

УДК 699.8

И. Г. Федосенко, кандидат технических наук, старший преподаватель (БГТУ)**ДОЛГОВЕЧНЫЕ СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ
ДРЕВЕСИНЫ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ**

Статья является результатом поисковых научных исследований, в ней рассмотрены основные подходы в консолидации древесины архитектурных памятников. Сравниваются самые известные способы консолидирующей обработки крупных деревянных объектов без разборки, указываются их достоинства и недостатки, даются рекомендации по применению. Подчеркивается важность создания новых консолидантов, лишенных недостатков рассмотренных.

This article is the result of exploratory research, it describes the main approaches in the consolidation timber landmarks. Compare the ways of consolidating quadrupeds process large wooden objects without disassembly, indicating their strengths and weaknesses, and recommendations for their application. Emphasizes the importance of creating new consolidants deprived disadvantages discussed.

Введение. Древесина является самым технологичным строительным материалом. Ценность этого материала для строительства связана с тем, что он натурален, неисчерпаем, обладает малым весом, плохо проводит тепло, сохраняет устойчивость конструкции при пожаре, позволяет воплотить в реальность любые архитектурные идеи. При этом речь не идет о других конструкционных материалах, в основной состав которых входит древесина. На протяжении всей истории человечество использует этот доступный и ценнейший ресурс в строительстве жилищ, иных конструкций, транспортных средств, а также для изготовления предметов повседневного обихода.

Современная древесина изучена в достаточной для создания нормативной базы степени. За время эксплуатации в конструкциях архитектурных памятников древесина приобретает уникальные свойства, характерные конкретно для изучаемого объекта. Комплекс этих свойств формируется исторически: согласно характеру приложенных внешних нагрузок, воздействию окружающей среды, а также процессу естественного биологического разложения природных материалов. Историческую древесину отличает от современной повышенная влагоемкость, пористость, усушка, незначительная прочность, твердость и упругость. Чтобы обеспечить целостность конструкций и безопасность людей, посещающих исторические объекты, крайне необходимо учитывать измененные свойства материала.

Основная часть. При реставрации и реконструкции всегда возникает один и тот же вопрос: сохранить или заменить? Чаще всего архитектор, занимающийся объектом, предложит заменить частично разрушенные элементы на новые, а нередко случаи, когда и неразрушенные. Благодаря тому, что реставрационные работы на объектах культурного наследия осуществляются под надзором учреждений культуры, подобного рода решения рассматриваются только для самых сложных и разрушенных несущих элементов. Ненесущие элементы

в обязательном порядке должны быть сохранены и отреставрированы.

При замене несущих элементов деревянных конструкций, аутентичность исторического здания может не сохраниться, однако для максимального соблюдения технологии строительства и следования стилю реставраторы используют аутентичную технику изготовления новых элементов. Это позволяет сохранить первоначальный образ здания. Использование древесины различных эпох в одной конструкции крайне нежелательно, т. к. возникает большая вероятность деформации каркаса из-за неодинаковой реакции на климатические изменения составляющих его элементов.

Деревянные элементы должны быть обработаны специальными защитными средствами против поражения грибами, насекомыми и огнем. Также немаловажным мероприятием является сушка и изоляция древесины от источников непосредственного увлажнения.

Комплекс этих мер способствует долговечности конструкций, в которых использована древесина. Хорошим примером этому служит организация работ в музее «Фриланд» в г. Лунгбю на территории Дании. Этот музей подчиняется Национальному музею Дании и насчитывает более сотни деревянных и древесно-каменных объектов 17–20 веков, собранных со всех уголков Скандинавии. Эти экспонаты аутентичны и сохраняются на территории музея с 1901 г. Несмотря на суровый климат, они имеют превосходное состояние, и это благодаря слаженной работе реставраторов, консерваторов и архитектора.

