

У. МОДИФИЦИРОВАННАЯ ДРЕВЕСИНА

УДК 678.026.3
674.048.3 (088.8)

С.Ю.Казанская, Ю.В.Вихров, канд.техн.наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО СТАРЕНИЯ НА ЗАКОНСЕРВИРОВАННУЮ ДРЕВЕСИНУ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ НАХОДОК

Многие археологические находки из древесины являются произведениями искусства и представляют собой большую историческую ценность, поэтому очень важно прогнозировать длительность срока службы их после консервирования.

Стойкость законсервированной древесины к воздействию климатических факторов можно сравнительно быстро определить, исследуя изменение ее физико-механических свойств в условиях искусственного старения. При выборе условий искусственного старения мы руководствовались правилом, что режимы должны максимально полно имитировать условия эксплуатации образцов, однако при этом обеспечивать значительное ускорение испытаний.

Для сравнительного анализа стойкости образцов законсервированной археологической древесины двух наиболее часто встречающихся в деревянных поделках пород - сосны и березы - параллельно исследовалась стойкость этих же пород современной древесины.

На основании поисковых опытов был установлен режим одного цикла испытаний: выдержка над кипящей водой - 7 ч; выдержка в холодильнике при температуре 0°C - 17 ч; выдержка в термощкафу при температуре 60°C - 7 ч; выдержка при комнатной температуре $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ - 17 ч.

Для эксперимента готовились строго ориентированные боковыми гранями в радиальном и тангенциальном направлении образцы размерами 10 x 10 x 15 мм (последний размер - вдоль волокон).

Половина образцов археологической древесины консервировалась разработанным в лаборатории способом, заключающемся

Т а б л и ц а 1. Потеря массы образцами древесины в процессе искусственного старения

Количество циклов обработки	Потеря массы березой, %			Потеря массы сосной, %		
	натуральной	археологической	археологической законсервированной	натуральной	археологической	археологической законсервированной
10	1,16	2,56	6,43	0	2,38	9,52
20	1,80	4,36	8,65	0	5,12	18,36
30	2,50	8,43	15,34	0	7,69	23,94
40	3,52	12,03	17,28	1,51	10,52	26,31
50	4,37	14,34	19,27	1,49	15,78	25,05
60	4,98	15,96	21,88	1,51	16,28	27,11
70	4,29	15,85	20,79	1,53	16,66	28,63
80	5,02	15,28	21,44	1,80	15,89	27,41

Т а б л и ц а 2. Предел прочности древесины при сжатии вдоль волокон в процессе искусственного старения

Количество циклов обработки	Предел прочности березы, кг/см ²			Предел прочности сосны, кг/см ²		
	натуральной	археологической	археологической законсервированной	натуральной	археологической	археологической законсервированной
0	525	—	75	468	165	153
10	512	—	69	461	158	136
20	521	—	63	470	168	122
30	538	—	58	459	141	107
40	515	—	55	477	125	99
50	516	—	65	468	118	104
60	465	—	57	467	94	96
70	475	—	58	445	99	85
80	433	—	51	402	95	83

в переменной обработке их растворами кипящего сахара и фенолоспиртов [1, 2].

В связи с тем что археологическая древесина сохраняется только при максимальном насыщении водой, для обеспечения равных начальных условий испытаний законсервированные образцы и образцы из натуральной древесины тоже были пропитаны водой, а затем взвешены и обмерены. Затем часть образцов (нулевой цикл) была высушена до постоянного веса при температуре $100 \pm 2^\circ\text{C}$ и снова взвешена, обмерена и испытана на сжатие вдоль волокон. Все остальные образцы подвергались температурно-влажностной многоциклической обработке по указан-

ному режиму. После каждых десяти циклов отбиралась очередная партия образцов, которая доводилась до абсолютно сухого состояния. Образцы взвешивались, обмерялись и испытывались на сжатие вдоль волокон. Всего было проведено 80 циклов.

В процессе искусственного старения образцы претерпевали значительные изменения, следствием которых явилось изменение их усушки, водопоглощения, механической прочности. По результатам измерений были подсчитаны следующие показатели: потери массы (табл. 1); усушка в трех направлениях; предел прочности при сжатии вдоль волокон (табл. 2).

В табл. 1 представлено изменение массы древесины под действием водно-тепловой обработки. Следует заметить, что основное уменьшение массы образцов происходит в течение первых 50 циклов испытаний, а затем процесс стабилизируется. При этом происходит большая потеря массы археологической незаконсервированной и законсервированной древесины. Археологическая древесина по своему строению и составу значительно отличается от современной натуральной древесины. Связь между ее компонентами ослаблена, разрушено значительное количество целлюлозы; увеличено количество экстрагируемых веществ [3], клеточные стенки утончены и не такие "гладкие", как у здоровой древесины, механические свойства этой древесины значительно хуже. При многократном переменном воздействии температуры и влаги происходит расшатывание молекулярной структуры и разрушение древесины. Здоровая натуральная древесина меньше теряет массу, чем археологическая, в которой дополнительно может происходить механический отрыв частичек древесины во время испытаний. Потеря массы образцами законсервированной древесины объясняется вымыванием при испытании оставшегося в них сахара и мельчайших частиц полимера, плохо сцепленного с древесиной.

