

**РАЗРУШЕНИЕ МАТЕРИАЛА И СТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ.
«ПАТИНА» ДРЕВЕСИНЫ**

Луков А.В.

Московский государственный строительный университет

Разрушение материала и структуры древесины

Как один из первичных стройматериалов, древесина широко использовалась в зданиях во всем мире. В некоторых регионах, например в Скандинавии, Японии и исторически на Севере России (главный заповедник деревянного зодчества), небольшие деревянные здания все еще предпочитают для нового жилья. Следовательно, древесина имела и все еще имеет важное значение в здании как структурный, защитный и декоративный материал. Немного стройматериалов является настолько экологически «дружественными» человеку, как древесина. Она является естественно стойким материалом для строительства, и она – эстетически нравится. Однако её большой дефект в том, что как органический материал она быстро разрушается под воздействием грибов и насекомых. Кроме того, дерево легко горит. Спротивление распаду в различных сортах дерева широко изменяется в зависимости от вида (специфические проблемы, связанные с твердой или мягкой древесиной), классификации материалов и естественных дефектов. При благоприятных обстоятельствах древесина со средней оценкой качества будет существовать столетия. Долговечность древесины в зданиях полагается на пяти взаимосвязанных факторах:

- 1) качество материалов;
- 2) методы и инструментальные средства, используемые для обработки материалов;
- 3) конструкция здания;
- 4) грунтовые условия строительного участка, включая основание здания;
- 5) внешняя и внутренняя среда здания (относительная влажность и температура; сейсмическая активность; ветер и пр.).

Одной из главных причин, почему некоторые из деревянных зданий, построенных из сосны (например, *Pinus sylvestris*) в девятнадцатом веке, остались в «живых» с большинством первоначальных неповрежденных элементов, является хорошо выбранная древесина, обработанная на корню различными методами, чтобы увеличить «секцию» ядровой древесины прежде, чем дерево было срублено. Климат севера России является относительно холодным и сухим и вместе с соответствующей конструктивной системой должен рассматриваться как «помощник» продолжительному сроку службы деревянных зданий (например, Лазаревская церковь Муромского монастыря (XIV в.), Никольская церковь села

Глотова (1766 г.) и др.). И, например, на Дальнем востоке, на Сахалине, в прибрежной зоне Черного и Азовского морей, где климат характеризуется продолжительными высокими температурами и высокой относительной влажностью, срок службы древесины может быть короток. Однако, если используется материал хорошего качества, долговечность зданий может быть продлена на столетия.

Главными причинами гниения и разрушения материалов и структуры исторических деревянных зданий являются:

- 1) физический и биологический распад и снижение качества материалов;
- 2) разрушение зданий, вызванные сильными ветрами;
- 3) проблемы с основаниями;
- 4) пожары;
- 5) присущая структурная нежесткость деревянных соединений.

Биологическое разрушение

Причиной исчезновения большинства деревянных строений на побережье Черного, Азовского и Японского морей стал климат, особенно в течение лета, являющегося действительно неблагоприятным периодом года для сохранения дерева.

Например, сезонные ветры от середины апреля до начала сентября, вызванные воздушными движениями с юга и востока Тихого океана, приводят к более теплым температурам и дождю. Летний дождливый сезон приходит в июне и июле. Август сопровождается частыми тайфунами с обильными дождями. Так как исторически множество зданий строилось в залесенных областях и было окружено высокими деревьями, сильные ветры вызывают в них сильные повреждения от падения деревьев.

Летом температура держится в среднем около 25...30°C, и относительная влажность высока, приблизительно 75%. Исключительное использование древесины в исторических зданиях Дальневосточного региона, в том числе обширное применение органического кровельного материала плохо подходит для естественных условий в регионе. Это особенно справедливо в течение лета, когда условия идеальны для энергичного роста бактерий и грибов и размножение насекомых, которые повреждают древесину.

