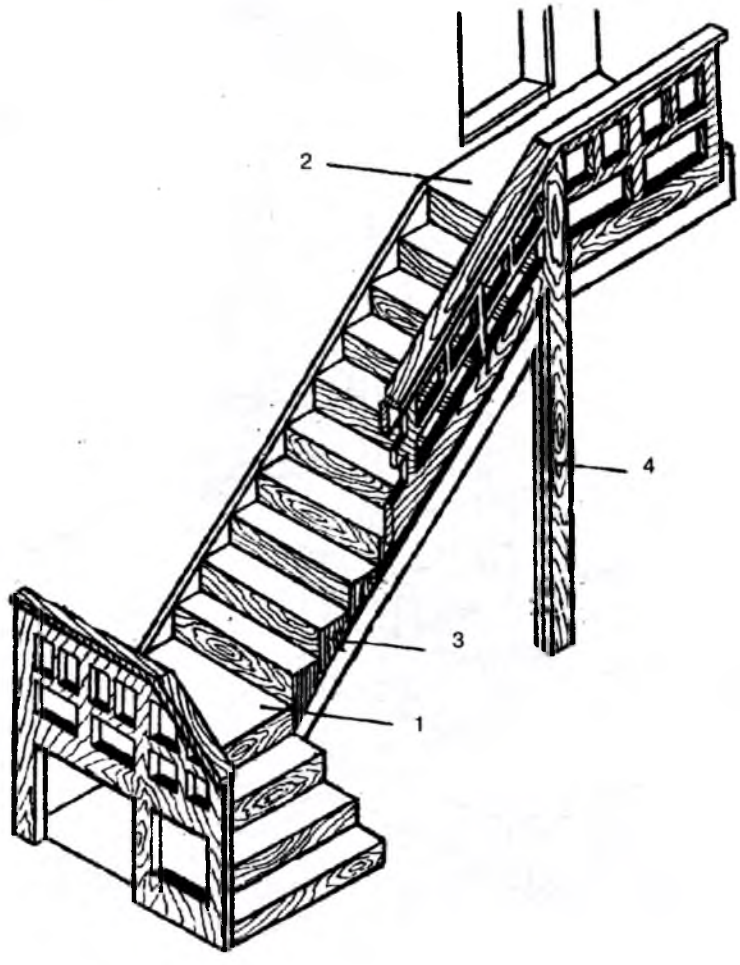


Рис. 141. Членение лестничного марша: 1 - промежуточная площадка; 2 - площадка второго этажа; 3 - косоур; 4 - центральный брус (стойка)

занимает много полезной площади пола, а при попытке увеличить крутизну лестницы становится неудобным. Для того чтобы избежать этого недостатка, сооружают поворотные лестницы.

Поворот лестничного марша предусматривает его разделение на две части и промежуточную площадку. Место и способ установки лестничной площадки выбирается, исходя из удобства размещения лестничных маршей, беспрепятственного подхода к ним, возможности крепления площадки и т.д. При этом площадка не обязательно должна делить марш на две равные половины. Иногда к площадке ведет всего несколько ступеней, а после нее начинается основной лестничный марш **(рис. 141)**. В этом случае может даже не понадобиться сооружение перильного ограждения на маленьком лестничном марше (если количество ступеней не превышает три). Поворот лестницы может быть выполнен и без промежуточной площадки. В этом случае в поворотной части лестницы сооружают забежные ступени, которые своей клинообразной формой позволяют разворот марша на любой угол.

Ограждение деревянных лестниц

Внешний облик лестницы в значительной степени определяют ограждения – перила, которые не только должны быть прочными, но и архитектурно выразительными **(цв.фото 84, стр.157)**. В состав перильного ограждения входят верхняя и нижняя балясины, промежуток между которыми заполняют стойки перил различного профиля. Сверху ограждение заканчивается поручнем, направленным вдоль лестничного марша. Перила могут изготавливать из стоек прямоугольного, квадратного и круглого сечения, они бывают с одинаковым и изменяющимся сечением по всей длине. Балясины с прямоугольным сечением часто украшают резьбой, придавая им неповторимую индивидуальность. Крайние стой-

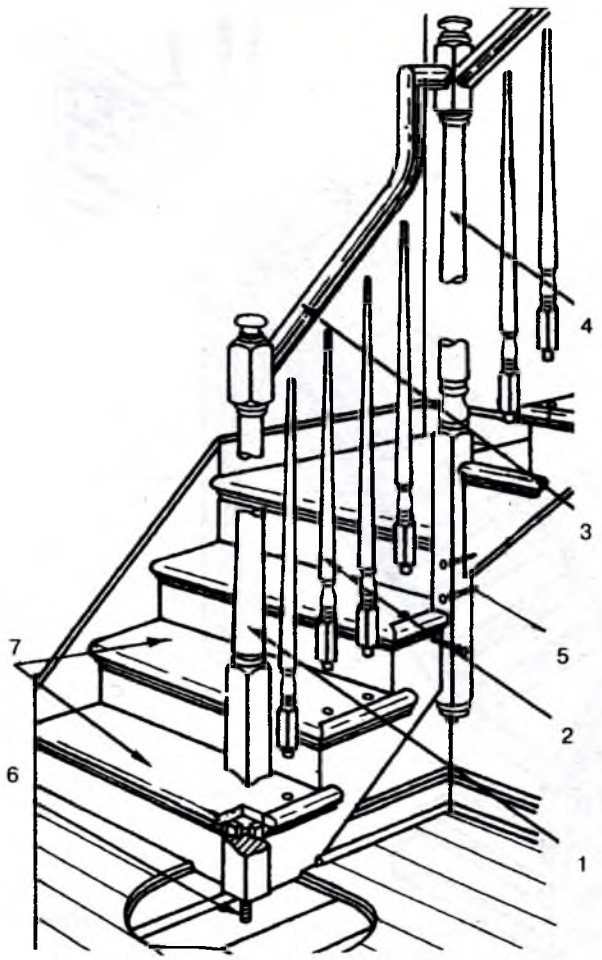


Рис. 142. Схема монтажа перильного ограждения лестницы: 1 - основная балясина; 2 - стойки перил; 3 - поручень; 4 - балясина площадки; 5 - крепление балясины площадки; 6 - крепление косоура к полу анкерным болтом; 7 - проступи

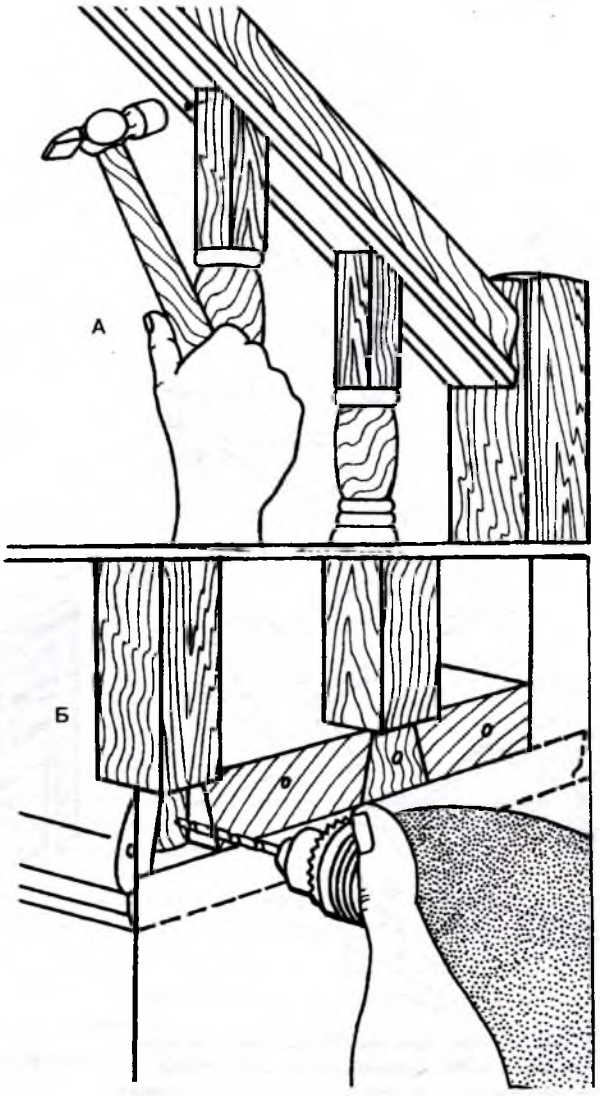


Рис. 143. Крепление стоек к перилам(А) и к проступям (Б) лестницы

ки обычно закрепляют в гнездах балок перекрытий, а промежуточные балясины – в гнездах несущей тетивы и поручня. Примерная схема монтажа перильного ограждения дана на **рис. 142 и 143.**

ГЛАВА 12. КРЫЛЬЦО, ТЕРРАСА, ВЕРАНДА, БАЛКОН

Крыльцо деревянного дома

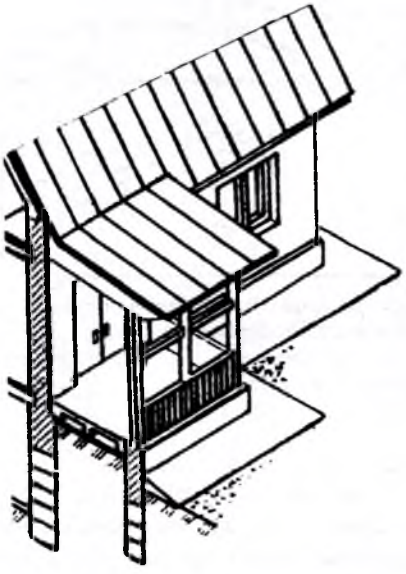


Рис. 145. Единое архитектурное и конструктивное решение "дом - крыльцо"

Крыльцо представляет собой площадку у входной двери дома, к которой ведут несколько ступеней. Наличие ступеней и их количество зависят от высотной отметки уровня чистого пола дома. В домах, установленных непосредственно по грунту, это может быть одна ступень, а в конструкции дома с цокольным этажом количество ступеней определятся высотой цоколя. Особенно актуальным становится вопрос сооружения крыльца в домах, построенных на пересеченной местности, когда уровень чистого пола в районе входной двери поднят на значительную высоту. Определяют количество ступеней, исходя из условий удобства и безопасности, которые применимы к любой лестнице. Методику их расчета и конструирования мы подробно изложили в разделе "Лестницы деревянного дома".

Конструкция крыльца напрямую зависит от архитектурного решения дома **(рис. 145 и цв.фото 55,56,57,58, стр.135)**. Лестница крыльца может располагаться фронтально, с одной или двух сторон, в зависимости от планировки участка. Ее расположение диктуется степенью удобства входа в дом и выхода. Чаще всего это одномаршевая лестница **(рис. 145-А),** но при высоком расположении входной двери крыльцо может быть оборудовано двухмаршевой прямой или поворотной лестницей с промежуточной площадкой.

Размеры площадки крыльца выбирают в зависимости от степени удобств и архитектуры дома. Действительно, на фоне большого дома маленькое крыльцо будет выглядеть нелепо, а большое на фоне маленького дома – неуместно. Но в любом случае размеры крыльца и размещение площадки должны быть не менее 120 – 180 см по фронту, чтобы обеспечивать беспрепятственное открывание входной двери. Входную дверь обычно открывают наружу, и лишь в северных районах нашей страны во избежание снежных заносов дверь открывается внутрь помещения. При фронтальном расположении крыльца ось двери должна быть несколько смещена относительно оси ступеней. Такое расположение более удобное, чем симметричное, так как в этом случае дверь не мешает свободному проходу. Но все эти понятия являются условными и применимы только к крыльцам маленького размера. При больших размерах крыльца расположение оси двери относительно площадки роли не играет, а часть самой площадки может использоваться для отдыха в теплое время года.

Внутренней опорой для лестницы крыльца обычно служит деревянная консоль, врубаемая в венец сруба. Если

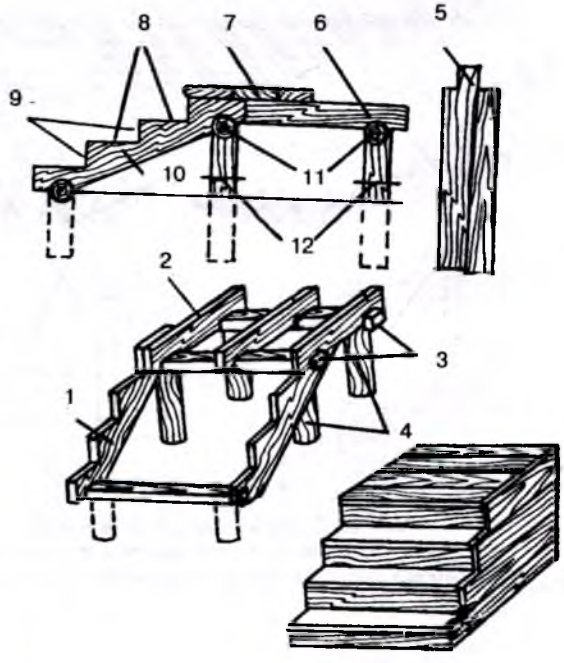


Рис. 145-А. Вариант конструкции лестницы для крыльца:
1, 10 - косоур; 2 - бруски; 3 - лежни; 4 - стулья; 5, 6 - брусок; 7 - настил; 8 - проступи; 9 - подступенок; 11 - лежни; 12 - стулья

для внутренней опоры соорудить отдельный фундамент, то может произойти перекос крыльца относительно дома при его просадках. Для наружной опоры может применяться вариант, выбранный для фундамента дома. Это могут быть деревянные стулья или монолитный фундамент. В простейшем варианте конструктивно это может выглядеть так, как показано на **рис. 146**.

Доски площадочного настила не следует плотно подгонять друг к другу, чтобы дождевая вода не оставалась на площадке. С этой же целью площадку и ступени лестницы нужно выполнить с небольшим (1–1,5°) уклоном наружу. Особенно это важно зимой, когда замерзающая влага образует наледь и перемещение по лестнице и площадке может стать опасным. Если лестница крыльца имеет более двух ступеней, то безопасность перемещения по ней обеспечивается перильным ограждением, конструктивное исполнение которого такое же, как и в деревянных лестницах. Такое же перильное ограждение должно опоясывать и площадку крыльца.

Для предотвращения попадания влаги на площадку над крыльцом следует установить

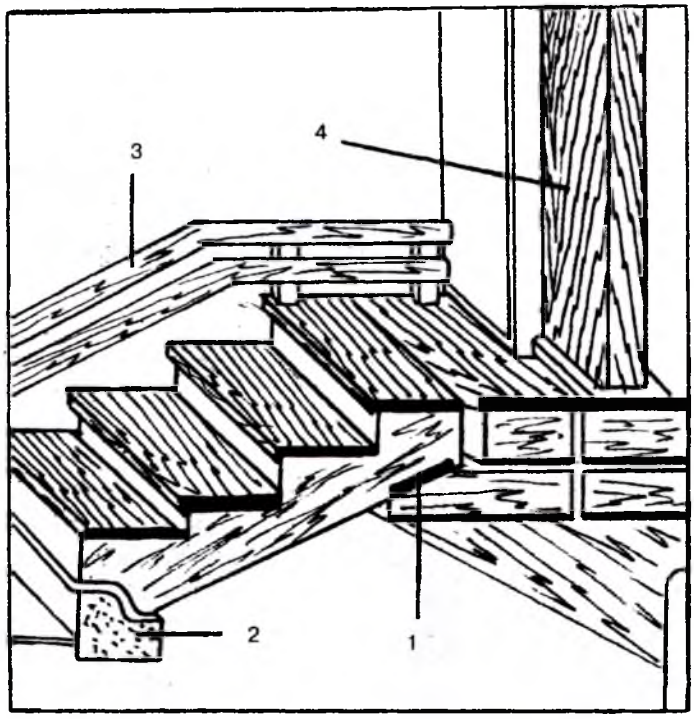


Рис. 146. Лестница для крыльца с внутренней опорной доской и наружной железобетонной опорой:
1 - опорная доска; 2 - железобетонная опора; 3 - перильное ограждение; 4 - входная дверь

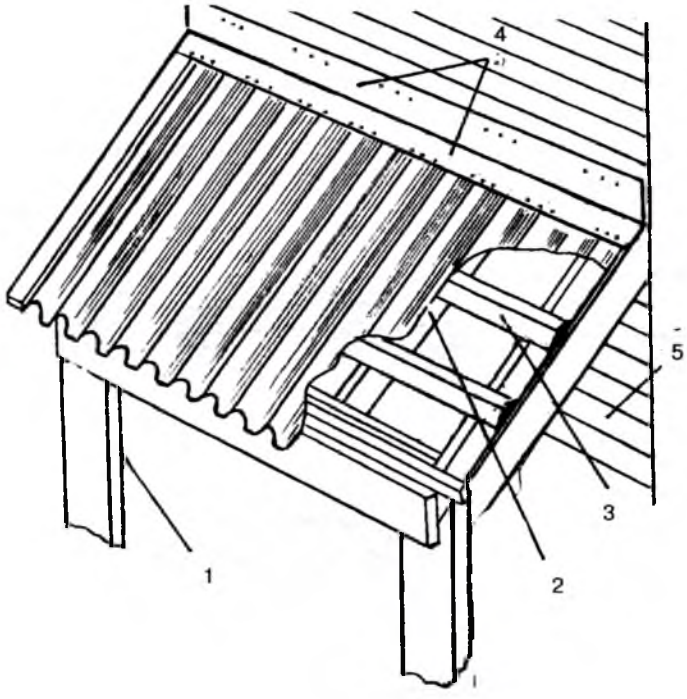


Рис. 146-А. Навес над входом в дом:
1 - стойка; 2 - стропила; 3 - обрешетка; 4 - оформление разжелобка листом кровельной стали; 5 - стена дома

навес, для кровли которого лучше всего выбрать тот же кровельный материал, что и для основного дома **(рис. 146-А)**. Навесом может служить продолжение свеса одного из скатов крыши, либо специально изготовленные оригинальной формы конструкции, закрепленные на стойках и стенах дома **(рис. 147).**

Конструкция пристроенного крыльца не является лучшей, так как различные нагрузки на фундаменты дома и крыльца могут привести со временем к перекосам. Лучшим вариантом считается соединение двух конструкций (дома и крыльца), имеющих общий фундамент и крышу. В таком случае нагрузки на фундаменты перераспределяются и практически исчезает опасность перекосов за счет просадок грунта и стенок сруба.

Площадка крыльца не обязательно должна выходить за пределы площади дома. Возможна конструкция крыльца, находящегося под общей крышей с домом **(рис. 147-А и цв.фото 70,71,72, стр.154)**. Такой прием позволяет надежно защитить крыльцо от дождя и снега. Кроме того, стены дома, обрамляющие крыльцо с двух сторон, защищают его от доминирующих ветров. При достаточно большой площади такое крыльцо превращается в прекрасную террасу.

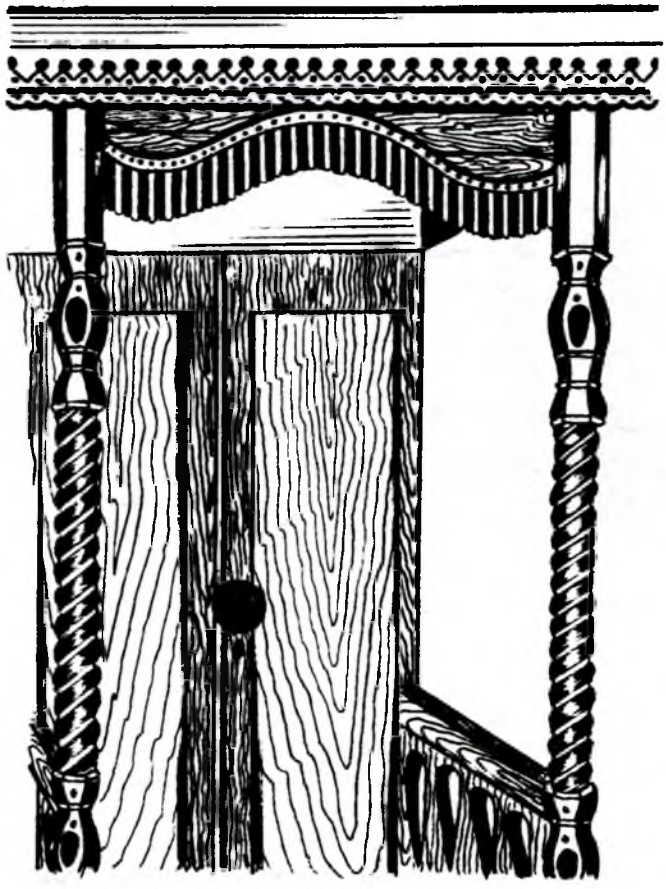


Рис. 147. Резное крыльцо-навес с фигурными стойками

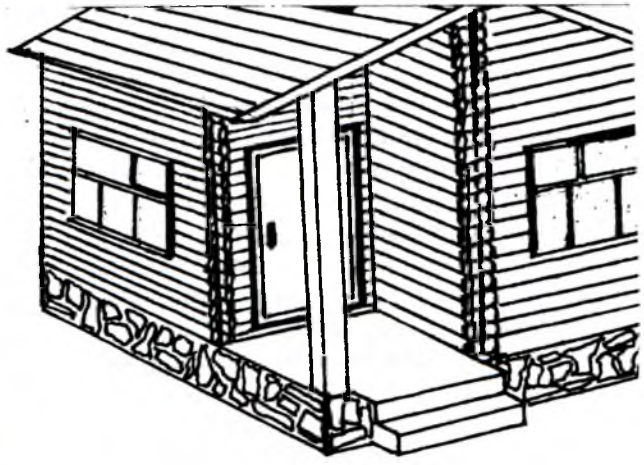


Рис. 147-А. Крыльцо, имеющее общий фундамент и общую крышу с домом

Терраса

Терраса может быть выполнена в виде большого крыльца у входа в дом или примыкать к одной из его боковых поверхностей и даже ко второму этажу **(цв.фото 64,65, стр.153)**. При этом должна быть обеспечена взаимосвязь с одним или несколькими внутренними помещениями. Характер ограждающих конструкций террасы зависит от климатических и геологических условий местности. В средней полосе РФ террасы, как правило, имеют крышу и частичное боковое ограждение, в южных районах их устраивают в виде открытых площадок, ограниченных по периметру перильным ограждением или только зелеными насаждениями. Боковое ограждение террас обычно состоит из деревянных парапетов, экранов и трельяжей, в плоскости которых высаживают зеленые насаждения или просто ставят кадушки с растениями. Крыша террасы может быть отдельной или являться продолжением основной кровли за счет соответствующего удлинения стропильных ног.

Терраса может быть сооружена на основе стоечнобалочной системы и входить в конструкцию дома или примыкать к ней как отдельный элемент. Существует множество приемов устройства террасы – места отдыха в теплое время года. Один из таких примеров террасы приведен на **рис. 148**. Этот классический прием позволяет при помо-

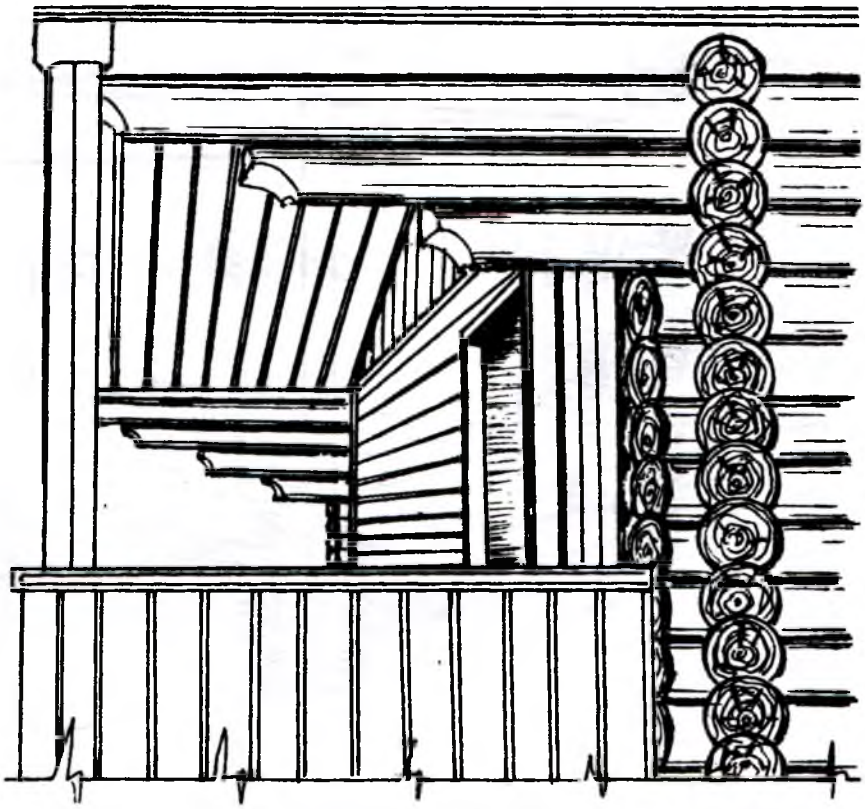


Рис. 148. Конструкция террасы на основе стоечно-балочной системы

щи стоечно-балочной конструкции объединить на одном фундаменте сруб с мансардой и балконом и террасу-крыльцо, защищенные сверху общей крышей. Венцы дома своим продолжением составляют основу ограждающих конструкций террасы и балкона, что является залогом единой жесткой системы. При таком конструктивном решении вход в дом надежно защищен от атмосферного воздействия, а полученная при этом площадка под крышей послужит прекрасным местом для досуга **(рис. 149)**. Надежность, простота, изящество и красота такой конструкции очевидны. Если уровень пола на такой террасе поднят достаточно высоко, то хорошим дополнением к ней будет деревянное крыльцо, выполненное в едином стиле **(рис. 149-А)**. Такие конструкции характерны для средней полосы РФ, так как надежно защищает террасу от дождя. Даже в непогоду семья может собраться на такой террасе для отдыха, чаепития и занятий рукоделием.

