# Министерство образования Российской Федерации

Реферат на тему: **Сушка древесины**

Выполнил: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент \_\_\_ курса \_\_\_\_

Группы №\_\_\_

### Самара – 2010

**Содержание**

1. Введение

2. Достоинства и недостатки древесины

3. Агент сушки

4. Классификация оборудования сушильных устройств

5. Ограждение сушильных камер

6. Камеры непрерывного действия с противоточной циркуляцией

7. Техника безопасности при выполнении сушки

8. Методы защиты древесины

## 9. Консервирующие вещества

## 10. Техника безопасности при антисептировании древесины

## 11. Литература

**1. Введение**

Сушка древесины – процесс удаления влаги из древесины путем испарения.

Физическая сущность процесса сушки заключается в том, что нагретый воздух направляется к сырому материалу при соприкосновении с которым он отдает свое тепло а сам охлаждается. Влага в древесине за счет восприятия тепла превращается в парообразное состояние.

Цель сушки: превращение из природного сырья древесины в промышленный материал, с конкретными улучшенными биологическими и физико-механическими свойствами.

Задачи процесса:

1. Придание древесине биологической стойкости.

2. Увеличение прочности древесины (сухая древесина лучше выдерживает механическую нагрузку).

3. Улучшение качества древесины.

Выпаривание или запаривание использовали на Руси еще с древних времен. Заготовки из наростов распиливают на части с учетом размеров будущего изделия, закладывают в обыкновенный чугун, подсыпают опилки из такой же заготовки, заливают водой и ставят на несколько часов в протопленную и остывающую русскую печь "томиться" при температуре 60-70°С. При этом происходит "выщелачивание" - выпаривание древесины, из заготовки выходят естественные соки, дерево окрашивается, приобретая теплый густошоколадный цвет, с ярко выраженной текстурой - природным рисунком. Такая заготовка легче обрабатывается, а после окончания сушки меньше растрескивается и коробится.

Парафинирование. Заготовки из наростов опускают в растопленный парафин и ставят в печь при температуре 40°С на несколько часов. Затем древесина еще несколько дней просыхает и приобретает те же свойства, что и после запарки: не трескается, не коробится, поверхность становится тонированной с отчетливым узором текстуры.

Запаривание в льняном масле. Способ запаривания в льняном масле полуобработанных заготовок для изготовления ковшей, ложек и иной посуды известен на Руси с давних пор. Посуда из древесины, пропаренной в льняном масле, очень водостойка и не растрескивается даже при повседневном использовании. Этот способ приемлем и сегодня. В емкость кладется заготовка, заливается льняным маслом и проваривается на медленном огне.

**Влажностью** (*абсолютной*)древесины называется отношение массы влаги,

находящейся в данном объеме древесины, к массе абсолютно сухой древесины, выраженное в процентах.

Влага в древесине пропитывает клеточные оболочки (связанная или гигроскопическая) и заполняет полости клеток и межклеточные пространства (свободная или капиллярная).

При высыхании древесины сначала из нее испаряется свободная влага, а затем гигроскопическая. При увлажнении древесины влага из воздуха пропитывает только клеточные оболочки до полного их насыщения. Дальнейшее увлажнение древесины с заполнением полостей клеток и межклеточных пространств происходит только при непосредственном контакте древесины с водой (вымачивание, пропаривание). Из этого следует, что однажды высушенная древесина, не находясь в непосредственном контакте с водой, не может иметь влажность выше предела гигроскопичности - состояния древесины, при котором клеточные оболочки содержат максимальное количество связанной влаги, а в полостях клеток находится только воздух.

Полную насыщенность древесины водой называют ***границей гигроскопичности***. Такая стадия влажности в зависимости от породы дерева составляет 25-35%.

Древесину, полученную после сушки при температуре 105 градусов с полным выделением всей гигроскопической влаги, называют абсолютно сухой древесиной.

На практике различают древесину: ***комнатно-сухую*** (с влажностью 8-12%), ***воздушно-сухую искусственной сушки*** (12-18%), ***атмосферно-сухую древесину*** (18-23%) и ***влажную*** (влажность превышает 23%).

Древесину только что срубленного дерева или находившуюся долгое время в воде, называют мокрой, ее влажность до 200%. Различают также эксплутационную влажность, соответствующую равновесной влажности древесины в конкретных условиях.

**2. Достоинства и недостатки древесины**

**2.1 Достоинства древесины как материала**

Прочностные характеристики древесины приведены в таблице 1.