Часто в древесине встречаются насекомые, которые делают в ней ходы для своих гнезд. Это множество разновидностей термитов, жуков и других насекомых-точильщиков. Кроме того, пчелы-точильщики и осы делают неприглядной «забуренную» скважинами древесину исторических зданий. «Главные агенты» микробиологического распада приводят к гниению древесины и появлению древесных пятен, плесени, грибов. Для гниющей, разрушаемой плесенью древесины, например, поражение *Merulius lacrymans* особенно неблагоприятно.

Исследование биологического разрушения историко-культурного наследия должно всегда завершаться мерами по уничтожению насекомых и микроорганизмов. Профилактические меры могут включать использование высокотоксичных химикатов типа бромистого метила и этиленоксида как фумигаторов. Трудно найти химикалии, которые являются столь же эффективными, как эти два, и которые являются безопасными для материалов зданий, особенно для поверхности художественных декораций.

При необходимости сохранить уникальное историческое деревянное жилое или культовое здание его можно целиком на месте накрыть брезентом и окурить. Более обычно и более удобно окуривать отдельные элементы здания, когда оно демонтировано. Если поражение вызвано исключительно насекомыми, дезинфекция бромистым метилом достаточна. Постоянный уровень – 30-50 г бромистого метила для 1 м³ воздуха сохраняется в течение 24 часов при температуре в пределах от 20 до 30°С. Если дезинфекция предназначена и для стерилизации грибов и плесени, смесь этиленоксида 14% и бромистого метила 86% при концентрации 100 г/м³ используется в течение 24 часов в том же самом диапазоне температур. Дезинфекция может только задерживать осуществляемое разьедание, но, если элементы уже тяжело повреждены, они должны быть полностью или частично заменены. В этом случае демонтажное целое или частей здания неизбежно. Метод дезинфекции исторических зданий «на месте» также известен в других странах, например в Норвегии и в Соединенных Штатах. Химикалии, используемые в различных странах без исключения, являются чрезвычайно отравляющими веществами. Дезинфекция под прикрытием не исключает использование последующего вмешательства, особенно в тех случаях, где грибы, плесень или поражение насекомыми вызвали разрушение конструкции.

Защита от пожара

Есть старое высказывание, которое нужно знать. Оно озвучивает четыре естественные угрозы, которые нужно опасаться: землетрясение, гром, пожар и отец. Может быть то, что угроза роли отца уменьшилась с недавних пор, но остальное, конечно, осталось. В преобладающей деревянной среде традиционных древнерусских городов опасность возгорания – значительная угроза для сохранения зданий, обозначенных как культурное наследие, потому что они главным образом являются деревянными структурами.

История поселений России – это летопись пожаров. Огонь полностью уничтожал деревни, посады и города. Большинство этих пожаров было вызвано человеком.

Огонь нанёс и наносит большой удар по древнерусскому деревянному зодчеству. Но это не приводит к глубоким изменениям в управлении защитой культурной собственности. Такая «реакция на огонь» может только быть приписана общему непониманию важности сохранения подлинных исторических зданий.

Необходимость, потребность в защите от пожара исторических зданий требуют адекватных мер, например, предоставления субсидий для защиты их от опасностей возгорания. Стратегия защиты от пожара основана на шести элементах:

- 1) предотвращение огня;
- 2) немедленное обнаружение огня;
- 3) борьба с огнем на первой ступени;
- 4) защита против распространения огня;
- 5) разворачивание установленного оборудования;
- 6) борьба с огнем.

Защита включает применение систем аварийной сигнализации и противопожарного оборудования. Система обнаружения и оповещения должна быть подсоединена к локальным пожарным командам.

Тушение пожара почти полностью зависит от смачивания (если это водяное пожаротушение) и включает большой расход воды. Много церквей и иных святынь находится в отдаленных областях, где невозможно водоснабжение на общей системе; поэтому в таком случае должны быть созданы огромные баки для тушения. Система труб от баков требует осторожного планирования, например, чтобы избежать нарушения археологического материала в земле. Противопожарное оборудование включает гидранты и неизменно установленные брандспойты. Брандспойты и шланги скрыты в стальных трубах. Кроме того, кровли высоких зданий должны быть защищены автоматическим сплинкерным оборудованием. Регулярные тренировки борьбы с огнем, проводимые священниками и другими людьми, являются важным элементом в стратегии борьбы с огнём на первой ступени.