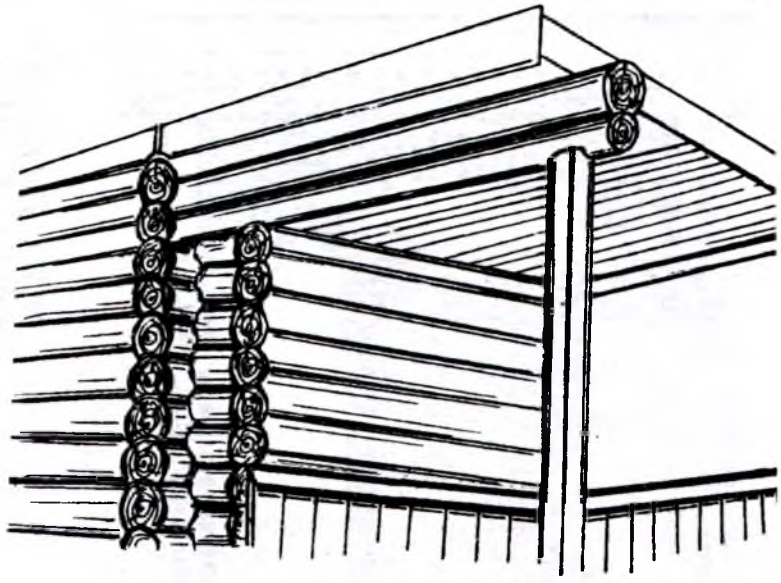


Рис. 149. Терраса, основой которой являются верхние венцы сруба

Хорошую террасу можно устроить, не связывая ее с основными конструкциями дома стоечно-балочной системой. Если цоколь дома поднят на достаточно большой уровень, то такой дом по всему периметру может опоясывать терраса, установленная на столбчатых фундаментах. Ограждение террасы из бревен дополнит композицию, соединив воедино дом и место для отдыха. Хорошим дополнением будет грубая деревянная мебель, отличающаяся простотой и надежностью. В южных районах террасу можно не накрывать крышей. Однако, чтобы площадка для отдыха была более комфортной, ее лучше

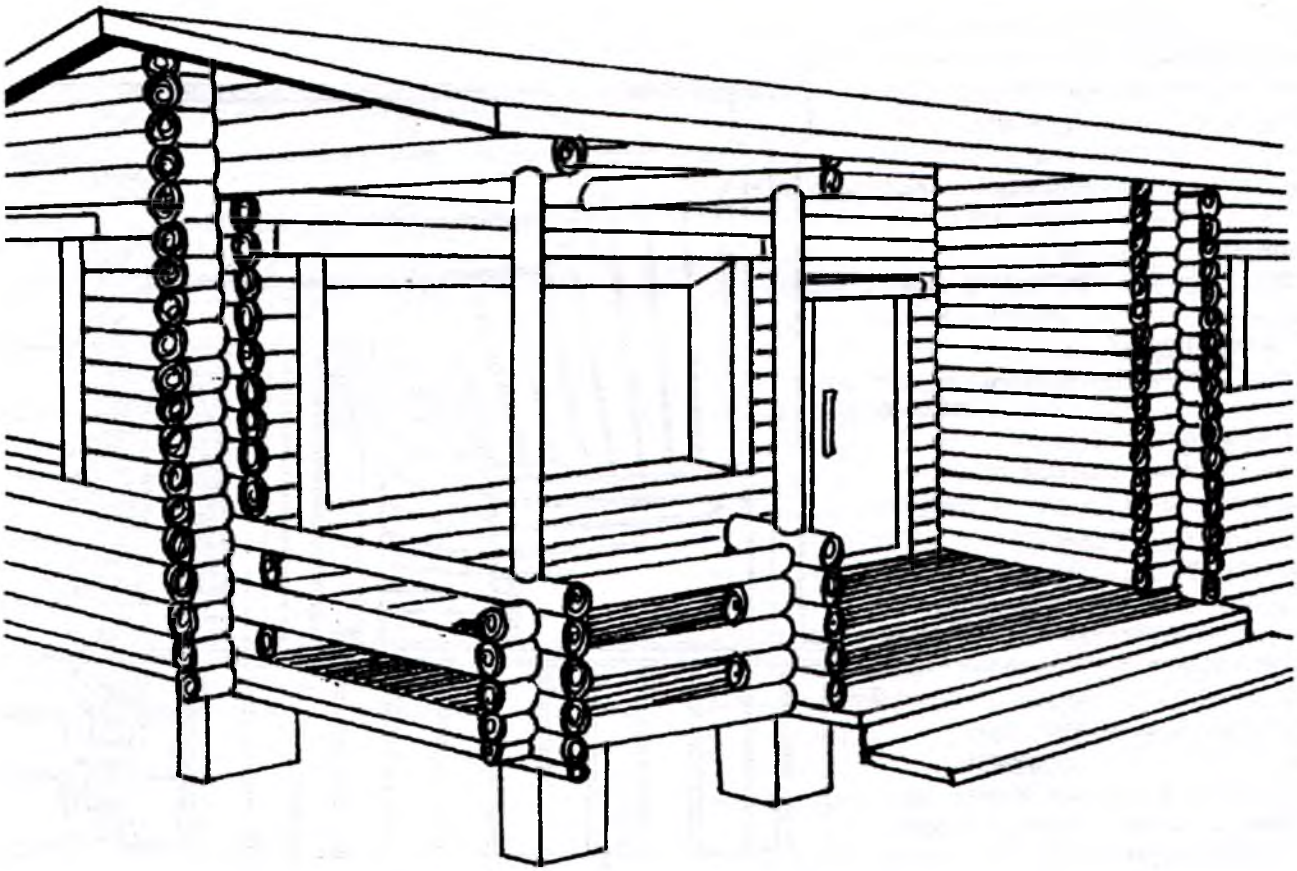


Рис. 149-А. Единое архитектурное решение "терраса-крыльцо"

оборудовать деревянной перголой с вьющимися растениями. Лианы растений дадут тень и обеспечат прохладу даже в знойные солнечные дни. Для защиты от солнца можно использовать и тенты или переносные зонты, устроенные в отдельных местах.

Пол террасы выполняют из строганных досок, без плотной подгонки их друг к другу. Верхние грани пластей половых досок строгают, чтобы получилась фаска. Это обусловлено тем, что даже при закрытой террасе косые дожди могут заливать внутреннее пространство. Поэтому вода должна свободно проникать через щели (не более 1 – 2 мм) пола и отводиться за пределы площадки при помощи специально устроенного водоотвода. Для этого под полом террасы устраивают водосборник с водоотводящей трубой или лотком, выходящий за пределы строения. Для того чтобы древесина не подвергалась увлажнениям, пол поднимают над уровнем грунта, а пространство под полом делают вентилируемым: в фундаменте террасы устраивают вентиляционные окна, а при столбчатых фундаментах вообще не устанавливают забирку, оставляя подполье террасы открытым для продувания.

Веранда

Веранда представляет собой закрытую террасу, расположенную вдоль главного фасада дома. Таким образом веранда является пристроенным холодным помещением, служащим прихожей дома. Конструкция веранды в общем плане показана на **рис. 150 и цв.фото 67, стр.153**. Крышу веранды устраивают, как правило, в один скат. Архитектурный облик веранды должен соответствовать конструктивному исполнению дома и сооружаться с ним в едином стиле. То есть в каркасно-щитовой конструкции дома веранда выполняется в том же исполнении, а ее наружная отделка оформляется в том же стиле. В рубленых домах веранда сооружается в виде сруба, установленного рядом с основным домом **(рис.150-А)**. Крышу над верандой, как правило, делают односкатной. Она принимает на себя атмосферные воды, стекающие с основной крыши дома. Поэтому уклон крыши должен быть таким, чтобы свободно принять на себя повышенный объем атмосферных осадков. Для кровли веран-

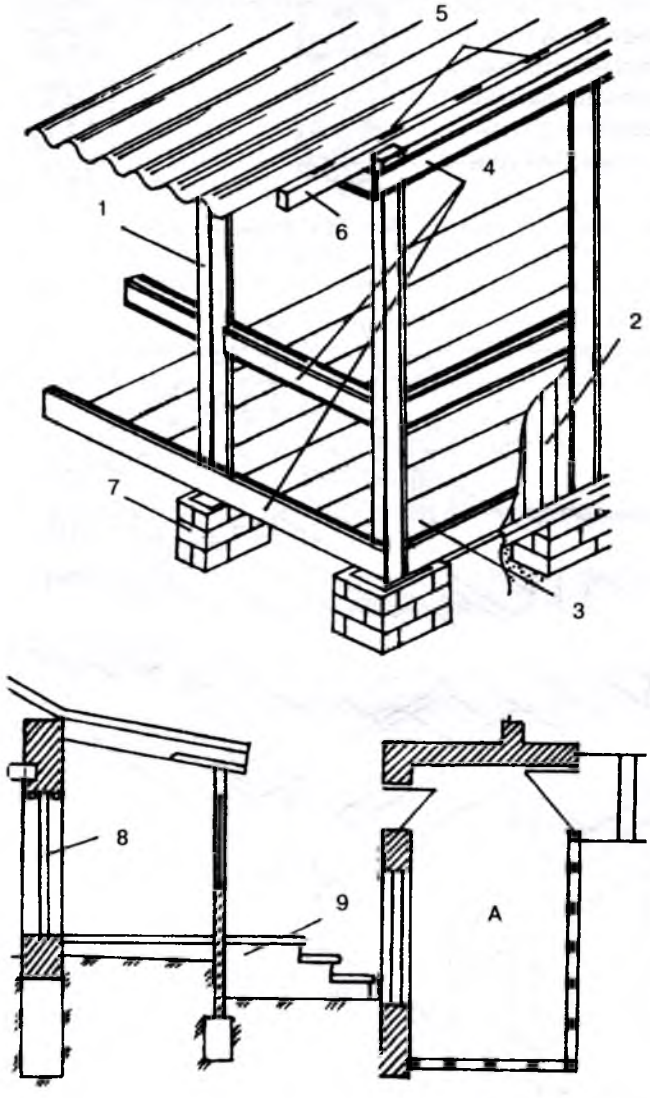


Рис. 150. Конструкция веранды:
1 - стойки обвязки; 2 - шпунтованные доски; 3 - дощатый пол; 4 - горизонтальные бруски обвязки; 5 - обрешетка; 6 - стропило; 7 - столбчатый фундамент; 8 - дверь дома; 9 - лестница веранды. Фрагмент А - вид сверху

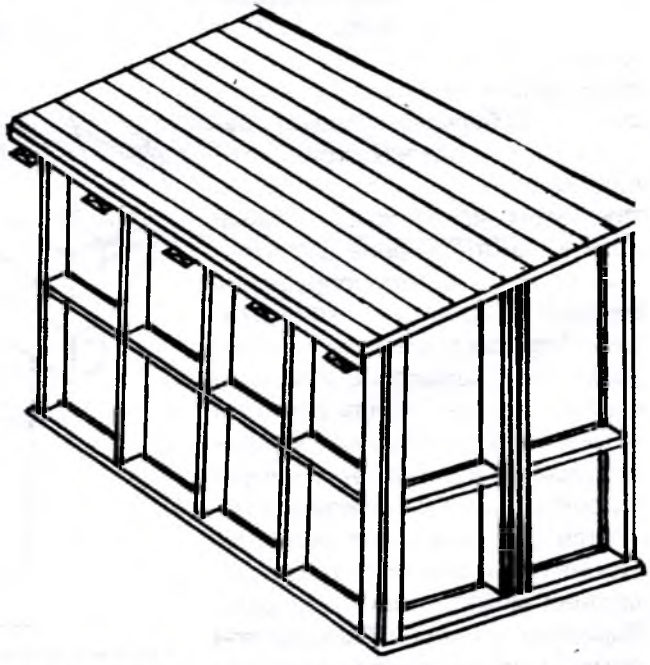


Рис. 150-А. Веранда, основой которой является сруб

ды подбирают тот кровельный материал, что и для основного дома. Если веранду рубят одновременно с основными стенами, то ее крыша может являться продолжением крыши основного дома.

Внешний вид веранды во многом зависит от выбора формы и конструкции остекления ее оконной части. Размещение и форма окон веранды определяют облик фасада, помогут сделать его оригинальным и красивым. Немаловажную роль в этом играют пропорции окон, их формы, рисунок переплетов, которые помогут не столько отделить внутреннее помещение от окружающего пространства, сколько слить все это в единое целое.

Балконы и лоджии

Балкон существенно украшает архитектурный облик всего дома, часто являясь той недостающей изюминкой, которой иногда так не хватает в строгой геометрии сруба **(цв.фото 74,75, стр.155)**. Особенно хороши балконы с резными перилами и балясинами, которыми так славятся русские мастера **(рис. 151)**. Оригинальность конструкции балкона достигается и сочетанием горизонтальных и вертикальных осей бревен, позволяющих получить разнообразие архитектурных форм. Очень важно, чтобы при этом формы и размеры балконных элементов гармонично сочетались с общей архитектурой дома. Балконы не только повышают уровень комфортности проживания, но и благодаря выразительности архитектурных деталей в сочетании с зеленью и цветами оживляют, украшают и обогащают фасады дома, задавая тон их стилю.

Рис. 151. Вариант резного балкона

Балконы могут быть устроены в виде консольных плит или опираться на колонны крыльца и другие элементы дома. Балкон может служить одновременно и навесом, который используется на уровне первого этажа. Под ним можно расположить крыльцо или уютную террасу, установить скамейки, организовать зону отдыха.

В деревянных домах в основу балкона заложена все та же, что и для террас, балочно-стоечная или балочно-консольная конструкция, когда несущие балки врубают в венцы сруба или в несущие брусья каркаса **(рис. 152 и цв.фото 68, 69 стр.154)**. При выборе балочно-консольной конструкции под балконом следует предусмотреть подкосы, усиливающие консольную часть балкона. При этом все несущие балки должны иметь сечение достаточное, чтобы избежать обрушения балкона в процессе эксплуатации. Подкосы обычно делают деревянными, однако не исключен вариант использования для этой цели и металла. Металл (особенно кованый) хорошо гармонирует с древесиной и их сочетание является закономерным. Архитектурный облик здания от такого сочетания может только выиграть. Варианты усиления балкона при помощи металлических подкосов показаны на **рис. 152-а и 153**.

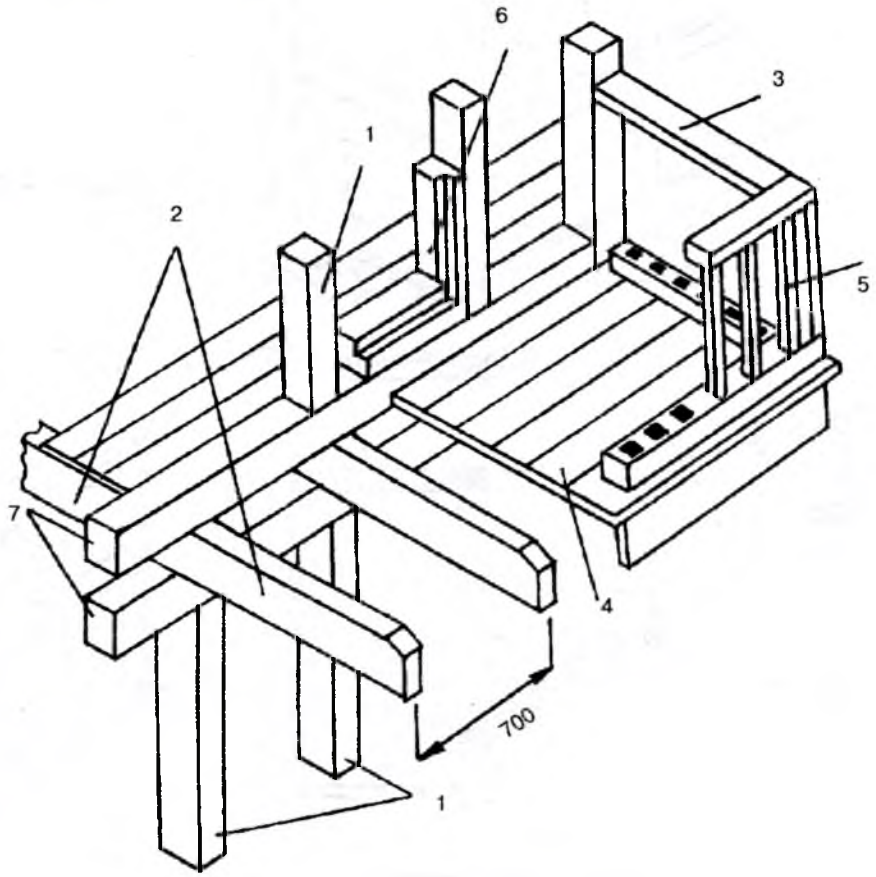


Рис. 152. Вариант врубки несущих брусьев балкона:
1 - стойки (150х150 мм); 2 - несущие брусья балкона (150х80 мм); 3 - перила балкона; 4 - дощатый настил балкона; 5 - стойки перил; 6 - коробка балконной двери; 7 - брусья каркаса здания

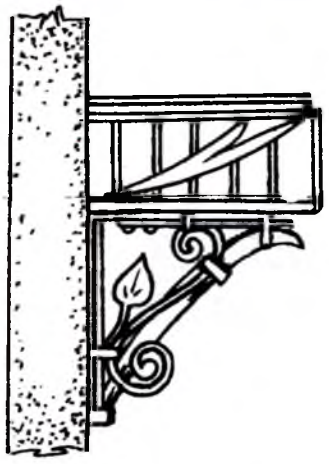


Рис. 152-а. Конструкция балкона с подкосами, выполненными с применением элементов художественной ковки

Основным материалом для изготовления перильного ограждения деревянных балконов является древесина, однако (как и в случае с подкосами) не исключается применение витого и кованого металла, что значительно расширяет архитектурные возможности. Ограждение балконов сооружают, исходя из условий безопасности, поэтому оно должно отвечать ряду требований:

— высота перил - в пределах 90 – 110 см;

— перила должны выдерживать горизонтальную нагрузку не менее 100 кг/м;

— зазоры между ограждающими элементами – 10 – 12 см (чтобы ребенок не мог просунуть между ними голову);

— поручни перил – гладкие, чтобы не травмировать руки.

Конструкция перил может предусматривать как вертикальное, так и горизонтальное заполнение. Но в любом случае с основными элементами дома и балкона перильное ограждение соединяется надежными шиповыми соединениями, а иногда и с усилением металлическими подкосами, кронштейнами, уголками и т.д.

Площадка балкона конструктивно выполняется как и площадка террасы или крыльца, но с обязательным уклоном (1 – 1,5°) наружу. Так как нижняя сторона площадки хорошо просматривается снизу, ее подшивают с обязательным устройством слезников, отводящих влагу от стен дома.

Навес над балконом делают не всегда, но он защищает площадку от дождя и снега. Архитектура дома только выиграет, если навесом над балконом будет служить продолжение основной кровли, выполненное за счет удлинения конька (если балкон расположен во фронтонной части) или стропильных ног (если балкон размещен со стороны свесов крыши).

Лоджии в деревянных домах чаще всего устраивают за счет части помещения мансарды. Поэтому в данном варианте кровлю, пол и другие конструктивные элементы лоджии сооружают в процессе возведения крыши и перекрытия. Ограждение лоджии выполняют только по фронтальной прямой, так как с боковых сторон она ограждена свесами крыши. Устройство лоджии за счет основных помещений дома возможно, но конструктивно гораздо сложнее, так как при этом требуется устройство прорезных стен.

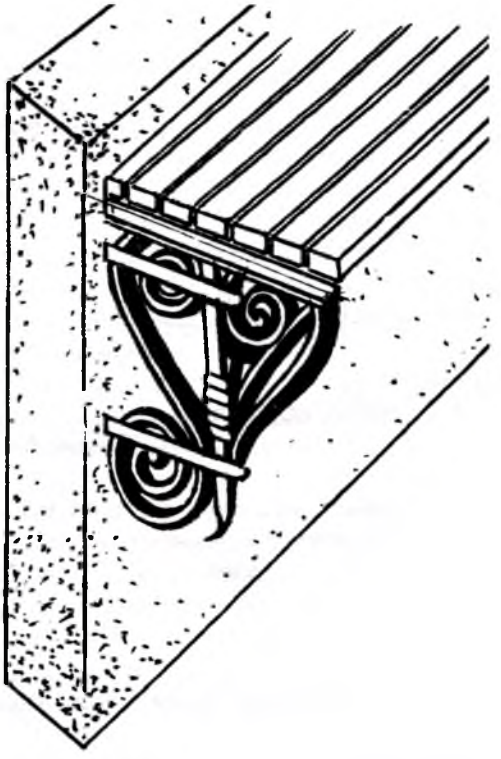


Рис. 153. Подкос балкона, выполненный в высокохудожественном стиле

ГЛАВА 13. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ПО КАНАДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Канадские технологии возведения дома предусматривают ряд особенностей, отличающих их от технологий строительства других зданий.

Это, прежде всего, усиленная гидроизоляция подвального (цокольного, подпольного) пространства. Речь идет прежде всего о недопустимости поступления влаги в помещение снизу. К самому фундаменту особых требований не предъявляется. Это обычный стандартный фундамент, но подвальное пространство должно быть абсолютно сухим в любое время года **(цв.фото 95, стр.159).** Это основное условие, без соблюдения которого можно свести на нет все дальнейшие усилия по возведению комфортного жилища.

Следующим важным этапом будет возведение каркаса на уже готовом фундаменте **(цв.фото 93, стр.158)**. Для каркасной конструкции в канадских технологиях предусматривается применение обрезной доски толщиной не менее 40 мм ("сороковка"). Обязательное условие – все доски должны быть пропитаны специальными составами, защищающими от гниения и поражения гнилостными бактериями. Нижняя обвязка каркаса будет представлять собой уложенную на слой пленочной гидроизоляции доску, к которой поперек под прямым углом будут крепиться вертикальные доски каркаса, ширина которых и определит ширину стены дома (без учета слоев внешней и внутренней отделки). Верхняя обвязка повторит конструкцию нижней обвязки – та же доска, к пласти которой крепятся поперек торцы вертикальных досок каркаса. Лаги для будущего пола формируются аналогично конструкции стен - доски устанавливают на ребро, образуя полость для закладки утеплителя под настилаемый пол. В любой каркасной конструкции есть узлы, испытывающие большую нагрузку, чем остальные ее элементы, что вызывает необходимость усиления досок в этих местах путем формирования из них двутавра или полой коробчатой конструкции **(рис. 155 и цв. фото 91,93, стр.158).**

Еще одна важная особенность возведения каркаса по канадским технологиям – применение металлических просечных пластин вместо гвоздей и шурупов **(цв.фото 93,94, стр158)**. Принцип формирования просечной пластины показан на **рис. 154.** Этим же способом изготавливаются и канцелярские кнопки. При штамповке шипов пластины предусматривается наличие специальной насечки ("усиков"), которые делают невозможным выход шипа из массива доски. Применение таких пластин существенно повышает сейсмоустойчивость конструкции, т.к. при возможных землетрясениях конструкция не разрушается полностью, а "складывается", образуя внутри полости, которые могут предохранить от увечий людей, находящихся в помещениях.

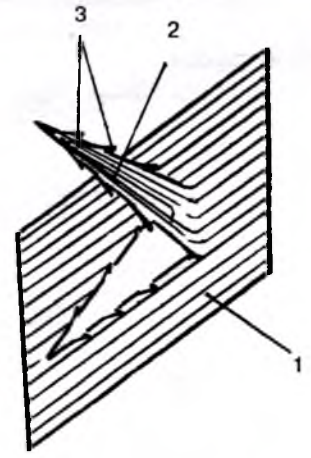


Рис. 154. Принцип формирования металлической просечной пластины: 1-металличесая пластина; 2-шип, выштампованный методом просечки; 3-насечка ("усики")

Наружная обшивка каркаса производится плитами ОСП или ОСП-3 "влагостойкая". Это так называемые ориентированные стружечные плиты, устойчивые на сжатие и растяжение и не дающие расслоений под влиянием нагрузок и атмосферных воздействий. В местностях, где количество атмосферных осадков небольших и при условии незначительных нагрузок на стены допускается применение влагостойкой строительной фанеры.