Таблица 1

* Малая плотность при относительно высокой прочности.
* Малая теплопроводность. Коэффициенты теплопроводности (ккал/м \* ч \* град)
* Теплопроводность древесины возрастает с увеличением плотности и влажности.
* Хорошая обрабатываемость режущими инструментами.
* Возможность склеивания.
* Легкая гвоздимость.
* Усилие, необходимое для выдергивания гвоздя, забитого в торец, на 10 - 15% меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперек волокон.
* Способность хорошо окрашиваться, лакироваться, полироваться, красивая текстура (рисунок, образующийся на поверхности древесины следствие перерезания анатомических элементов).
* Способность благодаря упругости хорошо поглощать звуки, возникающие при ударе и вибрации.
* Звукоизоляционные свойства древесины имеют большое значение при использовании в качестве звукоизоляционного строительного материала, а также для улучшения акустики общественных зданий.
* Звукоизлучающие свойства (резонанс).
* Древесина широко применяется для изготовления инструментов.
* Стойкость к действию растворов кислот и щелочей; в связи с этим древесину хвойных пород применяют для изготовления емкостей, труб.
* Способность к изгибу, что имеет существенное значение при гнутье древесины. Более высокой способностью к изгибу отличается древесина лиственных пород.
* Сравнительно большая износостойкость.
* Свойства "предупреждать" (потрескиванием) при критических нагрузках о своем скором разрушении.

**2.2 Недостатки древесины как материала**

* Анизотропность, т.е. изменение механических характеристик в зависимости от породы, места произрастания, зоны в поперечном сечении ствола (заболонь, ядро, сердцевина), направления волокон, наличия пороков и их расположения, влажности и других факторов; это затрудняет отбор материала для ответственных изделий и сооружений.
* Изменение размеров и формы в результате усушки, разбухания, коробления, особенно под воздействием изменения температуры и влажности воздуха. Из-за неравномерного удаления влаги возникают напряжения, которые приводят к растрескиванию материала.
* Растрескивание - отрицательное свойство древесины, но в некоторых случаях оно приносит пользу, обеспечивая плотность соединения (в емкостях, деревянных трубах, судах и т.п.). При закреплении разбухающих деталей из древесины возникает давление разбухания в пределах 8 - 32 кгс/см2.
* Низкое сопротивление раскалыванию. Однако это свойство имеет положительные значения при заготовке колотых сортиментов.
* Загнивание, повреждение насекомыми, возгорание в неблагоприятных условиях службы.

**3. Агент сушки**

Среда окружающая древесину в процессе сушки называется Агентом сушки.

В качестве агента сушки используется водяной пар, атмосферный воздух, топочный газ, масла.

**3.1 Свойство водяного пара**

Пример-опыт: Герметичный сосуд частично заполняется водой Из остального пространства полностью удаляется воздух, в следствии испарения в этом пространстве будет собираться водяной пар. Его давление будет повышаться до определенной величины, после чего испарение влаги и рост давления прекратится. Т.е. водяной пар и жидкость его образующая будут находится в состоянии равновесия. Пар находится в состоянии равновесии с образующей его жидкостью - называется насыщенным. Давление - давление насыщения. Давление зависит от "T" При нагревании насыщенного пара образуется ненасыщенный пар (перегретый).

Сушить древесину можно только ненасыщенным паром (перегретым паром). Основным агентом сушки является атмосферный воздух, который представляет смесь газов, а также содержит в себе некоторые количества водяного пара называется "влажным".

Температура - нагревание агента сушки до данной величины.

Степень насыщения - определяет качество водяного пара содержащегося в воздухе в процентном содержании.

Влагосодержание - это масса влажного воздуха приходящегося на 1 кг сухой части воздуха.

Теплосодержание - это общее количество теплоты, приходящееся на 1кг смеси воздуха и пара.

Удельный объем - объем влажного воздуха, приходящийся на 1кг сухой части воздуха.

Плотность - это масса смеси воздуха и пара, приходящаяся на 1кг сухой части воздуха.

Давление - одна составляющая давления атмосферного воздуха.

Нагревание - происходит при соприкосновении атмосферного воздуха с горячей и сухой поверхностью. При нагревании: температура - увел.ст.насыщения-умен., теплосодержание-увел. влагосодержание-постоянное.

Охлаждение - происходит в результате его соприкосновении с холодной сухой поверхностью.

Процесс испарения проходит при соприкосновении агента сушки с холодным мокрым материалом (древесина). Процесс испарения сопровождается понижением температуры, увеличением влагосодержанием и степени насыщения, теплосодержание при испарении не изменяется. При испарении агент сушки может достигнуть своего насыщения при котором влага в виде пара. Точка предела охлаждения при испарении находится на линии "фи"=1 Температура соответствующая этой точки наз. T предела охлаждения при испарении.

В процессе сушки часто происходит смешивание холодного и горячего воздуха т.е. отработанный воздух прошел через штабель, остальная часть смешивается с вновь поступившим свежим воздухом. т.о получается смесь параметры которой находятся по id - диаграмме, для этого рассчитывается коэффициент. Зная параметры находим точки 1 и 2, а 3 находится на отрезке 1-2 для нахождения пользуются формулой.

