

Лекция №27

ОСНОВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

ЧАСТЬ 1. ИНЖЕНЕРНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ НЕСУЩИХ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

План лекции

1. Общие сведения
2. Диагностирование дефектов деревянных конструкций

1. Общие сведения

Наряду со строительством новых жилых, общественных, производственных зданий и сооружений одной из важнейших государственных задач является задача сохранения существующих, среди которых значительная часть содержит деревянные несущие и ограждающие конструкции. Правильная эксплуатация зданий и сооружений обеспечивает их исправное состояние, т.е. сохранность и безотказную работу деревянных и других конструкций в пределах не менее нормативного срока службы, а во многих случаях позволяет значительно увеличить срок их службы.

Надежность и длительность работы конструкций в значительной мере зависят от соблюдения правил их эксплуатации, указанных в проекте.

Состояние несущих и ограждающих конструкций зависит, прежде всего, от нагрузок и температурно-влажностных факторов. За изменением состояния конструкций нужно следить и своевременно принимать надлежащие меры.

Усушка лесоматериала вызывает возникновение трещин в опасных местах, ослабление затяжки болтов, коробление элементов, что нарушает цельность конструкции. Замедленное высыхание или увлажнение создает опасность загнивания деревянных элементов, расслоения клееных элементов. Поэтому нельзя допускать протекания кровли, увлажнения опорных частей несущих конструкций, недостаточности термо- и пароизоляции ограждения. Во избежание этого несущие деревянные конструкции должны быть открытыми, хорошо проветриваемыми, защищенными от увлажнения и доступными для осмотра.

Существенные повреждения конструкций, вплоть до их обрушения, может причинить превышение проектных нагрузок (как снеговой, так и

технологических). Поэтому нужно вести наблюдение за отложением снега и в особенности за скоплением его в местах ендов, перепада уровней крыши, карнизов и очищать крышу от снега. Необходимо соблюдать требования проекта по огнезащитным мероприятиям.

Эксплуатация здания (сооружения) должна включать систематический технический надзор за ним, при котором устанавливают наличие явных разрушений в растянутых и изгибаемых элементах, трещин в ответственных соединениях, щелей в составных клеенощатых элементах, выхода конструкций или отдельных элементов из плоскости, недопустимых прогибов и деформаций несущих конструкций покрытий и перекрытий, нарушений крепления ограждающих частей к каркасу и т. д. Одновременно исследуется качество материалов, наличие увлажнения, гнили, дефектов и повреждений и производится обмер элементов и расчетных сечений.

По результатам обследования с учетом фактических нагрузок производится расчетная проверка состояния конструкций по действующим нормам. Если при анализе состояние конструкций оценивается как аварийное или угрожающее, то принимаются меры по восстановлению несущей способности и жесткости конструкций и соединений.

В практике эксплуатации деревянных конструкций и элементов встречаются следующие виды их дефектного состояния:

- превышение в деревянных конструкциях и элементах установленных строительными нормами значений напряжений и деформаций вследствие изменения схемы их работы или из-за повышения требований норм;
- механические повреждения деревянных конструкций и элементов;
- повреждение деревянных конструкций и элементов вследствие использования для их изготовления материалов ненадлежащего качества;
- повреждения деревянных конструкций и элементов дереворазрушающими грибами;
- повреждение деревянных конструкций и элементов насекомыми;
- повреждение морскими древооточцами;
- повреждения при воздействии огня и повышенной температуры;
- повреждение от воздействия агрессивных сред;
- повреждение вследствие неправильного учета температурно-влажностных условий эксплуатации.

2 Диагностирование дефектов деревянных конструкций

Наблюдение за условиями эксплуатации и состоянием деревянных конструкций складывается из элементов:

- надзор за нагрузками на деревянные конструкции,
- надзор за температурно-влажностным режимом эксплуатации деревянных конструкций,
- надзор за состоянием деревянных конструкций, работающих в условиях воздействия агрессивных сред,
- надзор за пожарной безопасностью деревянных конструкций.

Осмотры деревянных конструкций бывают:

1. Плановые текущие. Нормативные документы обязывают один раз в 10 дней осуществлять осмотр основных конструкций производственных зданий с тяжелым крановым оборудованием или зданий и сооружений, эксплуатирующихся в сильной агрессивной среде.

Текущий осмотр деревянных конструкций осуществляется техником-смотрителем жилого и общественного здания или инженерно-техническим работником из персонала производственного подразделения (цеха, мастерской, отдела), эксплуатирующего здание, назначенным приказом начальника этого подразделения;

2. Плановые периодические общие технические осмотры зданий и сооружений представляют собой обследование всего здания или сооружения (включая инженерное оборудование и т.д.) уполномоченной на то комиссией. Как правило, общие технические осмотры выполняют 2 раза в год - весной и осенью;

3. Плановые частичные осмотры включают в себя обследование отдельных зданий и сооружений комплекса, содержащих деревянные конструкции. Осуществляют за период, не превышающий 10 дней со дня обнаружения дефекта;

4. Внеочередные осмотры деревянных конструкций зданий и сооружений производят после стихийных бедствий (ливней, снегопадов, землетрясений) и пожаров не позднее одного-двух дней после стихийного бедствия или пожара. Комиссия для внеочередного осмотра жилых зданий имеет такой же состав, что и общая комиссия.