Само крепление наружной обшивки каркаса, как впрочем, и внутренней, возможно уже с применением гвоздей и шурупов. Обязательное применение металлических просечных пластин предусматривается только в каркасной конструкции (скелете дома) и конструкции крыши.

По завершению внешней обшивки можно приступать к закладке в каркас стен (пола, перекрытий) утеплителя. Удобнее всего произве-

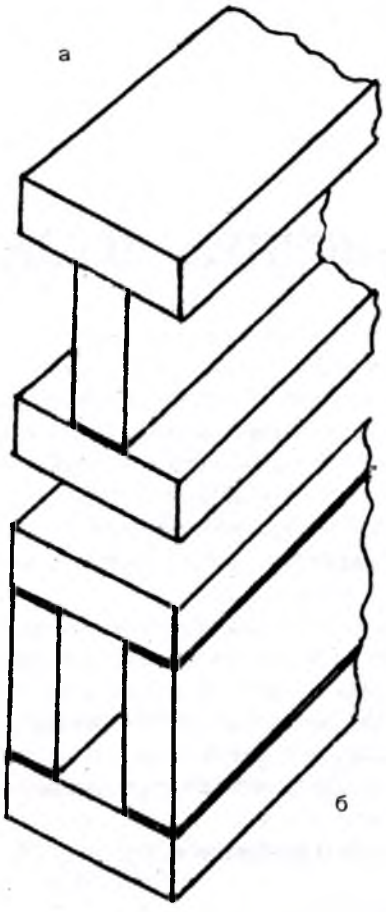


Рис. 155. Формирование из досок двутавра (а) и полой коробчатой конструкции (б)

сти членение каркаса на квадраты (прямоугольники) при помощи распорок, устанавливаемых между вертикальными досками каркаса. Размеры таких ниш диктуются параметрами плит или мешков (упаковок утеплителей). Крепится утеплитель к каркасу при помощи обычных строительных кнопок. Для утепления домов, сооружаемых по канадским технологиям, рекомендуется применять минерально-базальтовые плиты, пенопласт, пеноизол, эковату или базальтовую вату. Идеальным считается применение фирменных утеплителей "ISOVER", "ROCKWOOL", "PAROC", "ISOROC". Такой утеплитель как стекловата применять не рекомендуется, т.к. с течением времени он слеживается, комкуется. Если есть значительные полости, которые необходимо утеплить, то можно задействовать маты с базальтовым наполнителем.

Заключительным этапом строительства дома является его внешняя отделка. Это может быть и обычная евровагонка и виниловый сайдинг.

Но особенно красиво смотрятся дома о отделкой досками "БЛОКХАУС", имитирующими бревна малого диаметра **(цв.фото 101,102, стр.160)**.

Конструкция крыши может быть любой, но все соединения должны осуществляться при помощи металлических просечных пластин **(цв.фото 96, стр.159)**.. Кровля может иметь различное покрытие, но лучше всего зарекомендовали себя мягкие кровли (например, мягкая черепица). Металлочерепица, профлист также хороши, но при дожде способствуют созданию довольно громкого шума, что может быть слышно в жилых помещениях.

Зачастую дома, сооружаемые в России по канадским технологиям, имеют свой "русский" оттенок: вместо досок при сооружении каркаса применяется брус 15х15 мм или 20х10 мм. Это делает конструкцию более тяжеловесной, но зато и более прочной.

Полной гарантией соблюдения требуемого микроклимата в домах, построенных по канадским технологиям, будет приобретение климатической установки, обеспечивающей вентиляцию с рекуперацией. Удовольствие это дорогое, но оно этого стоит.

ГЛАВА 14.
ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ДОМА

Одним из самых важных элементов дома, способных внести уют и тепло, или, наоборот, навсегда лишить хозяев покоя и стабильности в нем, является система отопления. Она должна быть надежной, технически грамотно выполненной, не создающей проблем в обслуживании и обеспечивающей полный комфорт в доме. Индивидуальный дом отапливают местными обогревающими установками, среди которых наиболее распространены печи и камины, системы водяного отопления различной конструкции и т.д. Топливом для обогревающих установок служит каменный уголь, дрова, нефтепродукты и природный газ, и их выбор зависит от преобладания определенного вида топлива в данном регионе. Сжигание того или иного вида топлива накладывает свой отпечаток на конструктивные особенности отопительных приборов и их эффективность.

Природный газ в этом перечне занимает лидирующее положение, так как его применение связано с наименьшими эксплуатационными затратами и максимальной степенью удобств. Теплотворная способность природного газа достаточно высока и достигает 8500 ккал/м^3. Компактность и надежность газосжигающего оборудования позволяет применение его даже в жилых помещениях без снижения гигиенических характеристик. Процесс сжигания газообразного топлива поддается полной автоматизации с защитными блокировками, что делает этот вид отопления практически безопасным, при условии строгого соблюдения технологических режимов. Природный газ на сегодняшний день – самое дешевое и экономичное топливо. Стоимость твердого, жидкостного и электрического отопления значительно выше, хотя пока и несравнима с европейским уровнем.

В качестве **жидкого топлива** применяют мазут, керосин, дизельное топливо. К наиболее явным неудобствам, характеризующим жидкое топливо, относится пожароопасность и наличие запахов, от которых полностью избавиться практически не удается. Поэтому отопительное оборудование следует размещать с соблюдением всех противопожарных требований.

Твердое топливо (каменный уголь, дрова, торф и т.п.) сжигают в отопительных печах, каминах или специальных котлах водяного отопления. Этот вид топлива применяется человеком с древних времен. Действительно, трудно себе представить современный коттедж или дачный дом без камина. С помощью камина открытым огнем можно быстро прогреть помещение. Кроме того, притягательная сила огня магически действует на человека. Часто задача камина в современном жилище заключается не в его обогреве (для этого более уместны всевозможные конвекторы и радиаторы), а в создании в доме определенного эмоционально-психологического климата. Вид открытого огня благотворно действует на нервную систему, побуждает к размышлениям высшего порядка, настраивает на философский лад, что особенно важно в наш стрессовый век. Однако сжигание твердого топлива в жилых помещениях снижает их гигиенические качества, так как связано это с наличием продуктов сгорания (зола). Поэтому для отопительных приборов, работающих на твердом топливе, желательно предусматривать отдельные помещения. В крайнем случае, топки печей должны выходить в подсобные помещения, снабженные эффективной вентиляцией.

Отопительное оборудование

Одним из самых важных элементов отопительной системы дома является оборудование, в котором происходит преобразование топлива в тепловую энергию.

Отопительные печи – предназначены для обогрева помещений и отличаются большим разнообразием конструкций. Они могут совмещать в себе функции по обогреву помещения и варочного оборудования. Их выбор и сооружение зависят от конкретных условий, а самое главное – от умения и мастерства исполнителя. Печное отопление характерно тем, что выработка (получение) тепла, перенос его и передача происходят в одном и том же помещении. Тепло, получаемое от сгорания топлива, накапливается на стенках топливника и каналов – дымооборотов и через их стенки передается в помещение. Отдавшие тепло дымовые газы через дымовые каналы покидают помещение и уходят в атмосферное пространство. Тепло, попадающее в помещение, распространяется в нем методом конвекции газов.

Печи различают по толщине стенок (толсто- и тонкостенные), по способу теплоотдачи, по форме, направлению движения дымовых газов. По своей форме в плане печи могут быть квадратные или прямоугольные, круглые и угловые (треугольные). Подбирать печи и размещать их в помещениях следует на основе расчета тепловых потерь, составленного в соответствии со строительными нормами и правилами. В помещениях с постоянной температурой воздуха нужны печи длительного горения, обладающие малыми габаритами и равномерной отдачей тепла в течение суток. Такие печи имеют сравнительно высокий коэффициент полезного действия. Массивные печи периодического действия предназначены для районов с суровым климатом, а также для зданий, имеющих наружные ограждения с малым сопротивлением теплопередачи. В районах с переменным климатом и неустойчивым отопительным сезоном рекомендуют легкие каркасные и сборные блочные унифицированные печи. Если нужно отопить одной печью несколько смежных помещений, ее следует устанавливать таким образом, чтобы теплоотдача выходящей в каждое помещение части нагревательной поверхности компенсировала теплопотери этой комнаты.

Печи, как и любой другой тип оборудования, имеют свои характеристики, согласно которым подбирают тот или иной вид. К основным характеристикам печи относят экономичность и теплоемкость. Экономичность печи заключается в ее высоком КПД, то есть максимальное использование в полезных целях энергии, получаемой при сжигании топлива. При этом для нормального нагрева печь должна потреблять минимум топлива.

Теплоемкость печи зависит от ее активного объема. Печи с активным объемом до 0,2 м^3 относятся к нетеплоемким (например, печи-буржуйки). Если активный объем печи превышает 0,2 м^3, то такая печь относится к теплоемким. Активным объемом печи называют объем нагревающегося массива, определяемый произведением площади сечения печи на уровне низа топки на активную высоту печи. В свою очередь активная высота печи принимается от низа топки до верхней плоскости перекрыши. Теплоемкие печи, в свою очередь, делят на печи с большой теплоемкостью (срок остывания до 12 часов), средней теплоемкостью (8 часов) и малой (3-4 часа).

Конструктивно печь должна быть проста, не вызывать особых затруднений в кладке, а материалы на ее сооружение должны быть доступны и дешевы. При этом долговечность печи должна быть не менее 20 лет без капитальной перекладки.

Следующим требованием, которым должна отвечать отопительная печь, является соблюдение нормальной экологии в отапливаемом помещении. То есть, печь не должна дымить в процессе работы, в ней не должен образовываться конденсат со своим специфическим запахом и способностью загрязнять поверхности. Эксплуатация печи должна быть безопасна в пожарном отношении и исключать попадание угарного газа в жилое помещение при соблюдении режимов топки.

Ко всем этим характеристикам следует добавить, что печь должна отвечать современным эстетическим требованиям и соответствовать интерьеру помещения, потому что при нормальных эксплуатационных характеристиках плохой внешний вид печи будет вызывать только отрицательные эмоции.

Принято считать, что теплотехнические характеристики печи зависят от ее конструкции и мастерства печника. Однако многовековая практика показала, что материал, из которого сооружена печь, играет не последнюю роль. Остановимся на одном из таких материалов, позволяющих превратить обычную печь в комфортный источник тепла, поддерживающий в доме особую атмосферу.

Талькохлорид – сланцевая порода, добываемая на севере Финляндии, обладает уникальными свойствами, делающими ее лучшим в мире печным материалом. Этот удивительный камень способен выдерживать воздействие высоких температур без малейших признаков разрушения. При этом его теплоемкость значительно превышает теплоемкость шамотного кирпича, что позволяет печи аккумулировать огромное количество тепла, постепенно отдавать его, длительное время (более суток) поддерживать комфортную температуру в помещении. Талькохлорид есть во многих странах мира, но только финские каменоломни дают камень с удивительными свойствами. Такие свойства талькохлоридному сланцу придает его необычная структура. Все внутренние камни печей имеют горизонтальную слоистость. Благодаря этому тепло по внутренним слоям быстро доходит до наружных стенок, которые имеют вертикальную слоистость. Тепло, циркулирующее по этим слоям, не выходит наружу, создавая так называемый колпаковый эффект. Таким образом, камни облицовки печи или камина получаются аккумуляторами тепла и, нагревшись, начинают медленно отдавать тепло в окружающую среду. При этом наружная поверхность никогда не нагревается выше 50-60^{0}С, даже если внутри камня температура достигнет 300-400^{0}С. Процесс отдачи тепла происходит и после того, как огонь в топке погаснет. Тепла, полученного за два часа топки, хватает на то, чтобы обогревать помещение в течение 12-24 часов, в зависимости от массы печи или камина. Поэтому, протопив вечером печи или камин, утром можно обнаружить их пышущими жаром.

Отопительные котлы являются составляющей водяной отопительной системы. Водяная отопительная система наиболее распространена в настоящее время и еще долго будет преобладать, несмотря на

различные нововведения. Предложений на современном рынке котельного оборудования много. Но при этом следует учитывать экономичность и адаптированность данного оборудования к российским условиям.

Выбор котельного оборудования следует начинать еще на этапе проектирования дома, в зависимости от отапливаемого объема, тепловых потерь ограждающих конструкций, эстетических требований и т.п. Современные котлы могут быть специальными (работающими на одном из видов топлива) или унифицированными. Унифицированные котлы снабжают взаимозаменяемыми горелками, элементами управления, способными регулировать текущую температуру и программировать работу системы на много дней вперед. Надежность, долговечность и экономичность котельного оборудования должны главенствовать при их выборе.

Если дом газифицирован, то предпочтение следует отдавать оборудованию, работающему на газе. Однако в индивидуальном домостроении многие предпочитают иметь в отопительной системе отопления резервный котел, работающий на альтернативном топливе, на случай выхода из строя основного котла или отключения газа (электроэнергии).

Газовые котлы могут быть напольными и настенными, одноконтурными и двухконтурными. Двухконтурные котлы позволяют не только отапливать дом, но и приготавливать горячую воду для бытовых нужд без дополнительного применения бойлеров. Это достигается с помощью встроенного теплообменника, изготовленного, как правило, из нержавеющей стали или меди. В последние годы наметилась тенденция роста спроса на настенные котлы, как наиболее компактные установки, занимающих минимум полезной площади дома. Такое оборудование часто не требует устройства громоздких дымоходов, осуществляя выброс продуктов сгорания через специальный выхлоп в стене дома.

К сожалению, настенные котлы способны обогревать сравнительно небольшие площади, поэтому для больших домов и коттеджей требуются напольные котлы, теплообменники которых изготавливают из стали или чугуна. Принято считать, что чугун является самым долговечным материалом для теплообменника, хотя специалисты утверждают, что каждый из этих материалов имеет свои плюсы и минусы. Выбор в пользу того или иного котла следует делать по надежности производителя. При выходе из строя котла могут понадобиться запчасти, поэтому не следует обращать свое внимание на "экзотические" или "заморские" котлы, даже если их теплотехнические характеристики высоки. Как правило, запасных частей к такому оборудованию не бывает, а если они есть, то стоимость их достаточно высока. Но это не значит, что надо пренебрегать зарубежным оборудованием, так как отопительные котлы многих европейских производителей заслуживают самой высокой оценки.

Но надежность отопительной техники связана и с соблюдением технологии монтажных работ. Купив оборудование сомнительного качества и доверив его монтаж "дешевым" специалистам, владелец дома рискует получить в итоге отопительную систему, надежность и экономичность которой будет низкая. Лучше всего, если проектирование, подбор оборудования и его монтаж выполнит одна фирма, которая гарантирует качество своей работы и сервисное обслуживание системы. В этом случае отопительная система позволит экономить средства в процессе эксплуатации за счет экономии топлива и высоких теплотехнических параметров системы. Затраченные на монтаж средства окупятся в течение нескольких лет эксплуатации.

Трубопроводы отопительной системы

Трубопроводы отопительной системы и водоснабжения являются кровеносными сосудами, и поэтому к их выбору следует отнестись с должным вниманием. Выбор предлагаемых рынком труб на сегодняшний день достаточно велик. Широко представлены стальные трубы, стальные оцинкованные, нержавеющие, медные, различные виды полимерных труб и металлопластиковые изделия. К недостаткам стальных труб нужно отнести потребность в сварочных работах и коррозийные процессы, происходящие в их стенках. Их надо периодически красить и, в конце концов, менять. Оцинкованные трубы долговечнее, если при их монтаже не применяется сварка. Но самым большим недостатком стальных труб является зарастание стенок налетом, который резко снижает их пропускную способность и в конечном счете приводит к полному зарастанию Все перечисленные недостатки отсутствуют у полимерных труб, среди которых выгодно отличаются металлопластиковые конструкции. Основным достоинством таких труб являются:

— абсолютная кислородонепроницаемость, что позволяет замедлить процесс коррозии и износа отопительного оборудования;

— низкий коэффициент линейного расширения, что позволяет обходиться без дополнительных компенсаторов при монтаже магистралей;

— высокая механическая прочность;

— стойкость к коррозии и отложению осадка на внутренней поверхности;
— антистатичность;
— малое гидравлическое сопротивление.

Металлопластиковые трубы монтируют с помощью прессовых или резьбовых соединений без применения сварочных работ. Это позволяет снизить себестоимость монтажных работ и получить экологически безопасную систему отопления или водоснабжения. Комплектуется система и аксессуарами (тройники, отводы, шаровые краны и т.п.), конструкция которых отличается надежностью в работе и большой долговечностью.

Радиаторы

Радиаторы. Проблема выбора отопительных приборов, без которых немыслима система отопления, – это довольно сложная инженерная задача. Радиаторы должны отвечать всем необходимым требованиям, включая рабочее и прессованное давление, теплоотдачу, период и режим эксплуатации и т.д. Кроме того, радиатор своими размерами, формой и цветом должен соответствовать дизайну комнаты, в которой он установлен. Многие обыватели до сих пор не мыслят отопление без, до боли знакомых, чугунных радиаторов, которыми заполнялись ниши под окнами в квартирах совсем недалекого прошлого. Если быть совсем справедливым, то эти радиаторы имеют одно положительное качество – долговечность. Без видимых повреждений они могли прослужить много десятилетий, а теплотехнические характеристики подбирались за счет увеличения количества секций. Эстетика при этом в расчет не бралась.

В настоящее время картина на рынке отопительного оборудования существенно изменилась. Широкий ассортимент радиаторов (от стальных трубчатых до биметаллических и анодированных) способен удовлетворить любой вкус и дизайнерские запросы. Изменились и гарантийные сроки эксплуатации. На первый план вышли теплотехнические характеристики и дизайн. Сравнительные характеристики отопительных радиаторов, представленных на российском рынке, приведены в **таблице 24**.

Как видно из таблицы, лучшими качественными показателями обладают не чугунные, как принято было считать, а анодированные радиаторы, которым присуща прочность биметалла, антикоррозийная стойкость чугуна и тепловые характеристики алюминия. Анодирование внутренней поверхности превращает ее в корунд, твердость которого такая же, как у алмаза. Поэтому поверхность не разрушается в процессе контакта с горячей водой. Увеличенные размеры внутренних каналов, отсутствие зауженных мест исключает образование застоя и засорения. Дизайнерское исполнение анодированных радиаторов несравненно выше, чем у всех ранее применяемых отопительных приборов. Именно поэтому союз металлопластиковых магистралей и анодированных радиаторов дает возможность смонтировать одну из самых надежных отопительных систем.

Таблица 24. Характеристики современных отопительных радиаторов

Вид радиатора	Давление: рабочее/ опрессовочное/разрушения	Ограничения по PH	Коррозийное воздействие			Мощность секции при h= 500 мм, Dt= 70°C, Вт	Гарантия, лет
			Кислорода	Блуждающих токов	Электролитических пар		
Стальной трубчатый	6-12/9 – 18.27	6,5-9,0	Да	Да	Слабое	85	1
Чугунный	6-9/12 – 15/20-25	6,5-9,0	Нет	Нет	Нет	110	10
Алюминиевый	10-20/15-30/30-50	7-8	Нет	Да	Да	175 – 199	3-10
Биметаллический	35/57/75	6,5-9,0	Да	Да	Слабое	199	3 -10
Анодированный	15-40/25-75/215	6,5- 9,0	Нет	Нет	Нет	216,3	30

Электрическое отопление

Электрическое отопление традиционно считается дорогим, пожароопасным и экологически вредным. Открытые спирали сушат воздух и сжигают кислород, затрудняя дыхание. Однако прогресс в области электрических конвекторов существенно изменил картину. Появилось новое оборудование в виде "теплых полов" и потолочных обогревателей, работающих на инфракрасном излучении. Температура нагревательных элементов не превышает 90°С, что исключает сжигание кислорода. Различные термостаты и другие автоматические устройства позволяют поддерживать температуру в помещении в строго заданных пределах. Появилась возможность строго программировать температурные режимы, что позволяет достичь экономии в расходовании энергетических ресурсов.

Но, пожалуй, самым большим преимуществом электрического отопления является отсутствие инерционной способности. Это значит, что электричеством можно быстро обогреть дом, который долго не отапливали. Именно поэтому электрическое отопление является желательным в дачных домах и в загородных коттеджах, когда требуется быстрый обогрев помещения после длительного отсутствия. Электрическое оборудование, функционально сочетаясь с печным и каминным, позволяет во время отсутствия поддерживать в доме минимально необходимую (в пределах +5°С) температуру и вывести ее на необходимый комфортный уровень перед самым приездом. Преимущества электрического отопления состоят в следующем:

— в возможности универсального монтажа – как напольного, так и настенного и потолочного;

— в абсолютно бесшумной работе и равномерном распределении тепла в обогреваемом пространстве, то есть полная комфортность;

— в возможности автоматизации и программирования процесса обогрева, что дает полную гарантию от перегрева;

— в современном дизайне, совместимом с любым интерьером комнаты, небольших размерах, позволяющих сохранить полезные площади дома.

Схема отопления и горячего водоснабжения современного дома показана на **рис. 156.** Выбор котельного оборудования зависит от многих факторов, в том числе от площади дома. Чаще всего в качестве котельного оборудования используют напольные или настенные двухконтурные котлы, которые обеспечивают нагрев воды как для отопления, так и для горячего водоснабжения. Когда горячей воды требуется много, то для того, чтобы не покупать мощный двухконтурный котел, создают индивидуальную сеть горячего водоснабжения с отдельным нагревательным бойлером. В качестве нагревательного

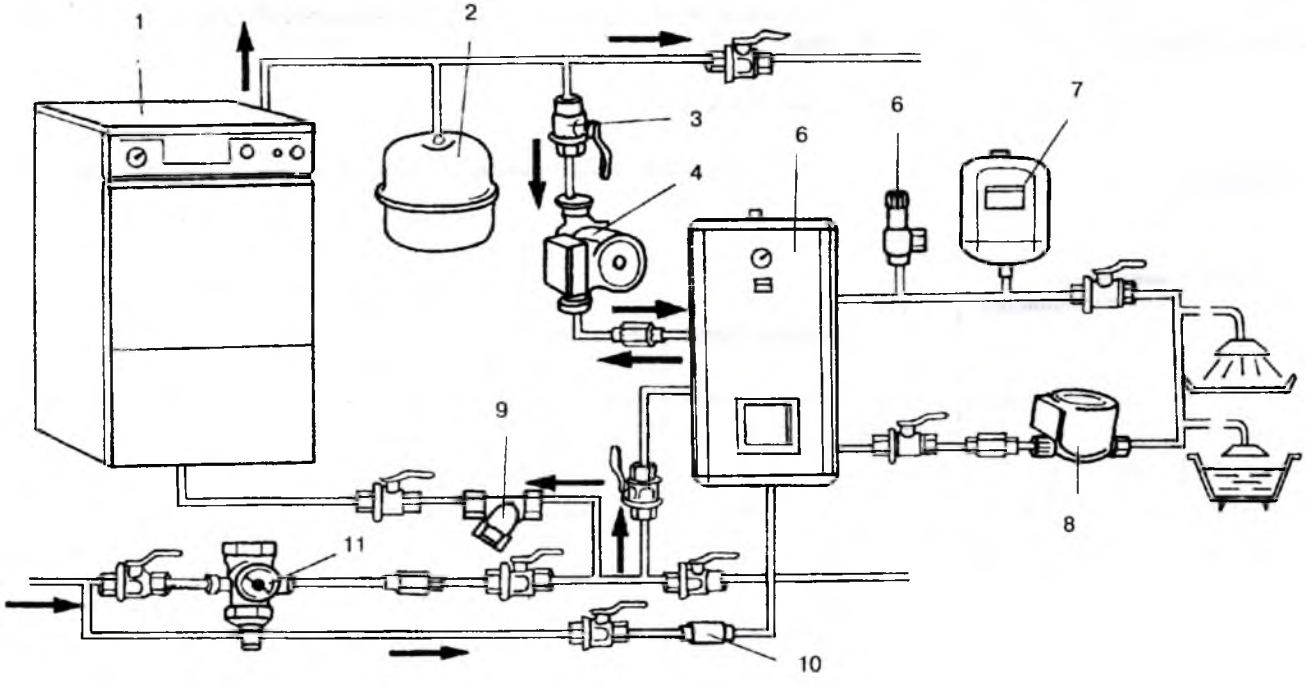


Рис. 156. Принципиальная схема отопления и горячего водоснабжения дома:
1 - котел; 2 - расширительный бак; 3 - шаровый кран; 4 - циркуляционный насос; 5 - бойлер; 6 - предохранительный клапан; 7 - расширительный бак ГВС; 8 - рециркуляционный насос; 9 - фильтр; 10 - обратный клапан; 11 - устройство автоматического заполнения системы

бойлера может служить газовая колонка или электрический бойлер проточного или накопительного типа. Проточные бойлеры позволяют практически мгновенно получить горячую воду, но для их питания требуются большие электрические мощности, на которые не всегда рассчитаны электрические сети дома. Накопительные бойлеры нагревают воду в течение нескольких часов, но они автоматически поддерживают необходимую температуру, поэтому горячая вода в кране появляется сразу после того, как его откроют. Емкость накопительного бойлера подбирают с учетом потребности семьи. Для сетей горячего водоснабжения можно использовать и водоводяные бойлеры, которые по конструкции похожи на электрические, но вместо ТЭНа в них вмонтирован змеевик, в который подается горячая вода из отопительного котла. Некоторые производители изготавливают бойлеры, в которых электро- и водонагревательная схема существуют параллельно. Это дает возможность в отопительный период пользоваться нагревательным котлом, а в летний – электрической схемой.