**3.2 Принципиальные схемы сушилок**

Рис. 1 Принципиальные схемы сушилок

**4.** **Классификация оборудования сушильных устройств**

**4.1 Основные группы оборудования**

В каждой сушилке можно выделить четыре основные группы оборудования: ограждения, транспортные устройства, тепловое и циркуляционное оборудование.

*Ограждениями* называют устройства, которые отделяют сушильное пространство от окружающей среды. Они сооружаются или из обычных строительных материалов (кирпич, бетон, железобетон), или формируются из готовых деталей и металлических щитов, заполненных теплоизоляционным материалом.

*Транспортные устройства —* это машины и механизмы, предназначенные для формирования слоя или штабеля высушиваемого материала, загрузки его в сушилку и выгрузки из нее, а также транспортировки.

*Тепловое оборудование* предназначено обеспечивать теплоснабжение сушилки. К этой группе оборудования относятся калориферы, теплообменники, конденсатоотводчики, паропроводы, топки, запорно-регулировочная и контрольно-измерительная аппаратура.

*Циркуляционное оборудование* служит для создания организованной циркуляции сушильного агента. Основными элементами этой группы являются вентиляторы, вентиляторные и инжекторные установки.

В сушилках тепловое и циркуляционное оборудование монтируется из стандартных элементов. В учебной литературе по сушке древесины эту группу оборудования принято изучать до рассмотрения конкретных конструкций сушилок. Ограждения и транспортное оборудование специфичны для каждого типа сушилок, поэтому их целесообразно рассматривать при описании конструкций сушилок определенного типа.

**4.2 Тепловое оборудование сушильных камер**

Предназначено для теплообеспечения сушильной камеры. К тепловому оборудованию относятся: калориферы, конденсатоотводчики, увлажнительные трубы, паропроводы, запорно-регулировочные, контрольно-измерительные аппараты.

**4.3 Калориферы**

Калориферами называются теплообменные аппараты, которые передают теплоту от теплоносителя к сушильному агенту. Теплоносителем могут быть насыщенный водяной пар, топочные газы, горячая вода и некоторые органические жидкости, имеющие высокую температуру кипения. В промышленных сушилках преимущественно используют паровые калориферы, теплоносителем в которых является насыщенный водяной пар. Иногда применяют водяные (теплоноситель - горячая вода) калориферы и электрические, в которых электрическая энергия эквивалентно преобразуется в тепловую, а теплоносителем служат проводники с высоким омическим сопротивлением.

Паровой калорифер состоит из замкнутой системы сообщающихся металлических паропроводов. Снаружи эту систему омывает циркулирующий сушильный агент, а изнутри – поступающий в нее насыщенный водяной пар под давлением до
0,6 МПа. Основную часть теплоты, содержащейся в паре, составляет скрытая теплота парообразования. Она должна быть использована в калорифере полностью. Поэтому весь пар, подаваемый в калорифер, должен сконденсироваться.

Рис. 2

В сушилках используют сборные паровые калориферы, которые собирают внутри сушилки из стандартных труб, и пластинчатые калориферы заводского изготовления. Часто для монтажа сборных калориферов используют чугунные ребристые трубы с фланцевыми соединениями (рис. 2) длиной 1; 1,5; 2 м и с поверхностью нагрева соответственно 2, 3 и 4 м2 на одну трубу. Иногда калориферы монтируют из гладких паропроводных труб. Схема монтажа калорифера определяется конструктивным оформлением сушильного устройства. Однако во всех случаях трубы собирают в секции, которые имеют самостоятельное питание паром.

Внутри секции трубы соединяют последовательно, параллельно или последовательно-параллельно. Последовательное соединение обеспечивает равномерный нагрев сушильного агента по длине калорифера, а параллельное – более компактный монтаж. Рационально комбинированное соединение – имеющее достоинства последовательного и параллельного соединений. Отдельные трубы соединяют фланцами с помощью болтов на прокладках из паронита. Трубу, отводящую конденсат, присоединяют к ребристой трубе фланцем с эксцентрическим отверстием, что обеспечивает беспрепятственный сток конденсата из линий калорифера. Трубы калорифера и паропроводов прокладывают с уклоном 0,005...0,01, а конденсатные трубы – 0,01 в направлении движения пара или конденсата. Секции труб монтируют в сушилках на специальных подвесках. Недостаток сборных калориферов из чугунных ребристых труб — большое количество фланцевых соединений, герметичность которых нарушается. Это снижает надежность работы калорифера.