Обследования деревянных конструкций специализированными экспертными комиссиями осуществляется в сложных случаях. Выбор специализированной организации, объём детального обследования и состав

экспертной комиссии зависят от задач исследования. Порядок обследования следующий.

До обследования эксплуатирующая организация выдает экспертной комиссии техническое задание и представляет ей всю имеющуюся техническую документацию по обследуемому объекту.

Первым этапом работы экспертной комиссии является знакомство с имеющейся технической документацией, на основе которого складывается общее представление о здании или сооружении, о видах и схеме работы деревянных конструкций, подлежащих обследованию. Знакомство с технической документацией позволяет наметить решение некоторых задач обследования, установить причины возникновения дефектов, определить их влияние на работу деревянных конструкций.

Второй этап работы состоит в предварительном общем осмотре сооружения. Комиссия знакомится с эксплуатационным состоянием здания, его моральным и физическим износом, архитектурной ценностью; определяет обеспечение надлежащего температурно-влажностного режима внутри здания, наличие явных и крупных дефектов частей и конструкций здания и т.д. Составляют схемы здания, фиксируют генеральные размеры конструкции, намечают места вскрытий и примерную программу проведения детального обследования деревянных конструкций.

Третий этап - обследование по намеченной программе, которая обычно включает в себя следующие пункты:

1) осмотр с необходимыми вскрытиями несущих деревянных конструкций для выявления их действительного состояния, составление ведомостей дефектов, с зарисовкой или фотографированием их;

2) выполнение обмерных чертежей деревянных конструкций или сверку полученных замеров с имеющимися рабочими чертежами;

3) изучение фактически действующих эксплуатационных нагрузок и воздействий;

4) анализ пространственного раскрепления деревянных конструкций;

5) измерение основных значений деформаций несущих деревянных конструкций (прогибов, относительных смещений узлов, искривления сжатых элементов);

6) выборку из деревянных элементов конструкций образцов для лабораторного исследования физико-механических свойств древесины, определения вида грибов или жуков-древоточцев, влажности и т.д.

При необходимости в программу обследования могут входить испытания эксплуатируемых конструкций.

На четвертом этапе обрабатывают данные, полученные на основе предшествующих этапов обследования, т.е. выполняют чертежи деревянных конструкций, планы их расположения, уточняют схемы работы деревянных конструкций с учетом фактических условий эксплуатации и обнаруженных дефектов. Делают наметки по усилению деревянных конструкций.

Пятый этап работы экспертной комиссии состоит в производстве поверочных расчетов несущих деревянных конструкций. Расчеты выполняют на основе действующих СНиП.

Шестой этап – оценка состояния деревянных конструкций на основе анализа, результатов обследования и расчетов. Если необходимо, комиссия разрабатывает проект усиления несущих конструкций, мероприятия по защите деревянных конструкций и определяет условия их дальнейшей эксплуатации.

Завершающий седьмой этап работы – составление заключения или акта о состоянии деревянных конструкций, к которому прилагают все необходимые материалы: поверочные расчеты, чертежи, рекомендации и т.д.

После окончания монтажа и приёмки деревянные конструкции первое время осматривают чаще, потому что при высыхании древесины ослабляются болтовые и клиновые соединения, плотность сопряжения во врубах, стыках, замках и пр.

После понижения влажности древесины до воздушно-сухой эти явления прекращаются.

При осмотре деревянных конструкций обращают внимание на прямолинейность элементов, отклонение оси ствола (мачты от вертикали, состояние стыков и врубок, натяжение болтов, плотность затяжки хомутов и т. п.)

При обнаружении поражённой гниением древесины (плесень, грибница) выполняют специальные мероприятия, объём и характер которых определяет вызванный для этой цели специалист. Элементы, поражённые гнилью не более 20% по диаметру или толщине, очищают до здоровой древесины, а затем тщательно антисептируют. Выявленные при осмотре табачные (крошащиеся) сучки высверливают, отверстие тщательно антисептируют, а затем в него загоняют деревянную пробку, пропитанную антисептиком.

Внутреннее загнивание древесины обнаруживают простукиванием молотком: если при ударе звук получается глухим, то это свидетельствует о

загнивании; при здоровой древесине звук при ударе будет звонкий — металлический. При сомнении в качестве древесины пустотелым буравом или щупом берут пробу, по которой судят о степени поражения.

Надземные стальные части деревянных конструкций очищают от ржавчины, окрашивают; подземные — покрывают асфальтовым лаком или битумом. Резьбу болтов и винтовых стяжек смазывают техническим вазелином.

Столбы и стойки опор откапывают на глубину около метра, очищают от загнившей древесины и ставят антисептический бандаж или обмазывают маслянистым антисептиком. Перед тем как откопать опору, её укрепляют временными подкосами (или оттяжками. Если гниением поражено больше половины сечения столба (стойки), то ставят железобетонную приставку и только за отсутствием её — деревянную (антисептированное бревно), закрепляемую на болтах или двумя бандажами из нескольких оборотов стальной проволоки диаметром 4—6 мм.)