Устраивая горячее водоснабжение с накопительным бойлером, не следует забывать еще об одной детали, которая существенно влияет на удобство пользования. Речь идет об устройстве цепи рециркуляции горячей воды, в виде петлеобразного трубопровода, идущего от бойлера рядом с точками разбора воды и обратно к бойлеру. Это избавляет от слива воды, которая остывает в трубах, идущих от бойлера к точкам разбора в периоды, когда водой не пользуются. При длинных трубопроводах ожидание горячей воды затягивается, пока не стечет вода, остывшая в трубах.

Воздушное отопление

Применение систем воздушного отопления в нашей стране является одной из новинок, но благодаря высокой эффективности приобретает большую популярность. Достаточно сказать, что редко какой отопительный агрегат позволяет добиться КПД отопления более 85%, а системы воздушного отопления, проектируемые и изготовленные "под ключ" компанией "Би Кар Интернейшнл", обеспечивают работу с КПД, равным 93% **(рис. 157)**. Преимущество данной системы состоит не только в этом. Низкая инерционность, отсутствие замерзающего теплоносителя позволяют ее применение в домах и коттеджах с периодическим проживанием. После длительного отсутствия система позволяет быстро прогреть дом до комфортных условий, но при этом возникает угроза замораживания труб во время отсутствия в доме хозяев (когда отопление не производится). Практика показывает, что нагрев помещений до температуры от - 10°С до +22°С происходит за 35 – 40 минут, после чего автоматические регуляторы поддерживают температуру в заданных пределах.

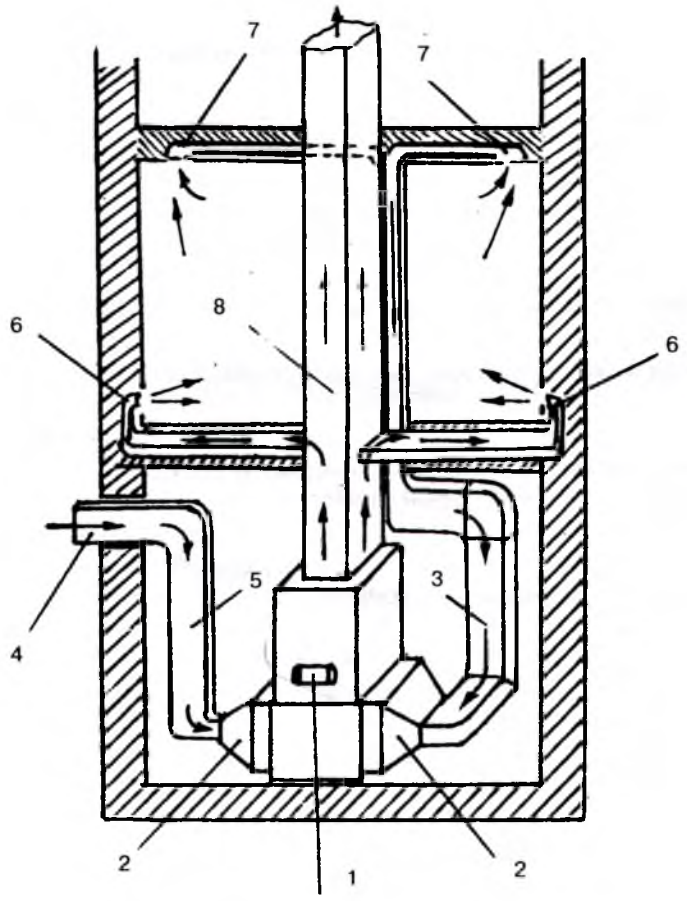


Рис. 157. Схема воздушного отопления дома:
1 - печь; 2 - фильтры; 3 - труба забора воздуха из помещений; 4 - забор свежего воздуха; 5 - труба подвода свежего воздуха; 6 - подача теплого воздуха в помещения; 7 - забор воздуха из помещений; 8 - дымоход

Работает система следующим образом:

— в камере сгорания воздухонагревателя сгорает природный газ (или один из видов жидкого топлива);

— вентилятор, расположенный снизу, забирает воздух помещений, очищает его от пыли, запахов и микробов, обогащает кислородом и направляет в теплообменник;

— нагретый чистый воздух по воздуховодам доставляется в помещения дома;

— все продукты сгорания выводятся в дымоход.

Система позволяет отопить все помещения дома одним обогревательным прибором, расположенным в подсобном помещении, что повышает экологичность системы.

ГЛАВА 15.
ГИДРО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА

Общие положения

Любой домовладелец, выступающий в роли заказчика или самостоятельного застройщика, мечтает о создании долговечного и комфортного жилища, где всегда сухо и тепло. Сухой дом стоит долго, да и жить в нем приятно. Самые дальновидные владельцы знают, что увеличение затрат, вызванное сооружением качественной защиты здания от разного рода потерь тепла и влаги всегда скажутся на снижении эксплуатационных расходов. Гидро- и теплоизоляция будут гарантом их сбывшейся мечты.

Самым опасным фактором, влияющим на долговечность древесины, является влага, которая поступает от грунтовых и поверхностных (ливневых) вод. Кроме того, в процессе эксплуатации дома на его конструктивные элементы может воздействовать так называемая эксплуатационная влага в капельно-жидком или парообразном состоянии, как следствие приготовления пищи, стирки, сушки белья, мытья полов и т.п.Большое количество влаги вносится в дом при использовании сырой древесины, применении кладочных и штукатурных растворов, бетонов.

Среди факторов, ограничивающих долговечность деревянных конструкций не следует упускать из виду дереворазрушающие грибы и пожары. Основной средой, благоприятствующей развитию дереворазрушающих грибков, является наличие питательных веществ и воздуха, достаточная влажность древесины и благоприятная температура. Отсутствие одной из указанных причин снижает вероятность появления и развития грибка. В данном конкретном случае речь идет о грибах – особых растительных организмах, паразитирующих на сырых поверхностях, в том числе на древесине, и вызывающих различные специфические заболевания, так называемый грибок.

Защита деревянного дома от указанных факторов представляет собой серьезную проблему, решением которой уже много веков озабочены ученые и строители во всем мире. При этом защищать необходимо как внешние, так и внутренние деревянные конструкции. В особой защите нуждаются деревянные конструкции, непосредственно контактирующие с грунтом или бетоном.

Сопротивляемость древесины разрушению во многом зависит от породы дерева. Наибольшей стойкостью обладают плотные породы с большим содержанием дубильных веществ. Кроме того, разрушение древесины во многом зависит от условий хранения и эксплуатации. Так, древесина, находящаяся во влажной среде, разрушается намного раньше, чем сухая. Периодические колебания влажности приводят к короблению и появлению трещин. Особую опасность для деревянных конструкций представляют грибы, которые развиваются из спор, легко заносимых ветром, насекомыми, птицами и т.п. Грибы бывают разных видов, но наиболее опасны настоящий домовой, домовой белый, домовой пленчатый. Древесина, пораженная грибами, не только быстро теряет свои механические свойства, но и опасна для здоровой древесины, так как споры грибов легко переносятся на большие расстояния. Древесину, пораженную грибами, следует сжигать, приняв меры для защиты окружающих деревянных конструкций.

Древесина легко повреждается насекомыми (жуками дровоедами, жуками-усачами, мебельными или домовыми точильщиками). Повреждение – червоточина представляет собой ходы и отверстия, проделанные насекомыми. По глубине червоточину разделяют на поверхностную, неглубокую и сквозную, а по размеру отверстий – на некрупную (диаметр отверстий до 3 мм) и крупную (диаметр отверстий более 3 мм).

Для защиты древесины от всех указанных выше вредных факторов используют самые различные методы, одним из которых является надежная гидроизоляция.

Гидроизоляция дома

В деревянных домах без подвала, построенных на бетонных, бутобетонных и каменных фундаментах гидроизоляционные работы обычно ограничивают устройством защитного слоя между фундаментами. Для этого между бетоном и деревянными конструкциями стен устанавливают гидроизоляционную прокладку из толя или рубероида. В домах с подвалом этих мер бывает недостаточно, особенно когда уро-

бероид (ГОСТ 10923-93), пластикатные материалы и т.д. Гидроизоляционный ковер устраивают, как правило, со стороны гидростатического напора и обеспечивают его надежный зажим между изолируемой поверхностью и грунтом с усилием не менее 0,1 кг/см^2. Количество слоев оклеечной гидроизоляции зависит от категории сухости изолируемого помещения и действующего гидростатического напора. Рулонные материалы наклеивают на горячие или холодные мастики, при этом толщина приклеиваемого слоя мастики должна составлять 2 мм для горячих и 1 мм для холодных мастик. Перед наклейкой рулонных материалов на битумных мастиках на защищаемую поверхность должны быть нанесены грунтовки на основе битума. Если же используют мастики на синтетических клеях, то грунтовки должны быть адекватными. Сушку первого слоя грунтовки на основе битума производят до отлипа, второго – в течение 1 – 2 часов. Сушку первого слоя грунтовок из синтетического клея выполняют в течение 40 – 60 минут, второго – до отлипа.

Марки битумов для приготовления мастик выбирают в зависимости от температурных условий во время наклейки и эксплуатации сооружения. Температура размягчения битума во избежание сползания ковра должна быть на 20 – 25°С выше температуры воздуха. Наиболее распространенные битумные мастики, используемые при оклеечной гидроизоляции, приведены в **таблицах 25,26.**

При устройстве гидроизоляционного рулонного ковра основанием служит монолитная стяжка, устраиваемая из цементно-песчаного раствора марки 50 – 100 или из асфальтобетона. Мастику наносят равномерным сплошным слоем без пропусков. Горячие мастики должны наноситься на огрунтованное основание непосредственно перед наклейкой полотнищ. Холодные мастики наносят заблаговременно. Перед наклейкой рулонные материалы должны быть очищены от минеральной посыпки.

Жесткая гидроизоляция представляет собой слой штукатурки, выполненной из цементно-песчаного раствора (состава от 1:2 до 1:3). Гидроизоляционный слой наносят сначала на стены и потолки подвальной части дома и только после этого на полы с обязательной их очисткой от схватившегося раствора. Традиционно для гидроизоляционного слоя применялся водонепроницаемый безусадочный цемент (ВВЦ) или портландцемент с уплотняющими добавками (алюминат и нитрат натрия, гидрат окиси железа и др.). В последние годы к услугам строителей появилась целая серия различных добавок и расширяющихся цементов, позволяющих выполнить гидроизоляцию с высокой степенью эффективности.

Таблица 25.Количество слоев оклеечной гидроизоляции

Назначение гидроизоляции	Количество слоев рулонного материала при категории сухости помещения		
	I	II	III
Против капиллярной влаги и просачивающейся воды	3	2	-
Против гидростатического напора: до 5 м	4	3	2
свыше 5 м	5	4	3

Таблица 26. Битумные мастики для наклеивания изолирующих ковров

Мастика	Состав мастики	Область применения
Битумная горячая	Состав №1: Битум БН-IV – 80, асбест VII сорта – 20 Состав №2: Битум БН-IV-70, асбест VII сорта – 20, трепел – 20; Состав №3: Битум БН-IV-60, бензин Б-70 – 25, портландцемент – 12, резиновый клей – 3	Для наклеивания рулонных материалов, битумных плиток, твердых волокнистых плит
Битумная холодная	Состав №1 Битум БН-IV- 60 – 65, кубовые остатки синтетических жирных кислот (СЖЛ) – 5, асбест – VI сорта – 15 – 18, каолин – 15 – 18; Состав №2: Битум БН-IV- БНВ – 55, сольвент – 20, мел – 25	Для наклеивания рулонных материалов, битумных, фенолитовых плиток, асбестоволокнистых, твердоволокнистых плиток

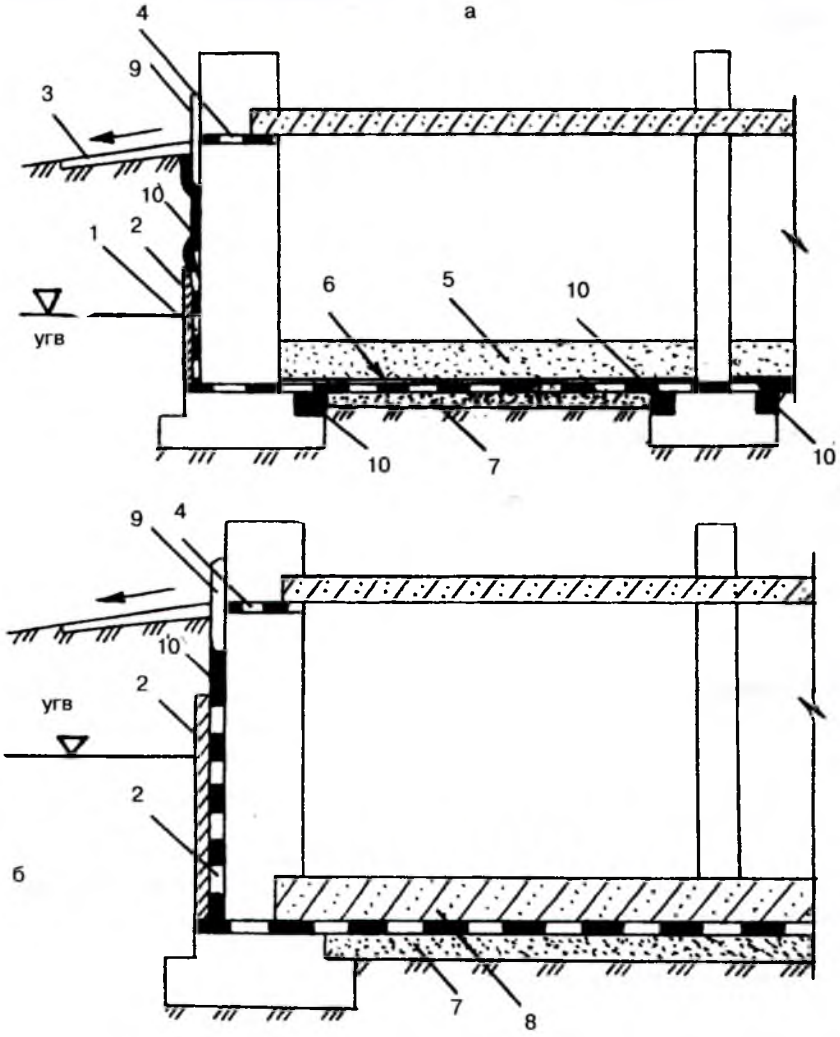


Рис. 160. Гидроизоляция подвалов:
а - со свободно стоящими стенама; б - с железобетонной плитой, заанкеренной в стенах; 1 - противонапорная гидроизоляция; 2 - защитное ограждение; 3 - отмостка; 4 - противокапиллярная прокладка; 5 - пригрузочная конструкция; 6 - усиление гидроизоляции; 7 - бетонная подготовка; 8 - заанкеренная железобетонная плита; 9 - цементная гидроизоляция; 10 - асфальтовый слой; УГВ - уровень грунтовых вод

К таким цементам в первую очередь можно отнести цемент "НЦ", расширяющиеся добавки "Гидро – S", минеральную расширяющуюся добавку "ИР" и некоторые другие материалы, выпускаемые отечественной строительной индустрией. Их использование позволяет получить практически водонепроницаемые штукатурные слои, надежно защищающие подвальную часть дома даже при напорной грунтовой влаге **(рис. 160).**

Преимущество жесткой гидроизоляции перед окрасочной и оклеечной состоит в том, что ее можно наносить не только со стороны статического напора, что избавляет от необходимости выполнять земляные работы по вскрытию стен подвала. Достаточно с внутренней стороны подвала выполнить штукатурку раствором, содержащим расширяющиеся добавки, чтобы полностью прекратить дренирование воды через его стены.

Гидроизоляционные работы приобретают особую актуальность в помещениях с использованием мокрых процессов – душевые, ванные комнаты, прачечные, помещения с бассейнами и т.п. К услугам россиян в настоящее время предоставлен широкий выбор изоляционных материалов, номенклатура которых увеличивается с каждым годом. Характерным примером такого обновления могут служить водостойкие мастики, которые применяют вместо рулонных материалов. Примером такой мастики является эластичная минеральная смесь "ATLAS WODER S", которая эффективно защищает любое строительное основание от влаги. Мастика представляет собой смесь цемента высокого качества и порошкообразных смол новейшей регенерации, минеральных заполнителей и модифицирующих средств. Мастика уплотняет пористые основания и может использоваться как с внутренней, так и с наружной стороны. Приготовление мастики сводится к перемешиванию состава с водой до необходимой консистенции, предусмотренной инструкцией. Раствор сохраняет свои свойства в течение 2 часов, а потребительской прочности достигает через три дня.

Мастика "ATLAS WODER E" используется в местах, где вода течет без напора: ванные, душевые, балконы и т.д. Она поставляется в виде готовой пасты, которую нужно перемешать после вскрытия емкости. Массу наносят двумя слоями, первый из которых наносят на хорошо подготовленное основание кистью или валиком. Второй слой наносят после полного высыхания первого (примерно через три часа). Если требуется выполнить изоляцию плитных оснований, например, из гипсокартонных плит, то стыки вначале оклеивают уплотняющей лентой. Уплотняющую ленту следует применять и в местах стыка разнородных оснований.

Защита древесины от разрушений

Для предупреждения разрушения древесины ее антисептируют, покрывают лакокрасочными составами, защищающими от проникающей влаги.

Антисептирование древесины позволяет избежать грибных поражений. Для этого ее обрабатывают токсичными для грибов химическими веществами – антисептиками. Эффективный антисептик должен обладать высокой токсичностью по отношению к грибам, быть стойким, хорошо проникать в древесину, не иметь неприятного запаха, быть безвредным для человека и животных, не снижать физико-механических свойств древесины и не вызывать коррозийных процессов в металлических крепежных деталях. Человечеством накоплен многовековой опыт борьбы с загниванием древесины. Наиболее простой способ антисептирования – нанесение антисептика на поверхность кистью, опрыскивателем или кратковременным погружением древесины в раствор.

Для антисептирования древесины употребляют водорастворимые и маслянистые антисептики в виде водных растворов различной концентрации или в виде антисептических паст.

В торговой сети можно встретить очень широкий спектр составов для антисептической пропитки. Как материал для антисептических работ можно использовать фтористый натрий технический, кремнефтористый натрий, а также пасты экстрактовые, глиняные или битумные.

Фтористый натрий технический представляет собой порошок белого или светло-серого цвета, предельная растворимость в горячей воде которого составляет 3,5 – 4 %. Легко проникает в древесину, не разлагается, слабо вымывается, не имеет запаха. Является довольно сильным антисептиком, не корродирующим металл.

Кремнефтористый натрий – белый или светло-серый порошок с желтоватым оттенком. По антисептическим свойствам близок к фтористому натрию. Растворимость в воде небольшая: при температуре 17°С – 0,65 % и при 100°С – 2,4 %. В большинстве случаев применяют с добавлением кальцинированной соды. В этом случае происходит химическая реакция с образованием в растворе чистого фтористого натрия. Довольно эффективным средством, доступным практически каждому, является обработка деревянных поверхностей следующим составом. В крутом кипятке (5 л) растворяют 950 г поваренной соли и 50 г борной кислоты. Поверхность древесины обрабатывают два-три раза. Угроза появления плесени и гниения при этом значительно снижается, а срок службы древесины увеличивается в два-три раза.

Для антисептирования можно применять также глиняные пасты, для изготовления которых используют жирную глину, отмоченную водой или просеянную через мелкое сито.

Некоторые композиционные составы, имеющиеся в розничной торговле, содержат пигменты, которые предохраняют деревянные поверхности от выцветания и разрушения под действием ультрафиолетовых лучей. Кроме того, имеется широкий спектр лаков и красок. Маслянистыми антисептиками (ввиду их токсичности, резкого запаха и способности окрашивать древесину) покрывают или пропитывают части зданий, находящиеся в земле или во влажной среде. К таким антисептикам относят каменноугольное, креозотовое, антраценовое, сланцевое масло. Этот метод защиты значительно повышает долговечность деревянных конструкций, находящихся даже в воде. Однако этот вид антисептирования не годится для внутренних конструкций, так как может оказать вред для здоровья живущих в доме людей.

Лакокрасочные покрытия тоже являются эффективной мерой защиты древесины от загнивания.

"Лазурь для дерева"/Dutatex – деревозащитная пропитка (Германия), предназначенная для внутренних и наружных работ. Покрытие может быть цветным и бесцветным с шелковистым глянцем. Поставляется в девяти цветовых вариантах: под дуб, тиковое дерево, палисандр, ореховое дерево, зеленый, черный, красновато-коричневый, под сосну, орегонскую сосну. Составы предохраняют древесину от загнивания, плесени и грибка и используются как профилактическое средство для обработки неповрежденной биоразрушителями древесины. Пропитки глубоко проникают в древесину, создают декоративный слой, сохраняют естественную структуру материала. Обрабатываемая поверхность должна быть сухой, чистой и обезжиренной. Наносят пропитки в 1 – 2 слоя кистью, губкой или окунанием. Для защиты поверхностей, подверженных воздействию солнечных лучей, лучше применять составы темных тонов.

Limitex представляет собой антисептическое средство на основе натуральной льняной олифы (Эстония). Предназначено для защиты от гнили, плесени и грибка, а также для декоративной отделки внутренних и наружных деревянных поверхностей. Покрытие создает полупрозрачную матовую защитную пленку следующих оттенков: бесцветный, белый, калужница, орегон, клен осенний, махагон, орех, тик, палисандр, черная ольха. Чтобы получить эффективное покрытие антисептик рекомендуется применять в системах. В частности, наружные деревянные поверхности перед защитно-декоративной обработкой предварительно пропитывают грунтом Limitex Base, а во внутренних помещениях в качестве предварительного слоя можно использовать Limitex бесцветный.

Одилак "Лазурол" – тонирующий состав для декоративной отделки древесины на алкидной основе (Россия). Предназначен для защиты и отделки внешних и внутренних поверхностей. Одилак "Лазурол" хорошо защищает дерево от плесени, синевы, гниения, атмосферных воздействий. Состав выполняет одновременно несколько функций: проникает в поры древесины, защищая ее от гниения и образования плесени, защищает от атмосферных воздействий, придавая натуральный оттенок, не скрывая природной текстуры.

Эмлак "антиплесень" – водный антисептический концентрат (Россия). Применяется для очистки и профилактической отделки внутренних и наружных деревянных поверхностей, защищая их от микроорганизмов (плесени, водорослей и синевы). Для усиления защитного действия окрашенную поверхность рекомендуют перекрывать лаком "Биолак", в состав которого входит комплекс фунгицидов, за счет чего значительно увеличивают срок службы покрытия.

Дезинфицирующие составы останавливают процесс разрушения древесины, если он уже начался. Но сделать это можно только после просушки и вентиляции деревянных конструкций в месте их поражения. На ранних стадиях разрушения могут помочь дезинфицирующие растворы, например, такие, как антисептический состав "Древесный лекарь", который выпускает фирма "ЛОВИН" в трех различных модификациях. Марка "1" предназначена для профилактики деревянных материалов сразу после их покупки или постройки дома. Состав защищает деревянные конструкции как от грибковых поражений, так и от жука-древоточца. Марка "2" используется, если на стенах дома уже появились грибок, плесень или "синева". Этот состав уничтожает имеющиеся болезни и защищает конструкции от будущих рецидивов. Марка "3" – самый мощный антисептик, который полностью останавливает процесс гниения. Совсем недавно был разработан специальный состав (марка "4") для борьбы с насекомыми – "антижук".

Борьба с насекомыми в деревянном доме приобретает особую актуальность. В старину дома, пораженные жуками-дровоедами, сжигали, и всем миром строили новое жилье. Это позволяло сберечь соседние дома от поражения паразитами. Современные средства дают возможность достаточно эффективно бороться с этим вредным явлением.

Древесину от повреждения насекомыми защищают химическими инсектицидами, в качестве которых используют каменноугольное масло с растворителями, сланцевое масло с добавкой пентахлорфенола, хлорофос и др. Эти вещества применяют в виде дустов, суспензий, эмульсий, аэрозолей и в газообразном состоянии. Проникая в древесину, инсектициды убивают насекомых и их личинки или создают среду, в которой жизнедеятельность этих насекомых становится невозможной. В виду того, что многие инсектициды токсичны, применять их следует, соблюдая меры осторожности.

