Министерство образования РФ

Пермский государственный технический университет

Строительный факультет

Кафедра строительных материалов и специальных технологий

**Контрольное задание №2**

**(по курсу «Материаловедение и технология конструкционных материалов»)**

**Вариант № 4**

Выполнила: студентка гр. ПГСз-

г.Пермь-2008г.

**Содержание:**

Задача №1

Задача №2

1. Области применения литых, подвижных и жестких бетонных смесей

2. Способы зимнего бетонирования

3. Классификация качественных углеродистых сталей по назначению и их маркировке

4. Основные технические свойства битумов

5. Влияние влаги на свойства древесины

Список литературы

**Задача №1.**

Определить пористость затвердевшего цементного теста из портландцемента, если содержание воды в нем 48%, а для прохождения реакции твердения требуется 20%. Плотность портландцемента 3,1 г/см.



1. Абсолютный объем, занимаемый цементным тестом



2. Абсолютный объем, занимаемый цементным камнем



3. Объем цементного теста без пор



Ответ: пористость затвердевшего цементного теста = 34,9%

**Задача №2.**

Масса образца из древесины дуба 2х2х3 см равна 8,6г, при сжатии вдоль волокон предел прочности его оказался равный 37,3 МПа. Найти влажность, плотность и предел прочности дуба при влажности 15%, если масса высушенного такого же образца равна 7г.

Влажность деревянного образца во время испытания



Плотность

г/см



Предел прочности

Мпа.



Ответ: влажность = 23%;

плотность = 0,58 г/см;



предел прочности = 53,7МПа.

**1. Области применения литых, подвижных и жестких бетонных смесей.**

*Литые бетонные смеси.*

Благодаря применению комплексных химических добавок, включающих суперпластификатор, могут быть получены без увеличения расхода цемента нерасслаивающиеся самоуплотняющиеся литые бетонные смеси. Применение таких смесей взамен стандартных виброуплотняемых малоподвижных смесей, укладываемых с применением средств малой механизации на участках инженерного обустройства автомобильных дорог (съезды, переезды, остановочные площадки и т. п.) в городских стесненных условиях при устройстве проездов, тротуаров, а также при ремонте дорожных покрытий позволяет значительно уменьшить затраты труда, повысить его производительность и на этой основе получить экономический эффект при одновременном повышении качества строительства и улучшения условий труда.

К литым самоуплотняющимся бетонным смесям относятся смеси, не имеющие внешних признаков расслоения, подвижность которых, измеренная непосредственно перед укладкой в конструкцию, характеризуется показателем осадки стандартного конуса 20 см и более по ГОСТ 10181.1-81.

Приготовление литых стандартных бетонных смесей производится в два этапа с применением автобетоносмесителей.

Работы по применению литых бетонных смесей в строительстве покрытий и оснований следует производить в соответствии со СНиП 3.06.03-85. приготовление и транспортирование исходной малоподвижной бетонной смеси, устройство деформационных швов, уход за свежеуложенным бетоном и др.

Литые бетонные смеси могут применяться при строительстве монолитных оснований и покрытий, как однослойных, так и двухслойных. Конструкция покрытия и всей дорожной одежды определяется проектом. Поперечный и продольный уклоны на участках покрытия (основания), где для бетонирования применяются литые самоуплотняющиеся бетонные смеси, не должны превышать 3%.

Бетоны, полученные из литых смесей, распределяются и уплотняются в основном под действием собственного веса, что и определяет эффективность их применения. Они характеризуются таким же или меньшим на 3-7% по сравнению с бетонами из малоподвижных смесей расходом цемента и не уступают им по прочности, деформативности и морозостойкости.

Технико-экономическая эффективность применения бетонов из литых смесей взамен стандартных обеспечивается также значительным снижением трудозатрат при устройстве дорожных оснований и покрытий, улучшением условий труда, уменьшением энергоемкости и стоимости строительства.