В музей объекты поступают в разобранном виде. Архитектор совместно с реставраторами оценивает состояние каждого элемента в отдельности и принимает решение о его замене или сохранении. До сборки объекта и после нее в работу включаются консерваторы. Для предотвращения биологического поражения деревянные элементы высушивают, обрабатывают пиролизной смолой, а также инсектицидами местной марки Gori (Aquaretm, содержащими перметрин, и 22/7,

содержащий пропиконазол, тебуконазол, йод, пропинилбутилкарбамат и перметрин). Опасный контакт древесины с влажным грунтом ликвидируют путем установки конструкции на фундамент из камня. На протяжении всего времени экспозиции объекты находятся под пристальным контролем упомянутой команды. При проявлении негативных факторов, а также для их профилактики технология сохранения периодически повторяется.

Проблема сохранения частично разрушенных элементов актуальна и глобальна, она также существует в упомянутом музее. Для сохранения элементов строительных конструкций важнейшей задачей является укрепление самой структуры материала. Для этого в современной практике консерваторы используют докомпановочные составы (т. н. консолиданты). Чаще всего они представляют собой олигомеры или полимеры, которые вводятся в структуру древесины, отверждаются и принимают на себя основную механическую функцию материала.

В качестве средств для укрепления разрушенной древесины конструкций [1] отечественные реставраторы традиционно использовали:

- меламино-формальдегидные смолы;
- карбамидо-формальдегидные смолы;
- фенолформальдегидные смолы (фенолоспирты);
- эпоксидные смолы;
- латексы.

К сожалению, после распада СССР изучение новых материалов для укрепления структуры древесины потеряло прежнюю значимость, и сегодня работ в этом направлении почти нет. Открытие т. н. железного занавеса обеспечило утечку ценнейшей информации и специалистов, а с ними и опыта в этой сфере.

В зарубежных странах в данном направлении работа не прекращалась, и множество людей, ведомственных и самостоятельных лабораторий, обслуживают самые известные мировые достояния. Сегодня их реставраторы и консерваторы используют следующие консолиданты:

- поливинилбутираль (Butvar);
- акриловые полимеры (метил-акрилат или этил-метакрилат Acryloid (Paraloid)) и эмульсии на их основе;
- поливинилацетатную эмульсию (Rhoplex, CM Bond, Union Carbide's AYAF, Vinamul, Mowilith DM, Vinylite AYAA, AYAC, AYAF, AYAT, Gelva);
- меламина-формальдегид (Kauramin);
- полиметилметакрилат (PMM) (Elvacite, Perspex, Lucite, эмульсия Bedacryl);
- эпоксидные смолы (Renweld, Aralditel);
- цианоакрилат (Zap, Hot Stuff, Paleo Bond);
- полиэтилен гликоль (PEG);
- дипропиленгликоль (DPG);

- силиконовые масла;
- дикарбоновые кислоты;
- препараты на основе кремнийорганических соединений (полиметил-фенилсилоксаны, полиметилсилозаны и алкилсилоноляты, тетротоксилан и продукты его частичного гидролиза, акрил(арил)алкоксисиланы).

Несмотря на дороговизну некоторых из перечисленных консолидантов, этот перечень был сформирован на основе современного положительного опыта в борьбе за сохранение исторической древесины. Однако был и отрицательный опыт. Самым известным в мире промахом консерваторов стало использование алума (алюминиевых квасцов или калий-сульфата алюминия $AlK(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$), который хоть и позволил сохранить историческую древесину на 5 десятков лет, но при его разложении и сама древесина рассыпалась в порошок (рис. 1). Ценность утраченных экспонатов была очень велика, этот урок заставил специалистов переосмыслить подходы к консервации древесины и в 2009 г. принять концепцию минимального вмешательства, согласно которой защитная обработка должна минимально изменять природу материала, а каждый консервирующий материал должен быть удаляем или оставлять состояние объекта пригодным для повторной обработки.

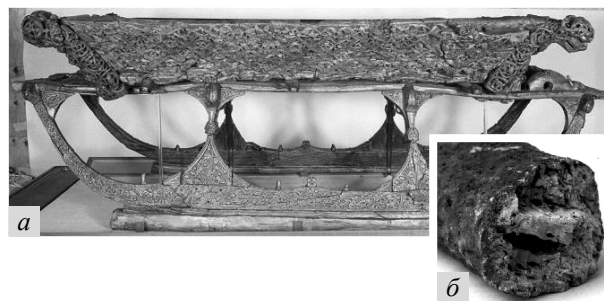


Рис. 1. Археологическая древесина саней корабля «Осеберг» (Норвегия), пропитанная алюминиевыми квасцами:
а – экспонат; б – состояние древесины

Таким образом, основным критерием оценки выбранного способа сохранения исторической древесины является реальная долговечность объекта сохранения.

