

Самойлов В.С., Левадный В.С.

# УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ПОЛОВ



- Современные материалы и технологии
- Устройство стяжек и наливных полов
- Паркетные, дощатые и ламинатные полы
- Эластичные покрытия и плиточные полы
- Устройство современных теплых полов

**Профессионалы  
советуют**

**Коллектив авторов**  
**В. С. Самойлов**  
**В. С. Левадный**  
**Устройство и ремонт полов**  
**Серия «Профессионалы**  
**советуют (Аделант)»**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=8336309](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=8336309)*

*Полы / Авторы-составители: Самойлов В.С., Левадный В.С.: Аделант;*

*Москва; 2011*

*ISBN 978-5-93642-166-2*

### **Аннотация**

Опытными строителями не рождаются, ими становятся в результате полученных навыков в процессе работы. Естественно, что чем меньше опыт, тем больше ошибок, которые допускаются в работе. Чтобы таких ошибок было меньше, для этого и написана наша книга. В ней читатель найдет ответ на большую часть интересующих его вопросов по правилам выбора и устройства любого покрытия пола, которое сейчас предлагает строительный рынок. Конечно, дать в объеме одной книги ответы на все вопросы, связанные со строительством, чрезвычайно трудно, а тем более невозможно учесть различные вкусы и возможности

владельцев домов и квартир. Но авторы и не преследуют такой цели, считая, что достаточно ознакомить читателя с основными принципами и правилами строительства, привести конкретные примеры. А как применить их на практике, читатель решит сам. Кроме того, многие россияне любят проявлять творчество и фантазию и никто не собирается лишать их этой возможности.

# Содержание

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Введение                          | 5  |
| Глава 1                           | 9  |
| Конструкции полов                 | 11 |
| Характеристики полов              | 13 |
| Гидроизоляция пола                | 16 |
| Теплоизоляция пола                | 24 |
| Глава 2                           | 44 |
| Древесина                         | 44 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 53 |

# **Полы**

## **Авторы-составители:**

### **Самойлов В.С.,**

### **Левадный В.С**

## **Введение**

Пол, если брать во внимание его внешний вид в общем интерьере, можно сравнить с обувью в одежде человека.

Действительно, неопрятная обувь может свести на нет все достоинства остальной верхней одежды. И наоборот, хороший пол может существенно скрасить недостатки, допущенные в отделке стен и потолков. Именно поэтому эстетические требования к напольному покрытию с каждым годом становятся все более высокими, все более весомыми.

Качественный и красивый пол сказывается не только на интерьере квартиры или усадебного дома, но и на удобствах проживания в них. Как известно, полы относятся к числу основных элементов, определяющих надежность, комфорт и гигиеничность помещений. В отличие от потолков и стен, которые нуждаются в легком косметическом ремонте приблизительно один раз в 5-10 лет, напольные покрытия постоян-

но подвергаются воздействию интенсивных эксплуатационных нагрузок. Полы приходится обновлять значительно чаще других конструктивных элементов, что влечет за собой существенные материальные и трудовые затраты. Снизить этот недостаток полов помогает правильный выбор материалов, эксплуатационные характеристики которых позволяют продлить межремонтный период полового покрытия.

Выбор напольных покрытий, технологии их укладки очень обширны. К сожалению, российский потребитель не всегда может рассчитывать на высокое качество материалов на строительном рынке. Каждый из представленных материалов имеет свои достоинства и недостатки. Неискушенному потребителю часто бывает очень трудно правильно сориентироваться среди этого многообразия, что приводит к ошибкам, исправление которых не всегда бывает простым и дешевым.

Правильно подобрать материал для напольного покрытия – это всего лишь полдела. Сегодня на российском рынке продаются миллионы квадратных метров напольных покрытий, и только незначительная часть их укладывается при соблюдении тех технологических процессов, которые предусмотрены производителем.

Традиционно в строительной практике работа по устройству полов проводится под лозунгом «Рабочая эстафета», которая предусматривает сдачу каждого элемента выполненной конструкции последующим бригадам.

Именно на этом этапе следует тщательно проверять качество выполненных работ, от которого зависит окончательный итог. Для подобного контроля владелец квартиры или дома должен иметь соответствующий уровень знаний, которые позволят правильно определить качество работ.

Лучше всего пригласить квалифицированных архитекторов и дизайнеров, заключить договор с подрядной организацией, чтобы выполнить весь комплекс строительных работ, отвечающий современным требованиям. Именно так бывает, когда строительство или ремонт осуществляют состоятельные люди. В некоторых случаях поступают иначе. Для выполнения тех или иных строительных работ приглашают бригады из ближнего зарубежья или, не мудрствуя лукаво, организуют собственную бригаду и засучив рукава приступают к освоению строительных премудростей. Нужно отметить, что от правильного подбора строительных кадров во многом зависит окончательный результат. Ведь, имея в наличии самые современные и качественные материалы, можно смонтировать конструктивные элементы, которые не будут отвечать предъявляемым к ним требованиям, не будут соответствовать архитектурным нормам и, как следствие, не доставят удовольствия владельцу.

Опытными строителями не рождаются, ими становятся в результате полученных навыков в процессе работы. Естественно, что чем меньше опыт, тем больше ошибок, которые допускаются в работе. Чтобы таких ошибок было меньше,

для этого и написана наша книга. В ней читатель найдет ответ на большую часть интересующих его вопросов по правилам выбора и устройства любого покрытия пола, которое сейчас предлагает строительный рынок. Конечно, дать в объеме одной книги ответы на все вопросы, связанные со строительством, чрезвычайно трудно, а тем более невозможно учесть различные вкусы и возможности владельцев домов и квартир. Но авторы и не преследуют такой цели, считая, что достаточно ознакомить читателя с основными принципами и правилами строительства, привести конкретные примеры. А как применить их на практике, читатель решит сам. Кроме того, многие россияне любят проявлять творчество и фантазию и никто не собирается лишать их этой возможности.



# **Глава 1**

## **Общие сведения о полах**

Изящный и удобный пол подчеркивает стиль любого современного помещения, добавит эстетики, комфорта и уюта. Поэтому необходимо серьезно и с большой ответственностью подойти не только к выбору материала для пола, но и к его устройству. Полы являются важным конструктивным элементом любого здания, так как на их поверхности происходят практически все процессы жизненной и производственной деятельности. Напольное покрытие в процессе своей эксплуатации подвергается не только механическим воздействиям. Вредное влияние оказывают тепло, влага, различные моющие и чистящие средства, которые используются в гигиенических целях.

Проектирование и монтаж полов следует осуществлять в зависимости от заданных воздействий на полы и специальных требований к ним, с учетом климатических условий строительства. Полы подвергаются, прежде всего, механическим нагрузкам, причем интенсивность этих нагрузок может быть различной: слабой, умеренной, значительной и весьма значительной (по СНиП 3.04.01–87). Важной является также и характеристика воздействия жидкостей на полы. Интенсивность воздействия жидкостей подразделяется на малую,

среднюю и большую.

Полы гражданских зданий должны быть прочными, износостойкими, упругими, гладкими (но не скользкими), обладать малым теплоусвоением, легко очищаться от загрязнений, иметь эстетичный вид и соответствовать архитектуре интерьера.

К полам промышленных зданий предъявляют повышенные требования по сопротивляемости механическим воздействиям (истиранию, удару и др.), а для некоторых производств – по химической стойкости, теплостойкости и др. В помещениях с повышенной влажностью и «мокрым» режимом эксплуатации полы должны быть водостойкими и водонепроницаемыми, а в пожароопасных – несгораемыми. Развитие современных отраслей промышленности, например, радиоэлектроники, а также повсеместное использование компьютерной техники выдвигает повышенные требования к таким характеристикам полов, как беспыльность, безыскровость, электропроводность.