*Подвижные бетонные смеси.*

Подвижностьбетонной смеси характеризуется измеряемой осадкой (см) конуса (ОК), отформованного из бетонной смеси, подлежащей испытанию. Для определения подвижности, т.е. способности смеси расплываться под действием собственной массы, и связанности бетонной смеси служит стандартный конус. Он представляет собой усеченный, открытый с обеих сторон конус из листовой стали толщиной 1 мм. Высота конуса 300 мм, диаметр нижнего основания 200 мм, верхнего 100 мм. Внутреннюю поверхность формы-конуса и поддон перед испытанием смачивают водой. Затем форму устанавливают на поддон и заполняют бетонной смесью в три приема, уплотняя смесь штыкованием. После заполнения формы и удаления излишков смеси форму тотчас снимают, поднимая ее медленно и строго вертикально вверх за ручки. Подвижная бетонная смесь, освобожденная от формы, дает осадку или даже растекается. Мерой подвижности смеси служит величина осадки конуса, которую измеряют сразу же после снятия формы.

В зависимости от осадки конуса различают подвижные (пластичные) бетонные смеси, величина осадки конуса для которых составляет 1...12 см и более, и жесткие, которые практически не дают осадки конуса. Однако при воздействии вибрации последние проявляют различные формовочные свойства в зависимости от состава и использованных материалов. Для оценки жесткости этих смесей используют свои методы. Подвижность бетонной смеси вычисляют как среднее двух определений, выполненных из одной пробы смеси. Если осадка конуса равна нулю, то удобоукладываемость бетонной смеси характеризуется жесткостью.

*Жесткие бетонные смеси.*

Жесткость бетонной смеси характеризуется временем (с) вибрирования, необходимого для выравнивания и уплотнения предварительно отформованного конуса бетонной смеси в приборе для определения жесткости. Цилиндрическое кольцо прибора (его внутренний диаметр 240 мм, высота 200 мм) устанавливают и жестко закрепляют на лабораторной виброплощадке. В кольцо вставляют и закрепляют стандартный конус, который заполняют бетонной смесью в установленном порядке и после этого снимают. Диск прибора с помощью штатива опускают на поверхность отформованного конуса бетонной смеси. Затем одновременно включают виброплощадку и секундомер; вибрирование производят до тех пор, пока не начнется выделение цементного теста из отверстий диска диаметром 5 мм. Время виброуплотнения (с) и характеризует жесткость бетонной смеси. Ее вычисляют как среднее двух определений, выполненных из одной пробы смеси. В лабораториях иногда используют упрощенный способ определения жесткости бетонной смеси, предложенный Б.Г. Скрамтаевым. По этому способу испытание проводят следующим образом. В обычную металлическую форму для приготовления кубов размером 20 × 20 × 20 см вставляют стандартный конус. Предварительно с него снимают упоры и немного уменьшают нижний диаметр, чтобы конус вошел внутрь куба. Наполняют конус также в три слоя. После снятия металлического конуса бетонную смесь подвергают вибрации на лабораторной площадке. Стандартная виброплощадка должна иметь следующие параметры: кинематический момент 0,1 Н м; амплитуду 0,5 мм; частоту колебаний 3000 мин–1. Вибрация длится до тех пор, пока бетонная смесь не заполнит всех углов куба и ее поверхность не станет горизонтальной. Продолжительность вибрирования (с) принимают за меру жесткости (удобоукладываемости) бетонной смеси. Время, необходимое для выравнивания поверхности бетонной смеси в форме, умноженное на коэффициент 1,5 характеризует жесткость бетонной смеси.

Литые и подвижные смеси имеют жесткость 0, малоподвижные 15...20, жесткие 30...200 и особо жесткие 200 с. Применяют сверхжесткие, жесткие и подвижные бетонные смеси.

**2. Способы зимнего бетонирования.**

Бетон, укладываемый зимой, должен зимой же приобрести прочность, достаточную для распалубки, частичной нагрузки или даже для полной загрузки сооружения.

