

## **ЛЕКЦИЯ 4 ЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ ГНИЕНИЯ, ВОЗГОРАНИЯ, ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, КОРРОЗИИ**

**Цель лекции:** освоение студентами компетенций по изучению мероприятий по защите деревянных конструкций от гниения, возгорания, энтомологических повреждений, коррозии

### **Вопросы, рассматриваемые в лекции:**

4.1. Конструктивные и химические меры защиты деревянных конструкций от гниения

4.2 Конструктивные и химические меры защиты деревянных конструкций от возгорания

4.3 Защита деревянных конструкций от энтомологических поражений

4.4 Коррозия и защита деревянных конструкций

### **Вопросы к экзамену**

10. Меры защиты деревянных конструкций от гниения: конструктивные и химические.

11. Защита деревянных конструкций от возгорания.

12. Защита деревянных конструкций от энтомологических поражений.

*Коррозия и защита деревянных конструкций*

### **1.1. Конструктивные и химические меры защиты деревянных конструкций от гниения**

**Гниение** — это разрушение древесины простейшими растительными организмами — древоразрушающими грибами, для которых она является питательной средой. Некоторые лесные грибы поражают еще растущие и высыхающие в лесу деревья. Складские грибы разрушают лесоматериалы во время хранения их на складах. Домовые грибы — мерулиус, конифора, пория и другие — разрушают древесину строительных конструкций в процессе их эксплуатации.



Рисунок 4.1 – Гниение древесины

Грибы развиваются из микроскопических микронных размеров зародышевых клеток-спор, которые легко переносятся движением воздуха.

Гифы древоразрушающих грибов, проникая в древесину, образуют отверстия в клеточных оболочках и затем растворяют их выделяемыми ферментами — разрушителями целлюлозы. При этом древесина окрашивается в бурый цвет, покрывается трещинами и распадается на призматические кусочки, полностью теряя свою прочность.

Наименьшая влажность древесины, при которой могут расти грибы, составляет 20%. В более сухой древесине жизнь грибов замирает.

Присутствие воздуха также необходимо для роста грибов. Древесина, полностью насыщенная водой или находящаяся в воде без доступа воздуха, гниению не подвергается. Невозможна жизнедеятельность грибов также в среде ядовитых для них веществ.

**4.1.1 Защита от гниения** состоит в том, что исключается одно из перечисленных выше условий, необходимых для жизнедеятельности грибов. Это достигается путем стерилизации, конструктивной и химической защиты древесины от гниения.

**Стерилизация древесины** происходит естественно в процессе искусственной, особенно высокотемпературной, сушки. Прогрев древесины при температуре выше 80°C приводит к гибели всех присутствующих в ней спор домовых грибов. Такая древесина гораздо дольше сопротивляется загниванию и должна в первую очередь применяться в конструкциях.

**Конструктивная защита** древесины от гниения обеспечивает такой режим эксплуатации конструкций, при котором ее влажность,  $W$ , менее 20% (наименьшая влажность при которой могут расти грибы).

Защита древесины закрытых помещений от увлажнения атмосферными осадками достигается полной водонепроницаемостью кровли, выполненной из высококачественных материалов.

Кровля должна иметь необходимые уклоны, и в ней не должно быть внутренних водостоков и ендов.

Защита древесины от увлажнения капиллярной влагой осуществляется отделением ее от бетонных и каменных конструкций слоями битумной гидроизоляции.

Деревянные конструкции должны опираться на фундаменты выше уровня грунта или пола минимум на 15 см, с битумной или рубероидной изоляцией.

Защита древесины от увлажнения парами воздуха достигается тем, что в помещениях с влажностью более 75% и выделением водяных паров поверхность ее изолируется водостойкими лакокрасочными материалами, например ПФ-115, УР-175 и др.