Помимо всего прочего, полы должны иметь эстетичный внешний вид, легко убираться, не гореть, не скользить, не иметь запаха и не сильно нагружать конструкцию здания. В случае повреждений полы должны легко и в кратчайшие сроки ремонтироваться.

# Конструкции полов

В разрезе пол напоминает собой слоеный пирог, каждый слой которого несет определенную функциональную нагрузку. В зависимости от конструкции полов и их функциональной нагрузки количество и виды слоев могут меняться. Различают следующие слои полов: покрытие, прослойки, стяжки, гидроизоляция, подстилающий слой, плита перекрытия, грунт основания, а также элементы примыканий деформационных швов, сточных лотков, каналов и трапов. Кроме того, в теплых полах могут быть дополнительные слои, количество и вид которых зависят от конструкции отопительной системы пола.

Покрытие – верхний слой пола, несущий основную функциональную и эстетическую нагрузки. Вид и толщину покрытия определяют, исходя из того, каким требованиям должен отвечать пол в том или ином помещении.

Прослойка – элемент пола, расположенный между покрытием и основанием пола. Чаще всего прослойка состоит из мягких материалов, которые обеспечивают совместную работу покрытия и нижележащего слоя пола.

Стяжка – элемент пола, который выравнивает основание пола. Кроме того, при помощи стяжки добиваются нужного уклона пола, создают жесткую основу для финишного покрытия пола.

Подстилающий слой обеспечивает распределение нагрузки на основание. Толщину подстилающего слоя определяют из конкретных условий. Чаще всего подстилающий слой выполняет функции тепло— и звукоизоляции пола.

# Характеристики полов

Величина нагрузки, которая прикладывается к полам, зависит от многих факторов. Достижение максимальной долговечности и эксплуатационной надежности, соблюдение эстетических функций, безопасность – вот главные критерии, которым необходимо следовать, выбирая тот или иной вид напольных покрытий. При проектировании полов следует учитывать климатические условия в регионе строительства, механические и другие воздействия на полы, их интенсивность и многие другие факторы, связанные с эксплуатацией помещений.

К полам, в зависимости от их назначения, предъявляют самые разнообразные требования, которые порой вступают в противоречие между собой. Помимо эстетических качеств пол должен обладать определенными потребительскими характеристиками, в том числе и долговечностью, ремонтно-пригодностью и, что немаловажно, – не вызывать особых проблем в период эксплуатации. Проектирование полов осуществляют в соответствии с требованиями СНиП 3.04.01–87.

Эксплуатационные и эстетические характеристики полов зависят от условий использования и вида помещений, в которых эти полы находятся.

В помещениях вспомогательного характера при проекти-

ровании напольных покрытий на эстетические характеристики полов обращают меньше внимания. Но зато больше внимания уделяется физико-механическим свойствам полов в зависимости от тех процессов, которые в таких помещениях происходят. Если эти процессы связаны с большим выделением влаги, в конструкцию пола закладывают только влагостойкие материалы. В любом случае, существуют критерии, которым должно отвечать напольное покрытие.

Долговечность – параметр напольного покрытия, связанный напрямую с его физико-механическими характеристиками и условиями эксплуатации. Сосредоточенные и динамические нагрузки, которые прикладываются к полу, вызывают повреждение его поверхности, а в некоторых случаях и полную порчу напольного покрытия. Поэтому важными параметрами покрытия являются стойкость к ударным нагрузкам и истиранию. Стойкость к истиранию особенно важна в помещениях с большой интенсивностью перемещения людей или с производственными процессами, при которых происходит передвижение грузов. Высокой стойкостью к истиранию обладают полы из плиток натурального камня, мозаичные и керамические полы. Стойкость к истиранию придает полам высокую гигиеничность.

Стойкость пола к скольжению относится к параметрам, влияющим на безопасность. Скользкими считаются полы с высоким коэффициентом трения скольжения, который находится в прямой зависимости от твердости материала по-

крытия. Мягкие покрытия обладают низким коэффициентом трения скольжения, а потому они более безопасны. Стойкость к скольжению особенно важна в помещениях, где возможно периодическое увлажнение пола. А так как в таких помещениях мягкие напольные покрытия чаще всего неприменимы, то для снижения коэффициента трения скольжения используются твердые покрытия с искусственным рифлением поверхности.

Конструкция любого пола должна предусматривать надежную гидро— и теплоизоляцию. Полы этажей, расположенных выше первого, должны предусматривать и звукоизоляцию, а в некоторых случаях и изоляцию от ударного шума.

# Гидроизоляция пола

Надежная гидроизоляция пола обеспечивает стойкость его конструкций против разрушения под воздействием грунтовой влаги. Особенно актуальна гидроизоляция в зданиях с бетонным основанием, устроенным непосредственно по грунту, в помещениях с «мокрыми» режимами (ванные комнаты, туалеты, прачечные и т. д.) (рис. 1). Проникающая влага опасна не только для конструкций пола, но и оказывает отрицательное воздействие на кладку стен и фундаментов. Увлажнение конструкций ухудшает теплоизолирующие и шумопоглощающие свойства элементов пола. Гидроизоляцию предусматривают при расположении низа бетонного основания пола в зоне опасного капиллярного поднятия грунтовых вод. А также при воздействии на пол сточных вод средней и большой интенсивности. Гидроизоляция в конструкции пола должна быть непрерывной. В местах примыкания пола к стенам и другим конструкциям, выступающим над полом, гидроизоляцию следует продолжить на высоту не менее 300 мм от уровня покрытия пола.



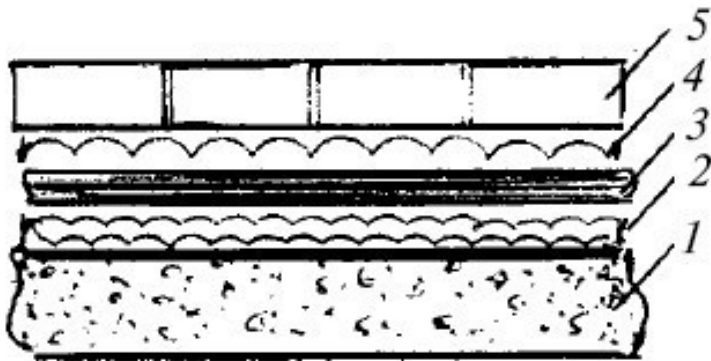


Рис. 1. Гидроизоляция пола при высокой влажности помещений: 1 – бетонное основание; 2 – мастика; 3 – гидроизоляционный материал; 4 – раствор для плитки; 5 – плитка

Для устройства гидроизоляции применяют самые разнообразные материалы, обладающие высоким сопротивлением к проникновению влаги – от традиционного рубероида и полимерных пленок до самых современных кровельных изделий. Технология гидроизоляционных работ во многом зависит от того, какому увлажнению подвергается основание пола.

**Гидроизоляция от воздействия грунтовых и сточных вод** особенно актуальна для помещений первого этажа зданий, расположенных в условиях высокого залегания грунтовых вод. Состав грунтовых оснований и подземных

вод может быть природным, фоновым и техногенным. Техногенный фон формируется под влиянием утечек из трубопроводов и приводит к существенному изменению природных характеристик оснований. Контактирующие с материалом основания пола грунты могут быть представлены в трех фазовых состояниях: твердой – минеральные частицы, слабо связанные друг с другом; жидкой – подземные воды или капиллярная влага; газообразной – газ или водяной пар, заполняющие пространство между частицами. Количество и вид жидкой фазы в грунтах является одним из главных показателей при выборе типа гидроизоляционной защиты. Гидроизоляцию основания пола от воздействия сточных вод и других жидкостей следует предусматривать в случаях средней и большой их интенсивности воздействия.