Пластинчатый калорифер (рис. 3) состоит из корпуса, нагревательных элементов и крышек. Корпус 1 включает в себя трубные решетки и боковые щитки, изогнутые в виде швеллера и соединенные между собой болтами. Нагревательные элементы 2 представляют собой приваренные к трубным решеткам трубы с насаженными на них пластинами. Крышки 3 привариваются к трубным решеткам.

Рис. 3

Стальной пластинчатый калорифер: 1 - корпус, 2 - нагревательный элемент, 3 – крышка.

Теплоноситель, проходящий по трубам, передает свое тепло пластинам. Воздух, находящийся в зазорах между пластинами, нагревается до заданной температуры.

**5. Ограждение сушильных камер**

Ограждения предназначены для отделения пиломатериала от окружающей среды Отн: (стены, потолок, заборы, перегородки).

Существует 2 вида ограждений: строительные и сборно-металлические. Все ограждения должны соответствовать определенным требованиям:

1. должны быть паротеплонепроницаемыми

2. долговечны.

Строительные ограждения преимущество: долговечные чем с-металлические и дешевле. Недостатки: трудоемкий процесс ввода в эксплуатацию, требуется отдельно закупать все необходимое техническое оборудование и комплектовать камеру. С-металлические преимущество: быстрота ввода в эксплуатацию при заводском изготовлении гарантируется на 100% комплектация камер всем необходимым тепловым оборудованием а также приборами контроля и регулирования процесса сушки, камеры более герметичны. Недостаток - дорогие, недолговечные.

**6. Камеры непрерывного действия с противоточной циркуляцией**

Сушильные камеры непрерывного действия отличаются от камер периодического действия, как характером транспортирования штабелей, так и принципом поддержания режима сушки.

В камере периодического действия состояние воздуха изменяется во времени, но для каждого заданного момента процесса сушки оно должно быть одинаковым по длине камеры и штабелей. В отличие от этого в камере непрерывного действия состояние воздуха изменяется по ее длине, оставаясь в каждой точке камеры и штабеля все время постоянным.

В нашей промышленности применение имеют преимущественно противоточные камеры непрерывного действия. Противоточная камера представляет собой длинный (25— 40 м) туннель, разделенный легкой горизонтальной перегородкой на две части: сушильное пространство и циркуляционный канал. В циркуляционном канале устанавливают осевой вентилятор и батарею пластинчатых калориферов. Вентилятор, приводимый в движение электродвигателем, прогоняет воздух через калориферы и далее по циркуляционному каналу в сухой (разгрузочный) конец камеры, откуда подогретый сухой воздух поворачивает в сушильное пространство, вступает в штабеля в движется через них к сырому (загрузочному) концу камеры, т. е. навстречу перемещению штабелей (почему камеры и получили название противоточных). Пройдя через все штабеля, отработавший воздух возвращается к вентилятору. Здесь (до и после вентилятора) происходит подсос свежего и выброс части отработавшего воздуха, для чего служат приточная и выхлопная трубы.

Проходя по штабелям, воздух испаряет из древесины влагу, и его степень насыщения возрастает, а температура понижается. Штабель с сырыми пиломатериалами, загруженный в камеру, попадает, таким образом, во влажную среду. По ходу процесса штабель периодически перемещается от сырого конца к сухому, попадая после каждой выгрузки и загрузки в среду с более высокой температурой и низкой степенью насыщения. При сушке материала определенной характеристики как в сыром, так и в сухом концах камеры поддерживают стабильные во времени состояния воздуха. Однако на передвигающийся штабель воздействует воздух, состояние которого изменяется во времени так, как это необходимо для сохранения целостности древесины: первоначально высокая степень насыщения понижается, а температура повышается по мере просыхания материала.

Существуют три разновидности противоточных камер непрерывного действия, различающихся направлением транспортирования штабелей (относительно их оси) и характером циркуляции воздуха в сушильном пространстве: камера с продольным транспортированием и прямолинейной циркуляцией, камера с продольным транспортированием и зигзагообразной циркуляцией и, наконец, камера с поперечным транспортированием и прямолинейной циркуляцией. Схемы всех этих камер в продольном разрезе принципиально одинаковы и различаются лишь деталями. Устройство же их в плане различно.

В камере с продольным транспортированием и прямолинейной циркуляцией штабель занимает все поперечное сечение сушильного пространства. Пиломатериалы укладывают со шпациями. Камеры такого типа проектировались в стационарном исполнении ЦНИИМОДом и Гипролеспромом под марками ЦНИИМОД-24, ЦНИИМОД-34, НС-4. Они в небольшом количестве построены на некоторых предприятиях. Существенный недостаток таких камер — необходимость укладки со шпациями.