Трещины в элементах надземной части конструкции заполняют антисептическим составом густой консистенции, применяемым для изготовления суперобмазок и антисептических бандажей.

Обследование деревянных конструкций - важная часть обследования здания или сооружения в целом.



Обследование деревянных конструкций здания проводится как в составе регулярных обследований в процессе эксплуатации, так и перед надстройкой

или реконструкцией здания, перед покупкой здания или при выявлении дефектов конструкций.

Правильная оценка состояния деревянных конструкций позволяет достоверно оценить их техническое состояние, что обеспечит дальнейшие безопасные эксплуатацию или надстройку/пристройку.

Поэтому при обследовании деревянных конструкций проводят:

- определение фактической конструктивной схемы здания; Определение конструктивной схемы здания необходимо для проведения проверочных расчетов. Деревянные конструкции, как и строительные конструкции из других материалов имеют свои прочностные характеристики.

- выявление участков деревянных конструкций с видимыми дефектами или повреждениями, потерей устойчивости и прогибами, раскрытием трещин в деревянных элементах, биологическим, огневым поражениями; Данные дефекты и повреждения влияют на несущую способность строительных конструкций и сказываются на долговечности. Допустимые раскрытия трещин нормируется СНиПом. При высыхании древесины подвержена растрескиванию. Поэтому перед применением древесина должна пройти процесс сушки либо в сушильных камерах, либо под навесами в течение определенного времени и с соблюдением определенных правил раскладки. Технологии сушки дерева – затратная статья и соответственно такая древесина будет стоить дороже, но раскрытие трещин будет минимально допустимым. Для определения влажности древесины применяется прибор «Влагомер». Оптимальная влажность древесины в среднем составляет 12%.

- выявление участков деревянных конструкций с недопустимыми атмосферными, конденсационными и техническими увлажнениями; Излишняя влажность один из основных врагов деревянных конструкций. Очень часто при обследовании видим замурованные продухи в цоколе и застекленные слуховые окна. Служба эксплуатации здания делает это для утепления полов первого этажа и чердачного помещения. Да, эффект утепления имеет место быть, но нарушается или прекращается вентиляция деревянных конструкций. Начинается интенсивное гнилостное и биологическое поражение древесины. Через 1-3 года полы и стропила приходится менять. Для утепления полов и чердака существуют другие, не очень затратные методы.

– определение схемы и параметров внешних воздействий на деревянные конструкции зданий (сооружений), фактически действующие нагрузки с учетом собственного веса и т.п.; Эти данные необходимы для определения категории технического состояния строительных конструкций.

– определение расчетных схем и геометрических размеров пролетов, сечений, условий опирания и закрепления деревянных конструкций; При выявлении дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность строительных конструкций, необходимо провести поверочные расчеты. В данном случае переходят к инструментальному обследованию для получения этих данных. Опирания и сопряжения деревянных конструкций с конструкциями из других материалов должны быть разделены инертными материалами, такими как, например, рубероид для предотвращения намокания из-за конденсатной влаги.

– определение состояния узлов сопряжения деревянных элементов; Деревянные конструкции в силу ряда причин имеют ограничения по своим габаритам. Поэтому применяются методы удлинения, наращивания и т.д. Состояние данных узлов сопряжения безусловно влияет на безопасную эксплуатацию.

– определение прочностных и физико-механических характеристик древесины; Прочностные и физико-механические характеристики необходимы при проведении поверочных расчетов. Разные породы древесины имеют различные прочностные характеристики, кроме того прочность древесины вдоль и поперек волокон отличается в разы. Это следует учитывать при проектировании и устройстве ответственных конструкций. Целевое применение разных пород дерева тоже различно. Ряд пород дерева применяется для стен, твердые и более дорогие породы дерева (например, дуб) могут использоваться как фундаменты, другие используются как отделочные материалы.

– определение температурно-влажностного режима эксплуатации конструкций; Излишняя влажность один из основных врагов деревянных конструкций. Поэтому помещения деревянных домов должны хорошо проветриваться и просушиваться.

– определение наличия и состояния защитной обработки деревянных конструкций объектов и др. Горючесть и биологическое поражение древесины два других основных врага. Поэтому защитная обработка древесины антисептиками и антипиренами необходима. На рынке появился целый ряд таких составов.

Деревянные конструкции могут надежно служить в течение весьма длительного времени. Их надежность и долговечность зависит от точности проектирования, изготовления, качества применяемых материалов, соблюдения правил эксплуатации. Современные способы защиты древесины повышают срок эксплуатации конструкций. Для обеспечения долговечности необходимо защищать опорные части несущих конструкций от увлажнения, для чего деревянные стойки и колонны, нижние узлы арочных и рамных конструкций следует опирать на фундаменты выше отметки пола на 15—20 см. Верхний пояс несущих конструкций должен хорошо проветриваться, для чего кровлю следует устраивать по прогонам. Панели стен необходимо относить от стоек (колонн).