Защита древесины от конденсационной влаги, которая возникает в холодное время года в толще теплоизоляционного слоя ограждающих конструкций отапливаемых помещений в результате конденсации водяных паров. Для защиты от проникновения в конструкцию водяных паров со стороны помещения укладывается слой пароизоляции. Хорошее проветривание древесины благоприятно для ее естественного высыхания в процессе эксплуатации. Для этого делают осушающие продухи в толще

конструкций, сообщающиеся с наружным воздухом. Естественные продухи образуются между листами асбестоцементной кровли. Элементы основных конструкций следует проектировать без зазоров и щелей, где может застаиваться сырой воздух.

**Химическая защита** древесины необходима в тех случаях, когда ее увлажнение в процессе эксплуатации неизбежно. Химическая защита таких конструкций от загнивания заключается в пропитке или покрытии их ядовитыми для грибов веществами — антисептиками. Они бывают водорастворимыми и маслянистыми.

**Водорастворимые антисептики** — это вещества, не имеющие цвета и запаха, безвредные для людей, например фтористый и кремнефтористый натрий. Их используют для защиты древесины в закрытых помещениях, где возможно пребывание людей и нет опасности вымывания антисептиков водой. Существуют и другие виды водорастворимых антисептиков, некоторые из них ядовиты и для людей.

**Маслянистые антисептики** представляют собой некоторые минеральные масла — каменноугольное, антраценовое, сланцевое, древесный креозот и др. Они не растворяются в воде, не вымываются водой, очень ядовиты для грибов, имеют сильный неприятный запах и вредны для здоровья людей. Защищенные маслянистыми антисептиками конструкции успешно эксплуатируются десятки лет в условиях, где незащищенные конструкции разрушаются гнилостными грибами за два-три года.

Поверхностное антисептирование заключается в нанесении на поверхность древесины горячего антисептического раствора, густой антисептической пасты (инструкция И-119—56). Применение древесины, не защищенной от гниения, в благоприятных для загнивания условиях должно быть полностью исключено.

## **4.2 Конструктивные и химические меры защиты деревянных конструкций от возгорания**

**4.2.1 Горение древесины** происходит в результате ее нагрева до температуры, при которой начинается термическое разложение с образованием горючих газов, содержащих углерод. Однако благодаря малой теплопроводности горение крупных элементов долго ограничивается наружными слоями, и они имеют достаточный предел огнестойкости — важный показатель для успешного тушения пожара. Он определяется временем, при котором нагруженный элемент сохраняет несущую способность при температуре пожара. Деревянные элементы крупных сечений имеют более высокие пределы огнестойкости, чем остальные. Например, брусчатая балка сечением 17x17 см, нагруженная до напряжения 10,0 МПа, имеет предел огнестойкости 40 мин, в течение которых могут быть приняты меры для тушения огня.

Возгорание древесины и распространение огня невозможно без определенных благоприятных условий. Длительное нагревание при

температуре 150°С может привести к воспламенению древесины - окружающий воздух обогащает процесс горения кислородом и способствует распространению пламени. Элементы конструкций, состоящие из отдельных досок с зазорами между ними, быстрее нагреваются до опасного предела, чем монолитные, имеют большие поверхности соприкосновения с воздухом и смежные поверхности, взаимно обогреваемые лучистым нагревом. В результате их предел огнестойкости значительно ниже, чем у монолитных элементов.

#### **4.2.2 Защита от возгорания**

**Целью защиты от возгорания** является повышение предела огнестойкости деревянных конструкций, с тем, чтобы они дольше сопротивлялись возгоранию, а в процессе горения не создавали и не распространяли открытого пламени.