При любом способе производства бетонных работ бетон следует предохранять от замерзания до приобретения им минимальной (критической) прочности, которая обеспечивает необходимое сопротивление давлению льда и в последующем при положительных температурах способность к твердению без значительного ухудшения основных свойств бетона.

При бетонировании зимой необходимо обеспечить твердение бетона в теплой и влажной среде в течение срока, устанавливаемого в зависимости от заданной прочности. Это достигается двумя способами: первый – использованием внутреннего запаса теплоты бетона; второй – дополнительной подачей бетону теплоты извне, если внутренней недостаточно.

При первом способе необходимо применять высокопрочный и быстротвердеющий портландцемент. Кроме того рекомендуется использовать ускоритель твердения цемента – хлористый кальций, уменьшать количество воды в бетонной смеси, вводя в нее пластифицирующие и воздухововлекающие добавки, и уплотнять ее высокочастотными вибраторами. Все это дает возможность ускорить твердение бетона при возведении сооружений и добиться того, чтобы бетон набрал достаточную прочность перед замораживанием.

Внутренний запас теплоты в бетоне создают путем подогрева материалов, составляющих бетонную смесь; кроме того, в твердеющем бетоне теплота выделяется при химической реакции, происходящей между цементом и водой (экзотермия цемента).

В зависимости от массивности конструкций и температуры наружного воздуха подогревают только воду для бетона либо воду и заполнители (песок, гравий, щебень). Воду можно подогревать до 90С, заполнители – до 40С, цемент не подогревают. Требуется, чтобы температура бетонной смеси при выходе из бетоносмесителя была не выше 30С, так как при более высокой температуре она быстро густеет. Загустевание, т.е. потеря подвижности бетонной смеси, затрудняет укладку, а добавлять воду нельзя, т.к. вода понижает прочность бетона. Минимальная температура бетонной смеси при укладке в массивы должна быть не ниже 5С, а при укладке в тонкие конструкции – не ниже 20С.



В последнее время применяют новый способ – электроподогрев смеси в специальном бункере непосредственно перед укладкой в конструкцию. В этом случае электрический ток пропускают через смесь и разогревают ее до 50 – 70 С. Разогретую смесь надо сразу же укладывать и уплотнять, т.к. она быстро густеет.



В процессе твердения бетона цемент выделяет значительное количество теплоты, зависящее от состава и тонкости помола цемента, температуры бетона и срока твердения. Теплота выделяется, главным образом, в первые 3 – 7 дней твердения. Чтобы сохранить ее в бетоне на определенный срок, необходимо покрыть опалубку и все открытые части бетона хорошей изоляцией (минеральной ватой, шевелином, опилками и т.д.), толщина которой определяется теплотехническим расчетом.

Описанный выше способ зимнего бетонирования часто называют способом термоса, т.к. подогретая бетонная смесь твердеет в условиях теплоизоляции. Применение данного способа рационально, если теплота, необходимая для его первоначального твердения, сохраняется в бетоне по крайней мере 5 – 7 сут.

Конструкции тонкие или со слабой теплоизоляцией, а также возводимые при очень сильных морозах, должны бетонироваться с подачей теплоты извне. Существуют следующие три разновидности этого способа.

*Обогрев бетона паром,* пропускаемым между двойной опалубкой, окружающей бетон, или по трубкам, находящимся внутри бетона, или по каналам, вырезанным с внутренней стороны опалубки. Обычная температура пара 50 – 80 С. При этом бетон твердеет быстро, достигая в течение 2 сут такой прочности, которую он набирает за 7 сут нормального твердения.



*Электропрогрев бетона*, осуществляемый с помощью переменного тока. Для этого стальные пластинки-электроды, соединенные с электрическими проводами, укладывают сверху или с боковых сторон конструкции бетона в начале его схватывания или закладывают в бетон продольные электроды, или вбивают короткие стальные стержни для присоединения проводов. После затвердения бетона выступающие концы этих стержней срезают. Пластинчатые электроды применяют, главным образом, для подогрева плит и стен, продольные электроды и поперечные короткие стержни – для балок и колонн.