Одним из таких реальных примеров является экспозиция археологического музея «Берестье» в г. Бресте (рис. 2). Использование фенолоспиртов (фенол-формальдегидной смолы СФЖ-3027Б) для укрепления ослабленной структуры деревянных элементов построек позволило с момента консервации до сего дня (более чем на 40 лет) сохранить их. При этом концепция минимального вмешательства была соблюдена еще до того, как возникли предпосылки для ее принятия [2]. Консервация

фенолоспиртами сохранила полости клеток свободными для дальнейшей обработки и обеспечила биозащиту.



Рис. 2. Экспозиция музея «Берестье»

За рубежом широкое распространение для укрепления древесины (в особенности мокрой), получили полиэтиленгликоли (ПЭГи). Наиболее известными объектами больших размеров, законсервированные этим консолидантом, являются корабли: Ваза (в г. Стокгольм, Швеция), Скулделев 1–6 и Росткильде 1–9 (в г. Роскильде, Дания), Мэри Роуз (в г. Портсмут, Великобритания), Ког (в г. Бремен, Германия), Осеберг (в г. Осло, Норвегия).

Самым длительным сроком хранения консервированной древесины может похвастаться музей «Ваза». В этом музее выставлен корабль 17 века, консервация которого была начата 55 лет назад (рис. 3). ПЭГи помогли укрепить мокрую древесину корабля, поднятого со дна Балтийского моря, однако не обеспечили биозащиту и не оставили свободного пространства в древесине для дальнейшей до- и переконсервации.

Чтобы сравнить отечественную и западную технологии укрепления структуры древесины, достаточно рассмотреть достоинства и недостатки выбранных консолидантов.

Так, фенолоспирты обеспечили:

- наикратчайшие сроки консервации;
- дополнительную жесткость и стабильность материала при сушке в атмосферных условиях;
- наивысшую стойкость к тяжелым условиям окружающей среды (неблагоприятные условия хранения, влияние грунтовых вод и атмосферных воздействий);
- длительный период службы конструкций.

Однако большая токсичность компонентов показала неприемлемость фенолоспиртов для консервации культурных объектов, в особенности содержащихся внутри помещений.

Самым большим достоинством ПЭГов является их экологичность, а наиболее важным недостатком – ограниченная стойкость к влаге и температуре. Это сужает границы их использования

для консервации древесины конструкций, подвергающихся атмосферному воздействию. Укрепленная таким способом древесина должна храниться с соблюдением стабильно сухого и не жаркого климата. Использование ПЭГов с наибольшей молекулярной массой позволило придать кораблю «Ваза» атмосферную стойкость, однако существенно испортило внешний вид обработанной древесины (подтеки застывшего средства, видимые на поверхности). Уже сегодня проявилась еще одна проблема, связанная с взаимодействием древесины древнего дуба и ПЭГ. Это – образование серной кислоты в законсервированной древесине, которая разрушает главный ее компонент – лигнин. Кроме того, технология консолидации древесины ПЭГаами очень дорогая и длительная, что ограничивает их применение для масштабных объектов.



Рис. 3. Экспозиция музея «Ваза»

Заключение. По причине недостатков вышеописанных способов на сегодняшний момент нами предпринимаются попытки создать оптимальный способ консервации деревянных элементов исторических строительных конструкций, позволяющий обеспечить древесине долговечность, защиту от биопоражения, стабильную структуру и стойкость к атмосферным воздействиям в самых неблагоприятных условиях.

Литература

1. Федосенко И. Г. Укрепление древесины архитектурных памятников // Труды БГТУ. 2013. № 2: Лесная и деревообаб. пром-сть. С. 141–142.
2. Федосенко И. Г. Способы сохранения исторической древесины и ее долговечность // Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы их развития: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 27–29 ноября 2013 г. Минск: БГТУ, 2013. С. 179–182.

Поступила 26.02.2014