Сорт и категории древесины должны соответствовать назначению элементов конструкций. В связи с этим в процессе изготовления и монтажа деревянных конструкций необходим технический надзор, а в процессе эксплуатации — контроль за нагрузками на конструкции.

Технический надзор включает в себя ежегодные (лучше весной) осмотры деревянных конструкций, при которых следует обращать внимание на появление таких дефектов, как трещины в древесине и клеевых швах, искривление напряженных элементов конструкции, значительные деформации.

При осмотре фанерных конструкций необходимо проверить состояние рубашки клеевых швов фанеры. В период технологической перестройки производства, реконструкции помещений, текущих ремонтов и т.п. следует оберегать конструкции от механических повреждений. В процессе эксплуатации нельзя допускать скопления снега на крышах, подвеску подъемных механизмов (тельферов и т.п.), провоз негабаритных грузов под несущими конструкциями. В результате профилактических осмотров могут быть обнаружены мелкие и крупные (аварийное состояние) дефекты конструкций. Первые устраняются в процессе текущего ремонта.

Во втором случае должны быть приняты экстренные меры для предотвращения обрушения конструкции. Восстановительные меры могут быть временного и постоянного характера и в зависимости от этого осуществляются разными способами (усиление поясов накладками, тяжами, подклейка дополнительных элементов, установка подпорок и т.п.). При установке элементов усиления требуется минимальное число операций. Варианты временного и постоянного усиления конструкций зависят также от технологических процессов производства в здании. Так, усиление балочных

конструкций различного рода подпорками и стойками неприемлемо, если их установка преграждает пути внутризаводского транспорта или загромождает проходы между станками.

Установка подпорок, выбор материала для них зависят от отметки нижнего пояса и вида конструкции. Стойки-подпорки могут быть выполнены из бревен, брусьев или фанерных труб большого диаметра, имеющих заглушки. Такие стойки применяют при высоте до 5 м. При больших отметках целесообразно применять временные опоры башенного типа. Если такие опоры подводятся под нижний пояс конструкции, то их устанавливают в месте нахождения ребра жесткости или узла решетки с обязательным раскреплением конструкции из плоскости путем постановки временных поперечных связей.

Подпирать клееные металлодеревянные фермы по нижнему поясу категорически запрещается. При усилении таких ферм опоры подводят под верхние узлы, для чего делают спаренные стойки. Для включения в общую работу всей усиливаемой конструкции стойки необходимо подклинивать. Такой прием рекомендуется не только для передачи нагрузки на временную опору, но и для устранения прогибов всей конструкции или ее отдельных элементов.

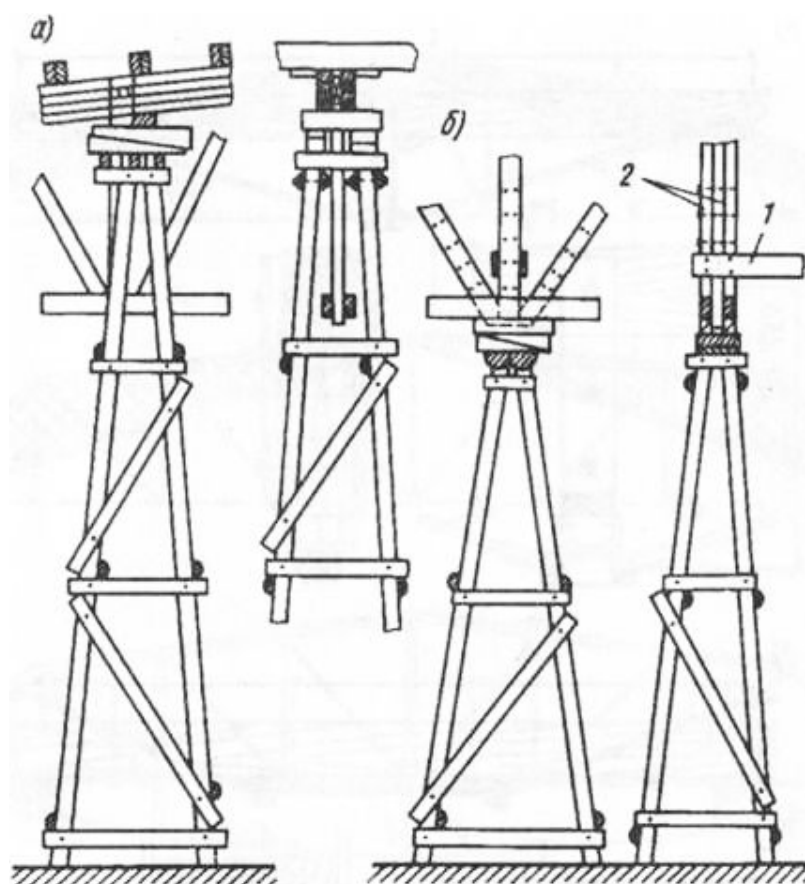


Рис. 1. Временные опоры башенного типа: а — подпираание верхнего пояса фермы; б — подпираание нижнего пояса;
1 — связи; 2 — усиленная стойка и раскосы

При значительных прогибах конструкций, например, ферм, их вывешивают винтовыми или гидравлическими домкратами, опирающимися на стоечные леса, подвижные подмости или мостовой кран. Усилия от домкратов к верхнему поясу ферм передаются через вспомогательные стойки. Все временные крепления усиливаемых конструкций рассчитывают на возможные динамические воздействия. Если при обследовании установлено, что на каком-либо участке древесина ослаблена (в результате загнивания, механических повреждений), то ослабленные элементы необходимо заменить новыми.