При бетонировании массивных сооружений зимой целесообразно применять электропрогрев только поверхностного слоя бетона и углов сооружения (так называемый периферийный электропрогрев), чтобы предохранить его от преждевременного замерзания.

*Обогрев воздуха,* окружающего бетон, производится следующим образом: устраивают фанерный или брезентовый тепляк, в котором устанавливают временные печи, специальные газовые горелки (при этом нужно строго соблюдать противопожарные правила), воздушное отопление (калориферы) или электрические отражательные печи. В тепляках ставят сосуды с водой, чтобы создать влажную среду для твердения, или поливают бетон. Этот способ дороже предыдущего и применяется при очень низких температурах, при малых объемах бетонирования, а также при отделочных работах.

Кроме описанных выше способов зимнего бетонирования, требующих подогрева составляющих бетона или самого бетона, применяется холодный способ зимнего бетонирования, при котором материалы не подогреваются, но в воде для приготовления бетона растворяют большое количество солей: хлористого кальция CaCl, хлористого натрия NaCl, нитрита натрия NaNO, поташа KCO. Эти соли снижают точку замерзания воды и обеспечивают твердение бетона на морозе (хотя и очень медленное). Количество соли, добавляемое в бетон, зависит от ожидаемой средней температуры твердения бетона.



ТАБЛИЦА. Рекомендуемое содержание противоморозных добавок в бетоне.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Температура твердения бетона, С до | Содержание безводной соли, % массы цемента | | |
| NaCl+ CaCl | NaNO | KCO |
| - 5 | 3+0 или 0+3 | 4 – 6 | 5 – 6 |
| - 10 | 3,5+1,5 | 6 – 8 | 6 – 8 |
| - 15 | 3,5+4,5 | 8 – 10 | 8 – 10 |
| - 20 | - | - | 10 – 12 |
| - 25 | - | - | 12 – 15 |

Бетонная смесь с добавкой поташа быстро густеет и схватываются, в результате ее труднее укладывать в опалубку. Чтобы сохранить удобоукладываемость бетонной смеси с поташом, в нее добавляют сульфитно-дрожжевую бражку или мылонафт.

Зимнее бетонирование с применением противоморозных добавок – простой и экономичный способ. Однако большое количество соли, вводимой в бетон, может ухудшить структуру, долговечность и некоторые другие свойства. При эксплуатации конструкции во влажных условиях возможна коррозия арматуры под действием хлористых солей (нитрит натрия и поташ коррозии не вызывают). Кроме того, образующиеся в процессе твердения бетона с добавками едкие щелочи могут вступить в реакцию с активным кремнеземом, содержащимся в некоторых заполнителях, и вызвать коррозию бетона.

Поэтому бетон с противоморозными добавками не рекомендуется применять в ответственных конструкциях, в бетонных конструкциях, предназначенных для эксплуатации во влажных условиях при наличии реакционноспособного кремнезема в зернах заполнителя, а бетон с хлористыми солями – в железобетонных конструкциях.

**3. Классификация качественных углеродистых сталей по**

**назначению и их маркировка.**

*Сталь* – основной конструкционный материал, применяемый в строительстве. По химическому составу стали подразделяют на углеродистые и легированные. *Углеродистые стали* содержат железо, углерод и примеси (марганец, кремний, серу, фосфор), которые называют нормальными при содержании их в пределах нормы.

Решающее влияние на механические свойства углеродистых сталей оказывает содержание в них углерода. При увеличении содержания углерода повышаются прочность, твердость и износоустойчивость, но понижается пластичность и ударная вязкость, а также ухудшается свариваемость.

При обозначении марок стали могут быть указаны: группы, по которым сталь поставляется (А – по механическим свойствам, Б – по химическому составу, В – по механическим свойствам и дополнительному требованию в отношении химического состава); метод производства (М – мартеновский, Б – бессемеровский, К – кислородно-конвекторный); дополнительные индексы (СП – спокойная сталь, пс – полуспокойная сталь, кп – кипящая сталь). В группе А обозначение «М» часто опускается, однако имеется ввиду сталь мартеновская, а при отсутствии обозначений сп, пс, кп подразумевается сталь спокойная.