В камере с продольным транспортированием и зигзагообразной циркуляцией доски укладывают без шпаций, а зигзагообразные стены (или система экранов, примыкающих к прямым стенам) создают движение воздуха через штабель не вдоль, а поперек него. При перемещении штабеля с одного места на другое направление потока в нем изменяется на обратное, т. е. реверсируется. Эти камеры, известные в стационарном исполнении под маркой ЦНИЙМОД-32 (системы И. В. Кречетова), распространены несколько шире.

На предприятиях первой группы, как правило, целесообразно использовать **камеры непрерывного действия**. В результате испытаний сушильных камер, проведенных ЦНИИМОДом, ВНИИдревом и МЛТИ, было принято считать перспективными следующие камеры. Для сушки товарных пиломатериалов до транспортной влажности:

* на предприятиях большой производственной мощности — **противоточные камеры непрерывного действия** с поперечной транспортировкой штабелей (ЦНИИМОД-49, СП-5КМ, «Валмет»);
* на предприятиях средней производственной мощности — противоточные камеры непрерывного действия с **зигзагообразной циркуляцией** (ЦНИИМОД-32).

Камеры непрерывного действия строят в виде длинного тоннеля, вмещающего несколько штабелей. Материал по одному штабелю загружается с одного конца камеры, называемого «сырым», и по одному штабелю выгружается с противоположного, называемого «сухим». Режим сушки поддерживается в «сухом» и «сыром» концах, в промежуточных зонах камеры самоустанавливаются постоянные по времени режимные условия. По мере продвижения от «сырого» конца к «сухому» штабель попадает в условия с более высокой температурой и более низкой относительной влажностью. В «сухом» конце камеры агент сушки имеет максимальную температуру и минимальную влажность.

Камера непрерывного действия с противоточной поперечно-реверсивной циркуляцией и продольной загрузкой штабелей. Зигзагообразные боковые стены камеры обеспечивают поперечную реверсивную циркуляцию воздуха. Поэтому пиломатериалы укладывают в штабеля плотно. При этом необходимо строго соблюдать нужные габаритные размеры штабелей и тем самым предотвращать проход воздуха между потолком и верхом штабелей и выступами боковых стен.

Для побуждения воздуха служит осевой вентилятор. Воздух нагревается пластинчатыми калориферами. Вентилятор нагнетает нагретый воздух по рециркуляционному каналу в сушильное помещение со штабелями. Расчетная скорость циркуляции воздуха по материалу составляет 4-5 м/сек.

Для сушки обезличенных по назначению товарных пиломатериалов разработаны низкотемпературные лесосушильные камеры непрерывного действия с противоточной прямолинейной циркуляцией воздуха и поперечной загрузкой штабелей.

Внутренние размеры камеры 7,2x5,0 м (высота вместе с вентиляционным каналом). Камера вмещает десять штабелей. Штабеля, уложенные на подштабельных швеллерных балках, перемещаются по четырем роликовым транспортерам, имеющим уклон в сторону «сухого» конца камеры. Под, штабельные балки несколько длиннее ширины штабелей, благодаря чему между ними сохраняются пространства, которые обеспечивают нормальную циркуляцию агента сушки через все штабеля.

Кроме этого, штабеля продвигаются по роликовому транспортеру не давлением штабеля на штабель, а выступающими за штабеля подштабельными балками. На рольганге установлено тормозное устройство, при помощи которого регулируется выкатка штабелей из камеры. Блок из шести камер обслуживается общей теплообменной установкой. В калориферы из ребристых труб подается вода, нагретая до 110°С. Циркуляция воды в системе осуществляется центробежным насосом. Калориферы установлены в вентиляционном канале под углом (примерно 100°C). Поверхность нагрева калорифера 550 кв.м.