Для усиления цельнодеревянных и клееных балок рекомендуется превращать их в шпренгельные системы путем введения дополнительных стоек и металлических элементов (рис. 2). Усиление проводится так, чтобы дополнительные элементы включились полностью в работу всей конструкции.

Для этого конструкции вывешивают домкратом и после установки необходимых элементов вновь нагружают.

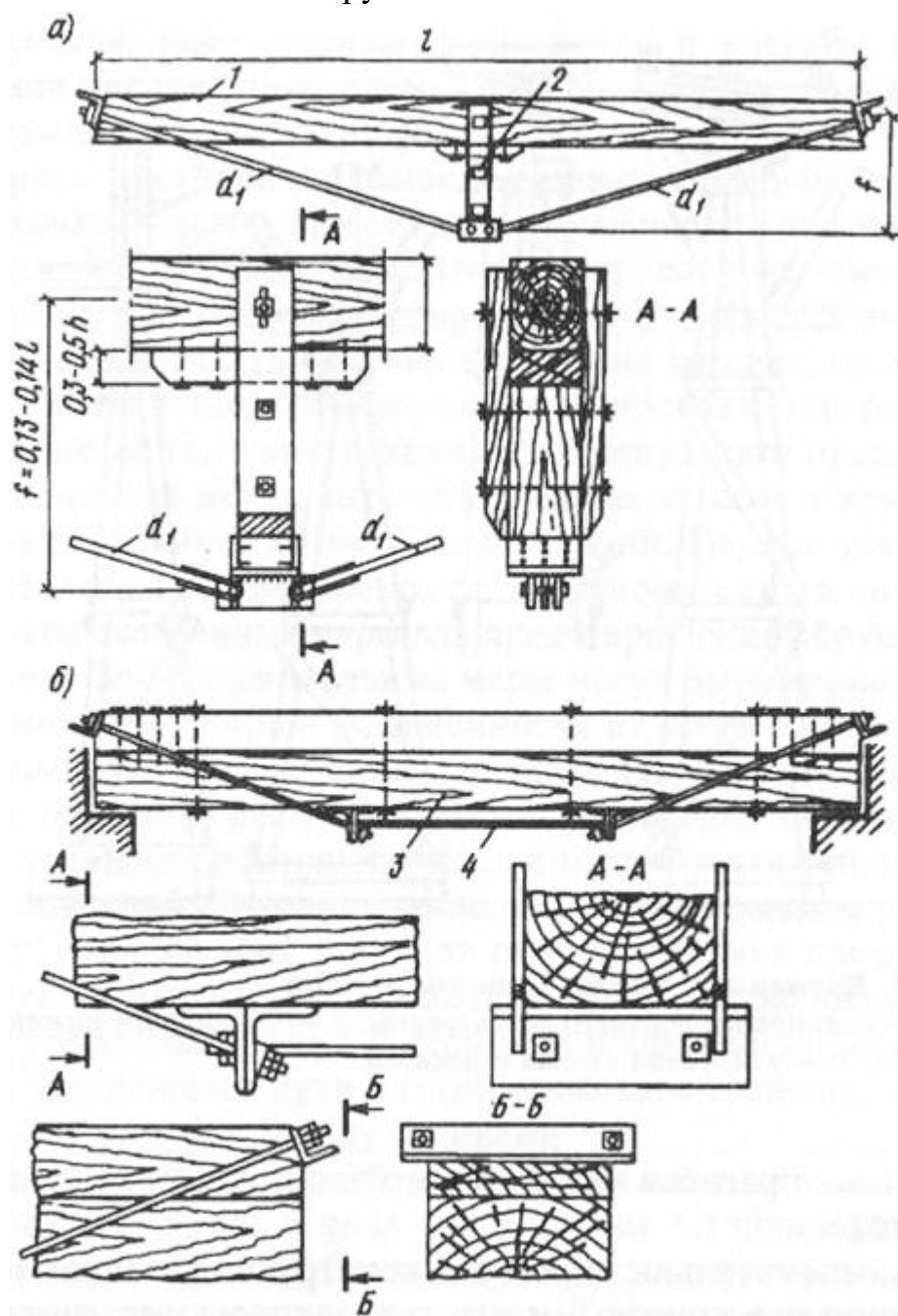


Рис. 2. Усиление простой балки превращением в шпренгельную:
а — шпренгель с дополнительной стойкой; б — шпренгель с дополнительной накладкой на балку; 1 — усиливаемая балка; 2 — стойка; 3 — накладка; 4 — металлические тяжи

Решетчатые фермы, верхний пояс которых находится в аварийном состоянии, усиливают путем устройства дополнительных поясов с перекрестной стенкой (рис. 3, а, б), которые превращают сквозную

решетчатую конструкцию в условно-сплошную трехшарнирную арку. Фермы могут быть также усилены подпругинной цепью (шпренгелем) с дополнительными стенками (рис. 3, в).