Спокойная сталь более качественная, однако по стоимости она дороже кипящей. Полуспокойная сталь занимает по свойствам промежуточное положение между спокойной и кипящей, но в результате незначительного расхода раскислителей стоимость ее меньше, чем спокойной.

Механические характеристики стали зависят также от формы и толщины проката.

Углеродистые стали обыкновенного качества применяются без термообработки. Углеродистую сталь обыкновенного качества группы А изготовляют следующих марок: Ст0,Ст1, Ст2, Ст3, Ст4, Ст5, Ст6, Ст7. по мере увеличения номера стали повышается содержание углерода, а также прочность и твердость, но снижается пластичность и ударная вязкость. Сталь группы Б изготовляют тех же марок, что и сталь группы А, но перед маркой стали ставят букву Б (БСт0,БСт1кп). Сталь группы В изготовляют следующих марок: ВСт2, ВСт3, ВСт4 и ВСт5.

*Качественная конструкционная углеродистая сталь* поставляется по химическому составу и механическим свойствам и выплавляется в кислородных конверторах и мартенах. Установлены следующие марки качественной конструкционной углеродистой стали: 05кп, 08кп, 08сп, 08, 10кп, 10сп, 10пс, 15, 20кп, 20пс, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 58, 60. две цифры в марках показывают среднее содержание углерода в сотых долях процента.

К конструкционным углеродистым сталям относится и автоматная; она с повышенным содержанием серы. Марки этой стали: А12, А20, А30, А35, А40. Буква А обозначает автоматную сталь; число, стоящее за буквой А – содержание углерода в сотых долях процента. Содержание серы от 0,06 до 0,2%, фосфора от 0,06 до 0,15%. Из этой стали изготовляют на станках – автоматах крепежные детали.

*Инструментальные углеродистые стали* содержат углерода более 0,65%. В зависимости от содержания примесей S и P и способа производства они делятся на качественные и высококачественные, содержащие не более 0,03% S и 0,035% Р. Инструментальные стали могут быть качественные: У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13; высококачественные, с той же маркировкой и добавлением буквы А, например, У7А, У8А и т.д. в строительстве инструментальная сталь применяется с обязательной термической обработкой (закалкой с последующим низким или средним отпуском).

**4. Основные технические свойства битумов.**

Битумы относятся к наиболее распространенным органическим вяжущим веществам. Элементарный состав битумов колеблется в пределах, %: углерода70 – 80, водорода 10 – 15, серы 2 – 9, кислорода 1 – 5, азота 0 – 2. эти элементы находятся в битуме в виде углеводородов и их соединений с серой, кислородом и азотом.

**Физические свойства** для органических веществ характерны гидрофобность, атмосферостойкость, растворимость в органических растворителях, повышенная деформативность, способность размягчаться при нагревании вплоть до полного расплавления. Эти свойства обусловили применение органических вяжущих для производства кровельных, гидроизоляционных и антикоррозионных материалов, а также их широкое распространение в гидротехническом и дорожном строительстве.

* Плотность битумов в зависимости от группового состава 0,8 – 1,3 г/см;



* Теплопроводность (характерна для аморфных веществ) 0,5 – 0,6 Вт/м\*С;



* Теплоемкость 1,8 – 1,97 кДж/кг\*С;



* Температурный коэффициент объемного расширения при 25С от 5\*10 до 8;



* Устойчивость при нагревании характеризуется: потерей массы при нагревании пробы битума при 160С в течении 5 ч (не более 1%) и температурой вспышки (230 - 240С в зависимости от марки);



* Водостойкость характеризуется содержанием водорастворимых соединений (в битуме не более 0,2 – 0,3% по массе);
* Электроизоляционные свойства используют при устройстве изоляции электрокабелей.