**7. Техника безопасности при выполнении сушки**

1. К работе по обслуживанию сушильных камер необходимо допускать лиц, знающих их устройство, правила технической эксплуатации и способы безопасного выполнения рабочих операций.
2. Коридоры управления, лаборатория, топочные помещения газовых камер оборудуют вентиляцией, обеспечивающей поддержание температуры не выше 25° С.
3. Трубопроводы для подвода пара с наружной температурой выше 60° С тепло изолируют; фланцы соединений трубопроводов и калориферов защищают экранами.
4. Загрузку и выгрузку сушильных камер, а также передвижение вагонеток (треков) с сушильными штабелями в цехе механизируют.
5. Рельсовые пути устраивают с тупиками, чтобы вагонетки не сходили с рельсов. Зазоры в стыках не должны превышать 10 мм. Головки рельсов траверсной тележки, погрузочной площадки, сушильных камер и помещений для хранения материала располагаются на одном уровне. Траверсная тележка должна иметь устройство, фиксирующее положение на ней треков.
6. Все движущиеся части оборудования сушильных установок закрывают ограждениями.
7. Укладку штабелей пиломатериалов на треки или вагонетки вручную производят на высоту не более 1,5 м. Высокие штабеля укладывают и разбирают только с применением механизмов и приспособлений.
8. Сушильные камеры оборудуют системой дистанционного контроля и управления процессом сушки (или системой автоматического регулирования).
9. Организуется периодическое обучение персонала правилам охраны труда и техники безопасности, а также, инструктаж по производственной санитарии. В цехе должен быть оборудован санитарный пост и стенды , с наглядными пособиями по технике безопасности.
10. Дежурные сушильщики, которые заходят в камеру во время ее работы, обеспечиваются специальными брезентовыми костюмами.
11. Сушильные камеры должны быть оборудованы электрическим освещением напряжением 12—18 В. При отсутствии его необходимо при входе в камеру пользоваться аккумуляторными фонарями или переносными низковольтными лампами с сеткой и бронированным шнуром.
12. Двери в камеру должны иметь наружные и внутренние ручки.
13. При входе в камеру надо следить, чтобы дверь случайно не закрылась снаружи. При необходимости пребывания в горячей камере у ее дверей должен находиться дежурный.
14. Полы в камерах должны быть ровными, без выбоин и выступов. Решетки в камерах располагаются на уровне головок рельсов, причем расстояние между соседними брусками не должно превышать 3 см. Люки и отверстия в полу ограждаются специальными устройствами.
15. При эксплуатации сушильных камер необходимо выполнять следующие противопожарные требования:
* регулярно убирать все вспомогательные помещения и сушильные камеры, не допускать скопления отходов и мусора;
* своевременно смазывать подшипники у вентиляторов и электродвигателей во избежание их перегрева;
* не допускать применения открытого огня (свечи, керосиновые фонари и паяльные лампы) и курение в цехе;
* сварочные работы выполнять только с разрешения представителей пожарной охраны;
* в газовых лесосушильных камерах, кроме того, необходимо:
* постоянно следить за состоянием топочных газов, не допускать вылета искр за пределы искрогасительной камеры топки, пользоваться только разрешенным для нее топливом.
* систематически чистить борова и газоходы;
* не допускать прогаров топки и завалов больших масс топлива, опасных в отношении взрыва;
* золу из зольного помещения удалять не раньше чем через 5 суток после того, как ее выгребли из топки.

**8. Методы защиты древесины**

Для защиты деревянных конструкций от биопоражений применяют конструктивные мероприятия и химические методы.

Главный источник увлажнения деревянных конструкций - конденсация влаги, поэтому конструктивные мероприятия направлены на исключение увлажнения деревянных конструкций при эксплуатации зданий. Химические меры защиты от гниения древесины и поражения ее дереворазрушающими насекомыми - антисептирование и консервирование.

**8.1 Консервирование**

Этот метод осуществляется в заводских условиях. При консервировании в глубокие слои древесины вводятся химические препараты с отравляющим действием, рассчитанным на биологических разрушителей.

На отечественных заводах используются следующие способы пропитки: автоклавный под давлением выше атмосферного; прогрев - холодная ванна; нанесение на поверхность; автоклавно-диффузионный; совмещенная сушка-пропитка.

Одна из важнейших задач, которую на протяжении многих веков решают строители **-** **огнезащита древесины.**

На стадии строительства или ремонта деревянных конструкций используются конструктивные меры защиты древесины от возгорания. Для этого деревянные конструкции удаляются от источников огня или защищаются от прямого его воздействия.

Другой способ решения этой проблемы - нанесение на поверхность древесины антипиренов - веществ или смесей, предохраняющих древесину, ткани и другие материалы органического происхождения от воспламенения и самостоятельного горения. Для этого древесину покрывают огнезащитными красками, лаками и обмазками или пропитывают водными растворами огнезащитных солей.

Как правило, работы по огнезащите и биозащите древесины проводятся одновременно. Огнезащитные материалы зачастую содержат в своем составе антисептики. Пропиточный состав наносится на деревянные элементы с помощью кистей, погружением или опрыскиванием.

Пропитка деревянных элементов конструкций заключается в трехкратной обработке огнезащитным раствором с температурой 10-15°С или двухкратной обработке при температуре раствора 50-60°С (с перерывом между обработками не менее 6 ч). Пропитку проводят при положительной температуре воздуха.

Не следует пропитывать деревянные элементы конструкций, если они были предварительны покрыты другой пропиткой или различными красками (масляными и силикатными).

После пропитки детали не должны подвергаться дополнительной механической обработке, так как при этом снимается огнезащитный слой.

Минимальный расход огнезащитных растворов на 1 л:

- при двухразовой обработке конструкции подогретым раствором - 500 г/м2;

- при трехразовой обработке холодным раствором - 550-600 г/м2;

- при пропитке методом погружения - 600 г/м2.