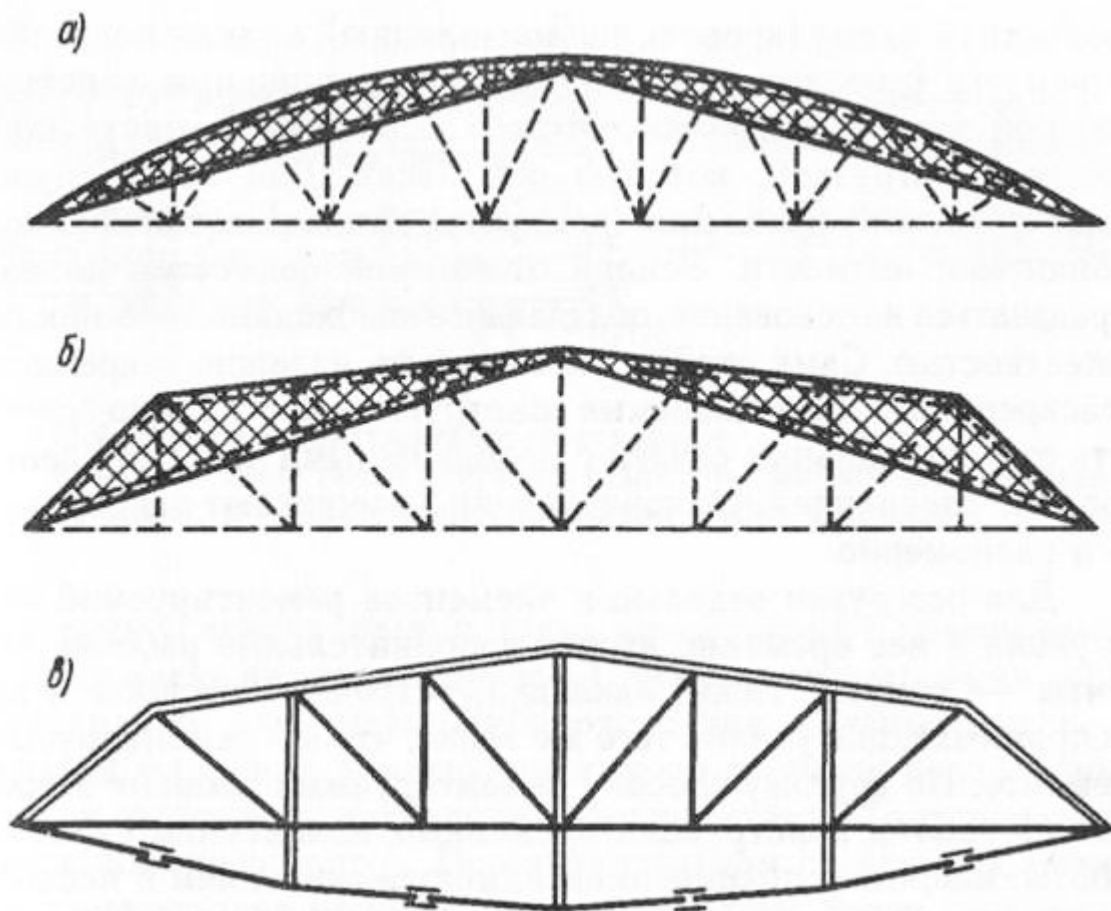


Рис. 3. Усиление ферм: а, б — устройство дополнительных поясов с перекрестной стенкой; в — устройство шпренгеля

К способам восстановления, которые изменяют расчетную схему работы конструкций и часто используются в практике, относятся: превращение однопролетной конструкции в многопролетную (неразрезную) или в несколько однопролетных с меньшими пролетами; выключение из работы отдельных элементов решетчатых конструкций, например, путем устройства встречных раскосов в фермах для выключения из работы сжатого стержня; превращение балок в подкосные системы, ферм — в шпренгельные, арок — в металлодеревянные фермы; установка пространственных связей жесткости между плоскими конструкциями; превращение тонкостенных оболочек в ребристые, распорных сводов — в своды-оболочки.

Для проведения восстановительных работ деревянные конструкции обычно разгружают, т.е. удаляют части, не входящие в расчетную схему (кровлю, теплоизоляцию), а также подвесные устройства (потолок, вентиляцию). Ремонтируемую конструкцию при этом вывешивают. Можно вывешивать конструкцию вместе с нагрузкой, которую она несет. Для этого служат подъемные приспособления (домкраты, клинья) и фиксирующие стойки или подмости. Усилия от стоек и подмостей должны передаваться на основание, обладающее необходимой прочностью и жесткостью. Сами стойки должны быть надежно закреплены и раскреплены. Вывешиваемые конструкции необходимо освободить от вертикальных связей с неподвижными частями здания. Попарно раскрепленные конструкции вывешивают одновременно и равномерно.