Значительная потеря массы законсервированных образцов не сказывается существенно на пределе прочности законсервированной древесины при сжатии вдоль волокон [4].

Сжатие археологической древесины березы не проводилось, так как после высыхания образцы коробились. Испытания всех остальных образцов проводились в абсолютно сухом состоянии. Оказалось, что показатели прочности незаконсервированной древесины несколько выше, чем у законсервированной. Это объясняется тем, что археологическая древесина при сушке сильно усыхает и частично упресовывается (уплотняется). Вследствие этого прочностные показатели оказываются завы-

шенными. Деформация этой древесины приводит к искажению формы предметов, и они становятся не пригодными к экспозиции.

Для современной здоровой древесины после 50-60 циклов обработки наблюдается интенсификация падения предела прочности, в то время как для законсервированной этого явления не происходит.

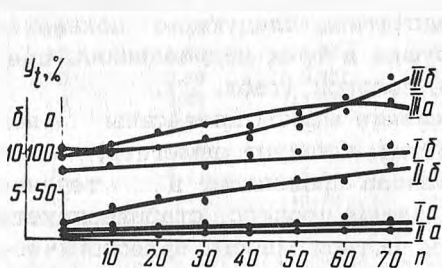


Рис. 1. Изменение усушки U_t древесины березы (а) и сосны (б) в тангенциальном направлении (t) в зависимости от количества циклов (n) обработки: I — современная древесина; II — археологическая законсервированная; III — археологическая незаконсервированная.

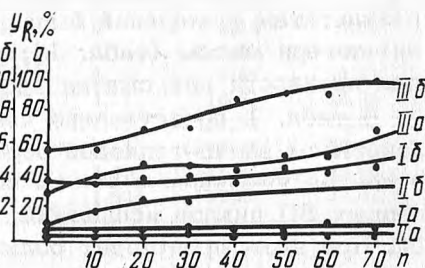


Рис. 2. Изменение усушки (U_R) древесины березы (а) и сосны (б) в радиальном (R) направлении в зависимости от количества циклов (n) обработки: I — современная древесина; II — археологическая законсервированная; III — археологическая незаконсервированная.

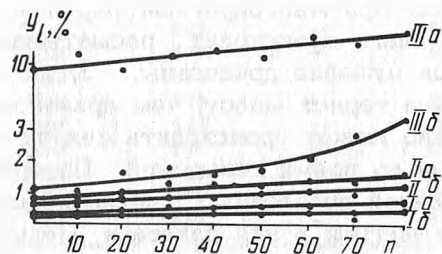


Рис. 3. Изменение усушки (U_l) древесины березы (а) и сосны (б) в направлении вдоль волокон в зависимости от количества циклов обработки: I — современная древесина; II — археологическая законсервированная; III — археологическая незаконсервированная.

Исследования изменения усушки в зависимости от количества циклов обработки показали хорошую сохранность формы законсервированных образцов (рис. 1, 2, 3). Несмотря на то, что у законсервированного образца разрушению подвергается не только древесина, но и полимер, численные значения усушки в тангенциальном и радиальном направлениях остаются небольшими и не превышают показатели соответствующих значений современной древесины той же породы. Так, для натуральной древесины березы усушка в тангенциальном, радиальном и вдоль волокон направлениях после 80 циклов обработки соответственно составляет: 14,21, 8,95, 0,51%, а для консерви-

рованной - 10,48, 5,21, 1,67%. Усушка вдоль волокон законсервированной древесины несколько больше, чем у натуральной современной. Однако снижение ее после консервирования и обработки от 9,78% для незаконсервированной до 1,67% древесины указывает на положительное влияние консервирования. Для древесины сосны соотношения усушек натуральной современной и законсервированной археологической древесины после испытаний выглядят так: 11,6, 5,9, 0,5% против 8,76, 3,64, 1,18%.

Полученные результаты говорят о хорошей стойкости к климатическим факторам законсервированной древесины, так как главной причиной гибели археологических находок являются большие усушки при высыхании, приводящие к изменению формы и размеров изделий, их растрескиванию и разрушению.

Консервирование археологической древесины значительно повышает ее стойкость к воздействию климатических факторов и позволяет сохранить находки в течение длительного времени.

Л и т е р а т у р а

1. Вихров В.Е. и др. Авт. свид. № 399369. - Бюлл. изобр. 1973, № 39. 2. ✓ Вихров В.Е. и др. Консервация деревянных изделий и сооружений из археологических раскопов. Минск, 1972. 3. ✓ Казанская С.Ю., Вихров. Ю.В., Гольман Л.П. О некоторых особенностях химического состава археологической древесины. - "Химия древесины", 1975, № 2. 4. ГОСТ 16483-10-73. "Древесина. Методы испытаний. Метод определения предела прочности при сжатии вдоль волокон". 5. ГОСТ 16483.8-71. "Древесина. Отбор проб и методы испытаний. Методы определения разбухания и усушки".

УДК 674.048.3

Г.П.Ханеня

ПОЛУЧЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ОЛЬХИ С ЗАДАНЫМИ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИМИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Древесина ольхи, модифицированная карбидно-фурановой смолой КФ-90, обладает высокими прочностными свойствами. Прочность ее зависит от количества полимера, содержащегося в капиллярной и клеточной системах после модификации [1].