**8.2 Антисептирование**

На сегодняшний день основными видами химической защиты древесины от плесневелых, дереворазрушающих, деревоокрашивающих грибов являются антисептирование и консервирование.

Химическая защита древесины- защита древесины с использованием химических средств, предотвращающих, затрудняющих или прекращающих разрушение объекта защиты.

Антисептирование поверхности древесины - химическая защита древесины, предусматривающая нанесение защитного средства на поверхность объекта защиты, не рассчитанная на его проникновение в глубь объекта защита.

Антисептики должны обладать, помимо токсичности, следующими свойствами:

• способность проникновения в древесину

• устойчивость к вымыванию из нее

• безопасность для людей и животных.

Универсального антисептика пока не существует, поэтому для каждого случая, выбирается наиболее эффективный.

Антисептики делятся на четыре основные группы:

• водорастворимые;

• органикорастворимые;

• маслянистые (пропиточные масла)

• антисептические пасты.

Водорастворимые антисептики в зависимости от вида химических препаратов и их сочетаний делятся на:

• вымываемые

На основе фтористого натрия и кремнефтористого аммония. Фтористый натрий обладает высокой диффузионной способностью проникновения в сырую (до 40…50% влажности) древесину, не летуч, не горюч. Кремнефтористый аммоний обладает высокой растворимостью в воде (до 20%), высокотоксичен к домовым грибам. Широко применяется для антисептирования деревянных конструкций, находящихся в условиях, где исключено вымывание соли в процессе эксплуатации.

• трудновымываемые

Трудновымываемые антисептики состоят из бихромата натрия или бихромата калия в соче¬тании с равным количеством медного купороса. Основная область применения препарата - опоры ЛЭП, столбы оград и т.д., однако защиту древесины от домовых грибов препарат не обеспечивает.

Органикорастворимые антисептики производятся на основе нафтената меди, которые растворяются в нефтепродуктах. Эти антисептики используют для защиты пролетных строений деревянных мостов, конструкций зданий с высокой влажностью внутри помещений. Маслянистые антисептики (пропиточные масла) изготавливаются на основе каменноугольного, антраценового, креозотового и сланцевого масла. Они давно зарекомендовали себя как антисептики, хорошо защищающие древесину в самых тяжелых условиях эксплуатации на длительный срок. Обычно эти антисептики применяются для пропитки деревянных шпал, свай, опор линий связи и т.д. Но есть и минус, при их использовании, масла относятся к канцерогенным веществам, поэтому обращение с ними требует соблюдения правил техники безопасности и производственной санитарии.

Антисептические пасты изготавливаются на основе фтористого натрия с добавкой в качестве связующего элемента каменноугольного лака и каолина в качестве наполнителя. Составляющими в пасте являются фтористый натрий, каолин, латекс, вода.

Пасты работают по принципу диффузионной пропитки и выпускаются в виде концентрата. Требуемую для нанесения пасты на поверхность деревянного элемента консистенцию получают путем добавления в нее необходимого количества воды. Паста применяется для антисептирования опорных частей деревянных элементов, узловых соединений в конструкциях, где имеется опасность кратковременного периодического увлажнения. Допускается применение паст как в неэксплуатируемых, так и в эксплуатируемых помещениях.

Возможны следующие способы нанесения антисептирующего средства:

• кистью, валиком, распылителем

• окунанием, погружением

Консервирование древесины - химическая защита древесины, предусматривающая обработку защитным средством и рассчитанная на его проникновение вглубь объекта защиты.

К консервированию относятся следующие методы химической защиты:

• автоклавная пропитка

• прогрев-холодная ванна

• диффузионная пропитка

Наибольшее распространение получили:

• автоклавная пропитка – пропитка древесины под давлением в герметичных ёмкостях (автоклавах).

• диффузионная пропитка – обработка или пропитка сырой древесины защитными средствами, растворимыми в воде, за счёт диффузии.

• капиллярная пропитка – пропитка, основанная на проникновении жидкости в сухую древесину под действием капиллярных сил.

• прогрев-холодная ванна – пропитка древесины выдерживанием в холодной пропиточной жидкости после прогрева этой же или другой жидкостью или паром.

Перед пропиткой проводится комплекс мероприятий, называемый предпропиточной подготовкой древесины.

Предпропиточная подготовка древесины - комплекс операций, направленный на обеспечение заданных параметров защищенности древесины, включающий в себя: окорку, механическую обработку, сушку и накаливание.

 Пропитка древесины - введение в древесину защитных средств, пропиточной жидкости или газа, сохраняющих и улучшающих её свойства. Может быть, как однократная, так и двойная.

Двойная пропитка древесины - последовательная пропитка древесины двумя различными защитными средствами или дважды одним.

