

# Износ деревянных конструкций

## Лекция 8

# 1 Свойства древесины и виды деревянных конструкций

- *Древесина* - природный материал высокомолекулярного состава, *природный полимер*.
- Основным веществом древесины является *целлюлоза*, которая с учетом своей волокнистой структуры определяет физико-механические свойства древесины.
- При строительстве используются:
  - *хвойные породы* – наиболее распространенные (сосна, ель)
  - *лиственные породы* – применяют для деталей и узлов конструкций (береза, дуб), для конструкций, эксплуатируемых во влажных условиях (лиственница)

- Положительными свойствами древесины являются:
  - *малая масса* ( $500-700 \text{ кг/м}^3$ )
  - *высокая прочность* ( $R_{\text{изг}} = 14 \text{ МПа}$ )
  - *высокий модуль мгновенной упругости* ( $10^5 \text{ кгс/см}^2$ )
  - *хорошие теплозащитные характеристики* ( $\lambda = 0,15 \text{ ккал/м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град.}$ )
  - *высокая химическая стойкость*
  - *хорошая сейсмостойкость* (коэффициент поглощения колебаний древесины  $\psi = 0,35$ )
  - *легкость обработки, склеивание*
  - *хорошо работает в сочетании с другими материалами*
  - *высокая долговечность*
  - *экологичность* (не образует и не накапливает в себе отравляющих веществ)
  - *не формирует силовые поля* (является диэлектриком и немагнитна)
  - *воздухопроницаемость*

- Древесина обладает ярко выраженными *ортотропными свойствами*, это отражается на прочности древесины: вдоль волокон прочность древесины более чем в 4,5 раза превышает прочность поперек волокон
- Древесина обладает рядом недостатков:
  - *горит (воспламеняется и распространяет огонь)*
  - *деформируется при увлажнении и усушке*
  - *проявляет свойства ползучести при длительном действии нагрузок*
  - *разрушается жуками и грибами сапрофитами*
  - *имеет неоднородное строение и пороки в виде сучков, косослоя и др.*
- Для надежной эксплуатации деревянных конструкций необходимо принимать соответствующие меры защиты (*обработка антисептиками, антипиренами, инсектицидами*), контролировать влажность древесины ( $W_{opt}=12\%$ ,  $W<25\%$ ) и воздухообмен в помещениях.

## Виды деревянных конструкций

*Основными областями применения деревянных конструкций являются:*

- стены несущие и самонесущие;
- стропильные конструкции крыш;
- конструкции перекрытий;
- пространственные конструкции покрытий (арки, своды, купола);
- фундаменты столбчатые;
- пролетные строения мостов и переходов



*Конструкции склада калийных удобрений*



*Конструкции конного манежа*







*Конструкции каркаса мансарды*



*Деревянное здание церкви*

## 2 Условия и признаки разрушения деревянных конструкций

Основными видами разрушения деревянных конструкций являются *загнивание древесины* и *поражение жуками-точильщиками*

- Общие условия, способствующие разрушению
  - Влажность древесины
  - 23-70%
  - Температура от -3 до +40 °C
  - Застойный воздух со скоростью движения менее
  - 0,0008 м/с

- **Специфические условия, способствующие разрушению**
  - Дереворазрушающими грибами
    - Наличие грибных спор
  - Отсутствие антисептической обработки или окраски
- Жуками-древоточцами
  - Наличие личинок жуков
- Темные места
- Отсутствие обработки инсектицидами

- **Признаки поражения деревянных конструкций**
  - **Грибами**
    - Спертый грибной запах в помещении
    - Изменение цвета конструкции (побурение)
    - Наличие грибных образований
    - Потеря прочности, высыхание, растрескивание
  - **Жуками**
    - Наличие летных отверстий (размерами 0,5-0,6 мм) и выпадение бурой муки
    - Глухой звук при простукивании
    - Шум в конструкциях (подобно ходу часов) в начале лета

# 3 Дефекты деревянных конструкций

## Конструктивные дефекты

- Отсутствие паро- и гидроизоляции на стыке древесины с каменными и железобетонными конструкциями
- Недостаточная теплозащита ограждающих конструкций, выпадение на них конденсата
- Обшивка деревянных конструкций воздухонепроницаемыми материалами (например, металлосайдинг на деревянных стенах, линолеум на дощатых полах)
- Недостаточная вентиляция перекрытий, чердаков, подполий

## Дефекты изготовления и производства работ

- Использование сырой древесины (влажность свыше 23%)
- Использование зараженной древесины
- Применение неантисептированной древесины
- Использование древесины непроектных сечений и сортов
- Низкое качество клеевых соединений
- Увлажнение древесины при хранении и в ходе строительства
- Отсутствие паро- и гидроизоляции на стыке древесины с каменными и железобетонными конструкциями
- Закупорка торцов балок, недостаточная вентиляция перекрытий, чердаков и подполий

- Дефекты из-за нарушения норм эксплуатации
- Увлажнение конструкций атмосферной, грунтовой и бытовой влагой из-за нарушения теплового режима и вентиляции помещений, подполий, чердаков или постоянной высокой бытовой (производственной) влажности в помещениях
  - Загнивание древесины и снижение прочности деревянных конструкций
  - Разрушение древесины жуками-точильщиками и снижение прочности
  - Нарушение связи составных сечений (болтовых, нагельных, клеевых)
  - Обугливание древесины из-за огневых воздействий
  - Трещины в древесине (усушечные, силовые)
  - Деформации формы (прогиб, выгиб, искривление, отклонение, перекос, кручение, коробление)



## 4 Характерные повреждения деревянных конструкций



*Загнивание мауэрлатного бруса, опорного узла стропильной ноги и обрешетки стропильной крыши*



*Образование развитой грибницы в опорном узле стропильной ноги  
конструкций крыши*

Причины повреждения – интенсивное длительное увлажнение и недостаточная вентиляция



*Перекос бревенчатого сруба*

Причины повреждения – перерыв в эксплуатации объекта без консервации



*Загнивание нижнего венца деревянного сруба*

Причина повреждения – нарушение гидроизоляции цоколя



*Переко́с каркасно-щитового пристроя*

Причины повреждения – неравномерные деформации основания, недостаточная пространственная жесткость конструкций