Выветривание древесины («патина»)

«Патина» неокрашенной древесины, экспонирующая элементы прошлого, вызывается излучением солнца в комбинации с влажностью и грибами (плесенью) на поверхности древесины (например, «синей окраски пятна, вызванные грибами»). Оба фактора вызывают изменения цвета в древесине. Цвет отличается в зависимости от ориентации открытой стенки. В частности, в результате прямого облучения открытой древесины происходит разрушение древесного волокна. Влажность ускоряет процесс. Год за годом поверхность неокрашенной древесины разрушается в темпе, оцениваемом от 2 до 12 мм в столетие.

Патина необработанной древесины также приводит к:

- образованию трещин, вызванных распространением процесса деструкции и уменьшением здоровой древесины, что связано с изменением относительной влажности;
- деформации;
- разрушению поверхности, вызванному поражением насекомыми (выходные отверстия).

В процессе ремонтно-восстановительных работ разрушенный или пораженный элемент часто заменяют новой древесиной. Это приводит к тому, что при вычинке сложно достичь однородного эстетического вида – «запчасти» не будут «гармоничны в цвете, тоне, текстуре, форме и масштабе» с окружающим материалом. Новые элементы должны согласно практике реставрационных работ также быть менее значимыми, чем основной материал, однако в то же время быть и идентифицируемыми. В деревянных зданиях это приводит к противоположному результату: новый материал будет неизбежно легко идентифицируемым. Однако, из-за различных форм разрушения древесины нужно рассмотреть, должны ли форма и художественное оформление новой древесины контрастировать или находиться в гармонии с сохраняемыми частями в каждом отдельном случае.

«Искусственная патина» является в действительности концепцией, ничего не значащей для консервации дерева. Обычно возможно создать соответствие окраске, желательно «скопировать» естественный распад и деформацию древесины, но едва ли достижимо. Однако окраска древесины химикатом или применением тех или иных физических процессов широко используется во всем мире. Согласно опыту специалистов, если новые элементы оставлены необработанными, «естественное нивелирование» старых и новых элементов будет иметь место в течение двадцати-тридцати лет. Однако, замена большого количества видимых элементов в течение ремонта оставило бы здание в неприглядном виде на длительный период. Проблема «наладки» эстетического вида новых элементов со старыми облегчена, если новые элементы сделаны из той же самой древесины с теми же физическими свойствами, как существующие, и если они обработаны подобными же инструментальными средствами.

Архитекторы-реставраторы и плотники прибегают к различным методам, чтобы обработать новые элементы так, чтобы дать им старый, рустованный вид. Есть два принципиальных метода, используемых для окраски новых элементов древесины:

- 1) применение в частности покрытия поверхности элемента «монахиня» или «старый цвет»;
- 2) сжигание поверхности нового элемента горелкой, что сопровождается зачисткой металлической щеткой.

Некоторые архитекторы-реставраторы пробовали применять умеренный окислитель типа железной двуокиси или диоксида марганца и делать искусственную патину. Опыт признан неудачным. Результат был хорош в начале, но после десяти-пятнадцати лет поверхность новых элементов стала почти полностью белой. Поэтому этот метод был оставлен.

Сжигание и последующая очистка обычно дают хорошие результаты. Однако некоторые специалисты неохотно используют этот метод, поскольку они полагают, что это сокращает долговечность древесины возможно на целых пятьдесят лет. Большинство специалистов одобряет старые рецепты, которые включают чернила, смешанные с глиной или песком (формовочная смесь), а иногда минеральный пигмент, подобный умбре (темно-коричневая краска). Некоторые реставраторы растворяют все компоненты в животном клее перед покраской древесины. Общая идея состоит в том, что краска должна быть относительно жидкая и исчезать через десять-пятнадцать лет, постепенно позволяя цветовой гамме нового и старого дерева сравняться, т.е. чтобы приобрести желательную патину. В любом случае, новые элементы или части элементов должны быть дискретно отмечены так, чтобы они могли быть идентифицированы позже.