**Физико-химические свойства:**

1) *Старение* – процесс медленного изменения состава и свойств битума, сопровождающийся повышением хрупкости и снижением гидрофобности. Ускоряется под действием солнечного света и кислорода воздуха вследствие возрастания количества твердых хрупких составляющих за счет уменьшения содержания смолистых веществ и масел.

2) *Реологические свойства* битума зависят от группового состава и строения. Жидкие битумы со структурой типа золь ведут себя как жидкости, течение которых подчиняется закону Ньютона. Твердые битумы со структурой типа гель, относятся к вязкоупругим материалам, так как при приложении к ним нагрузки одновременно возникает упругая (обратимая) и пластическая (необратимая) составляющие деформации. Для описания процесса деформирования вязкоупругих тел используют реологическую модель Максвелла и др.

**Физико-механические свойства:**

Марку битума определяют твердостью, температурой размягчения и растяжимостью твердость находят по глубине проникания в битум иглы (в десятых долях миллиметра). Температуру размягчения определяют на приборе с условным названием «Кольцо и шар», помещаемом в сосуд с водой; она соответствует той температуре нагреваемой воды, при которой металлический шарик под действием собственной массы проходит через кольцо, заполненное битумом. Растяжимость характеризуется абсолютным удлинением(см) образца битума (в виде восьмерки) при температуре 25С, определяемым на приборе – дуктилометре.



Марку битума определяют в зависимости от назначения. По назначению различают битумы строительные, кровельные и дорожные. Основные требования, предъявляемые к строительным и кровельным битумам, приведены в таблице:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| марка | температура размягчения, не ниже, С | глубина проникания иглы при 25С 10мм | растяжимость при 25С, не менее, см |
| Строительные битумы | | | |
| БН 50/50 | 50 | 41-60 | 40 |
| БН 70/30 | 70 | 21-40 | 3 |
| БН 90/10 | 90 | 5-20 | 1 |
| Кровельные битумы | | | |
| БНК 45/180 | 40-45 | 140-220 | не нормируется |
| БНК 90/40 | 85-95 | 35-45 | то же |
| БНК 90/30 | 85-95 | 25-35 | » |

Строительные битумы применяют для изготовления асфальтовых бетонов и растворов, приклеивающих и изоляционных мастик, для покрытия и восстановления рулонных кровель. Кровельные битумы используют для изготовления кровельных рулонных и гидроизоляционных материалов. Легкоплавким битумом марки БНК 45/180 пропитывают основу (кровельный картон), а тугоплавкие битумы служат для покровного слоя.

**5. Влияние влаги на свойства древесины.**

**Истинная плотность** древесины изменяется незначительно, т.к. древесина всех деревьев состоит в основном из одного и того же вещества – целлюлозы. С увеличением влажности плотность древесины возрастает. Свежесрубленная древесина значительно тяжелее древесины воздушно-сухой, имеющей влажность 15%.

**Влажность** выражают обычно в % по отношению к массе сухой древесины. В древесине различают гигроскопическую влагу, связанную в стенках клеток, и капиллярную влагу, которая свободно заполняет полости клеток и межклеточное пространство.

*Предел гигроскопической влажности* (в среднем он составляет около 30%) соответствует полному насыщению стенок клеток древесины водой. Полная влажность древесины (считая гигроскопическую и капиллярную влагу) может значительно превышать 30%. Например, влажность свежесрубленного дерева может колебаться от 40 до 120%, а при выдерживании древесины в воде ее влажность может возрастать до 200%. При длительном нахождении влажной древесины на воздухе она постепенно высыхает и достигает равновесной влажности.

*Равновесная влажность* зависит от температуры и относительной влажности окружающего воздуха. Для определения равновесной влажности пользуются номограммой. Равновесная влажность комнатно-сухой древесины составляет 8 – 12%. Влажность воздушно-сухой древесины после продолжительной сушки на открытом воздухе составляет 15 – 18%.