По пропитываемости защитными средствами породы древесины подразделяют на группы:

Таблица 3

|  |  |
| --- | --- |
|  | Породы древесины |
| Группы | заболонь | ядро |
| легкопропитываемые | Обыкновенная сосна, береза, бук | - |
| умереннопропитываемые | Сибирская сосна (кедр), европейская лиственница, граб, дуб, клен, липа, ольха, осина | Сибирская сосна (кедр), обыкновенная сосна, осина, ольха |
| труднопропитываемые | Ель, сибирская лиственница, пихта | Ель, европейская лиственница, сибирская лиственница, пихта, береза, дуб, вяз, бук, ясень |

Глубина пропитки древесины характеризуется толщиной слоя древесины, содержащего защитное средство, и зависит от породы древесины, и от того, какая часть ствола (заболонная или ядровая) пропитывается, а также от вида применяемого антисептика, так как для каждого способа антисептирования существуют свои индивидуальные режимы.


## 9. Консервирующие вещества

Салициловая кислота. Белые игольчатые кристаллы, легко растворяющиеся в спирту, эфире и хлороформе, труднее — в воде.

Карболовая кислота. Чистая кислота имеет вид бесцветных игольчатых кристаллов с характерным запахом. Растворяется в воде (1ч. кислоты в 15 ч. воды) и во всех органических растворителях. Сильное консервирующее средство.

Тимол. Бесцветные прозрачные кристаллы, растворяющиеся с трудом в воде, легко — в спирту, эфире и хлороформе.

Уксус. Различается несколько видов уксуса: 1) винный уксус, приготовляется из вина и имеет почти все составные ча¬сти вина и присущий ему цвет, содержит 6—8% уксусной кис¬лоты; 2) спиртовый уксус, содержащий в своем составе воду, уксусную кислоту, небольшое количество уксусного эфира и др. составные части; 3) уксус, составленный из воды и уксусной кислоты (на 100 ч. воды 5—7% уксусной «эссенции»); 4) дре¬весный уксус, получающийся сухой перегонкой дерева; в очи¬щенном виде — прозрачная •бесцветная жидкость, содержащая 4—5 % уксусной кислоты, древесный спирт, ацетон и креозот.

Бета-н а ф т о л. Бесцветные прозрачные листочки, полу¬чающиеся из нафталина, слабого карболового запаха. Легко растворяется в спирту, эфире, жирных и эфирных маслах.

Сулема. Хлорная ртуть. Растворяется в воде (1ч. сулемы в 15 ч. воды) и в спирту (1ч. сулемы в 3 ч. спирта). Сильный яд.

Формалин. Получается окислением древесного спирта. При обыкновенной температуре — газ. Препарат, находящийся в продаже, есть 35—40%-ный раствор формалина в воде. Фор¬малин обладает едким запахом, вызывающим слезотечение, и сильно консервирующими и окисляющими свойствами. Живот¬ный клей (в сухом виде), смоченный 4%-ным раствором фор¬малина, становится нерастворимым в воде.
Консервирующие свойства принадлежат, кроме того, скипидару, винному спирту, гвоздичному маслу, спиковому и лавандовому маслам, сивушному маслу, креозоту, резорцину, нашатырному спирту, буре, камфаре и метиловому (древесному) спирту.

**10. Техника безопасности при антисептировании древесины**

Антисептики – ядовитые вещества, опасные для здоровья человека, поэтому при работе с ними надо соблюдать правила техники безопасности и гигиены труда. Антисептики, попадающие на незащищенные части тела, вызывают раздражение и заболевание кожи, в связи с чем при выполнении работ по антисептированию необходимо надевать комбинезон, пользоваться защитными очками, респираторами и противогазами. При отсутствии последних можно применять для защиты рта и носа ватно-марлевые повязки. Просеивание, размельчение и перемешивание сухих антисептиков должно производиться в закрытых ситах. При производстве работ по сухому антисептированию горизонтальных поверхностей накатов необходимо учитывать направление ветра, с тем чтобы пыль препаратов относилась потоком воздуха в противоположную сторону.

Нельзя производить антисептирование конструкций, если под ними производятся другие виды работ. Руки и лицо следует мыть теплой водой после работы и перед едой. При работе с масляными антисептиками в солнечные дни надо смазывать лицо, шею и руки плотным слоем мази ХИОТ-6, предохраняющей кожу от раздражения при воздействии каменноугольных и нефтяных продуктов. Рабочую одежду хранить вместе с домашней одеждой нельзя. Питьевую воду и растворы антисептиков нельзя хранить в одинаковых по форме сосудах.

**11. Литература**

ГОСТ 20022.6-93 «Защита древесины. Способы пропитки».

СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".

СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".