

С. А. Прохорчик, канд. техн. наук, Н. С. Кузьмич, канд. техн. наук, доцент,  
С. В. Шетько, канд. техн. наук, БГТУ

### ВЛАГОЗАЩИТНАЯ ОТДЕЛКА ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

In the article the results of paint finishing water resistibility analysis are presented. The influence of paintwork on moisture absorption is determined. The technology of finishing for joinery surfaces in operation at open air with higher water resistibility is offered.

**Введение.** Во многих городах Республики Беларусь идет благоустройство улиц, дворовых территорий, площадей, зон отдыха – в скверах, парках. При проведении данного вида работ предусматривается установка уличных скамеек для отдыха граждан. Наиболее приемлемым материалом для скамеек, с точки

зрения дизайна и комфортности отдыхающих, является древесина, которая наряду с хорошими внешними декоративными свойствами обладает также малой тепло- и температуропроводностью. Это подтверждается многолетней практикой изготовления данного вида изделий (рис. 1).



*а*



*б*



*в*

Рис. 1. Варианты конструкций деревянных скамеек

Но при этом остается открытым вопрос о защите деревянных деталей скамеек от негативного воздействия атмосферных факторов (рис. 2). Анализ характера разрушений показывает, что оно идет в основном по клеевым швам, что указывает на низкое качество склеивания древесины и недостаточную защиту деталей из древесины лакокрасочными материалами, которые в настоящее время используются для этих целей.



а



б



в

Рис. 2. Виды разрушений элементов деревянных скамеек

Весьма жесткие условия эксплуатации таких скамеек требуют специальной технологии их изготовления. Эксплуатация клееной древесины в таких климатических условиях, обусловленных постоянным изменением температуры и влажности воздуха, требует максимально возможного обеспечения постоянной влажности древесины начиная от первоначальной стадии ее обработки до влажности, которую древесина будет иметь при эксплуатации изделия. Проведенный анализ технологий показывает, что в основном детали скамеек изготавливаются из дорогостоящей древесины дуба и лиственницы и есть проблемы в сушке и пропитке заготовок из этих пород. Альтернативой может являться древесина березы, которая недефицитна, легко пропитывается защитными составами. Однако клееные детали из древесины березы более подвержены влиянию атмосферных факторов – разрушаются быстрее, без соответствующей обработки. Учитывая то, что в период эксплуатации влажность деталей скамеек в зависимости от условий окружающей среды (температуры и влажности воздуха, дождя и снега) может колебаться в значительных пределах, необходимо на поверхности деталей создать защитно-декоративное покрытие, которое способно уменьшить колебания влажности в древесине.

Целью настоящей работы было проведение исследований по подбору новых отделочных материалов и разработка на их базе технологии, обеспечивающей возможно меньшее колебание влажности в древесине при условиях эксплуатации изделий из нее на открытом воздухе.

**Основная часть.** Для проведения исследований были выбраны пиломатериалы из древесины березы различной влажности (13,5, 21,0 и 8,7%). Из указанных пиломатериалов путем их раскроя, фрезерования и шлифования изготавливались опытные образцы размером 100×40×20 мм, на которых со всех сторон создавалось защитно-декоративные покрытия с применением новых отделочных материалов. После изготовления образцы были разделены на три серии с учетом их первоначальной влажности: 1-я серия – 5 партий образцов по три штуки в каждой (влажность 13,5%); 2-я серия – 2 партии образцов по три штуки в каждой (влажность 21%); 3-я серия – 3 партии образцов по три штуки в каждой (влажность 8,7%) и дополнительно вводилось по одному контрольному образцу, которые не подвергались отделке.

В качестве защитно-декоративных составов использовали атмосферостойкие лакокрасочные материалы: лак ПФ-157 (Ярославский лакокрасочный завод) и Яхт-лак (Tikurilla), а также специальную защитную грунтовку «Х».

Защитная грунтовка «Х» – низковязкий состав (вязкость по ВЗ-4 около 15–17 с) со 100%-ным сухим остаткам.

Образцы первой серии обрабатывались по следующей схеме – образцы 1-й и 2-й партий были отделаны специальной защитной грунтовкой «Х» и двумя слоями лака, образцы 1-й партии лаком ПФ-157, а образцы 2-й партии Яхт-лаком; образцы 3-й партии отделаны одним слоем защитной грунтовки «Х», образцы 4-й и 5-й партий были отделаны одним слоем лака, соответственно ПФ-157 и Яхт-лаком. Образцы 2-й серии отделялись по схеме: партия 1 – защитная грунтовка «Х» и один слой Яхт-лака, партия 2 – дополнительно наносился второй слой Яхт-лака. Опытным путем было установлено отсутствие адгезии лака ПФ-117 к древесине с такой влажностью. Образцы 3-й серии отделялись по следующей схеме: партия 1 – защитная грунтовка «Х» и два слоя лака ПФ-157, партия 2 – защитная грунтовка «Х» и два слоя Яхт-лака, партия 3 – один слой защитной грунтовки «Х».