Показатели свойств (плотность, прочность), полученные при испытании древесины различной влажности, для возможности сопоставления приводят к стандартной влажности, равной 12%. При необходимости численные характеристики древесины (например, предел прочности) пересчитывают к влажности 15%.

**Усушка, разбухание и коробление.** Колебания влажности волокон древесины влекут за собой изменение размеров и форм досок, брусьев и других изделий из древесины. При увлажнении сухой древесины до достижения ею предела гигроскопичности стенки древесных клеток утолщаются, разбухают, что приводит к увеличению размеров и объема деревянных изделий. Свободная влага, заполняющая полости клеток, на размерах древесины не отражается. Усушка древесины происходит за счет удаления связанной влаги из стенок, т.е. если влажность древесины становится меньше предела гигроскопичности, то усушка достигает максимального значения при полном удалении влаги, содержащейся в клеточных стенках.

Вследствие неоднородности строения древесина усыхает в различных направлениях неодинаково. Вдоль оси ствола (вдоль волокон) максимальная линейная усушка сравнительно невелика – около 0,1% (1 мм на 1 м), в радиальном направлении 3 – 6% (3 – 6см на 1м), а в тангенциальном – 6 – 12%(6 – 12см на 1м).

При высушивании древесины от предела гигроскопичности (который характеризуется влажностью около 30%) до воздушно-сухого состояния (соответствующего 15 – 18% влажности) усушка составит примерно половину своего максимального значения. При высушивании до комнатно-сухого состояния (т.е. влажности 8 – 10%) усушка составит три четверти максимальной.

*Объемную усушку* У вычисляют, не учитывая продольной усушки, с точностью до 0,1% по формуле



,



где и – размеры поперечного сечения образца при данной начальной влажности; и - то же, в абсолютно сухом состоянии.



Степень усушки древесины характеризуется *коэффициентом объемной усушки* , который вычисляют на 1 % влажности с точностью до 0,01% по формуле



В этой формуле среднее значение предела гигроскопичности древесины различных пород принято равным 30%.

Усушка и разбухание древесины вызывают коробление и растрескивание лесных материалов.

Коробление деревянных изделий является следствием разницы в усушке древесины в тангенциальном и радиальном направлениях и неравномерности высыхания. Неравномерность усушки и коробление вызывают появление внутренних напряжений в древесине и растрескивание пиломатериалов и бревен. Широкие доски коробятся больше, чем узкие, поэтому для настилки пола и столярных изделий применяют доски шириной 10 – 12см.

Для предотвращения короблений и растрескивания деревянных изделий используют древесину с той равновесной влажностью, которая будет в условиях эксплуатации. Например, для столярных изделий влажность древесины не должна превышать 8 – 10%, а для наружных конструкций 15 – 18%. Чтобы защитить древесину от последующего увлажнения, ее покрывают красками, лаком и эмалями.

В круглом лесе и пиломатериалах трещины усушки образуются, в первую очередь, на торцах. Для уменьшения растрескивания торцы бревен, брусьев, досок обмазывают смесью из извести, соли и клея или другими составами.

*Теплопроводность* сухой древесины незначительна: сосны поперек волокон – 0,17 Вт/(мС); вдоль волокон 0,34 Вт/(мС). Теплопроводность древесины зависит от ее пористости, влажности и направления потока теплоты. Теплозащитные свойства древесины широко используются в строительстве.



*Электропроводность* древесины от ее влажности. Древесина, используемая для электрической проводки (розетки, доски и т.п.), должна быть сухой. Электрическое сопротивление сухой древесины в среднем составляет , а сырой древесины – в десятки раз меньше.



**Список литературы:**

1. И.А.Рыбьев «Строительное материаловедение»,
2. Г.И.Горчаков, Ю.М.Баженов «Строительные материалы»,
3. В.Г.Микульский, В.Н.Куприянов и др. «Строительные материалы»,
4. П.Ф.Шубенкин «Строительные материалы и изделия. Примеры задач с решениями».