Для разгрузки отдельных элементов ремонтируемой конструкции в нее временно входят дополнительные рабочие элементы — хомуты, тязи, накладки, встречные раскосы и др., воспринимающие усилие того же знака, что и в ремонтируемом элементе. По другому способу ремонтируемый элемент выключает из работы конструкции временным изменением схемы ее работы, например, подпиранием или подвешиванием в нескольких точках. Для временной подвески ремонтируемой конструкции можно использовать рядом стоящие деревянные конструкции, несущая способность которых проверена расчетом.

Для усиления балок деревянных перекрытий, вышедших из строя вследствие загнивания концов, используют металлические или деревянные протезы. Балку вывешивают, поврежденный конец удаляют на необходимую длину, подводят протез и крепят его к балке гвоздями или болтами. Аналогичным способом можно восстановить балку и в середине пролета.

Ремонт растянутых деревянных элементов конструкций, например, нижних поясов ферм, может быть осуществлен с помощью металлических тяжей и накладок. На дефектном участке приболчивают доски требуемой длины с установкой болтов не ближе 20 см от места дефекта, а затем ставят металлические тязи с уголковыми шайбами, опирающимися в торцы досок. В ряде случаев можно ограничиться постановкой дополнительных накладок на болтах.

Дефекты в клеевых швах появляются в результате нарушения технологических требований, неправильного подбора клеев, отсутствия контроля влажности склеиваемых материалов, а также в условиях перегрузки конструкций. Поскольку требуемое качество клеевых соединений можно

обеспечить только в заводских условиях, ремонт таких конструкций с применением клеев на месте не рекомендуется. При местном отслоении досок в массивных элементах, либо отслоении поясных досок от стенки в фанерных конструкциях рекомендуется расслоенный участок охватывать металлическими хомутами. Хомуты натягивают с помощью болтов. При значительном по длине разрушении клеевого шва можно подтянуть поясные доски гвоздями с условием соблюдения правил их расстановки. Сильно поврежденные фанерные и дощатые конструкции восстанавливают путем набивки (на гвоздях) дополнительных поясных досок или фанеры, а также путем устройства перекрестной стенки.

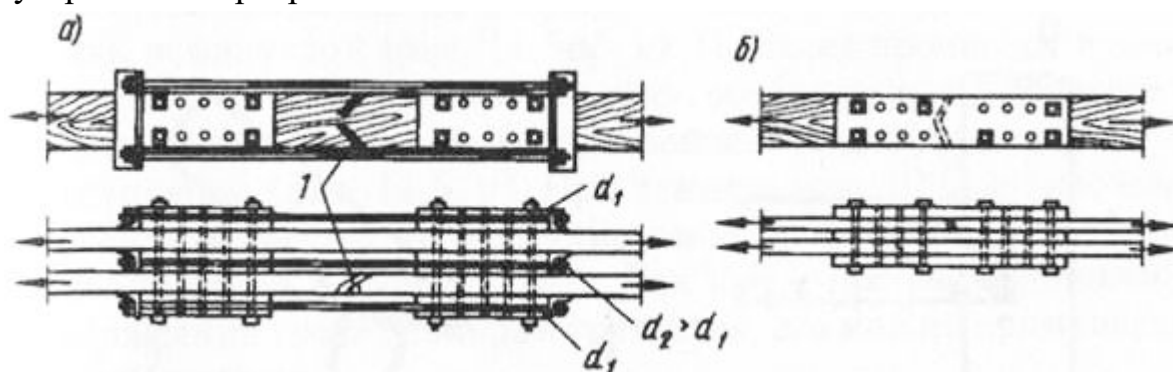


Рис. 4. Усиление растянутого пояса ферм а — при помощи тяжей из круглой стали с постановкой дополнительных досок на болтах; б — при помощи деревянных накладок на болтах

В настоящее время для восстановления загнивших элементов конструкций используют метод модифицирования древесины синтетическими полимерами. Загнившие балки, стойки, арки пропитывают в поврежденных местах растворами полимера способом инъектирования. Например, пропитка деревянных деталей фенолоспиртами до 60—70%-ного поглощения с последующим их отверждением значительно повышает прочность и твердость ослабленных участков древесины и одновременно снижает их водопоглощение до 8—20%.

Восстановление влажных участков деревянных элементов основано на замещении влаги дезэмульгатором с последующей пропиткой древесины полимерами. Сначала древесину обрабатывают раствором смеси карбоновых кислот в скипидаре. Такая обработка проводится после предварительного вакуумирования до 80—107 кПа при температуре 50—80 °С в течение 2—4 ч. Далее древесину пропитывают при разрежении 66—80 кПа в течение 2—4 ч водным раствором феноло- или мочевиноформальдегидной смолы при температуре 50—60 °С. Для ускоренного отверждения полимера обработанную древесину нагревают до 100-130 °С в течение 2—4 ч.