**При средней интенсивности воздействия на основание пола** жидкостей применяют изол (ГОСТ 10296-79), гидроизол (ГОСТ 7415-86), бризол, полиизолбутилен, ПВХ-пленку, рубероид (ГОСТ 10923-93), пластиковые или другие материалы, обладающие высокой гидроизоляционной способностью. Оклеечную изоляцию из материалов на основе битума укладывают в один слой, а из полимерных материалов – в два.

Оклеечная гидроизоляция представляет собой слои рулонных материалов, нанесенные на предварительно подготовленное основание. Главной подготовкой основания считается окрасочная гидроизоляция, нанесенная в 1–2 слоя.

Для этого поверхность рекомендуется огрунтовать холодными мастиками или холодными грунтовками, растворяя их в керосине или соляровом масле. Гидроизоляционный ковер устраивают, как правило, со стороны гидростатического напора и обеспечивают его надежный зажим между изолируемой поверхностью и грунтом с усилием не менее  $0,1 \text{ кг/см}^2$ .

При устройстве гидроизоляционного ковра на горячую мастику возможна его укладка как послойная, так и одновременная. На холодной мастике укладка должна быть только послойная с интервалом в 12 часов между размещением отдельных слоев. Вслед за наносимой мастикой раскатывают рулон изоляционного материала и приглаживают его. Вторым гидроизоляционным слоем наклеивают так, чтобы его кромки перекрывали ранее уложенный слой на 70-100 мм. В каждом последующем слое полосы смещают: в двухслойном покрытии на  $1/2$  ширину полосы, в трехслойном – на  $1/3$  и т. д. При этом нахлест должен быть одинаков по всей длине. Чтобы при наклеивании полотен не оставалось пузырей, полотна необходимо хорошо разглаживать и промазывать края мастикой. Плохо прижатый край рулонного материала может пропускать влагу с последующим разрушением гидроизоляционного ковра. Деформационные швы основания пола при устройстве безнапорной гидроизоляции покрывают всеми слоями ковра и двумя дополнительными слоями стеклоткани или густой металлической сетки.

**При большой интенсивности воздействия жидко-**

**стей на пол** число гидроизоляционных слоев увеличивают в два раза. Обычно это бывает в помещениях, где присутствуют процессы, связанные с большим потреблением воды.

В современных технологиях оклеечную гидроизоляцию часто заменяют стяжками из растворов, обладающих водоотталкивающими свойствами. При этом достигается полная водонепроницаемость, увеличение срока эксплуатации строительных конструкций, повышение коррозионной стойкости. Материалы используются в соответствии с инструкцией изготовителя.

Традиционно для гидроизоляционного слоя применялся водонепроницаемый безусадочный цемент (ВБЦ) или портландцемент с уплотняющими добавками (алюминат и нитрат натрия, гидрат окиси железа и др.). Современные строительные технологии пополнились целой серией гидроизоляционных материалов ГИДРО, дающих поразительный эффект. Гидро-S и Гидро-SII применяют для получения водонепроницаемых слоев. Чтобы получить цементно-песчаный или бетонный растворы, ГИДРО-S может использоваться в тех же пропорциях, что и обычный цемент (для создания абсолютно водонепроницаемых растворов), а также в определенных пропорциях с обычным цементом (для приобретения растворами необходимой степени водонепроницаемости). Для этого одну часть цемента ГИДРО-S (450–600 кг в зависимости от требуемой марки) смешивают с 2–3 частями чистого (без глинистых органических включений) песка мо-

дулем крупности 0,6–1,5 мм в основной своей массе. Толщина наносимого слоя должна быть не менее 3 см. Раствор наносят в три захода с хорошим уплотнением каждого слоя. Новый слой наносят только после схватывания предыдущего. В случае появления усадочных трещин, на второй-третий день после нанесения нужно хорошо затереть тем же составом.

Ручным способом цементную изоляцию наносят при относительно небольших (до 100 м<sup>2</sup>) объемах работ, как правило, при безнапорных водах. Поверхность такой гидроизоляции в свежем состоянии рекомендуется затирать цементом («железнить»).

Каждый последующий слой должен быть нанесен на отвердевшую поверхность не позднее, чем через сутки после нанесения предыдущего слоя при применении портланд-цемента и не позднее, чем через 30 минут при использовании ВБЦ или ВРЦ. До нанесения последующего слоя каждый отвердевший предыдущий слой изоляции обдувают сжатым воздухом и смачивают водой, а в случае перерыва в работе – очищают пескоструйными аппаратами или стальной щеткой с последующим обдуванием сжатым воздухом и смачиванием водой.

На практике часто приходится сталкиваться с ситуациями, когда традиционные методы гидроизоляции не дают надлежащего эффекта. В этом случае необходимо прибегать к новейшим технологическим разработкам, которые появи-

лись на строительном рынке. Одной из таких разработок является продукция немецкой фирмы «Deitermann» (Дайтерман), специализирующейся на разработке гидроизоляционных материалов на минеральной основе. Однокомпонентный гидроизоляционный материал Superflex D1 на основе высококачественного цемента с добавками капиллярнодействующих синтетических компонентов поступает в торговлю в готовом к употреблению виде. После добавления воды и перемешивания до однородной массы (консистенция сметаны) материал в течение 2 часов можно наносить на любые минеральные (бетон, камень, кирпич и т. п.) поверхности, получая высокоэффективную гидроизоляцию. Имея большую водонепроницаемость, Superflex D1 свободно пропускает газы, не давая им скапливаться в объеме пола. Одновременно полностью перекрывается возможность поднятия влаги по капиллярам. Характерными особенностями Superflex D1 являются:

- быстрая и легкая обработка поверхностей, высокая адгезия с основой и последующим декоративным покрытием;
- схватывание происходит без создания внутренних напряжений и трещин;
- высокая водонепроницаемость даже для влаги под давлением 0,5 атм;
- стойкость к действию химических веществ, агрессивных сред, механических нагрузок;
- долговечность и морозостойкость, отсутствие налетов и

вредных воздействий на основание;

– сохранение изолирующих свойств при трещинах в строительной конструкции.

Подготовка поверхности сводится к зачистке ее от грязи и отслоившихся частиц. Причем Superflex D1 наносится на влажную поверхность, что значительно расширяет сферу его применения при изоляции действующих влажных поверхностей. Легкость нанесения дает возможность выполнять качественную гидроизоляцию даже без практических навыков исполнителя. Хороших результатов можно достичь, используя Superflex D1 для гидроизоляции ванных комнат, пола подвала и даже бассейнов.

# Теплоизоляция пола

Тепловая изоляция пола играет важную роль в сохранении температурного режима внутри помещений и снижении расходов на отопление. Температура на поверхности пола является основным фактором, определяющим комфортность помещения. Теплые полы снижают количество простудных заболеваний, особенно у детей, которые любят возиться на полу. Поэтому температура поверхности пола должна быть ниже температуры воздуха в помещении на 2 °С.

В горизонтальных конструкциях пола теплопередача (проникновение холода) происходит более интенсивно, чем в вертикальных стенах. Поэтому теплоизоляция пола особенно важна, если пол уложен по грунту или по перекрытию, разделяющему помещения с разными температурными режимами (комната и холодный подвал). В помещениях с одинаковым режимом отопления излишняя изоляция приводит к удорожанию строительства.