Противопожарную защиту деревянных строений осуществляют несколькими способами. Так как древесина является легковозгораемым материалом, то в первую очередь следует использовать *конструктивные методы защиты*, которые сводятся к отдалению деревянных частей сооружений от источников нагревания и покрытию деревянных конструкций штукатуркой, асбестовым картоном и асбоцементными листами.

Химическая защита деревянных конструкций заключается в нанесении на поверхность и в пропитке химическими составами – антипиренами. Огнезащитные составы в виде красок или паст, приготовленных на основе жидкого стекла, наносят на поверхность древесины, защищая ее от возгораний. При повышенной температуре эти составы сплавляются и образуют плотный стекловидный слой, который предотвращает доступ кислорода в зону горения. В качестве антипиренов могут служить растворы фосфорно-кислотного аммония, буры, борной кислоты и др. Интерес представляет материал, NULLIFIRE system W, ОАО "ПАЛАДИН-ЦЕНТР", который является замедлителем возгорания древесины. Это водоразбавляемая окрасочная композиция, которая наносится на сухую деревянную поверхность. При контакте с огнем покрытие вспучивается и превращается в пористую углистую массу, которая защищает древесину от нагрева.

Тепловая изоляция деревянного дома

Для большинства регионов РФ утепление дома является одной из самых актуальных задач. Хорошая тепловая изоляция позволит уменьшить затраты на отопление и иметь при этом комфортные условия для проживания. Желаемый эффект можно получить только комплексным решением данной проблемы, когда тепловые потери сведены к минимуму. Для того чтобы разобраться в этом сложном вопросе, нужно детально ознакомиться с отрицательными факторами, воздействующими на здание в целом **(рис. 161)**. Теплозащитные свойства любой ограждающей конструкции определяют коэффициентом теплоустойчивости материала, из которого она изготовлена, и его толщины. Поэтому наибольшее распространение в современной строительной практике получили многослойные конструкции, представляющие собой комбинацию несущей стены и слоя эффективного утеплителя, закрытого с наружной

стороны декоративной обшивкой, защищающей этот слой от увлажнения. К числу наиболее типичных ошибок, которые допускают при строительстве, относится установка паронепроницаемого слоя (пергамин, рубероид, виниловая пленка и т.п.) с наружной стороны утеплителя. При этом происходит защита утеплителя с наружной стороны. Но законы физики говорят о том, что в зимнее время миграция водяных паров через ограждающую конструкцию происходит изнутри помещения. И если утеплитель изолирован с наружной стороны, то за сезон его влажность может увеличиться на 20%. Это влечет за собой многократное снижение эффективности утепления и повышенный расход на обогрев жилища. Кроме того, внешняя пароизоляция препятствует выводу влаги за пределы ограждающей конструкции и способствует образованию плесени и грибковых колоний. При теплоизоляции крыши дома утеплитель целесообразно защитить паронепроницаемой пленкой с обеих сторон **(рис. 161).**

Тепловая изоляция чердачного перекрытия

Тепловая изоляция чердачного перекрытия дома доминирует в данном комплексе, так как теплый воздух поднимается к потолку и через чердачное перекрытие уходит в атмосферу. При этом может уходить до 15% тепла. Хорошая защита чердачного перекрытия должна свести к минимуму эти потери. В летние жаркие дни такое чердачное перекрытие защищает внутренние помещения дома от перегрева, создавая комфорт и уют.

Тепловая защита чердачного перекрытия необходима не только для хорошей изоляции внутренних помещений. От ее эффективности зависит и состояние конструктивных элементов перекрытия и элементов отделки потолков. Известно, что воздух по мере нагревания становится более легким и поднимается к потолку, поэтому температура в данной области помещения всегда выше, чем в среднем уровне. При этом влагосодержание теплого воздуха, а следовательно, и точки росы (температура, при которой влага конденсируется на конструктивных элементах здания) выше, чем холодного. Поэтому при плохой тепловой изоляции чердачного перекрытия на потолке может конденсироваться влага со всеми вытекающими из этого последствиями. На мокрых потолках появятся сырость и плесень, избавиться от которых очень трудно. Зависимость точки росы от температуры и относительной влажности воздуха отражена в **таблице 27**.

Таблица 27. Зависимость точки росы от температуры и относительной влажности воздуха

Температура воздуха(t°C)	Точка росы при относительной влажности (tp°C)		
	55%	60%	70%
16	6,9	8,2	10,5
18	8,9	10,1	12,4
20	10,7	12,0	15,0
22	12,5	13,9	16,3
24	14,4	15,0	18,2

Нужно отметить, что качество тепловой изоляции потолка со временем еще больше снижается, так как сконденсированная влага накапливается в слое утеплителя, снижая его защитные свойства. В конечном итоге образовавшийся конденсат скажется на конструктивных элементах перекрытия и крыши, сокращая срок их эксплуатации. При хорошей тепловой изоляции перекрытия температура потолка выше, чем при плохой, а поэтому вероятность образования конденсата резко снижается.

Рассматривая конструктивные особенности перекрытий, мы уже останавливались на возможных вариантах их утепления, но, учитывая актуальность данного вопроса, есть необходимость осветить эту проблему более подробно.

Сопротивление теплопередаче чердачных перекрытий является нормируемой величиной и регламентируется СНиП II 3-79 в зависимости от средней температуры наружного воздуха и продолжительности отопительного сезона. Для Москвы и Подмосковья эта величина должна быть не менее 4,15 $м^2°С/Вт$. Расчетные параметры тепловой защиты потолочного перекрытия можно обеспечить при условии правильного выбора изоляционного материала и эффективного проветривания чердачного пространства. Защиту утеплителя от водяных паров внутреннего воздуха осуществляют пароизоляционным материалом, установленным с "теплой" стороны потолка. Вентиляцию чердачного пространства осу-

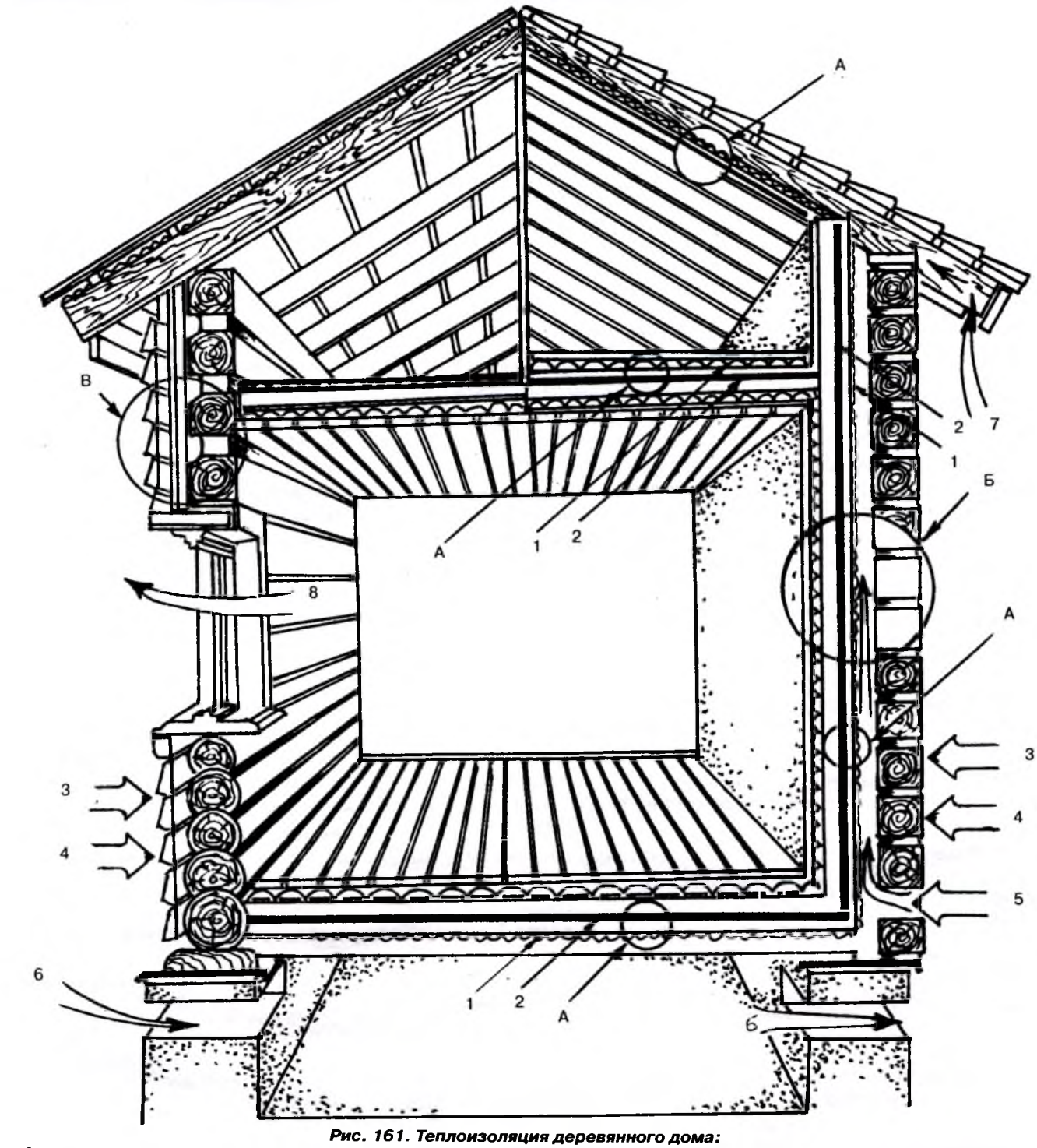


Рис. 161. Теплоизоляция деревянного дома:
А - установка паронепроницаемой защиты с внутренней стороны утеплителя; Б - конструкция, предусматривающая вентиляционное пространство между брусовой стеной и утеплителем; В - обшивка брусовой (бревенчатой) стены; 1 - утеплитель; 2 - паронепроницаемый слой; 3 - воздействие атмосферной влаги; 4 - ветровые нагрузки; 5 - вентиляция пространства между стеной и утеплителем; 6 - каналы вентиляции подпольного пространства; 7-вентиляция крыши; 8-вентиляция через окна

ществляют через слуховые окна, карнизные, коньковые и щелевые продухи. Необходимая интенсивность вентиляции достигается при суммарной площади вентиляционных отверстий 1/200 – 1/500 площади чердачного перекрытия.

Материалы для утепления

Материалы, используемые для утепления, должны обладать достаточно низким коэффициентом теплопроводности. Чем меньше теплопроводность материала, тем тоньше будет его слой, обеспечива-

ющий надежную теплоизоляцию. Зависимость слоя утеплителя от коэффициента теплопроводности утеплителя приведена в **таблице 28**.

Таблица 28. Зависимость толщины слоя утеплителя от теплопроводности материала

Коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/м°С	Толщина слоя утеплителя, мм
0,3	115
0,035	135
0,04	155
0,045	170
0,050	195

В отечественной практике в качестве утеплителя чаще всего применяют плиты из минерального (базальтового) или стеклянного волокна, которые укладывают на накат между балками. Нынче к услугам российских строителей появился большой ассортимент теплоизоляционных материалов зарубежного производства. Одним из популярных поставщиков теплоизоляционных материалов является финская компания SAINT GOBAIN ISOVER OY. Ее продукция представляет собой высококачественную стекловату, основными компонентами в которой являются стеклобой, песок, сода и известняк. В отличие от стекловаты других производителей волокна ISOVER, попавшие на кожу человека или на его одежду, не вызывают неприятных ощущений и удаляются полностью. Утеплитель гигиенически безопасен и является негорючим материалом. Он поставляется в виде мягких, полужестких и жестких плит и матов и может использоваться для утепления стен и потолков различной конструкции. Плиты могут быть облицованы с двух сторон тонкой стеклотканью, являющейся прекрасным пароизолятором.

Тепловая защита деревянных стен

Тепловую защиту деревянных стен выполняют в процессе их облицовки с наружной или внутренней стороны. Известно, что средняя семья производит в сутки примерно 15 литров воды в виде пара за счет приготовления пищи, стирки, мытья и дыхания. В холодное время года температура внутри стены ниже комнатной. При проникновении теплого пара внутрь стены и при контакте с холодными зонами происходит конденсация в виде капель влаги. Этот процесс идет непрерывно, вызывая накопление влаги, сырость, грибковые заболевания древесины. Полностью избежать увлажнения стен дома практически невозможно, поэтому нужно максимально снизить количество источников влаги и обеспечить ее отвод в сторону улицы. Зарубежные строители для этого уже много лет используют специальные материалы ("Тайвек", "Ютафол" и др.), обладающие достаточно эффективной ветровлагоизоляцией, защищая конструкции стен от проникновения ветра, косого дождя, снега через дефекты внешней обшивки дома. В настоящее время к услугам российских строителей предоставлены достаточно эффективные отечественные защитные материалы. К таким материалам в первую очередь можно отнести "Славет", "Слафол" и др.

"Славет" представляет собой паровыводящую изоляцию, осуществляющую отвод влаги из утеплителя и внутренних конструкций стен подобно зарубежному аналогу "Тайвек". Устанавливают его с наружной стороны утеплителя. Плиты "Славета" имеют дозированную пропитку гидрофобным составом с одной стороны, образуя при этом микропористую структуру. Такая структура позволяет выводить наружу влагу, избегая ее накопления в массиве стены. К недостаткам "Славета" относят его более низкую (по сравнению с "Тайвеком") прочность, однако более чем в пять раз низкая стоимость полностью компенсирует этот недостаток. Просто при укладке "Славета" нужно проявлять большую осторожность и избегать повреждения плиток.

"Слафол" – пароизоляция, устанавливаемая с внутренней стороны утеплителя. Он предохраняет утеплитель от увлажнения, сохраняя его теплоизоляционные свойства.

Бревенчатые и брусовые дома без внутренней обшивки, защищают с внешней стороны паровыводящей ветровлагоизоляцией, расположенной между внешней обшивкой и утеплителем. Дома каркасной конструкции лучше защищать с обеих сторон: с наружной стороны "Славетом", а с внутренней – "Слафолом". При этом между наружной обшивкой и "Славетом" должен быть промежуток 4 – 6 см для удаления паров при сушке стен. Для вентиляции промежутка оставляют отверстия снизу и сверху обшивки из расчета 4 см^2 на 1 м^2 стены.

ГЛАВА 16. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ

Общие положения

Как правило, дома из оцилиндрованных бревен не требуют дополнительной отделки. Аналогичная картина складывается и с фасадом, отделка которого зачастую сводится лишь к защите деревянных конструкций от атмосферного влияния и вредителей. Особенно редко проводят облицовочные работы в срубах, углы которых рублены с остатком. Сама древесина сруба характерна высокой декоративностью, хорошими прочностными и теплофизическими свойствами. Древесина "дышит", что позволяет создать в доме соответствующий микроклимат. Поэтому задача декоративно-защитной отделки деревянных домов сводится в основном к защите древесины от атмосферных явлений. Несколько по-иному складывается картина в домах каркасного типа, когда стены подвергают облицовке различными материалами (от кирпича и досок до самых современных облицовочных панелей), которые позволяют улучшить не только дизайн и архитектуру, но и в корне изменить теплотехнические возможности ограждающих конструкций дома. Деревянные каркасные стены экономичны с точки зрения расхода древесины и допускают любые варианты использования наружной тепловой защиты и фасадной отделки.

Наружная отделка дома

Современные технологии обладают несколькими способами отделки фасадов: от облицовки различными материалами до окраски, защищающей поверхности стен от разрушения под воздействием атмосферного влияния.

Облицовка фасадов

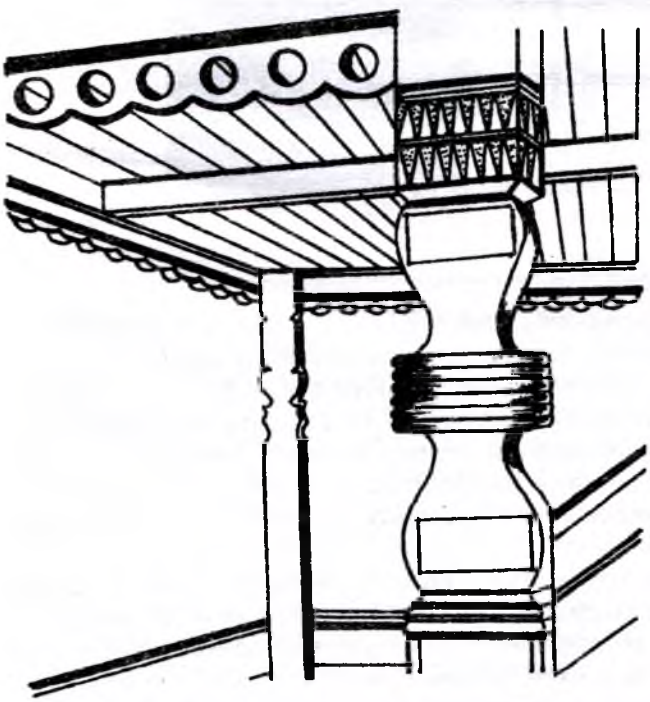


Рис. 162. Применение дополнительных стоек при пространственно-объемной отделке дома

Облицовка фасадов может быть двух типов: так называемая "мокрая" облицовка, с приклеиванием облицовочного материала при помощи различных клеев и растворов, и пространственно-объемные фасады, когда облицовочные материалы устанавливают на относе от стены, зачастую с применением дополнительных стоек **(рис. 162)**. Каждый из этих методов обладает определенными декоративными возможностями, позволяя получить либо гладкую поверхность стен, либо объемную, состоящую из отдельных навесных элементов **(рис. 163)**. Первый тип облицовки для деревянных домов практически не пригоден, так как в процессе выполнения работ древесина набирает влагу, изменяя свои геометрические размеры. Поэтому облицовку деревянных стен чаще выполняют с вентиляционными промежутками, усиливая теплотехнические характеристики ограждающих конструкций.

Задействование кирпича при отделке деревянных домов раскрывает при облицовке фасадов практически неограниченные возможности. На одном фасаде можно варьировать от-

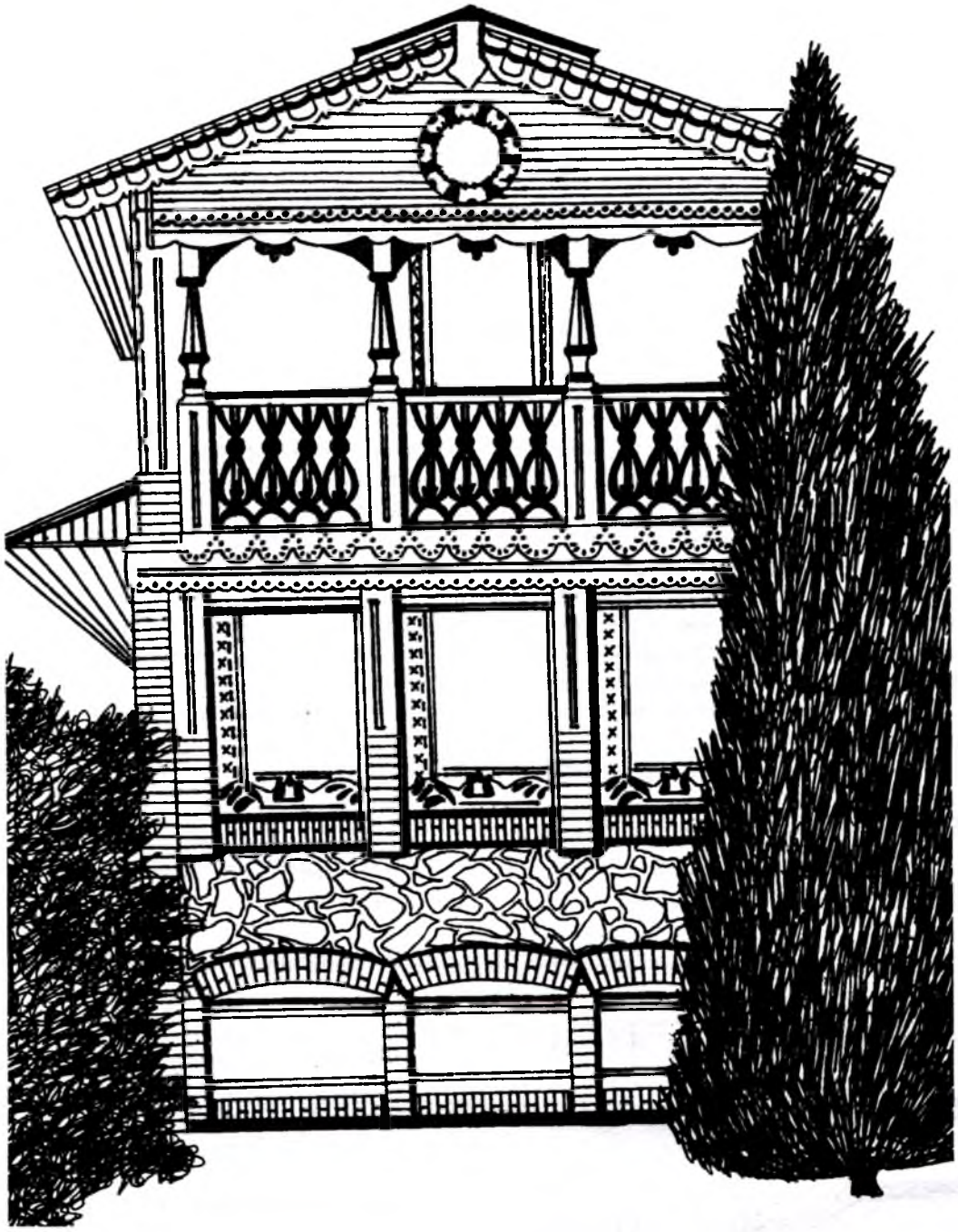


Рис. 163. Отделка дома с преобладанием навесных элементов

тенками, типами поверхностей, формой и габаритами кирпича. Благо, для этого выбор достаточно широк, так как к услугам российского потребителя предоставлены десятки видов продукции. Кирпич невелик по размерам, что открывает большие возможности в плане комбинаций и форм. Даже стандартный кирпич позволяет выполнить фасонную кладку, достигая индивидуальности фасадов. Но современная промышленность выпускает обожженные кирпичи нестандартной формы, позволяющие достигать действительно неповторимых результатов. Округленные кирпичи и кирпичи со скошенными формами используют в карнизах, закруглениях углов, обрамлениях оконных и дверных проемов, что позволяет добиться смягчения общего облика фасада.

Чтобы облицовка не отставала от стен, применяют кляммеры – сложенные вдвое полоски оцинкованной стали шириной 3-4 см **(рис. 164)**. Кляммеры прибивают к стенам на расстоянии 50 см друг от друга и заводят в кирпичную кладку в процессе ее возведения. При отсутствии оцинкованной стали кляммеры делают из черной жести, окрашивая ее в два – три слоя масляной краской. При кирпичной кладке на ребро кляммеры устанавливают в каждом третьем ряду, а если кладка выполняется в полкирпича, – через каждые пять – шесть рядов.

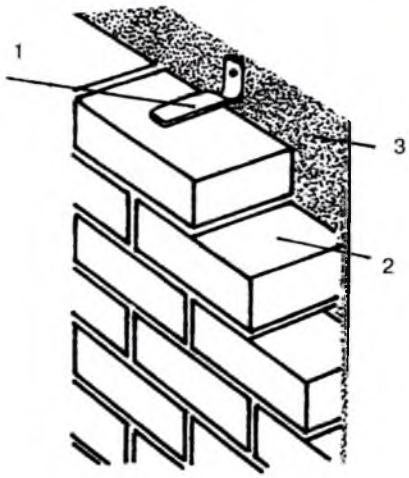


Рис. 164. Применение кляммеров при облицовке кирпичем: 1 - кляммер; 2 - кирпичная облицовка; 3 - стена

Но даже эта, проверенная веками технология, в современных условиях подвергается изменениям. Высокий уровень проектирования техники коттеджного строительства позволяет строить наиболее энергоэкономичные дома, что в условиях сурового российского климата играет очень большую роль.

Отделка фасадов досками и различными панелями, в изобилии появившимися на рынке строительных материалов, представляет собой многослойную структуру, обладающую декоративным и теплоизоляционным эффектом. Когда речь идет о многослойных структурах облицовки стен, то в первую очередь следует предусмотреть, чтобы все слои такой структуры работали совместно. Под совместимостью материалов в данном случае понимают их химическую нейтральность и сопоставимость линейных деформаций. В противном случае не избежать процессов коробления и отслоения, что негативно скажется на общей архитектуре и теплоизоляционных свойствах стен. Кроме этого нужно помнить, что облицовочные материалы должны обладать диффузионной способностью, чтобы выводить влагу за пределы стены. Методика нанесения облицовочного декоративного покрытия в виде панелей читателю наверняка знакома, поэтому подробно останавливаться на ней не имеет смысла.