**Конструктивная защита древесины** от возгорания заключается в ликвидации условий, благоприятных для возникновения и расширения пожара. В конструкциях производственных зданий с горячими процессами применение древесины недопустимо. Деревянные конструкции должны быть отделены от печей и нагревательных приборов достаточными расстояниями или огнестойкими материалами. Для предотвращения распространения огня деревянные строения должны быть разделены на части противопожарными преградами и зонами из огнестойких конструкций. Деревянные ограждающие конструкции не должны иметь сообщающихся полостей с тягой воздуха, по которым может распространяться пламя, недоступное для тушения. Элементы деревянных конструкций должны быть массивными клееными или брусчатыми, имеющими большие пределы огнестойкости, чем дощатые. Обыкновенная штукатурка значительно повышает сопротивление деревянных стен и потолков возгоранию.

**Химическая защита от возгорания** (противопожарная пропитка или окраска) производится в тех случаях, когда от ограждающих деревянных конструкций требуется повышенная степень огнестойкости, например в помещениях, где возможно скопление людей.

Для огнезащитной пропитки древесины применяют вещества, называемые антипиренами. Эти вещества, введенные в древесину, при опасном нагреве плавятся или разлагаются, покрывая ее огнезащитными пленками или газовыми оболочками, препятствующими доступу кислорода к древесине, которая при этом может только медленно разлагаться и тлеть, не создавая открытого пламени и не распространяя огня.

Пропитка древесины антипиренами производится под давлением в автоклавах, обычно с одновременной пропиткой антисептиками. Защитные краски на основе жидкого стекла, суперфосфата и других веществ наносятся на поверхности древесины. При нагревании во время пожара пленки их вздуваются от выделяемых газов и создают воздушную прослойку, временно препятствующую возгоранию.

#### ***4.3 Защита деревянных конструкций от энтомологических поражений***

Поражение насекомыми может тоже служить причиной разрушения древесины. Для деревянных конструкций наиболее опасны жуки-точильщики. Для защиты от жуков-точильщиков эффективны только температурный и химический способы. Нагрев древесины до температуры выше 80°C приводит к гибели этих вредителей. Химическая защита древесины от загнивания, особенно маслянистыми антисептиками, одновременно надежно защищает ее и от жуков-точильщиков. Для истребления жуков и их личинок в древесине конструкций применяется окуривание ее ядовитыми газами и вспрыскивание в ходы жуков растворов ядовитых веществ, например, гексахлорана.

#### ***4.4 Коррозия и защита деревянных конструкций***

Коррозия древесины заключается в ее разрушении при воздействии химически агрессивных веществ — кислот, щелочей, солей, в жидком, твердом или газообразном состоянии. Жидкие и твердые вещества действуют на древесину непосредственно, а газообразные лишь на влажную поверхность древесины, образуя на ней химически агрессивные растворы. Активность процесса коррозии древесины зависит от степени концентрации агрессивной среды и ее температуры. Слабая агрессивная среда (например, минеральные кислоты концентрации до 5% и пыль калийных солей), оказывает лишь незначительное поверхностное агрессивное воздействие на древесину и практически не снижает прочности деревянных конструкций. В таких средах древесина является химически стойким материалом, гораздо более долговечным, чем металл, бетон и железобетон, для которых такие среды химически агрессивны.

***Конструктивная защита от коррозии*** является в большинстве случаев достаточной для конструкций, эксплуатируемых в слабых химически агрессивных средах. Деревянные конструкции в этих условиях должны изготавливаться из смолистой хвойной древесины, лучше сопротивляющейся проникновению агрессивных веществ. Элементы конструкций должны иметь крупные клееные или брусчатые сечения с минимальной поверхностью контакта с окружающей средой, иметь минимальное количество узловых соединений и металлических креплений. Там, где агрессивные вещества присутствуют в виде пыли, например в складах калийных удобрений, конструкции не должны иметь пазов и горизонтальных поверхностей, удобных для оседания пыли. Этим требованиям отвечают в первую очередь сплошные клееные деревянные конструкции. Деревянные конструкции, эксплуатируемые в условиях слабой химически агрессивной среды, дополнительно защищают лакокрасочными покрытиями, изолирующими древесину от окружающей среды. Для этого используют краски, лаки и эмали, стойкие к данной агрессивной среде.