Каждый строительный материал способен передавать тепло, но степень этой передачи различна. Поэтому для улучшения теплового режима помещений с отапливаемым режимом в полах устраивают теплоизолирующие прослойки или настилают покрытия с минимальным поглощением тепла (рис. 2). Основной особенностью теплоизоляционных ма-



териалов является их высокая пористость и, следовательно, малая средняя плотность и низкая теплопроводность. Способность пола поглощать тепло определяют с помощью так называемой искусственной ноги. Для этого контролируют убывание тепла в течение определенного отрезка времени. Различают теплый, средний и холодный пол.

Т е п л ы м и считают полы, покрытие которых выполнено из древесины (паркет, доски).

С р е д н и е полы – из пробкового линолеума, ксилолита, поливинилхлорида с изолирующей прокладкой.

Х о л о д н ы е полы – это большей частью полы, вымощенные плиткой или цементной стяжкой, наносимой непосредственно на бетонное основание.

Применение теплоизоляционных материалов позволяет уменьшить массу конструкций, снижая тем самым динамические и статические нагрузки на несущие конструкции здания.

Материалы, которые используют для тепловой изоляции пола, под действием приложенных нагрузок могут сжиматься, поэтому они должны обладать минимальной деформацией при сжатии и низкой теплопроводностью. К наиболее распространенным теплоизоляционным материалам, представленным на современном рынке, можно отнести: минеральную вату, стекловату, пенополиуретан, вспененный синтетический каучук и т. д.

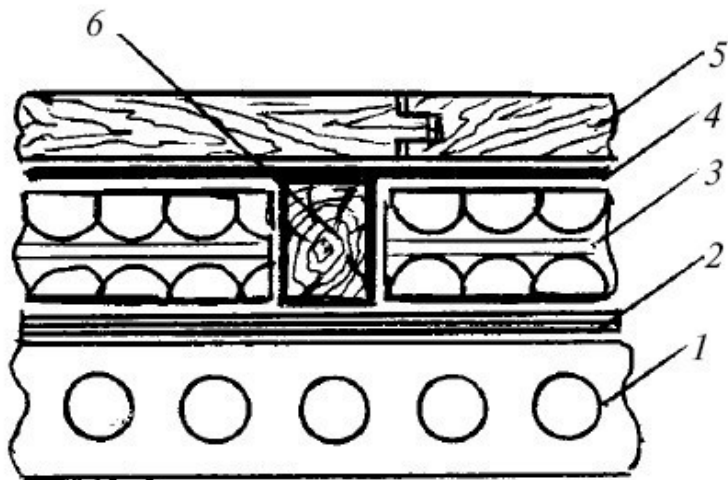


Рис. 2. Теплоизоляция в случае наличия перекрытия, разделяющего помещения с разными температурными режимами: 1 – плита перекрытия; 2 – гидроизоляция; 3 – теплоизоляция; 4 – пароизоляция; 5 – настил пола; 6 – лага

Кроме того, современная промышленность выпускает специальные плиты на перлитобитумной и битумнополистирольной основе, плиты из пеностекла, заливочные системы и некоторые другие изделия с теплотехническими и влагостойкими характеристиками, удовлетворяющими предъявляемым к ним требованиям. Рассмотрим подробнее свойства основных материалов, которые используют для утепления полов.

**Минеральная вата** на каменной основе отличается высокой тепло- и звукоизоляционной способностью, огнестойкостью, хорошими водоотталкивающими свойствами, высокой сопротивляемостью механическим воздействиям. Для утепления полов минеральную вату поставляют в виде гибкого мата или твердой плиты. *Гибкий мат* изготавливают из гидрофобизированной минеральной ваты. Плотность гибкого мата составляет приблизительно  $30 \text{ кг/м}^3$ , а водопоглощение – не более 1 % от объема. С одной стороны его покрывают (кашируют) перфорированной крафт-бумагой. Мат укладывают таким образом, чтобы он был обращен кашированной поверхностью в сторону теплого помещения.

*Твердые минераловатные плиты* обладают большей жесткостью. Минераловатные плиты (мягкие, полужесткие, жесткие и повышенной жесткости) на синтетическом связующем выпускают согласно ГОСТ 9573. Их чаще всего используют для утепления полов, уложенных по грунту. Сторону плиты, обладающую более высокой жесткостью, маркируют синей полосой. Плиты укладывают таким образом, чтобы маркированная сторона находилась сверху. Минераловатные плиты на синтетическом связующем (фенолоспирте, растворе или дисперсии карбамидного полимера и др.) впервые стали изготавливать по технологии, разработанной в УралНИИСтройпроекте. Помимо минерального волокна и раствора полимера в гидромассу стали вводить пенообразователь. По мере совершенствования технологий стали вы-

пускать минераловатные плиты, скорлупы и сегменты с синтетическим, битумным и неорганическим связующим (цементом, глиной, жидким стеклом и др.). Размеры и физико-механические показатели минераловатных материалов приведены в табл. 1.

**Экструдированный пенополистирол** является весьма перспективным теплоизоляционным материалом. Это новый для отечественной строительной индустрии материал, который характеризуется равномерной микрочаистой закрыто-пористой структурой и максимальной стабильностью теплотехнических и физико-механических свойств во времени по сравнению с другими видами утеплителей. Уникальные физико-механические и теплотехнические свойства экструдированного пенополистирола являются следствием технологического процесса, позволяющего получать из расплава полимера жесткую пену с равномерной микрочаистой структурой и нулевой капиллярностью.

Экструзионный способ производства в данном случае предопределяет важнейшие особенности структуры получаемого полистирольного пенопласта, который нельзя достичь никакими методами переработки полимерной композиции в пенопласт.

## Таблица 1

Физико-механические показатели минераловатных материалов

| Наименование   | Плотность,<br>кг/м³        | Коэффициент<br>теплопровод-<br>ности,<br>Вт/м·°С | Размеры, см                |                          |                     | Темпе-<br>ратура<br>примене-<br>ния, °С |
|--|----------------------------|--|----------------------------|--------------------------|---------------------|---|
|  |                            |  | длина                      | ширина                   | толщина             |   |
| Вата минеральная (ГОСТ 4640)   | 80—100                     | 0,041—0,050                                      | —                          | —                        | —                   | до 700                                  |
| Маты минераловатные прошив-<br>ные (ГОСТ 21880)  | 85—135                     | 0,046—0,044                                      | до 600                     | 50;<br>100               | 4—8,<br>10, 12      | до 700                                  |
| Маты минераловатные рулониро-<br>ванные на синтетическом связую-<br>щем (ТУ 36, 16, 22-10-89)  | 45—100                     | 0,044  | До 60                      | 50; 100                  | 4; 6; 8             | до 400                                  |
| Плиты из минеральной ваты на<br>синтетическом связующем (ГОСТ<br>9573):<br>мягкие<br>полужесткие<br>жесткие  | 75<br>125—175<br>225       | 0,047<br>0,049—0,052<br>0,054                    | <br>100,<br>120            | 50, 60,<br>100           | 6—12<br>5—10<br>4—8 | от 60<br>до 400<br>до 100               |
| Плиты минераловатные повы-<br>шенной жесткости на синтетиче-<br>ском связующем (ГОСТ 22950, ТУ<br>5762-001-05299710-94):<br>из гидромассы<br>гофрированной структуры | 200±25<br>175—200          | 0,052<br>0,051—0,053                             | 100<br>100                 | 50<br>50                 | 4—8<br>5—10         | до 100<br>до 100                        |
| Плиты теплоизоляционные из<br>минеральной ваты на битумном<br>связующем (ГОСТ 10140)<br>мягкие<br>полужесткие<br>жесткие   | 51—75<br>76—200<br>201—250 | 0,044—0,046<br>0,044—0,058<br>0,058—0,064        | 100—200<br>100, 150<br>100 | 50, 100<br>50, 100<br>50 | 5—10<br>5—10<br>4—7 | от -100<br>до 60                        |

К положительным качествам экструдированного пенополистирола в данном случае относятся:

- отсутствие капиллярности (закрытопористая структура);
- размер ячеек пенопласта (от 80 до 180 мкм);
- степень однородности ячеек (монодисперсность по Гауссу).