К услугам российских застройщиков фирма "А – 7" совместно с канадскими партнерами предлагает одну из самых передовых технологий в области внешней облицовки, совместно с утеплением. По канадской технологии налажен выпуск термоизоляционных фасадных панелей "Термобрик", имитирующих идеальную кирпичную кладку. Фасадный блок (размеры 1221х 400 мм и весом 11 кг) состоит из трех слоев: влагостойкая фанера + пенополиуретановая изоляция + керамическая фасадная плитка. Эти довольно тонкие панели (толщиной в 5 см) защищают от холода так же хорошо, как и кирпичные стены толщиной 90 см. Перепады температуры (от - 50°С до +50°С) и влага не вызывают разрушений и трещин. Блоки выполнены из огнестойких материалов. Керамическая плитка прекрасно держится на полиуретановой основе и отрывное усилие составляет 317 кг. Фирма гарантирует надежную эксплуатацию панелей в течение 25 лет. Монтаж панелей не занимает много времени, монтировать можно в любое время года. К поверхности деревянных стен блоки крепят оцинкованными саморезами, а при других конструктивных исполнениях стен требуются дополнительно пластиковые дюбели, которые забивают в предварительно просверленные отверстия. При необходимости членения панелей под нужный размер используют пилу с алмазным покрытием для резки керамических плиток. Стыки между панелями закрывают силиконовым герметиком, а затем покрывают заполнителем швов – базальтовым песком. Такая технология строительства особенно хороша в регионах с суровым климатом, где главным остается вопрос утепления ограждающих конструкций.

Совершенствованию строительных технологий нет предела. В результате новых разработок появляются возможности, о которых совсем недавно даже не мечтали. Одной из таких технологий является система **Caratect** фирмы Ciparol, которую можно считать поистине уникальной, поскольку спектр декоративных возможностей настолько велик, что позволяет существенно раздвинуть рамки традиционных представлений об отделке. Система отличается бесконечным разнообразием вариантов финишной отделки зданий, воплощая в реальность даже самые экзотические замыслы, причем независимо от конструктивной схемы ограждающих конструкций. Одной из таких технологий является облицовка деревянных стен плитками под натуральный камень без использования традиционных мокрых процессов. Называется такая технология Caratect-Ceratherm-System (легкий фасад), при которой на деревянных конструкциях стен крепятся защитные экраны, облицованные натуральным камнем или керамической плиткой, имитирующей его фактуру. В качестве экранов выступают панели из теплоизоляционного материала, на который при помощи специального клеевого состава наносят плитку. Для усиления эффекта сцепления плитки с подосновой панели между ними закрепляют армирующую сетку. Если учесть, что процесс облицовки панелей может производиться в комфортных условиях, то есть в горизонтальной плоскости с соблюдением заданного температурного режима, то можно понять, что архитектурных вариантов в данном виде облицовки существует множество.

В домах каркасной конструкции используют специальные системы декоративной наружной отделки, позволяющие не только улучшить архитектуру фасада, но и усилить теплоизоляционные свойства ограждающих конструкций. Но здесь следует обращать внимание на то, что практически все виды комбинированной отделки могут существенно увеличить нагрузку на фундаменты. Поэтому прежде чем оста-

новить свой выбор на одной из комбинаций, нужно проверить несущую способность фундаментов. Кроме того, нужно учитывать разность линейного расширения стен и обшивки, связанную с колебаниями температур и влажности, что может привести к появлению трещин и отслоений.

Штукатурку фасадов деревянных домов "по каркасу" применяют уже много столетий. Каркас снижает вероятность возникновения последствий от разности коэффициента линейного расширения, а фактура штукатурного намета при определенной квалификации может придать фасаду хороший декоративный эффект. Гидрофобные добавки, содержащиеся в растворе, делают штукатурный слой водостойким. В строительстве применяют различные системы как отечественных, так и зарубежных производителей. Это немецкие HECK, LOBA, Tex-Color, американские Dryvit, Senegdy, польские Cerezit, Atlas Storter, Atlas Roker, белорусская "Термошуба", отечественные Шуба-плюс, "Теплоавангард" и другие. Большинство из указанных систем имеют одинаковые конструктивные решения и отличаются видом финишной отделки, толщиной защитного и клеевых слоев, видом армирующей сетки, типом крепежных элементов и способом крепления.

Отделка сайдинговыми панелями

Сайдинговые панели представляют собой "сэндвичи" из виниловых полимеров, стали или алюминия, имеющие декоративное покрытие. Наиболее практичный и долговечный вариант - сайдинг, имеющий в своей основе сталь. Алюминиевый сайдинг уступает стальному по прочности, но значительно легче и дешевле. Основой наружного покрытия сайдинговых панелей является поливинилхлорид.

Виниловый сайдинг является наиболее распространенным видом среди других сайдинговых панелей. Он изготовлен из виниловых полимеров, имеет достаточно высокую прочность при сравнительно малом весе. Панели из винилового сайдинга негорючи, легко моются и выдерживают перепады температур от -50° до +50°. Монтаж панелей достаточно прост, они прибиваются простыми гвоздями (конечно, лучше из цветных металлов – во избежание коррозии). При необходимости подгонки применяется простая ножовка. Отверстия для гвоздей в панелях выполнены в виде удлиненной полосы, поэтому при линейных расширениях не происходит коробления панелей в местах крепления. Но одно правило надо соблюдать неукоснительно: монтаж панелей происходит только в горизонтальном направлении.

К недостаткам винилового сайдинга следует отнести то, что при слишком резких перепадах температур он приобретает повышенную хрупкость. В условиях Крайнего Севера панели могут трескаться и даже раскалываться из-за сильного промерзания.

Панели из жесткого поливинилхлорида также достаточно популярны. Материалом для их изготовления служит поливинилхлоридная пена плотностью до 700 кг/м3. Декоративным покрытием панели служит каменная крошка, нанесение которой происходит в высокотемпературном режиме. Самым лучшим покрытием является мраморная крошка из-за своей привлекательности и хороших влагозащитных характеристик.

Панели из волокноцемента изготавливаются из мелкозернистого цветного бетона. Имеют высокие потребительские качества, обладают высокой твердостью и хорошей паропроницаемостью, к тому же имеют довольно привлекательный вид. Панели выпускаются в виде небольших по размеру плиток, что очень удобно для индивидуальных застройщиков. Формы плиток могут быть самыми разнообразными, так же как и их оттенки.

Сендвич-панели занимают особое место среди всех сайдинговых панелей, так как помимо декоративной и защитной функций обладают свойствами тепло- и звукоизоляции. Состоят такие панели из тонкого металлического листа (0,5 мм), внутреннего пароизоляционного слоя алюминиевой фольги (0,05 мм) и слоя пенополиуретана (от 25 до 50 мм). К положительным характеристикам таких панелей относятся их экологическая чистота, высокая устойчивость к возгоранию, хорошие антисептические показатель. В качестве утеплителя в панелях может использоваться безфреоновый пенополиуретан или твердая минеральная вата. **Новейшим вариантом сэндвич-панели является изделие канадской фирмы**. Панель имеет вид фрагмента кирпичной кладки и крепится к стене при помощи дюбелей. При этом теплопроводность стены, облицованной такими панелями, уменьшается в три раза.

Окраска деревянных фасадов

Окраска деревянных фасадов позволяет защитить древесину от атмосферного влияния и вредителей. Неокрашенная древесина быстро темнеет, покрывается мхом, в результате чего страдает не только долговечность дома, но и его внешний вид. Продлить жизнь деревянным конструкциям дома помогают краски, в изобилии имеющиеся на отечественном рынке. Номенклатура лакокрасочных материалов достаточно обширна и, чтобы разобраться в этом многообразии, требуются определенные знания, так как ответы продавцов часто бывают довольно невразумительными.

Эксплуатационные характеристики лакокрасочных материалов (ЛКМ) зависят от многих факторов, основным из которых является химический состав. К основным компонентам ЛКМ относят пигменты, наполнители и специальные добавки, меняющие те или иные свойства состава. Но самым важным компонентом любого ЛКМ является пленкообразующее вещество, которое связывает все компоненты. В результате химических реакций, протекающих в краске после ее нанесения на поверхность, образуется пленка, выполняющая защитную и декоративную функции.

Связующие различают по способу получения, химической природе, молекулярной массе и способности к химическим превращениям при формировании покрытий.

Масляные краски – наиболее известный тип ЛКМ, у которых в качестве связующего выступают льняные, конопляные, кукурузные, соевые и др. масла. Продолжительная практика использования масляных красок показала, что твердость и блеск таких покрытий недостаточны и мало удовлетворяют запросы современного строительства. Именно поэтому масляные краски в современной отделке применяют все реже и реже.

Алкидные краски получают путем синтеза растительных масел с многоатомными спиртами, органическими кислотами и ангидридами. Варьируя состав модификаторов в рецептуре алкида, изменяют состав пленкообразующего в достаточно широких пределах. Чем выше содержание масла в алкидной основе, тем эластичнее лакокрасочное покрытие и больше времени требуется на его высыхание. Но в любом случае алкидные краски высыхают намного быстрее масляных, а твердость их пленки намного выше.

Водные эмульсии получают на основе поливинилацетата или акриловых, метакриловых и других связующих на водной основе. Свойства водоразбавляемых ЛКМ во многом зависят от того, какие полимеры использовались в качестве связующего. К примеру, пленкообразователи на основе чистого акрила хорошо сохраняют свои свойства в условиях интенсивного ультрафиолетового излучения, что позволяет их применять для наружных работ. Достоинства таких красителей очевидны. Они создают покрытие, эластичность которого превышает аналогичные показатели покрытий из алкидных лаков в 1,5-2 раза, при этом оно не наносит ущерба здоровью работающих людей. А степень защиты древесины от поражения грибковыми заболеваниями и плесенью не уступает традиционным покрытиям, а в некоторых случаях и значительно превосходит их. Лидером в области выпуска таких красителей стала немецкая фирма Цобель, производящая лакокрасочные материалы Zowosan для деревянных изделий. Отличительной чертой красок, выпускаемых этой фирмой, является изготовление водостойких акриловых составов с водными растворителями. Эти, казалось бы, несовместимые понятия воплощены в жизнь немецкими технологами. При этом составы Zowosan способны обеспечить весь технологический процесс отделочных работ, включая шпатлевку, пропитку, грунтовку и даже удаление старого лакокрасочного покрытия. Обработка изделий акриловыми красителями значительно упрощает технологии и не требует дорогого оборудования. При этом достигается качество покрытий, отвечающее самым современным требованиям с широкой гаммой цветовых оттенков.

Красители фирмы Цобель достаточно устойчивы к атмосферному воздействию и солнечному излучению, не меняют своих цветовых оттенков на протяжении длительного периода эксплуатации и достаточно эластичны. Кроме того, отсутствие органических растворителей значительно снижает пожароопасность процесса окраски и упрощает сушку покрытия.

Реактивные ЛКМ образуют пленку в результате химической реакции между составными компонентами. Такие ЛКМ поступают в продажу в виде двух компонентов (смола и отвердитель), которые после смешивания между собой в определенных пропорциях имеют ограниченную жизнеспособность. Скорость реакции полимеризации, которая происходит после смешивания компонентов, зависит от процентного содержания связующего и отвердителя и температуры композиции. Как правило, такие составы имеют хорошие физические характеристики, обладают стойкостью к воздействию химических соединений, отличной адгезией с большинством основ, применяемых в строительстве.

Полиуретановые материалы обладают самой высокой атмосферостойкостью и повышенной твердостью при хорошей эластичности покрытия. Такие материалы, как правило, используют в промышленных условиях, так как процесс их нанесения и сушки требует специальных условий.

При выборе красок для фасада деревянного дома нужно учитывать их способность переносить атмосферные факторы, которые могут существенно снизить срок службы покрытия. Способность лакокрасочного состава оставаться стойким к солнечным лучам, влажности, колебаниям температуры и т.д. является одним важнейших факторов долговечности покрытия.

Среди всего разнообразия ЛКМ следует правильно сделать свой выбор, чтобы деревянные конструкции дома служили надежно, радуя глаз красотой. Влагопроницаемые покрытия, такие как краски на основе красной охры и лессирующие антисептики, не образующие сплошной пленки, не могут противо-

стоять растрескиванию древесины. В масляных, алкидных и красках на водной основе шелушение и трещинообразование происходят после длительного срока эксплуатации. Поверхности, обработанные лессирующими антисептиками, следует перекрашивать через 3 – 6 лет, а поверхности, обработанные кроющими красками – через 8 – 12 лет. Стойкость окрасочного покрытия зависит и от цвета. Темные цвета нагреваются под воздействием солнечного излучения и такая поверхность быстрее сохнет. Стены светлых тонов влага покидает медленнее, а значит, у нее остается больше времени для разрушительных воздействий.

Одним из эффективных современных материалов являются составы ZOLPAN 2000, которые выпускает французская фирма с аналогичным названием. Компоненты ZOLPAN подбирают в зависимости от состояния окрашиваемой поверхности, требуемых защитных и декоративных свойств. Если поверхность была ранее окрашена, то снять старый окрасочный слой помогают специальные составы – "декапанты", которые, будучи химически активными, вступают в реакцию с существующими покрытиями, размягчая их. Если деревянный коттедж простоял длительное время без окраски и древесина его потемнела от времени, то декапанты не применяют. Древесину предварительно покрывают специальными пропитками, которые благодаря своей высокой проникающей способности хорошо впитываются в поры и трещины, уничтожая всю нежелательную микроструктуру. Пропитка образует бесцветное паропроницаемое покрытие, которое выравнивает впитывающую способность древесины, что позволяет снизить расход окрасочных составов на следующем этапе отделки. Пропитки на алкидной основе позволяют с достаточной степенью эффективности скрыть появившиеся в процессе эксплуатации пятна, создать иллюзию натуральных необработанных деревянных поверхностей.

Лаки повышают устойчивость финишного покрытия к атмосферному воздействию, придавая деревянным поверхностям декоративность.

Внутренняя отделка

Современный дом, построенный из оцилиндрованных бревен, практически не нуждается в другой отделке, кроме окраски составами, о защитных свойствах и декоративных возможностях мы говорили выше. Интерьер дома из натуральной древесины украшают полы, столярка, лестницы и мебель. Профессионализм современных мебельщиков, новейшие технологии гнутья, склеивания, подбор фактуры натуральной древесины создает в интерьере уют и красоту, повторить которые практически невозможно никакими другими отделочными материалами. Интерьер, созданный профессионалами, долгие годы радует глаз, вызывая восторг гостей.

Дома каркасной конструкции нуждаются в дополнительной внутренней отделке, среди которой лидирующее место занимает обшивка различными панелями, вагонкой и другими строительными материалами, фактура поверхности которых облагорожена в заводских условиях и не требует дополнительной доработки **(рис. 165)**. Такие методы отделки называют "сухими", а их применение дает ряд преимуществ по сравнению с традиционной штукатуркой. К таким преимуществам можно отнести:

— уменьшение влажности, в результате применения строительных элементов в форме листов и панелей, что позволяет избежать влажных процессов и успешно конкурирует с производством штукатурных работ;

— дополнительное теплоизоляционное воздействие, которое заключается в создании многослойной структуры ограждающих конструкций. В результате этого значительно снижается теплопроводность стен и повышаются их звукоизоляционные качества;

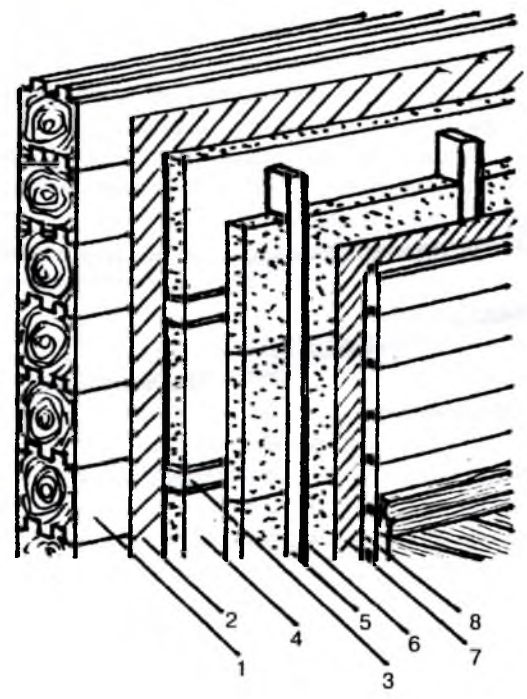


Рис. 165. Разрез утепленной стены брусового дома:
1 - наружная стена из бруса;
2 - полиэтиленовая пленка;
3, 5 - брусок сечением 50х50 мм;
4, 6 - минераловатная плита толщиной 50 мм;
7 - пароизоляция;
8 - вагонка

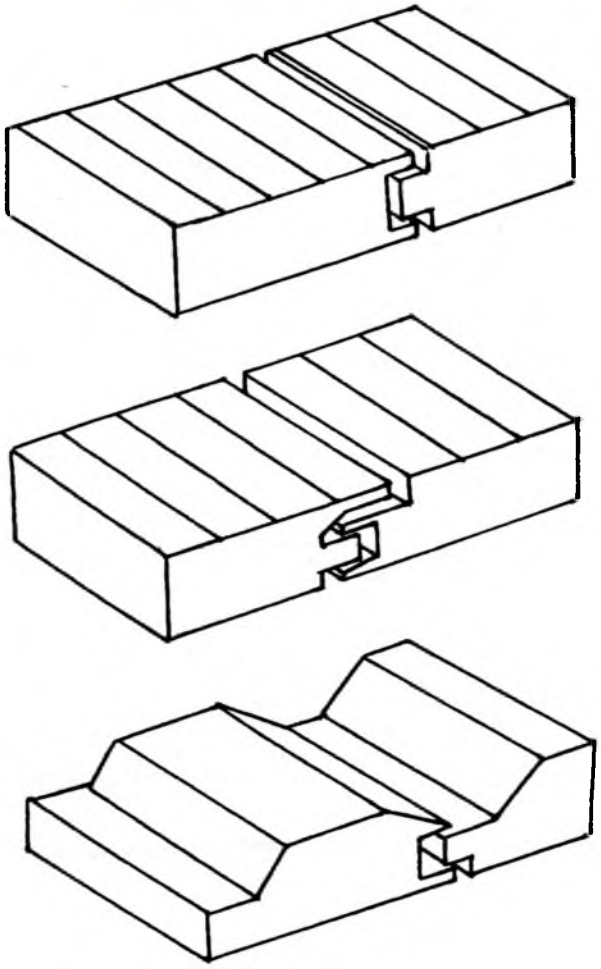


Рис. 166. Панели "Изотерм"

— снижение массы отделочных слоев, так как конструкции с полыми перегородками значительно легче по сравнению с массивными стенами;

— сокращение сроков отделочных работ при высоком декоративном эффекте.

К услугам застройщиков в настоящее время широкий выбор панелей отечественного и зарубежного производства **(рис. 166)**. Как правило, это панели, изготовленные по типу "евровагонка" под натуральную древесину из прессованных опилок, полимерных материалов, МДФ и т.д., но они могут быть окрашены и в белый цвет. Использование современных панелей позволяет добиться высокой декоративности в интерьере, увеличить количество возможных вариантов оформления помещений. Применение таких панелей позволяет рационально использовать жилые и вспомогательные помещения, гармонично сочетать дизайн и функциональность, создать интерьер на самый притязательный вкус. Поверхность таких панелей устойчива к загрязнениям и механическим повреждениям, имеет высокие гигиенические качества. Как правило, эти панели отвечают европейским стандартам, экологически безопасны, не выделяют токсических веществ.

К положительным качествам данного типа покрытий можно отнести следующее: уменьшенную толщину (9-18мм), полную готовность к установке, выполненные в заводских условиях стыковочные элементы, противопожарную пропитку и, что особенно важно, одинаковую длину. Аккуратные, без щелей, стыки, позволяющие панелям расширяться при температурных изменениях, легко соединяют красивыми стыковочными элементами.

Наиболее употребительными являются взаимно сцепляющиеся гребневые и пазовые кромки. Их легко устанавливают, независимо от формы рисунка, они могут быть сделаны со скошенным верхним краем (в результате чего между панелями образуется шов в форме буквы V или с округленными, более сложными кромками, усиливающими декоративный эффект.

Для закрепления панелей с пазовой боковой нарезкой используют металлические скобы. Это исключает риск раскалывания и, поскольку скобы невидимы, придает обшивке вид профессионально выполненной отделки.

При обшивке стен панелями нельзя забывать о температурных расширениях, поэтому панели устанавливают так, чтобы между панелью и потолком (или полом) оставалась щель не менее 2 мм. В нижней части щель обычно закрывают плинтусом, а в верхней – декоративными накладками из того же материала.

Малярные работы

Для того чтобы деревянные поверхности дома радовали глаз и прослужили долго, они должны быть надежно защищены. Об особенностях лакокрасочных покрытий мы рассказывали выше, поэтому в данном разделе останавливаться на этом вопросе мы не будем. Надежность и красота лакокрасочного покрытия во многом зависят от методики их нанесения.

Подготовка деревянных поверхностей под окраску является очень важным моментом, влияющим на конечный результат. Подготовку к окраске деревянных конструкций (как и саму окраску) производят только в том случае, если температура окружающего воздуха не менее +5°С и относительная влажность воздуха менее 80%.

Поверхность очищают от пыли, паутины и прочих загрязнений, а при необходимости ошкуривают. Если на поверхности есть видимые повреждения, то их следует зашпаклевать с последующей зачисткой.

После этого приступают к грунтовке. Особенно важно уделить внимание грунтовке мест, которые могут подвергаться увлажнениям. Грунтовку лучше наносить кистью, обращая особое внимание на обработку торцевых поверхностей, так как именно через них влага впитывается наиболее интенсивно.

Финишную окраску можно выполнять только после того, как грунтовка полностью высохла. Для большинства составов период полного высыхания составляет два-три дня. Во избежание отличия оттенка покрытий краску следует покупать из одной заводской партии, обращая внимание на токсичность краски. Для внутренних работ ЛКМ не должны быть токсичными, вредно отражающимися на здоровье. Первый слой краски можно разбавлять грунтом, что даст небольшую экономию. Краску наносят кистью, валиком или распылителем, следя за тем, чтобы слои ложились ровно без подтеков.

Деревянной отделке интерьера можно придать любой оттенок, поскольку цветовая гамма современных ЛКМ довольно разнообразна. К примеру, состав "Кофадекс", предлагаемый отечественной фирмой ООО "ИЮЛЬ КОЛОР", может быть бесцветным или давать оттенок букового дерева, калужницы, каштана, красного дерева, красно-коричневого, махагона, можжевельника, орегона, орехового дерева, палисандра, рябины, сосны, тикового дерева, эвкалипта, ясеня. В зависимости от влажности, структуры и сорта древесины оттенок может меняться. Кроме того, все цвета "Кофадекса" можно смешивать между собой, а также менять насыщенность цвета, добавляя в цветовые ЛКМ бесцветный состав.

ГЛАВА 17. ВЕНТИЛЯЦИЯ

Общие положения

Кажется, что жителей деревянных домов вопрос вентиляции помещений не должен особенно волновать. Ведь деревянные конструкции "дышат". К тому же, наличие в домах печей и каминов требует притока дополнительного воздуха для обеспечения процесса горения. Это вызывает естественную вентиляцию и никаких дополнительных приборов и приспособлений не требуется. Все это так, но современные застройщики предъявляют повышенные требования к комфортности обустраиваемого жилища. Поэтому обеспечение продуманной системы вентиляции и очистки воздуха, поступающего извне, стали такими же важными вопросами, как и обеспечение гидро- и теплоизоляции дома. Появились фирмы, специализирующиеся исключительно на разработках эффективных систем вентиляции для конкретных типов деревянных строений в различных климатических условиях. Традиционно мы больше знакомы с **вытяжной** вентиляцией, представляющей собой вытяжные каналы, которые обычно предусматриваются на стадии проектирования. Но помимо этого существует еще и **приточная** вентиляция. Представьте себе, что в холодное зимнее время вентиляторы безжалостно нагнетают воздух, от которого самое теплое помещение быстро превращается в холодильник. А приточные установки, оснащенные воздухонагревателями, позволят отрегулировать температуру поступающего воздуха в заданных пределах. Помимо этого, установки приточной вентиляции предусматривают наличие фильтров для очистки воздухопотока и противошумовых устройств. Летом эти установки могут подавать охлажденный воздух, т.к. оснащены компактными компрессорными установками. А уж если в помещении предусматривается бассейн, то речь пойдет уже о самостоятельных установках с обязательным наличием воздухоосушителей. Только в этом случае можно избежать конденсации влаги на всех без исключения конструкциях и элементах помещения. Но начнем с вентиляции таких важных элементов дома, как фундамент, крыша, стены.