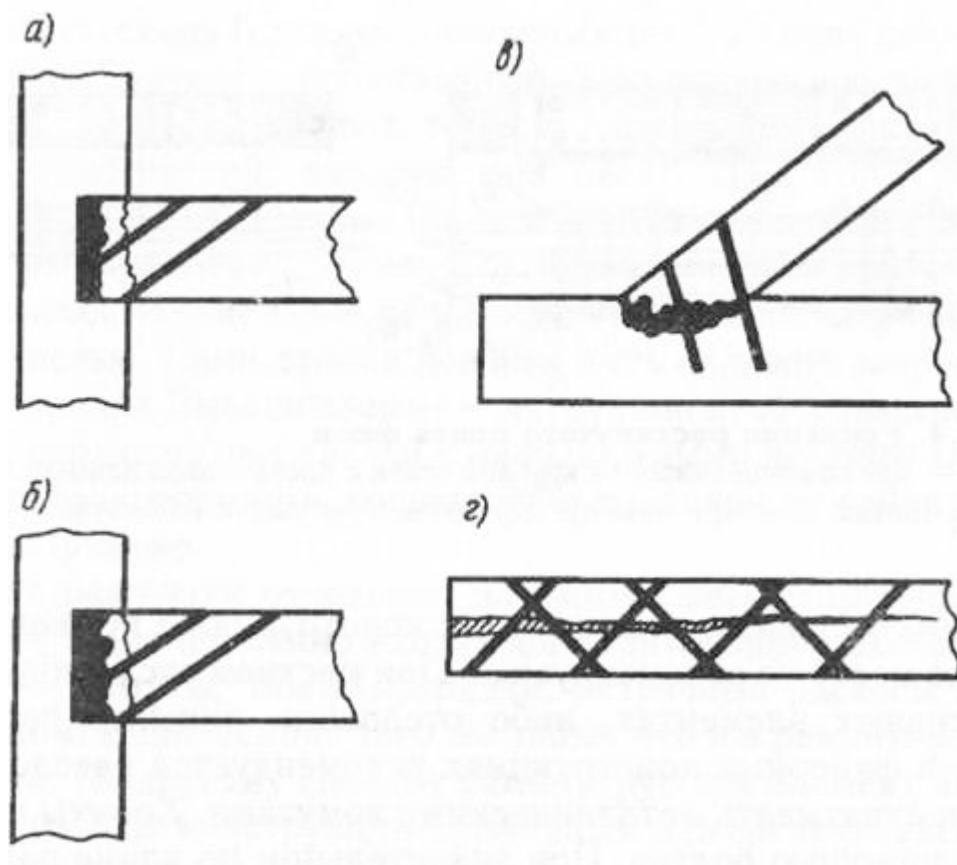


Рис. 5. Восстановление (усиление) разрушенных участков деревянных конструкций наклонными стеклоиластиковыми стержнями и заливочным компаундом а — сверление наклонных отверстий и удаление разрушенной древесины; б — установка стержней и заливка опорной части балки; в — то же, лобовой врубки; г — то же, с заливкой трещин

При норме поглощения деэмульгатора 8% (для сосны) и сравнительно небольшой продолжительности обработки этот метод весьма эффективен: прочность на сжатие и растяжение обработанной древесины повышается в 1,8 раза, а на статический изгиб — в 1,6 раза; гигроскопичность за 60 сут при относительной влажности воздуха 90% снижается с 15,4—16,4 до 0,5—0,7%.

Рекомендуется способ восстановления загнивших и механически поврежденных частей деревянных конструкций с помощью стеклопластиковых штырей и заливочных компаундов (жидких композиций на основе эпоксидных полимеров). В конструкции просверливают наклонные отверстия, удаляют разрушенную часть древесины, вставляют в отверстия стеклопластиковые стержни и заливают свободные промежутки компаундом. Полимер проникает в поры древесины и свободные промежутки, обеспечивая

прочное сцепление стержней с древесиной, и заполняет дефектные участки конструкций. При температуре 10 °С заливочный состав приобретает 90% нормируемой прочности через 48 ч, а максимальную — через 2 мес. Так как в процессе заливки и отверждения состав саморазогревается, его можно применять и в зимнее время.

Вопросы для самоконтроля

1. От чего зависит состояние несущих и ограждающих конструкций?
2. Какие типы осмотров деревянных конструкций бывают?
3. Что включают в себя плановые частичные осмотры и как часто они бывают?
4. Какие мероприятия проводят при обследовании деревянных конструкций?
5. Для чего необходимо проводить поверочные расчеты?
6. Какие мероприятия выполняют при обнаружении поражённой гниением древесины? Кто определяет их объём и характер?
7. Из каких элементов складывается наблюдение за условиями эксплуатации и состоянием деревянных конструкций?
8. Состояние каких элементов необходимо проверять при осмотре фанерных конструкций?
9. Опишите способ восстановления частей деревянных конструкций с помощью стеклопластиковых штырей
10. На каком способе основано восстановление влажных участков деревянных элементов?