Сравнительные микроскопические исследования морфологической структуры материала показывают, что отече-

ственный экструдированный пенополистирол ни в чем не уступает своему зарубежному аналогу (продукции фирмы The Dow Chemical). Материал обладает практически нулевым водопоглощением за исключением поверхностной сорбции. Нулевая капиллярность экструдированного пенополистирола подтверждается отечественными стандартами (ГОСТ 15-588-86 и ТУ 2244-01-179530000-97). Благодаря своей структуре экструдированный пенополистирол отличается высоким сроком службы и обеспечивает эффективное и экономичное решение проблемы теплоизоляции полов, подвергающихся различным нагрузкам в процессе эксплуатации. Он с успехом применяется для теплоизоляции полов первых этажей, подвальных помещений, а также промежуточных этажей.

**Кокосовое волокно** в качестве теплоизоляционного материала в нашей стране стало применяться сравнительно недавно. Традиционно этот материал использовался при производстве матрасов, диванов, обивке кузовов машин и т. п. Сейчас кокосовое волокно стало применяться как теплоизоляционный строительный материал и завоевало широкую популярность на рынке строительных материалов. Этот экологически чистый материал с прекрасными теплоизоляционными свойствами соответствует самым строгим стандартам высокоэффективных акустических и термических изоляторов. Поставляют изделия из кокосового волокна в виде плит, рулонов или полос.

*Плиты из кокосового волокна* являются идеальным решением для множества проблем акустической и тепловой изоляции. Их часто применяют для изоляции первых этажей зданий, для снижения ударных и акустических шумов, достигая при этом впечатляющих результатов.

*Рулоны из кокосового волокна* очень универсальны и дают возможность оптимизировать инсталляционные затраты. Техническая эффективность рулонов с течением времени не претерпевает практически никаких изменений. Они поддерживают свойства по акустической и термической изоляции на протяжении многих десятилетий.

*Полосы из кокосового волокна* в основном используются в нишах между деревянным полом и дранкой, где их применение дает превосходные результаты в снижении шумов, и являются прекрасным средством по устранению «акустических мостиков».

*CorKoco* – это комбинация двух натуральных материалов (кокосового волокна и черного пробкового агломерата), позволяющая достигнуть превосходных результатов благодаря дополняющим друг друга теплоизоляционным характеристикам. Стабильность в размерах позволяет CorKoco быть лучшим техническим решением там, где это необходимо. Эти материалы композиционные и существуют в нескольких вариантах поставки:

– *CorKoco (1 + 1)* – 1 лист кокосового волокна + 1 лист черного пробкового агломерата;

- *CorKoco* ( $2C + 1 A$ ) – 2 листа кокосового волокна + 1 лист черного пробкового агломерата;
- *CorKoco* ( $2A + 1 C$ ) – 1 лист кокосового волокна + 2 листа черного пробкового агломерата.

Кокосовое волокно является продуктом, абсолютно безвредным для окружающей среды и конечного потребителя, так как при его производстве не используются химические реактивы. Прочность, долговечность и эластичность делают кокосовое волокно универсальным материалом, который превосходно подходит для рынка акустических и термических изоляторов. Изоляционные материалы из кокосового волокна обладают следующими основными характеристиками:

- не электростатичны;
- устойчивы к влажности;
- не атакуются грызунами и термитами;
- не гниют, не поддерживают развитие грибка;
- после специальной пропитки являются негорючим материалом.

Вариантов применения кокосового волокна может быть много, в зависимости от тех проблем по тепло- и звукоизоляции, которые необходимо решать в каждом конкретном случае (рис. 3).



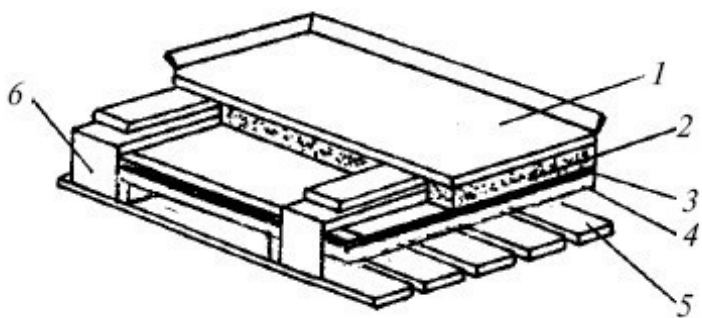
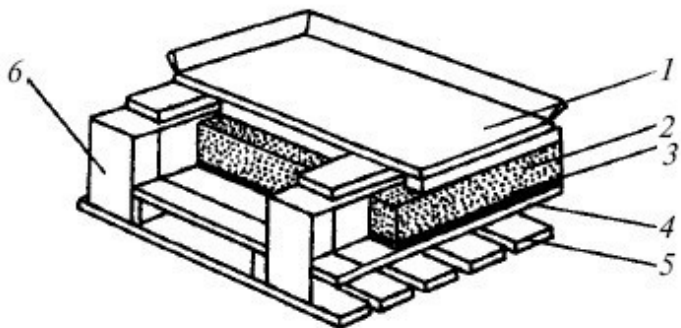


Рис. 3. Задействование плит из кокосового волокна для акустической и термической изоляции полов: 1 – пол; 2 – плиты из кокосового волокна; 3 – гидроизоляция; 4 – слой теплоизоляции; 5 – доски, укладываемые на перекрытия; 6

**Теплоизоляция полов первых этажей** должна выполняться совместно с теплоизоляцией сопрягаемых с полом стен подвала, цоколя и других конструкций. Теплоизоляция подземных конструкций приобретает особое значение при наличии в районе строительства высокорасположенных водоносных слоев и грунтовых вод. В таких районах следует использовать теплоизоляционные материалы с закрытой ячеистой структурой, которая не позволяет капиллярный подъем воды. Для этой цели хорошо подходят плитные утеплители (экструдированный пенополистирол, плиты кокосового волокна и т. п.), которые обеспечивают не только теплоизоляционные характеристики, но и защищают гидроизоляционный слой от механических повреждений.

Технология установки плит утеплителя довольно проста. Они крепятся к ограждающим конструкциям подвала при помощи специального клея или механических фиксаторов. Выполняя наружную тепловую защиту фундамента, следует учитывать пучинистые явления грунта. Примерзнув к наружному слою тепловой изоляции, грунт, поднимаясь, разорвет изоляцию, снизив до минимума ее эффективность. Чтобы этого не случилось, теплоизоляционный слой нужно выполнять с максимально возможной гладкой поверхностью, а между ним и грунтом установить разделительную плоскость из поливинилхлоридной пленки или рубероида. За-

сыпку лучше производить крупным песком, шлаком или их смесью.

В зависимости от конструкции здания существует несколько схем утепления. Например, утепление перекрытия над вентилируемым подпольем или подвалом теплоизоляционными плитами ЛАЙТ БАТТС показано на рис. 4. Толщину теплоизоляционного слоя ЛАЙТ БАТТС можно подобрать, исходя из значений, приведенных в табл. 2.

