

успешно применен для консервации сильно деградированной археологической древесины, имеющей высокую влажность.

Л и т е р а т у р а

1. Вихров Ю.В., Борисов В.А. Физические свойства археологической древесины сосны. - "Лесной журнал", 1975, №6.
2. Розенквист А.М. Наука и человечество. М., 1972.
3. Madaizki S., Spozoby konzervacji drevna W. Zodzkiem ozrodku archeologicznym Arheologike Rozhledy.IY.1952. N5.
4. Кислов М.Н., Чистякова О.М. Консервация деревянных изделий из Новгородских раскопок. - Историко-археологический сборник, М., 1962.
5. Seborg R.M., Inwerarity R.B. Conservation of 200 - year-old waterlogged boats with polyethylehe glucol. - "Conservation" v. 7., 1962, N4.
6. Z oll-Adamikova. H. Konservacja mokrogo drevna glikolem policfylenovym na ferenie wielkieg Brytanii - "Biblioteka muzealnietva" S.V.t.III, 1959.
7. Вихров В.Е., Шмаргунов Л.А. Стабилизация формы и размеров древесины обработанной глифталем. - "Лесной журнал", 1964, № 12.
8. Domoslawski W. Zagadnienia konservacji drevna - "Materialy zachodnio-pomrskie", T.IY, 1958.
9. Вихров Ю.В., Борисов В.А. Подбор консервирующих составов для консервации деревянных археологических построек. - В. сб.: Модификация древесины синтетическими полимерами. Минск, 1973.

УДК 634.0.824.86

Ф.В. Буйвидович, Г.М. Шутов, канд. техн. наук

СКЛЕИВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ КАРБАМИДНО-ФУРАНОВОЙ СМОЛОЙ КФ-90

Модифицирование древесины березы карбамидно-фурановой смолой КФ-90 значительно улучшает ее основные физико-механические свойства. Так, плотность, прочность и твердость древесины повышаются в 1,5 раза, а водопоглощение и разбухание уменьшаются в 2 раза. Такая древесина находит все большее применение в производстве паркетных щитов, многослойных лыж и других клееных изделий взамен более редких и дорогих пород - дуба и граба [1, 2]. Поэтому целью настоящей работы

ыляется определение оптимального технологического режима склеивания указанной древесины как более нового древесно-пластического материала.

В опытах использовалась модифицированная древесина березы с содержанием смолы КФ-90 после отверждения 40%, плотностью $0,85 \text{ г/см}^3$ и влажностью 8%. Склеивание производилось холодным способом карбамидными клеями М-70 и М19-62 – близкородственными по химическому составу к смоле-модификатору КФ-90.

Переменными факторами были приняты наиболее тесно связанные со свойствами и качеством поверхности склеиваемого материала: вязкость клея – от 30 до 180 с по ВЗ-4, расход клея – от 100 до 350 г/м^2 , давление запрессовки – от 4 до 15 кгс/см^2 и шероховатость поверхности древесины – от 20 до 280 мкм.

Поверхности древесины перед склеиванием обрабатывались тремя способами: пилением с шероховатостью в среднем 280 мкм, фрезерованием (70 мкм) и шлифованием (20 мкм). Поверхности отвечали требованиям по ГОСТу 7016-68 соответственно 5,7 и 9 класса.

В основных опытах склеивались поверхности шероховатостью 70 мкм при вязкости клея 90 с по ВЗ-4, расходе клея 200 г/м^2 , давлении запрессовки 10 кгс/см^2 и времени выдержки под давлением 3 ч для клея М-70 и 6 ч для клея М19-62.

Критерием прочности склеивания был принят предел прочности при скалывании образцов по клеевому слою в сухом виде согласно ГОСТу 15613-70. Водостойкость полученных клеевых соединений определялась по ГОСТу 17005-71.

Таблица 1. Прочность склеивания клеем М-70 в зависимости от вязкости клея, его расхода и давления запрессовки

Наименование и единицы измерения изучаемых параметров	Величины изучаемых параметров					
	30	60	90	120	150	180
Вязкость клея, с по ВЗ-4	30	60	90	120	150	180
Прочность склеивания, кгс/см^2	96	113	124	128	115	104
Расход клея, г/м^2	100	150	200	250	300	-
Прочность склеивания, кгс/см^2	93	116	122	118	110	-
Давление запрессовки, кгс/см^2	4	6	8	10	12	15
Прочность склеивания, кгс/см^2	86	96	111	112	106	97

Результаты опытов (табл. 1) показали возможность прочного склеивания древесины березы, модифицированной карбамидно-фурановой смолой КФ-90, при следующих параметрах технологического режима: вязкости клея 60-150 с по ВЗ-4, расходе клея 150-200 г/м² и давлении запрессовки 8-10 кгс/см².

Значительное влияние на прочность склеивания оказывает шероховатость поверхности модифицированной древесины (табл. 2). При этом расход клея и давление запрессовки зависят от шероховатости склеиваемых поверхностей.

При склеивании пиленых поверхностей достигается сравнительно высокая и примерно такая же прочность склеивания, как и при склеивании фрезерных и шлифованных поверхностей. Однако при этом необходим расход клея до 300 г/м² и требуется давление запрессовки до 12 кгс/см².