Вентиляция цокольной части фундамента

Важнейшим элементом обеспечения хорошей вентиляции цокольной части фундамента является наличие вентиляционных продухов по всему периметру. Закладываются они на стадии возведения цоколя **(рис. 167).** Их размеры и количество диктуются многими причинами. Здесь и характер грунта, на котором выстроен фундамент, и его глубина, направление господствующих ветров, значение среднегодовых перепадов температур. Немаловажное значение имеет и рельеф: в низине или на возвышенности возводится дом. В принципе для хорошей природной вентиляции достаточно по два отверстия (продуха) размером 100х150 мм на каждой противоположной стене цоколя. Это при постоянстве ветровых потоков и на возвышенной местности. Если же дом в низине, то неизбежно возникновение ветровых завихрений, что продиктует наличие продухов по всему периметру.

Вентиляция крыши

Основная причина, диктующая необходимость вентиляции крыши – возникновение конденсата на внутренней стороне кровельного листа. Чтобы исключить это явление, на стропила, до фиксации на них обрешетки, укладывается гидропароизоляционный материал, основное назначение которого – впитывание влаги. Укладка должна производиться таким образом, чтобы нигде не образовывалось складок, которые впоследствии могут затруднить прохождение потока воздуха от карниза до конька крыши. Важное условие – верхние вентиляционные отверстия должны быть у самого конька и ни в коем случае не ниже его. На **рис. 168 и 169** наглядно представлен поток воздуха при правильной конструкции крыши. В случае, если дом выстроен в местности с повышенной влажностью, вентиляционный зазор должен

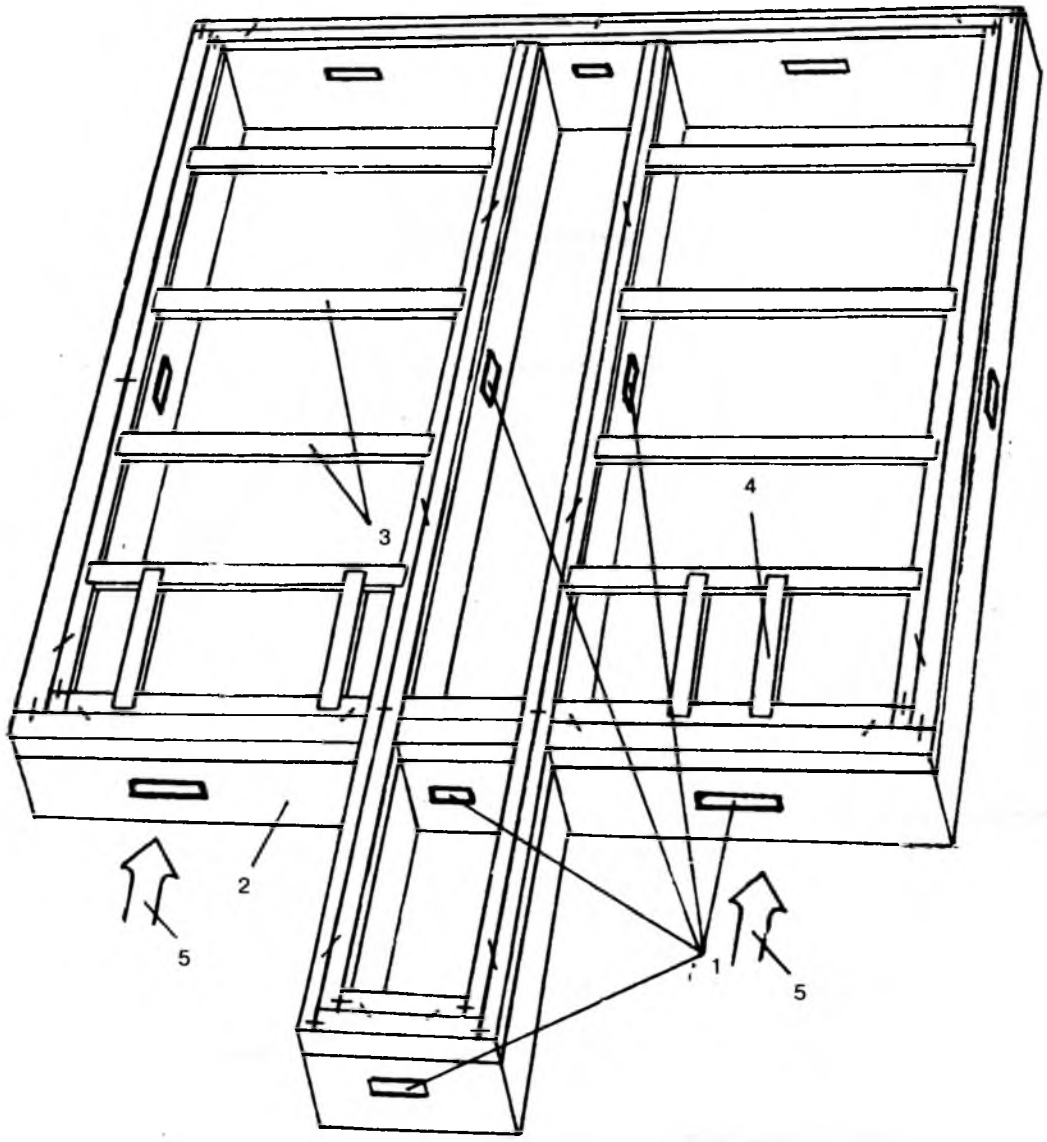


Рис. 167. Вентиляция фундамента:
1 - вентиляционные продухи; 2 - ленточный фундамент; 3 - половые балки; 4 - дополнительные фиксирующие балки; 5 - господствующие ветры

быть увеличен до 50 мм (при нормальных условиях достаточно 5 – 8 мм). Для обеспечения такого увеличенного зазора на стропила с интервалом 100–500 мм в зависимости от вида кровли набиваются бруски сечением 50х50 мм **(рис. 170)**. Обрешетка будет фиксироваться уже на эти бруски.

Вентиляция стен

Внутренняя отделка деревянного дома может производиться различными способами. Наиболее распространенными считаются отделки с применением современных листовых и реечных материалов, которые позволяют создать любой вариант интерьера. Но в этом случае нельзя допускать герметизации воздушной полости между наружной стеной и слоем отделки. Ведь в случае такой герметизации скрытая поверхность наружной стены будет охлаждаться, что повлечет за собой ряд негативных явлений. Решить вопрос поможет вентиляция промежутка между стеной и поверхностью отделки. Работа эта не очень трудоемкая, надо лишь предусмотреть в слое отделки продухи в необходимых местах и камуфлировать их декоративными решетками. Как будет происходить воздухообмен в такой конструкции, показано на **рис.171**. Если в промежутке между стеной и слоем отделки проходит скрытая труба с горячей водой, это нисколько не помешает, изменится лишь направление циркуляции воздухопотока.

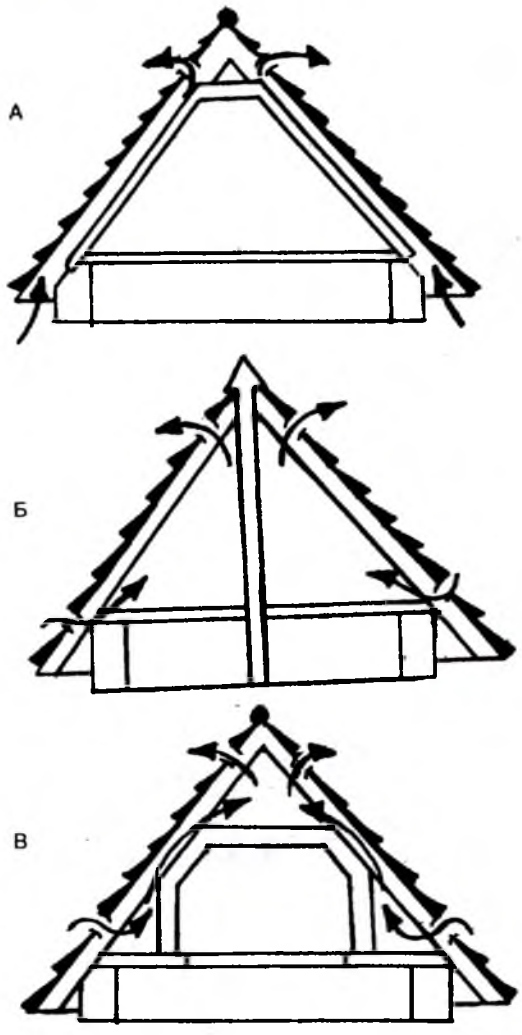


Рис. 168. Вентиляционные потоки при различных конструкционных решениях крыш:
А - от отверстий на карнизных досках;
Б - от отверстий в прикарнизных рядах кровли;
В - от отверстий в прикарнизных рядах кровли в случае мансардной крыши

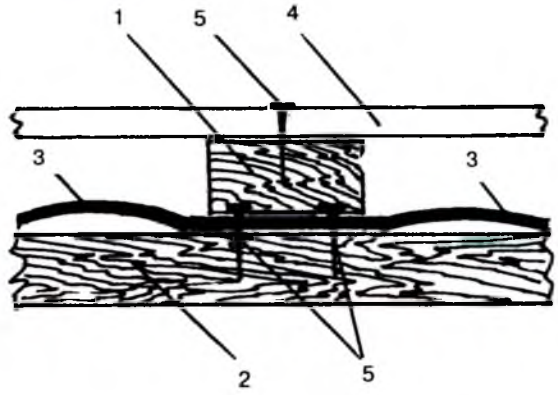


Рис. 170. Обеспечение вентиляционного зазора в крышах с повышенной влажностью:
1 - брусок 50х50 мм; 2 - стропило; 3 - гидропароизоляция; 4 - обрешетка; 5 - гвозди

Аналогичная идея заложена и в схеме вентиляции полости между потолочной плитой перекрытия и подвесным потолком в случае применения светильников, где источником является обычная лампа накаливания **(рис. 172).** Такой светильник обеспечит вентиляцию полости теплым воздухом. В случае применения для освещения галогенной лампы вентиляции происходить не будет.

Вентиляционные каналы

Вентиляционные каналы несут основную нагрузку по обмену воздуха в доме, обеспечивая нормальное соотношение кислорода и углекислого газа. При этом приток воздуха осуществляется через открывающиеся двери, открытые окна или форточки, а вытяжка происходит через вентиляционные каналы. Чистота вентиляционных каналов является залогом их нормального функционирования. Практика показывает, что каналы засоряются не только пылью, но и различным мусором, строительным раствором во время кладки, птичьими гнездами и т.п. Проверку засоренности вентиляционных каналов выполняют различными способами. Достаточно поднести к их решеткам тонкие листы бумаги, чтобы убедиться в их работоспособности. При нормальной вытяжке листок бумаги будет прижат к вентиляционной решетке потоком выходящего воздуха. Часто для проверки работоспособности вентиляционного канала используют обычную спичку. Достаточно поднести зажженную спичку к отдушине и посмотреть на реакцию пламени. Если пламя отклоняется в сторону вентиляционной решетки, значит движение воздуха есть и вентиляционный канал не забит. Если пламя никак не реагирует на близость решетки, потребуется чистка канала или установка дополнительных устройств для возобновления циркуляции воздуха. Не лишним будет напомнить, что сама решетка постоянно должна быть чистой, так как осевшая пыль забивает ее ячейки, препятствуя движению воздуха. Чистку канала осуществляют с крыши дома, опуская по каналу круглую щетку с грузом. Сделав два – три подъема щетки по всей высоте канала, добиваются нормальной циркуляции воздуха.

Вентиляторы

Вентиляторы не будут лишними в любой квартире. Создавая напор воздуха, они способствуют более интенсивному его обмену. Есть минимум три места, для которых вентилятор подходит больше всего – кухня, ванная и туалет, где существуют стационарные вентиляционные каналы. При чистых вентиляционных каналах можно обойтись обычным осевым вентилятором, но при загрязнении канала этого бывает недостаточно. Подбирают вентилятор из расчета производительности 30 м^3 в час на одно "посадочное

место" и вставляют вместо вентиляционной решетки. Такие вентиляторы приводятся в действие при помощи обычного выключателя. Недостатком этого метода является необходимость включения и выключения вентилятора, когда в этом возникает необходимость. Лучше, если включение вентилятора сблокировано с выключателем света, что дает возможность выполнять вентиляцию помещения вместе с включением света. Особенно это удобно в ванной комнате и туалете, посещение которых в обязательном порядке сопровождается включением света. Выключение вентилятора происходит автоматически после того, как будет выключен свет. Этого времени достаточно для того, чтобы провентилировать помещение и убрать неприятные запахи. Если на кухне и в туалете можно устанавливать обычный вентилятор, то ванную комнату лучше оборудовать вентилятором во влагозащитном корпусе, так как повышенная влажность этого помещения может отрицательно сказаться на его работоспособности. Кроме того, вентилятор в ванной комнате следует оборудовать измерителем влажности, что позволяет автоматически поддерживать микроклимат в помещении. Тогда при превышении относительной влажности вентилятор включится автоматически и выключится, когда влажность достигнет нужного предела. Такое устройство избавит от конденсата влаги на стенах ванной комнаты, а белье, повешенное на просушку, высохнет гораздо быстрее.

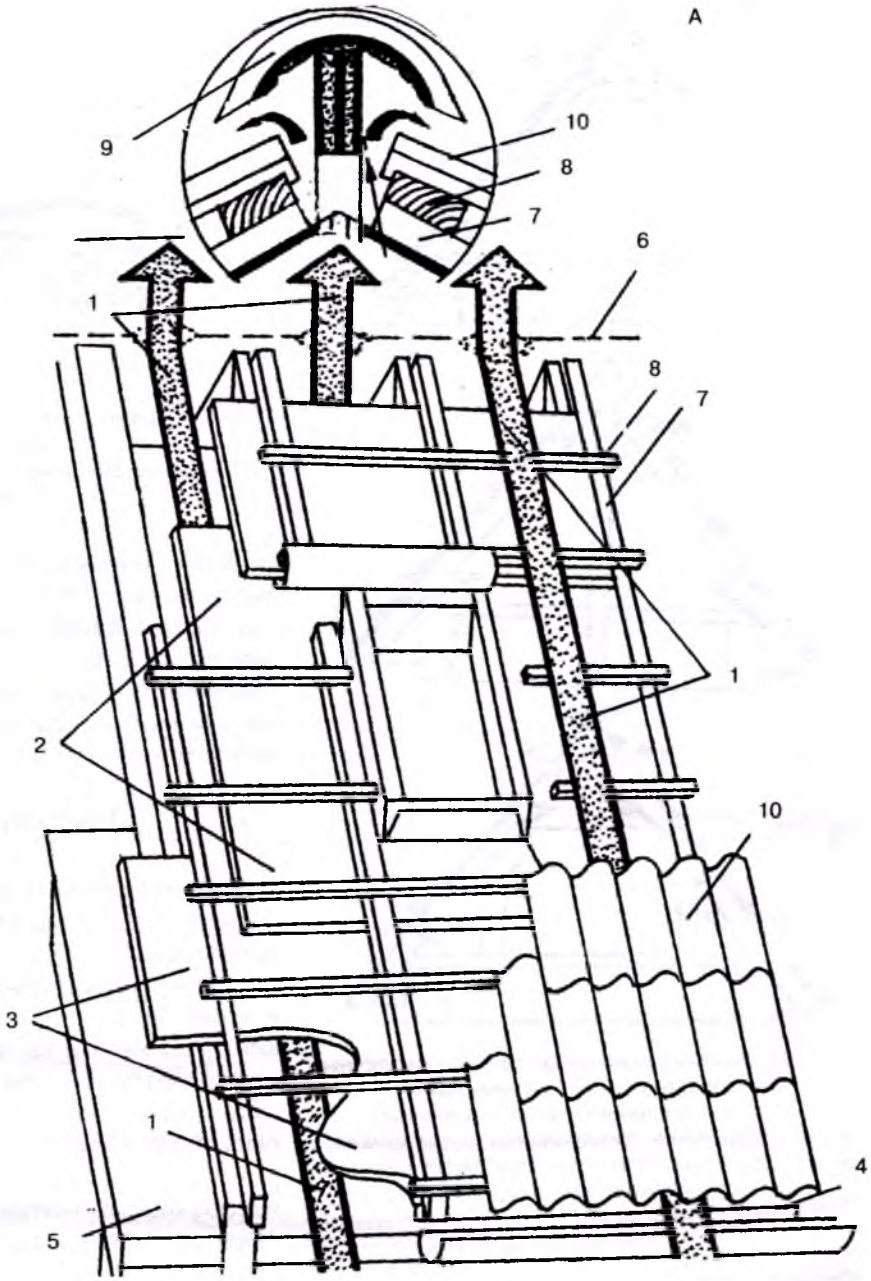


Рис. 169. Конструкция крыши, обеспечивающая оптимальную вентиляцию: А - коньковое перекрытие; 1 - вентиляционные потоки воздуха от карниза к коньку; 2 - гидропароизоляция; 3 - ветроизоляция; 4 - ветиляционные отверстия в карнизе; 5 - минеральная вата; 6 - уровень установки конька; 7 - стропило; 8 - обрешетка; 9 - геометрия покрытия конька; 10 - кровельные листы (шифер)

Вентилятор кухни должен быть более мощным, так как потребление кислорода в этом помещении наиболее интенсивно. Вентиляторы устанавливают и в жилых комнатах, встраивая их в окна или в дополнительные вентиляционные короба. Это становится особенно актуальным, когда квартира оборудована современными окнами, полностью герметизирующими квартиру от внешней среды.

Вытяжные зонты

Вытяжные зонты устанавливают над кухонными плитами. Это простое приспособление позволяет убрать запахи пищи, интенсивно выделяемые при ее приготовлении. Рециркуляционные вентиляторы, выпускаемые современной промышленностью, не только освобождают помещение от посторонних запахов, но и оборудуются антибактериальными ультрафиолетовыми лампами. Достоинством такого обо-

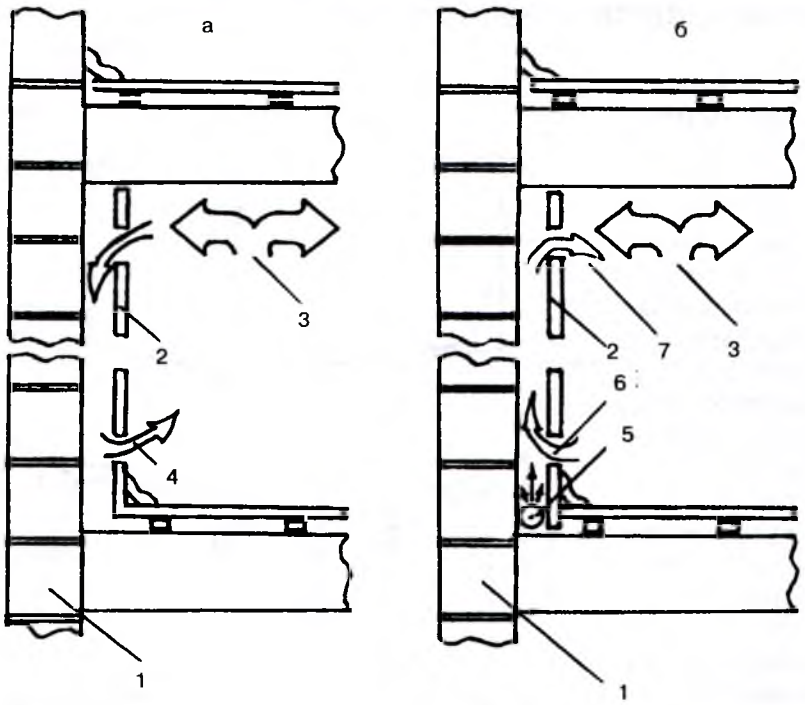


Рис. 171. Воздухообмен в полости между наружной стеной и внутренней обшивкой:
а - без подогрева воздуха в полости; б - с подогревом воздуха в полости; 1 - наружная стена; 2 - внутренняя обшивка; 3 - теплый воздух, скапливающийся в верхней части помещения; 4 - выход охлажденного воздуха, отдавшего тепло стене; 5 - источник тепла; 6 - воздух, подогреваемый от источника тепла 5; 7 - выход теплого воздуха, подогретого источником тепла 5

ее, что обеспечит эффективный отвод испарений в вентиляционный канал;

— высота зонта над плитой должна составлять примерно 70 – 100 см.

Соединяя зонт с вентиляционным каналом, надо следить за тем, чтобы воздуховод не перекрывал сечение канала за счет чрезмерного его углубления в отверстие. Для улучшения воздухообмена в вытяжной зонт можно вмонтировать вытяжной вентилятор. При достаточной мощности вентилятора вполне уместным станут два вспомогательных устройства – жалюзийный клапанный замок и однонаправленный входной фильтр.

Жалюзийный клапанный замок представляет собой устройство, выполненное в виде подвешенных в рамке перекрывающихся флажков-жалюзи, выполненных из легкого материала. Однонаправленный входной фильтр устанавливается на входном патрубке зонта и по своему назначению выполняет две функции:

— одностороннее пропускание воздушного потока в сторону вентиляционного коллектора;

— обеспечивает очистку сбрасываемого в вентиляцию воздуха и даже его дезодорацию.

Фирменный фильтр выполнен из специальных материалов, аналогичных тем, что используются в кондиционерах. Простые воздушные фильтры представляют собой радиатор, установленный на пути воздушного потока, через теплообменные ребра которого прогоняется воздух либо из помещения, либо из чистого вентиляционного канала. Частичный съем тепла с отводимого потока воздуха позволяет поддерживать комфортные условия на кухне.

рудования является то, что они не забирают воздух из помещения, а пропускают его через фильтры и возвращают обратно. Это помогает сберечь тепло в квартире, что немаловажно в зимнее время.

Обычный зонт-вентилятор тоже частично решает проблему. Устанавливая такой зонт над кухонной плитой, следует иметь в виду, что:

— зонт должен быть изготовлен из материалов, не портящихся от воздействия водяных паров. Наилучшим материалом служит оцинкованная, либо нержавеющая сталь;

— нижняя сторона зонта должна накрывать рабочую поверхность плиты или даже быть на несколько сантиметров шире

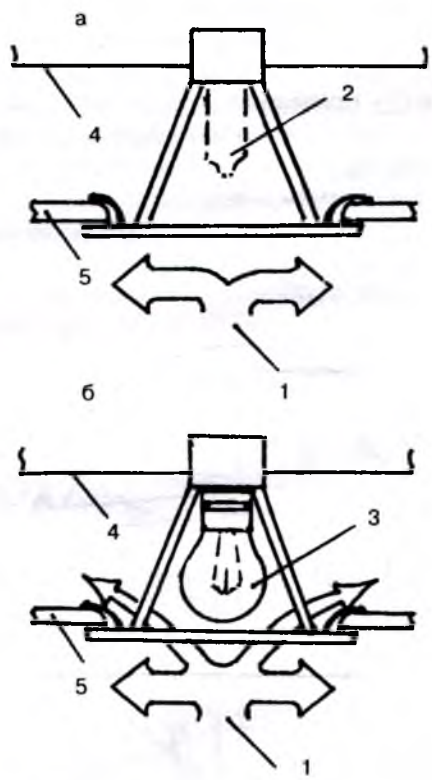


Рис. 172. Вентилировае полости над подвесным потолком с помощью светильников:
а - галогенный светильник (отсутствие вентиляции); б - светильник типа "софит" с лампой накаливания (полость вентилируется); 1 - теплый воздух; 2 - галогенный светильник; 3 - светильник с лампой накаливания; 4 - потолочная плита перекрытия; 5 - подвесной потолок

Вентиляция квартиры через окна

Проветривание помещений путем открывания окон достигается различными методами. Самым простым способом является проветривание при помощи открытой форточки, но это возможно не для всех конструкций оконных блоков. Большинство оконных блоков современной конструкции не имеет форточек и поэтому вентиляцию помещения осуществляют открыванием створок. Существует несколько систем открывания створок для проветривания помещений **(рис. 173)**. Так, открывание фрамуг, часто используемое в общественных зданиях, не может быть рекомендовано из-за низкой эффективности воздухообмена. Причина слабого притока воздуха заложена в высоком расположении фрамуги.

Более положительные результаты дает проветривание помещения через высокую поворотную створку. В этом случае ширина открываемой створки большого значения не имеет. При такой вентиляции воздушные потоки, направленные в помещение и из него, располагаются на разных высотных уровнях, что значительно увеличивает воздухообмен.

Хорошие показатели воздухообмена (особенно при температурах воздуха снаружи ниже, чем внутри) дают поворотно-откидные окна **(рис. 174)**.

Наибольших положительных результатов достигают, применяя горизонтально-среднеподвесные створки. В данном случае существует четкое разделение приточного и вытяжного воздушных потоков, при этом выравнивается давление воздуха внутри помещения по отношению к наружному.