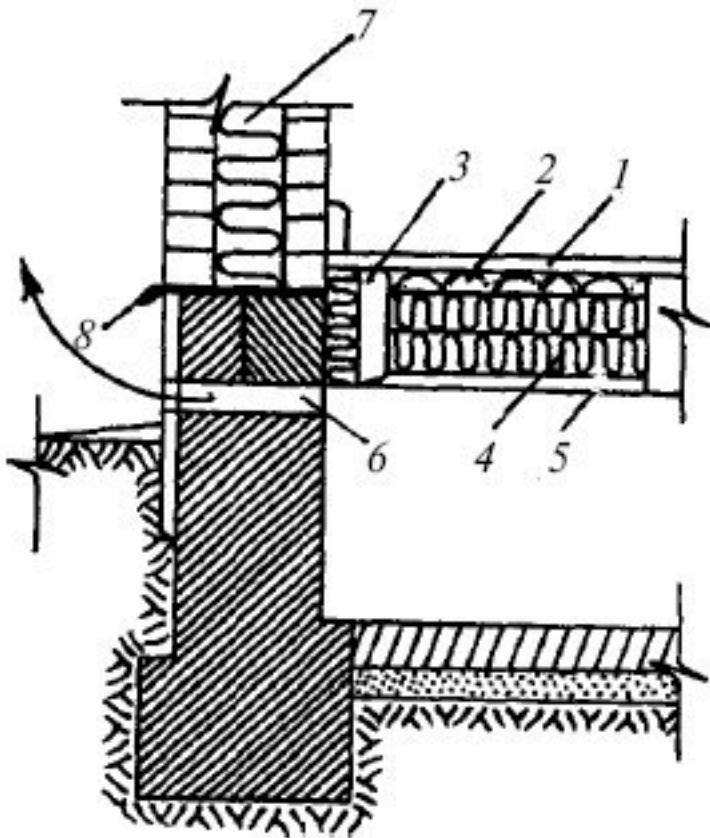


Рис. 4. Утепление перекрытия над подвалом теплоизоляционными плитами ЛАЙТ БАТТС: 1 – пол; 2 – пароизоляция; 3 – балки, опирающиеся на цоколь или стены подвала; 4 – плиты ЛАЙТ БАТТС; 5 – подшивка из досок; 6 – венти-

ляционный продух; 7 – теплоизоляционные плиты КАВИТИ БАТТС; 8 – слой гидроизоляции

Таблица 2

### Характеристика плит ЛАЙТ БАТТС

| Толщина слоя теплоизоляции ЛАЙТ БАТТС, см | Сопротивление теплопередачи перекрытия, (м <sup>2</sup> ·°C)/Вт | Толщина слоя теплоизоляции ЛАЙТ БАТТС, см | Сопротивление теплопередачи перекрытия, (м <sup>2</sup> ·°C)/Вт |
|---|---|---|---|
| 12,5                                      | 3,10  | 22,5                                      | 5,23  |
| 15,0                                      | 3,64  | 25,0                                      | 5,77  |
| 17,5                                      | 4,15  | 27,5                                      | 6,30  |
| 20,0                                      | 4,71  | 30,0                                      | 6,80  |

Несущие деревянные балки перекрытия, опирающиеся на цоколь здания, изолируют от несущих конструкций рубероидом или другим гидроизоляционным материалом. Для защиты подполья и подвала от сырости необходимо обеспечить их вентиляцию через специальные продухи размером 10 × 10 – 15 × 15 см, расположенные в цоколе через каждые 4-7 м. Плиты утеплителя укладывают на доски или щиты, укрепленные по черепным брускам, на доски или стальную сетку, закрепленные к несущим балкам снизу (рис. 5). Утеплитель защищают от увлажнения с внутренней стороны дома (с теплой стороны) слоем пароизоляции из пергамина, рубероида, полиэтиленовой пленки и т. п. Для обеспечения паронепроницаемости делают нахлест полотнищ пароизоляции на 10–15 см. Края полотнищ пароизоляции заводят на стену на вы-

соту 10 см и прикрепляют плинтусом к стене. По деревянным балкам укладывают половые доски и покрытие пола. Если стены здания имеют теплоизоляционный слой, то несущие элементы пола не должны прерывать или нарушать этот теплоизоляционный слой в местах их опирания на стену.

Если пол настилают по деревянным лагам, уложенным на кирпичные столбики, то плиты утеплителя размещают между деревянными лагами (рис. 6). Если подвал перекрыт железобетонными плитами, то утеплитель размещают непосредственно по плитам перекрытия между лагами пола (рис. 7).

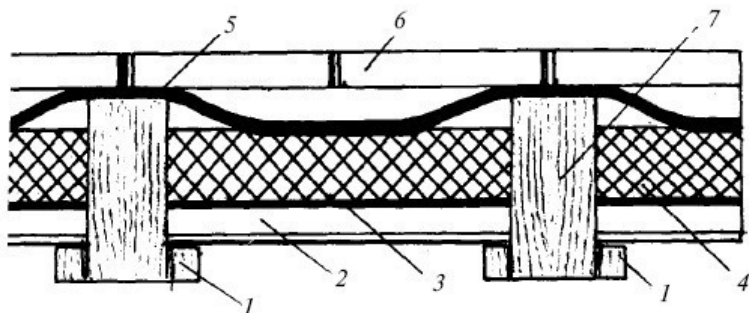


Рис. 5. Теплоизоляция, уложенная на щиты, укрепленные по черепным брускам: 1 – черепной брусочек; 2 – щиты; 3 – гидроизоляция; 4 – теплоизоляция; 5 – пароизоляция; 6 – пол; 7 – лага

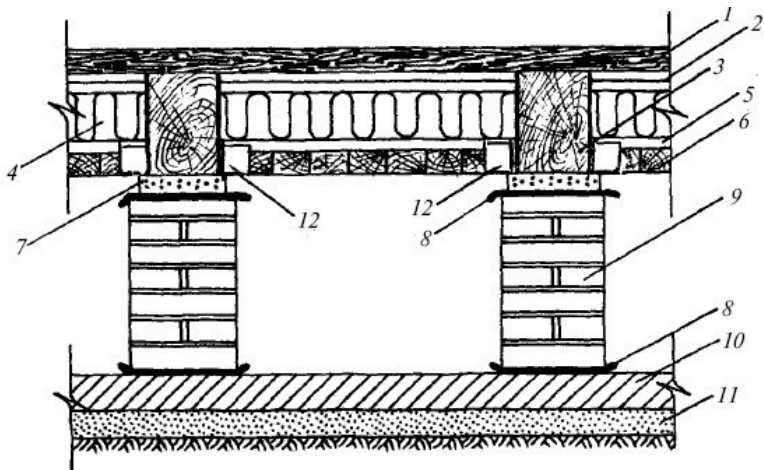


Рис. 6. Утепление пола по деревянным лагам на кирпичных столбах укладкой теплоизоляции на щиты, укрепленные по черепным брускам: 1 – пол; 2 – пароизоляция; 3 – несущие балки; 4 – теплоизоляционные плиты ЛАЙТБАТТС; 5 – щиты; 6 – нижняя обшивка из досок; 7 – антисептированная прокладка из дерева; 8 – гидроизоляция; 9 – кирпичные столбики; 10 – бетонная подготовка; 11 – песок утрамбованный; 12 – черепные бруски

Утепление пола, уложенного по грунту, осуществляется плитами, которые размещают сверху бетонной стяжки (рис. 8). В этом случае необходимо обеспечить защиту плит утеплителя от капиллярной влаги. Для этого на подготовленный грунт укладывают 15-сантиметровый слой песка, по

которому устраивают цементную стяжку. Сверху цементной стяжки настилают мощную гидроизоляцию из двух и более слоев рубероида, гидроизола или другого современного изоляционного покрытия.