Для исследований применялось следующее оборудование: камера холода, отвечающая требованиям ГОСТ 20.57.406; камера влаги, отвечающая требованиям ГОСТ 20.57.406, – гигростат Г-4.

В процессе лабораторных исследований моделировались основные атмосферные факторы, воздействующие на детали скамеек на открытом воздухе. Предварительно было выявлено, что наибольшее влияние будет оказывать изменение влажности древесины, вызванное атмосферными факторами, которое, в свою очередь, приведет к усушке и ее разбуханию, а это вызовет растрескивание и повреждение защитно-декоративного покрытия.

Образцы с различными вариантами отделки (со всех сторон) подвергались испытаниям, предварительно фиксировались линейные размеры каждого образца и его масса.

Цикл испытания образцов состоял из следующих этапов (после каждого производился контроль массы и размеров).

1. Выдержка в воде в течение 27 ч.
2. Выдержка в морозильной камере при температуре –32°С в течение 20 ч.
3. Выдержка в гигростате при температуре +40°С и влажности воздуха 100% в течение 36 ч.

Масса образцов после выдержки в камере холода практически не изменялась и была на уровне массы, достигнутой образцами после этапа статического воздействия воды.

Влагопоглощение ( $W$ ) образцов рассчитывается по формуле:

$$W = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100\%,$$

где  $m_1$  – масса образца перед увлажнением, г;  $m_2$  – масса образца после увлажнения, г.

Результаты исследований представлены в таблице.

В ходе исследований было выявлено, что образцы, на которых было создано двухслойное покрытие, поглощали влаги больше в гигростате, чем при статическом воздействии воды. В то же время поглощение влаги образцами с однослойной защитой примерно было одинаково на этих двух этапах. По всей видимости, комбинация защитной грунтовки и атмосферостойких лакокрасочных материалов позволяет создать лучший барьер от проникновения свободной воды по сравнению с покрытиями, где не использовалась защитная грунтовка. Проникновение жидкостей и газов через лакокрасочное покрытие к древесине осуществляется за счет капиллярного течения и диффузии.

Капиллярное течение свойственно покрытиям с механической пористостью, то есть имеющим капилляры, поры, микротрещины [1].

Этим можно объяснить то, что у однослойных покрытий поглощение влаги выше, чем у многослойных. Изменяя чередование слоев одного и того же покрытия, можно получить разные коэффициенты диффузии и проницаемости жидкостей.

Полученные данные позволяют утверждать, что грунтовочное покрытие на основе низковязкого материала «Х», имеющего 100%-ный сухой остаток, проникая глубже в древесину, полимеризуется и создает более стойкий диффузионный барьер, нежели лакокрасочные материалы ПФ-157 и Яхт-лак (11,8% против 17,9 и 18,6%).

По сравнению с неотделанной древесиной, применение атмосферостойких лакокрасочных материалов позволяет снизить влагопоглощение в 4 раза, а с дополнительным использованием грунтовки «Х» примерно в 10 раз.

Таблица

Влагопоглощение образцов  $W$ , %

Номер серии образцов	Вид воздействия	Номер партии образцов					Контрольные
		1	2	3	4	5	
1	После статического воздействия воды	1,1	0,8	7	9,4	10,7	47,5 64,7
	После испытаний	5,0	6,4	11,8	17,9	18,6	
2	После статического воздействия воды	7,9	7,3				
	После испытаний	11,0	10,0				
3	После статического воздействия воды	0,8	1,2	8,8			
	После испытаний	4,9	5,8	15,6			

Следует отметить, что у образцов, отделанных только грунтовочным составом, произошло снижение уровня влагопоглощения. У образцов, на которые были нанесены лакокрасочные материалы в один слой, этого не наблюдалось. Анализ данных по влагопоглощению показал, что полученный в приповерхностном слое композиционный материал «древесина-грунтовка» больше препятствует проникновению влаги методом диффузии и создает хорошие условия для адгезии с лакокрасочными материалами, которые значительно снижают капиллярное проникновение влаги.

Обращает на себя внимание факт влияния первоначальной влажности древесины свыше 14% на величину поглощения влаги отделанными образцами (с использованием грунтовки «Х»). При повышении первоначальной влажности дре-

весины до 14% не происходит существенного увеличения поглощенной влаги.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

– для создания влагостойкого покрытия необходимо использовать в качестве грунтовочного слоя защитную грунтовку «Х»;

– с целью повышения атмосферостойкости защитно-декоративного покрытия изделий, эксплуатируемых на открытом воздухе, необходимо дополнительное нанесение двух слоев атмосферостойкого лакокрасочного материала.

#### **Литература**

1. Яковлев, А. Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий: учеб. для вузов / А. Д. Яковлев. – Л.: Химия, 1989. – 352 с.