Пилёные поверхности имеют значительную шероховатость и ворсистость, что оказывает положительное влияние на прочность склеивания, так как увеличивается площадь склеивания и соответственно расход клея.

При тонком шлифовании поверхности древесины большинство ворсинок срезается, а мелкая пыль закрывает поры древесины и препятствует проникновению в них клея, что уменьшает площадь склеивания и расход клея. Казалось бы шлифованные поверхности должны склеиваться менее прочно, чем пиленые. Однако необходимо учитывать, что прочность склеивания древесины в значительной степени зависит от прочности ее поверхностных слоев, которые у шлифованной древесины прочнее, чем у пиленой. С другой стороны, при склеивании шлифованных поверхностей обеспечивается более плотный их контакт, более

Таблица 2. Прочность склеивания клеем М-70 в зависимости от шероховатости поверхности древесины, кгс/см²

Наименование, единицы измерения и величины изучаемых параметров	Способ обработки и шероховатость поверхности древесины			
	пиление, 280 мкм	фрезерование, 70 мкм	шлифование, 20 мкм	
Расход клея, г/м ²	100	66	94	116
	150	83	119	127
	200	101	117	123
	250	112	115	119
	300	116	111	104
	350	108	98	99
Давление запрессовки, кгс/см ²	4	88	90	107
	8	104	114	126
	10	112	122	129
	12	128	118	121
	15	120	110	113

Таблица 3. Прочность и водостойкость клеевых соединений

Марка клея	Вариант образцов	Прочность склеивания, кгс/см ²		Снижение прочности, %
		в сухом виде	после смачивания	
М-70	Н + Н	129	68	47
	М + Н	121	70	42
	М + М	108	73	32
М19-62	Н + Н	107	58	46
	М + Н	98	58	41
	М + М	89	59	33

тонкая и равномерная по толщине клеевая прослойка. Поэтому шлифованные поверхности склеиваются несколько прочнее, чем пиленные, и при меньших величинах расхода клея и давления запрессовки.

Среднее положение между пилеными и шлифованными поверхностями занимают фрезерованные поверхности как по шероховатости, так и по расходу клея, давлению запрессовки и прочности склеивания.

По оптимальному режиму были склеены карбамидными клеями М-70 и М19-62 три разных варианта образцов из древесины березы: натуральной с натуральной (Н+Н), модифицированной с натуральной (М+Н) и модифицированной с модифицированной (М+М). Эти образцы испытывались на скалывание по клеевому слою как в сухом виде, так и после вымачивания в воде в течение 48 ч при температуре $20 \pm 2^\circ \text{C}$.

Результаты опытов (табл. 3) подтвердили возможность прочного склеивания карбамидными клеями М-70 и М19-62 модифицированной древесины как между собой, так и с натуральной древесиной такой же породы. При этом прочность склеивания модифицированной древесины между собой несколько ниже прочности склеивания ее с натуральной и натуральной между собой, что объясняется повышенной твердостью и хрупкостью, меньшей адгезионной активностью поверхности модифицированной древесины и более ограниченной впитываемостью ею клея.

В то же время модифицированная древесина как более плотная и прочная может склеиваться достаточно прочно при меньших величинах расхода клея и давления запрессовки, чем это требуется для склеивания натуральной древесины такой же природы. Предел прочности при скалывании образцов из модифицированной древесины в сухом виде по клеевому слою равен 89 - 108 кгс/см², что отвечает требованиям лужного и паркетного производства. Водостойкость клеевых соединений такой древесины выше этого показателя для натуральной древе-

сины в 1,4 раза, что объясняется более высокой водостойкостью самой модифицированной древесины.

Резюме. Проведенными исследованиями установлена возможность и определены основные параметры технологического режима склеивания карбамидными клеями М-70 и М19-62 древесины березы, модифицированной карбамидно-фурановой смолой КФ-90.

Л и т е р а т у р а

1. Шутов Г.М., Буйвидович Ф.В., Санкович А.И. Получение и применение модифицированной древесины для окатки лыж. - В сб.: Механическая технология древесины, вып. 5, Минск, 1975. 2. Хрулев В.М., Шутов Г.М., Мельников Е.Г. Склеивание модифицированной древесины и перспективы ее применения. Минск, 1971.

УДК 537.29+537.311.33

С.И. Лобко, канд. физ.-мат. наук

О ПОЛЯРИЗАЦИИ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В ПОСТОЯННОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

Исследование поляризации и электропроводности древесины как электротехнического материала представляет интерес как с теоретической, так и с практической точек зрения. Образец из древесины имеет в первом приближении правильную слоистую структуру, причем каждый слой обладает анизотропией всех физических свойств.

С макроскопической точки зрения рассмотрим характеристики, описывающие поляризацию и электропроводность древесины, считая ее многослойной текстурой растительного происхождения [1, 2]. Диэлектрическую проницаемость и электропроводность каждого слоя образца из древесины будем описывать симметричными тензорами второго ранга ϵ_{ik} и σ_{ik} ($i, k = 1, 2, 3$).

Пусть образец из древесины помещен во внешнее однородное электрическое поле \vec{E} , например между пластинами плоского конденсатора (рис.1)^р. Без учета электропроводности сначала найдем величину электрического поля внутри произвольного слоя такого многослойного анизотропного диэлектрика. Для случая диэлектриков с конечной электропроводностью ис-