**Теплоизоляция полов отапливаемых подвальных помещений** выполняется по методикам, применяемым для полов первых этажей. При наличии давления, которое создается грунтовыми водами, теплоизоляционные плиты можно размещать как над, так и под железобетонными плитами, уложенными на щебне.



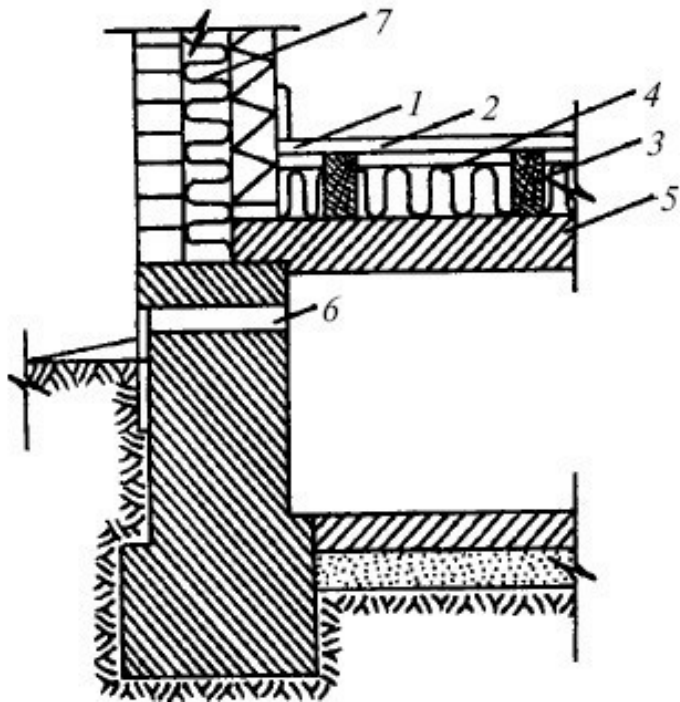


Рис. 7. Утепление пола, уложенного на бетонное перекрытие: 1 – пол; 2 – пароизоляция; 3 – лага; 4 – теплоизоляция; 5 – плита перекрытия; 6 – вентиляционный продух; 7 – теплоизоляция стены

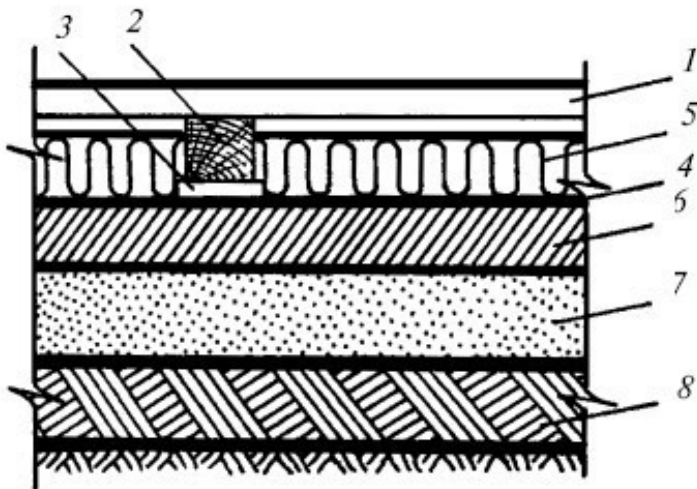


Рис. 8. Утепление пола, уложенного по грунту: 1 – пол; 2 – балка; 3 – прокладка-антисептик; 4 – гидроизоляция; 5 – теплоизоляция; 6 – цементно-песчаная стяжка (не менее 50 мм); 7 – песчаная подсыпка; 8 – грунт

**Теплоизоляция полов промежуточных этажей** выполняется поверх плит перекрытия. Теплоизоляция бетонных плит, которые контактируют с наружным пространством либо находятся в неотапливаемых помещениях, может выполняться методом укладки теплоизоляционного материала снизу под плитами. Для предотвращения образования тепловых мостиков теплоизоляционные плиты должны иметь

профилированные края.

# **Глава 2**

## **Материалы**

### **Древесина**

Древесина – один из немногих материалов, оставшихся в первозданном виде в нашем химическом и электронном веке и соединяющий нас с природой. Увлечение синтетическими материалами постепенно сменилось тоской по натуральному. К достоинствам натуральной древесины относят ее высокую прочность, несмотря на небольшую объемную массу, низкую тепло- и звукопроводность, высокую морозостойкость, легкость в обработке, простоту в утилизации и низкий коэффициент температурного расширения. Изделия из древесины легко ремонтируются простыми инструментами, а покрытие лакокрасочными материалами позволяет менять цветовой решение.

В современных строительных технологиях под древесиной понимают тело древесных и кустарниковых растений, окруженных камбием и корой. На поперечном разрезе ствола (рис. 9) в центре находится сердцевина. Она окружена древесной тканью, которая состоит из различных по размеру и, главным образом, удлинённых клеток. Далее, по направле-

нию от центра следует камбий, затем внутренняя кора (луб) и, наконец, наружная кора.

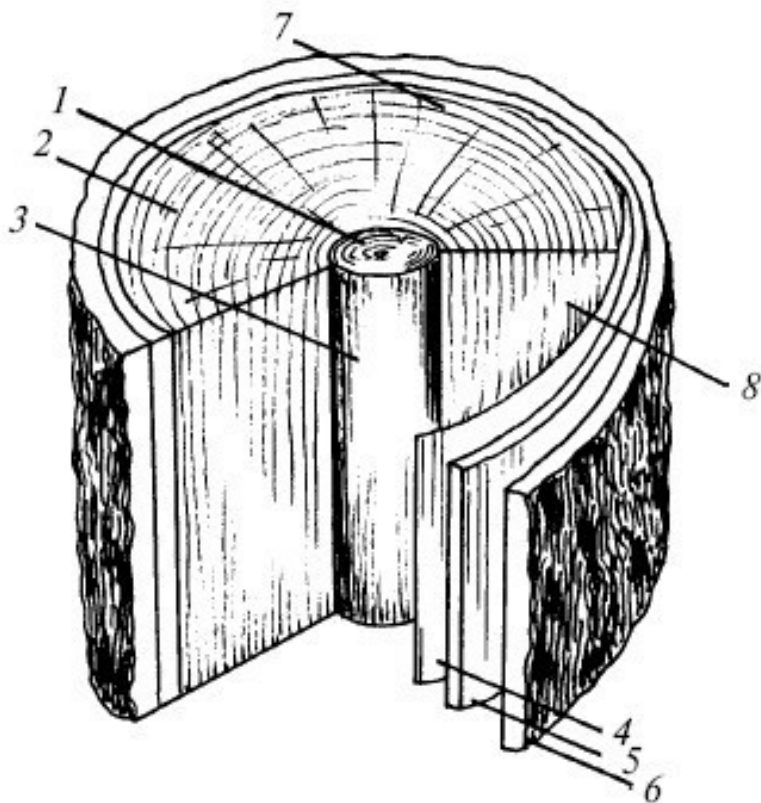


Рис. 9. Строение древесины: 1 – сердцевина; 2 – сердцевинные лучи; 3 – ядро; 4 – камбий; 5 – лубяной слой; 6 –