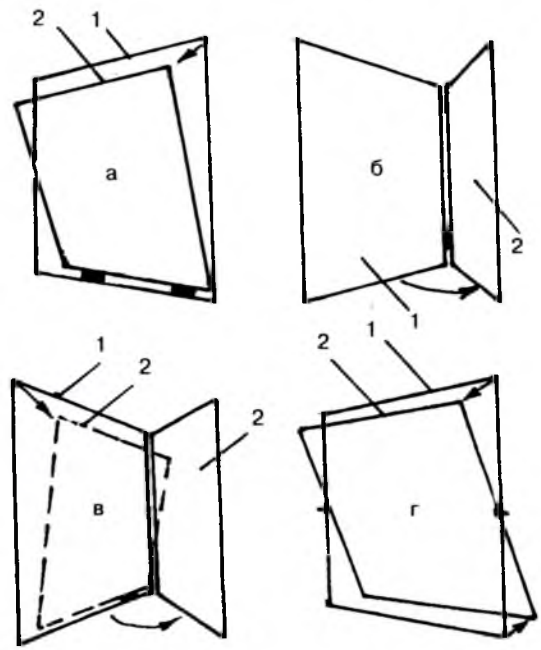


Рис. 173. Вентиляция квартиры открыванием окон: а - фрамужное; б - при помощи поворотной створки; в - поворотно-откидное окно; г - среднеосевое открывание окон; 1 - оконная коробка; 2 - переплет

Вентиляция квартиры, особенно в условиях большого промышленного города, где запыленность, загазованность и шум часто превышают все пределы, особенно актуальна. Это знают жители крупных городов, особенно если их окна выходят на шумные городские проспекты.

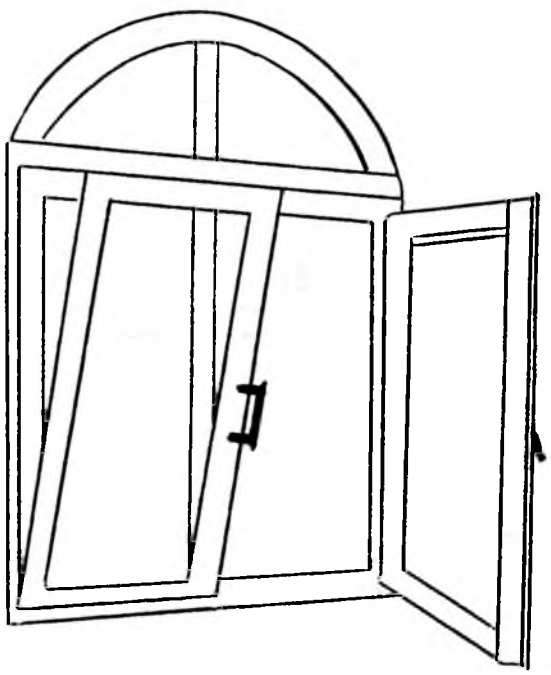


Рис. 174. Наклонно-поворотное пластиковое окно

Самым эффективным решением этой проблемы может быть установка кондиционера или даже сплит-систем, о чем мы расскажем ниже. Однако такие установки достаточно дороги. Поэтому решение вопроса о вентиляции квартиры при помощи открывающихся створок и вентиляционных решеток для многих является единственной возможностью, которую они могут себе позволить.

В частном домовладении, когда дома располагаются в чистых зеленых зонах, открывание оконных створок (особенно в летнее время) является довольно эффективным средством. Поэтому многие изготовители окон этому вопросу уделяют достаточно много внимания. Для уменьшения теплопотерь во время отопительного сезона разработаны специальные ограничители открывания окон. Некоторые изготовители предлагают ограничители, конструкция которых не позволяет регулировать зазор между створкой и рамой, оставляя его постоянным. Такие устройства не совсем удобны в пользовании, особенно в зимнее время, когда тепловые потери при вентиляции достигают больших пределов.

Для устранения этого недостатка существуют регулируемые ограничители, позволяющие контролиро-

вать процесс воздухообмена. Их применение позволяет регулировать воздухообмен помещения с минимальными потерями тепла, устанавливая поток воздуха до требуемой комфортности.

Большим достоинством ограничителей является то обстоятельство, что их можно устанавливать на новых и старых конструкциях окон, независимо от материала, применяемого для изготовления. Кроме того, они легко монтируются на открывающихся фрамугах, створках или форточках, в зависимости от желания владельца.

Вентиляция помещения путем открывания оконных створок имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, при этом приходится отказываться от таких важных свойств современных окон, как шумопыле- и теплоизоляция. А в период отопительного сезона при таком проветривании не может быть и речи о сбережении тепла. Рассмотрим возможности вентилирования при закрытых окнах.

Вентиляционные клапана, вентилируемые профили, многопозиционные задвижки

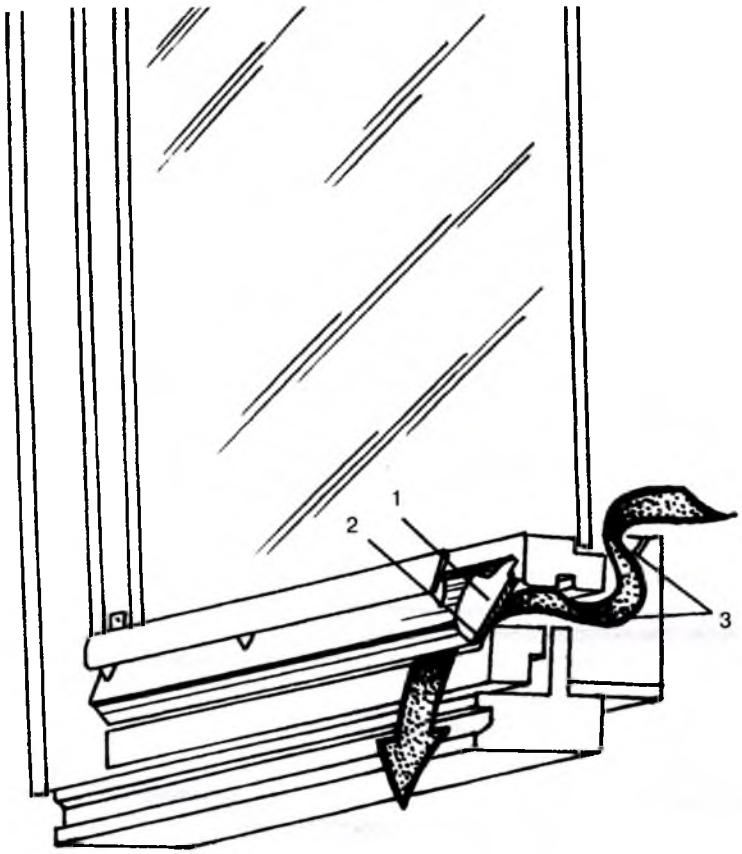


Рис. 175. Вентиляционный клапан в окне (фирма "Велюкс"): 1 - вентиляционный клапан; 2 - встроенный в клапан воздушный фильтр; 3 - канал прохождения воздухопотока

проходит через защитный фильтр в помещение. Регулирование планки ручное. На **рис. 176** дан схематический разрез канала прохождения воздуха в вентиляционном клапане с шумопоглощением фирмы "Unifas". Короткие секции, соединенные друг с другом под различными углами, покрыты изнутри тонкой пленкой из вспененного материала, что позволяет значительно снизить шумы. Интенсивность потока воздуха регулируется задвижкой, которая предусматривается в конструкции.

В отличие от вентиляционного клапана вентилируемые профили предполагают саморегуляцию вентиляционной заслонки. Изюминка конструкции заключается

Установка этих конструктивных элементов позволяет проветривать помещение, оставляя окно закрытым. Места установки данных элементов современных окон и их размеры зависят от конструкций оконных блоков, которые могут значительно отличаться друг от друга. Они могут монтироваться в оконном блоке, являясь неотъемлемой частью окна, или устанавливаться рядом с ним. Наружная сторона таких вентиляционных каналов обеспечивается защитными решетками или сетками.

Простейшая конструкция вентиляционного клапана представляет собой планку с защитным фильтром **(рис.175).** Защитный фильтр частично гасит шумы, создаваемые потоками воздуха. На **рис. 175** представлена схема работы вентиляционного клапана фирмы "Велюкс". Планка находится в открытом положении и воздух снаружи

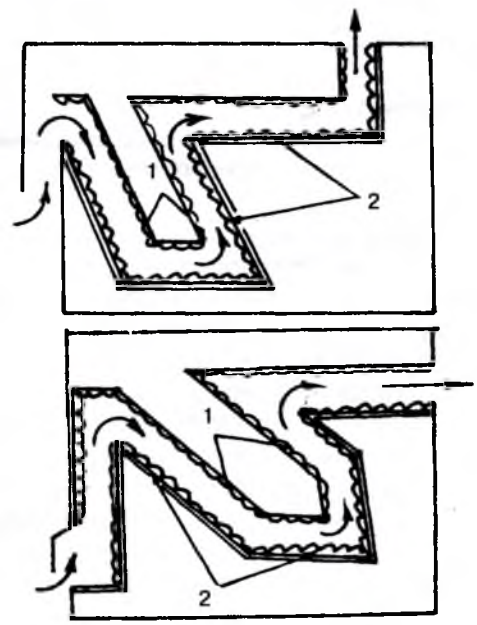


Рис. 176. Устройство проветривания с шумопоглощением "Unifas": 1 - лабиринт; 2 - вспененный материал

в том, что подпружиненная заслонка из легкого сплава свободно подвешена на двух осях в камере, через которую идет воздухопоток. Такая заслонка будет закрываться только в случае мощного потока воздуха извне, который прижмет ее к стенке камеры. Это хорошо видно на **рис. 177**, где показан принцип работы изделия фирмы "Gealan". Когда порывы ветра прекратятся, заслонка под действием пружины возвращается в свое прежнее состояние, обеспечивая свободный доступ воздуха в помещение.

Многопозиционные задвижки предполагают только ручное регулирование. Принцип их действия хорошо виден на **рис. 178**. При совпадении отверстий в профиле оконной рамы и отверстий планки-регулятора доступ воздуху извне открыт, при смещении планки влево или вправо отверстия не совпадают и притока воздуха нет. Сам по себе принцип не отличается оригинальностью, сложность только в высверливании отверстий в профиле оконной рамы.

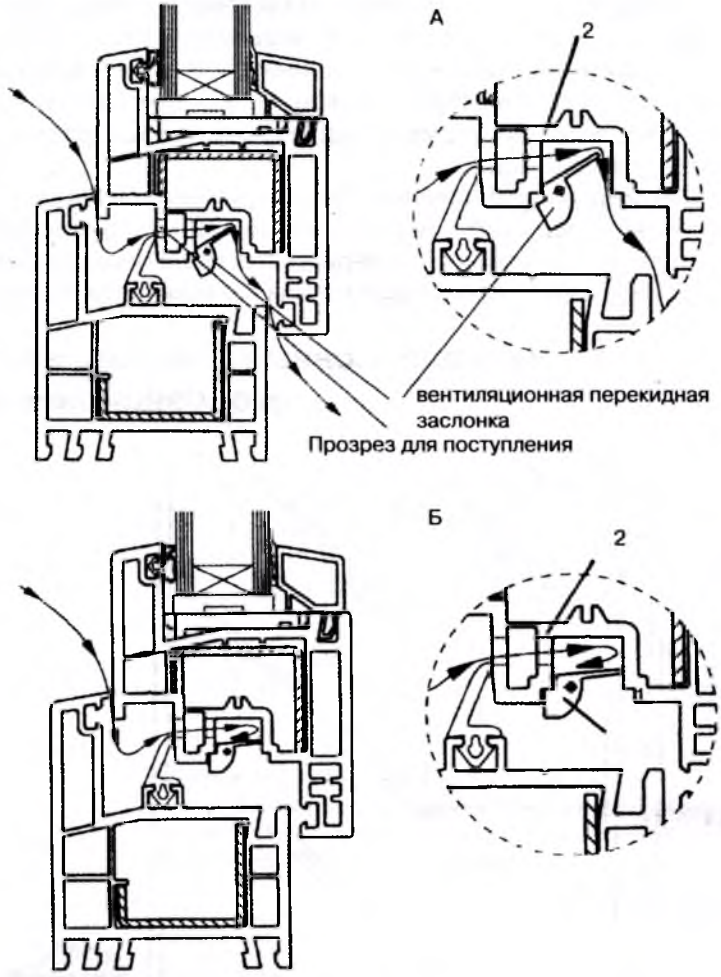


Рис. 177. Вентилируемый профиль фирмы "Gealan": А - напор воздуха слабый, заслонка открыта; Б - большой напор воздуха закрывает заслонку; 1 - ветиляционная заслонка; 2 - камера для притока воздуха извне

Кондиционирование воздуха

Кондиционеры уверенно входят в современный быт, позволяя поддерживать в квартире необходимую температуру и очищать воздух от пыли и других вредных включений. Кондиционер необходим не только жарким летом, когда возникает необходимость охладить воздух. Современное оборудование позволяет создать комфортные условия в квартире в любое время года. Ни для кого не секрет, что воздушный "коктейль" большинства современных городов в избытке содержит сернистый ангидрид, окись углерода, различные соединения свинца и другие тяжелые металлы, пагубное влияние на здоровье человека которых огромно. Спасаясь от этих вредных включений, горожане наглухо отгораживаются от внешнего мира, установив стеклопакеты и практически герметические двери. В этом случае они попадают в другую "ловушку", оставаясь один на один с вредными выделениями от дыхания, строительных материалов, продуктов бытовой химии и т.д. Сегодня в российских квартирах появились технологии кондиционирования, которые уже давно используются за рубежом. И независимо от погодных условий за окном в квартире можно создать комфортную атмосферу.

Кондиционеры оконного типа современной промышленностью практически не выпускаются, поэтому на замену им пришли настенные вентиляторы и специальные сплит-системы. Дело в том, что оконный кондиционер не позволяет пользоваться шторами, так как при закрытых занавесках он поддерживает микроклимат не в комнате, а в пространстве между окном и занавеской. Да и уровень шума у этого оборудования достаточно высок.

В этой связи предпочтительнее оказываются современные сплит-системы, имеющие большой выбор вариантов и дизайнерских решений. Состоит такая система из внешнего и внутреннего блоков и воздуховодов. Но часто определение места установки внутреннего блока представляет собой нелегкую задачу. Нельзя вешать кондиционер таким образом, чтобы создавались внутренние сквозняки в квартире, то есть направлять поток воздуха непосредственно на людей. Это может привести к появлению простудных заболеваний у членов семьи и тогда вместо комфорта кондиционер принесет вред. Не следует устанавливать внутренний блок и в углах комнаты или местах, закрываемых мебелью. В этом

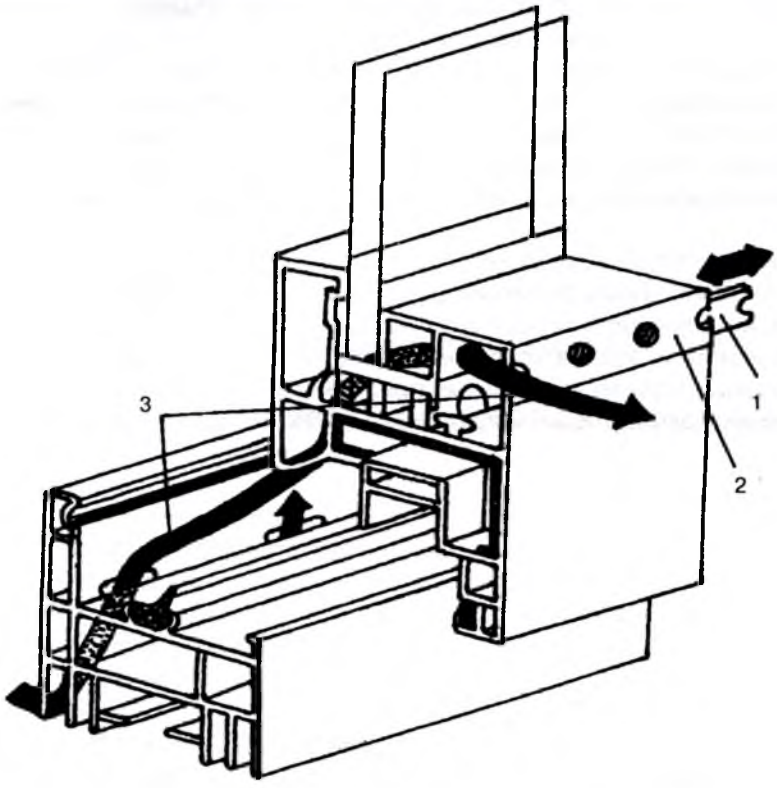


Рис. 178. Многопозиционная задвижка:
1 - планка-регулятор задвижки; 2 - корпус задвижки;
3 - каналы прохождения воздухопотока извне

случае создаются помехи для нормального распределения воздушных потоков, и работа кондиционера будет неэффективной. Сложности распределения воздуха возникают и в случаях неправильной перепланировки квартиры, в результате чего создаются помещения сложной формы. В этих комнатах бывает невозможно создать нормальный микроклимат с помощью одной сплит-системы.

Лучшим вариантом в данной ситуации будут сплит-системы канального или кассетного типа, способные обеспечить подачу очищенного прохладного воздуха в любую точку квартиры, а при необходимости – сразу в несколько мест. Для того, чтобы не испортить дизайн квартиры воздуховодами, на помощь приходят подвесные потолки и полости каркасных перегородок и даже фальш-полы.

Воздух из квартиры регулярно прогоняется через расположенный вне жилой зоны блок подготовки, в котором осуществляется его нагревание или охлаждение, очистка от загрязнений, дезинфицирование, корректировка уровня влажности. После этого воздух поступает обратно в помещение. В автоматическом режиме система доводит климатические параметры в помещении до заданных положений и выключается, но лишь до тех пор, пока эти параметры не начнут выходить за установленные пределы. В больших квартирах создание микроклимата с помощью одного кондиционера практически невозможно. Применение же нескольких сплит-систем имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, размещение с наружной стороны дома сразу нескольких кондиционеров отрицательно скажется на эстетике фасада. Кроме того, на голой стене кондиционер подвержен атмосферному воздействию, что может сказаться на его работоспособности. Спрятать же несколько наружных блоков в пределах балкона или лоджии не всегда возможно, так как они займут значительную часть полезной площади. В таких ситуациях на помощь приходят сплит-системы разветвленного типа (мультсплит-системы), в которых к одному внешнему устройству подключают целые комбинации внутренних блоков, подобранные в соответствии с габаритами комнат и требованиями к микроклимату в каждой из них.

Выбор той или иной модели сплит-системы – задача не такая простая, как это может показаться на первый взгляд. Дело в том, что при тотальном загрязнении воздуха отходами современной цивилизации спастись обычными воздухоочистителями не всегда возможно. К примеру, при большой концентрации табачного дыма, различных химических соединений да и обыкновенной пыли приборы, задерживающие частицы размером 0,1 – 0,01 мк, не обеспечивают необходимой очистки воздуха. А фильтры тонкой очистки, способные задержать частицы до 0,001 мк, быстро засоряются и их эксплуатация или замена обходится дорого.

Кондиционеры сейчас продают все, кто хочет заработать деньги. Их продают на рынках, в арендуемых помещениях и учебных заведениях, продают "челноки" и фирмы-одиночки, не имеющие ни собственных монтажников, ни сервисного обслуживания, ни тем более опытных инженеров и проектировщиков. Такие продавцы готовы продать товар с немыслимой скидкой и берутся за установку этого сложного оборудования, включая эти услуги в стоимость оборудования. Такая экономия при покупке может обернуться большими затратами в дальнейшем, так как гарантию на работоспособность и тем более сервисное обслуживание никто не дает, кроме крупных и известных фирм.

Следует помнить, что работоспособность кондиционера среднего класса должна соблюдаться приблизительно 8 – 10 лет при условии соблюдения всех правил эксплуатации. Но загубить можно даже са-

мую надежную технику, поручив ее монтаж и сервисное обслуживание дилетантам. Малейшая утечка фреона (как результат неправильной пайки трубопроводов) неизбежно приводит к поломке компрессора. К преждевременному износу этого оборудования может привести и неполная заправка системы. Поэтому устанавливать дорогостоящее оборудование можно поручать только профессионалам, имеющим необходимую теоретическую и практическую подготовку, необходимый инструментарий. Теперь становится ясно, почему монтаж кондиционера обходится дорого. Только фирмы с хорошей репутацией и многолетним стажем способны обеспечить многолетнюю работу кондиционера, создав в квартире нужный микроклимат.

Что касается выбора фирмы-изготовителя, то здесь тоже не следует надеяться на авось. Сейчас потребителю предлагают всевозможные новинки с немыслимыми функциями, когда кондиционер реагирует на пробуждение хозяина, его уход из дому, регулирует угол обзора и т.д. Такие новые решения существенно повышают цену оборудования и, кроме того, вероятность отказов увеличивается с ростом функций, которыми это оборудование наделено. Поэтому прежде чем остановить свой выбор, следует посоветоваться с независимыми экспертами, имеющими достаточный теоретический и практический опыт.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1. ИЗ ИСТОРИИ ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА 4

ГЛАВА 2.ДРЕВЕСИНА В ДОМОСТРОЕНИИ 8
Строение древесины 8
Хвойные породы 9
Лиственные породы 9
Пороки и дефекты древесины 10
Физико-механические свойства древесины 11
Исходный материал – бревна 13
Пиломатериалы 14
Изделия из древесины 16

ГЛАВА 3. ВИДЫ ДОМОВ 18
Функционально-пространственная структура жилого дома 19

ГЛАВА 4. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП СТРОИТЕЛЬСТВА 22
Общие положения 22
Учет климатической зоны 22
Выбор размера дома и его планировки 23
Земельный участок и его особенности 23
Выбор основных строительных материалов 26
Время строительства 26

ГЛАВА 5. ФУНДАМЕНТЫ 28
Общие сведения 28
Виды фундаментов 28
Расчет фундаментов 44
Земляные работы 46
Гидроизоляция фундаментов 48

ГЛАВА 6. СТЕНЫ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА 51
Общие сведения 51
Рубка стен 52
Рубка стен "в чашу" 54
Рубка в "лапу" 56
Рубка оконных венцов 56
Укрепление бревенчатых стен 67
Сруб из оцилиндрованных бревен 68
Рубленые дома заводского изготовления 69
Стены из брусьев 70
Стены с вертикальными брусьями или бревнами 73
Стены из деревянных кирпичей 75
Конопатка рубленых стен 76
Ремонт бревенчатых стен 77
Стены домов каркасной конструкции 77

ГЛАВА 7. ПЕРЕКРЫТИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА 91
Общие сведения 91
Балки перекрытия 91
Конструктивные особенности перекрытий 92

ГЛАВА 8. КРЫША И КРОВЛЯ 98
Общие сведения 98
Виды крыш 98
Уклон кровли 98
Конструкции крыш 101
Несущие элементы 101
Монтаж стропил 114
Карнизы 118
Слуховые и мансардные окна 118
Кровля деревянного дома 119
Кровля из шифера 119
Кровля из гончарной черепицы 120
Металлочерепица 126
Кровля из мягкой черепицы 126
Металлическая кровля 127
Водоотвод с крыши 137

ГЛАВА 9. ПОЛЫ 140
Общие требования 140
Полы из дощатого настила 140
Полы по балкам перекрытия 140
Полы по грунту 141
Дощатый настил 142
Звукоизоляция деревянного пола 144
Паркетные полы 145
Ламинированные полы 147

ГЛАВА 10. ОКНА И ДВЕРИ 149
Общие сведения 149
Окна 149
Оконные коробки 149
Конструкции оконных переплетов 151
Двери 162
Дверные коробки 162
Дверные полотна 163
Дверные системы 164
Обналичивание проемов 164

ГЛАВА 11. ЛЕСТНИЦЫ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА 169
Общие сведения 169
Основные параметры лестниц 170
Конструктивные особенности лестниц 171
Виды лестниц 172
Выбор места и вида лестницы 173
Сооружение деревянной лестницы 175
Ограждение деревянных лестниц 177

ГЛАВА 12. КРЫЛЬЦО, ТЕРРАСА, ВЕРАНДА, БАЛКОН 179
Крыльцо деревянного дома 179
Терраса 181
Веранда 183
Балконы и лоджии 184

ГЛАВА 13. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ПО КАНАДСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ 186

ГЛАВА 14. ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ДОМА 188
Отопительное оборудование 188
Трубопроводы отопительной системы 190
Радиаторы 191
Электрическое отопление 192
Воздушное отопление 193

ГЛАВА 15. ГИДРО- И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ДЕРЕВЯННОГО ДОМА 194
Общие положения 194
Гидроизоляция дома 194
Защита древесины от разрушений 198
Тепловая изоляция деревянного дома 199
Тепловая изоляция чердачного перекрытия 200
Материалы для утепления 201
Тепловая защита деревянных стен 202
ГЛАВА 16. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ 203
Общие положения 203
Наружная отделка дома 203
Облицовка фасадов 203
Отделка сайдинговыми панелями 206
Окраска деревянных фасадов 206
Внутренняя отделка 208
Малярные работы 209

ГЛАВА 17. ВЕНТИЛЯЦИЯ 211
Общие положения 211
Вентиляция цокольной части фундамента 211
Вентиляция крыши 211
Вентиляция стен 212
Вентиляционные каналы 213
Вентиляторы 213
Вытяжные зонты 214
Вентиляция квартиры через окна 216
Вентиляционные клапана, вентилируемые профили, многопозиционные задвижки 217
Кондиционирование воздуха 218