кора; 7 – годовичные кольца; 8 – заболонь

Древесная ткань выполняет для дерева несколько функций:

- проводящую (обеспечение перемещения воды и растворенных в ней минеральных веществ); – опорную (обеспечение прочности);

- аккумулирующую (накопление резервных питательных веществ). Продукты, которые вырабатываются листьями или хвоей, транспортируются не в древесине, а во внутренней коре. В зависимости от функций, которые выполняются тканью, клетки древесины имеют различное строение. У лиственных деревьев различают:

**сосуды** – большие по объему, толстостенные мертвые клетки, которые образуют сплошные трубы с отверстиями сверху и снизу. Эти сосуды служат для перемещения воды. В стенках сосудов есть множество пор, которые обеспечивают обмен веществ с соседними клетками;

**волокна (трахеиды)** – клетки прямоугольного сечения, которые образуют значительную часть древесного вещества у хвойных и несколько меньшую у лиственных пород. Эти клетки замкнуты с обеих сторон и располагаются преимущественно вдоль ствола. Толстостенные клетки поздней древесины выполняют механическую функцию, обеспечивая прочность, а у молодой древесины берут на себя часть функций по перемещению воды и водному обмену между сосед-

ними клетками;

**паренхимы** — призматические клетки, длина которых, как правило, превышает ширину примерно в 10 раз. В основном эти клетки расположены поперек ствола в радиальном направлении и входят в сердцевинные лучи. Они выполняют в первую очередь запасающие функции;

**камбий** — тонкий, способный к делению клеточный слой, окружающий тело дерева в качестве оболочки и отделяющий его от внутренней коры. Камбий обеспечивает рост дерева в толщину благодаря образованию новых клеток.

Серцевинные лучи, которые есть у всех видов древесины, представляют собой широкие или узкие ленты, состоящие из клеток паренхимы. Они отходят от камбия в сердцевину и в кору. В сердцевинных лучах происходят накопление и обмен запасенными питательными веществами. Кроме того, по сердцевинным лучам перемещается влага в радиальном направлении. У некоторых пород сердцевинные лучи невидимы. У других (дуб, бук, платан и т. п.) ленты сердцевинных лучей очень широки и на тангенциальном распиле явно различимы как крапины, а на радиальном — похожи на блестящие полосы. Лучи такой формы относятся к характерным признакам, позволяющим распознавать различные породы древесины. Серцевинные лучи и годовичные слои образуют **текстуру** древесины, представляющую собой характерный для той или иной породы рисунок. Большое влияние на текстурный рисунок оказывает красящий пигмент, а

также разница в цвете ранней и поздней древесины. Это особенно видно на тангенциальном разрезе (рис. 10). От разницы в ширине годовичных колец, которая особенно ярко проявляется у тополя, каштана и белой акации, в большой степени зависит выразительность текстуры. Разная ширина годовичных колец сочетается с их своеобразным волнистым строением.



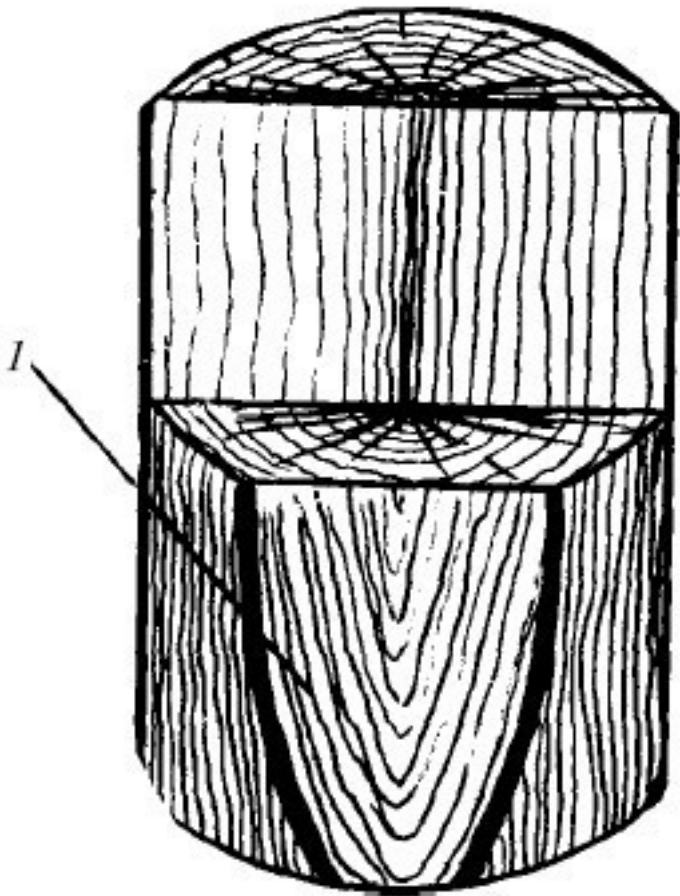


Рис. 10. Тангенциальный разрез ствола  
1 – структура разреза

Рост дерева в течение года зависит от климатических условий. В европейских условиях вегетационный период привязан к летним месяцам и его длительность зависит от высоты над уровнем моря. Для каждой породы дерева характерен определенный ареал распространения и существуют районы произрастания, где древесина имеет наилучшее качество по плотности, минимуму дефектов и равномерности окраски. Так, например, для России лучшим районом произрастания дуба является средняя полоса, а для хвойных пород – примыкающие к ней северные районы. В тропических регионах решающим фактором роста является регулярное повторение муссонных дождей. Во влажных субтропиках рост дерева не прекращается в течение всей его жизни, поэтому в древесине, вывезенной из этих регионов, отсутствуют видимые годовичные кольца.

При описании свойств древесины часто используют такие термины, как **заболонь и ядро**, выделяя их в толще ствола. При этом под заболонью понимают наружную зону древесины растущего ствола, принимающую участие в перемещении воды. Заболонь содержит живые клетки, в которых накапливается запас питательных веществ. Ядром называют зону, которая в растущем стволе не имеет живых клеток. В ядре осуществляется усвоение питательных веществ и превращение их в ядровую древесину.

При использовании древесины в качестве исходного материала для столярных работ необходимо учитывать ее тех-

нические свойства. Нужно, чтобы древесина обладала нормальным строением, не имела недопустимых пороков, легко поддавалась обработке, не изменяла своей формы, хорошо сопротивлялась внешним усилиям и противостояла действию воздуха и находящейся в нем влаги. Все эти качества определяют свойства древесины, которые в свою очередь делятся на технические и механические.

**Цвет** является важным признаком для определения породы древесины и ее основных качеств. Этот параметр древесины обусловлен содержащимися в ней дубильными и красящими веществами и их оксидами. Цвет древесины зависит от породы дерева, его возраста, состава почвы и климатических условий местности. Со временем цвет древесины меняется, что определяется реакцией содержащихся в ней веществ на свет, влагу и кислород, который находится в воздушной среде. Определение цвета древесины проводят путем подбора по шкале цветов или при помощи специального прибора – колориметра.

**Текстура древесины** – естественный рисунок, обусловленный особенностями ее структуры. Текстура образуется пересечением волокон слоев древесины с плоскостью распила. Рисунок текстуры зависит от расположения древесных волокон, различимости годовых слоев, количества и размеров сердцевинных лучей. Древесина хвойных пород имеет чаще всего однообразную текстуру. У лиственных пород с более сложным строением текстура весьма разнообразна

и во многих случаях красива. При этом большое значение имеет направление разреза (рис. 11). Улучшение текстуры достигается заполнением пор и покрытием поверхности древесины прозрачными лаками.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.