

М., 1962. 7. Химия древесины. Под ред. Б.Л. Браунинга. М., 1967. 8. Миснар А. Теплопроводность твердых тел, жидкостей, газов и их композиций. М., 1968. 9. Вихров В.Е. Диагностические признаки древесины. М., 1959.

Г.М. Шутов, Ф.В. Буйвидович, А.И. Санкович

ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ ДЛЯ ОКАНТОВКИ ЛЫЖ

Одной из важнейших проблем в производстве специальных спортивных лыж является изыскание новых материалов для окантовки их скользящей пластины. В настоящее время для этой цели применяют в основном древесину граба или гикори.

Как известно, граб является редкой и дорогой древесиной из-за ограниченности его запасов и малого полезного выхода заготовок. Еще более дефицитной оказывается импортная порода древесины гикори. Поэтому в настоящее время ведутся широкие исследования по изысканию более новых и эффективных материалов для окантовки лыж.

В Белорусском технологическом институте им. С.М. Кирова проведена работа по получению и применению для окантовки лыж модифицированной древесины березы. По проекту института на Телеханской лыжной фабрике изготовлена и смонтирована специальная опытно-промышленная установка для пропитки лыжных заготовок производственных размеров. Отработаны технологические режимы пропитки заготовок и отверждения в них смолы термokatалитическим способом в производственной паровой сушильной камере.

Модификации подвергались заготовки древесины березы, которая в настоящее время находит наибольшее применение для изготовления лыж. Отбор древесины, подготовка и испытание образцов при определении физико-механических свойств натуральной и модифицированной древесины проводились согласно методам физико-механических испытаний модифицированной древесины.

Заготовки пропитывались карбамидно-фурановой смолой марки КФ-90 (ТУ 6-05-1310-71). В качестве отвердителя использовался аммоний хлористый технический (ГОСТ 2210-51) в количестве 0,5% по весу.

Сначала обрабатывался оптимальный технологический режим пропитки лыжных заготовок с целью поглощения ими наибольшего количества смолы. Постоянными факторами были: влажность заготовок - 8 ± 2 ; длина и ширина заготовок - 2300 и 75 мм; глубина вакуума в пропиточном цилиндре - 600 мм рт. ст. В качестве переменных факторов были следующие: вязкость смолы - от 16 до 60 с по ВЗ-4; толщина заготовок - от 9 до 18 мм; время вакуумирования заготовок - от 0,5 до 2 ч; количество одновременно пропитываемых заготовок - от 10 до 28 штук; давление сжатого воздуха на смолу - от 4 до 10 кгс/см²; время пропитки заготовок - от 4 до 7 ч.

Пропитка заготовок производилась наиболее эффективным способом "вакуум-давление" на установке, схема которой приведена на рис. 1. Заготовки загружались в пропиточный цилиндр 3 и с помощью вакуум-насоса 2 вакуумировались для удаления из них воздуха. Затем заготовки подвергались пропитке под давлением сжатого воздуха от компрессора 1. В емкости 4 приготавливался пропиточный раствор: в смолу КФ-90 при ее тщательном перемешивании вводился отвердитель - хлористый аммоний.

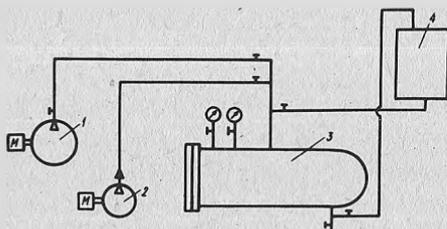


Рис. 1. Схема установки для пропитки лыжных заготовок.

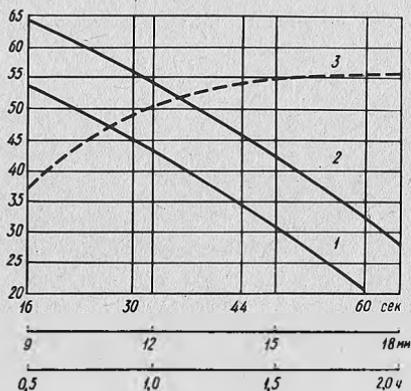


Рис. 2. Зависимость количества поглощенной заготовками смолы: 1 - от вязкой смолы; 2 - от толщины заготовок; 3 - от времени вакуумирования заготовок.

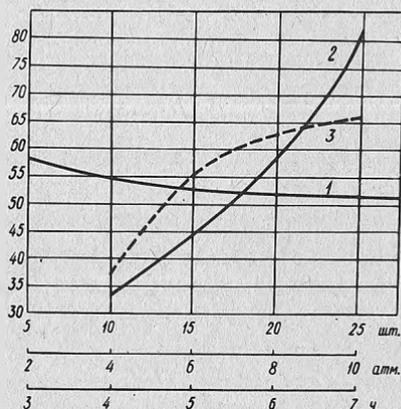
Количество поглощенной заготовками смолы определялось по формуле:

$$S_{ж(о)} = \frac{\gamma_{п(о)} - \gamma_{н}}{\gamma_{н}} 100\%,$$

где $S_{ж}, S_{о}$ - количество поглощенной заготовками смолы в % соответственно в жидком и отвержденном состоянии; $\gamma_{п}, \gamma_{о}$ - плотность древесины в г/см³ соответственно после пропитки и после отверждения смолы; $\gamma_{н}$ - плотность натуральной (не пропитанной) древесины, г/см³.

Результаты опытов (табл. 1, рис. 2 и 3) показали, что основное влияние на количество поглощаемой заготовками смолы оказывают такие факторы, как вязкость смолы, время вакуумирования заготовок и их толщина, величина давления сжатого воздуха на смолу и время пропитки заготовок. Количество одновременно пропитываемых заготовок (от 10 до 28 штук) не оказывает заметного влияния на количество поглощаемой ими смолы.

Рис. 3. Зависимость количества поглощенной заготовками смолы: 1 - от количества заготовок при одновременной загрузке; 2 - от давления сжатого воздуха на смолу; 3 - от времени пропитки.



При повышении вязкости смолы от 16 до 60 с по ВЗ-4 количество поглощаемой заготовками смолы резко уменьшается. Поэтому оптимальной можно считать наименьшую вязкость смолы - 16 с.

С увеличением толщины заготовок от 9 до 18 мм количество поглощаемой ими смолы также резко уменьшается. Исходя из оптимальной пропитки и производственных требований к толщине заготовок для окантовки лыж, наиболее целесообразно применять заготовки толщиной 9 мм.

Таблица 1

Количество поглощаемой заготовками смолы

Переменные факторы	Величины переменных факторов			
Вязкость смолы, с по ВЗ-4	16	30	44	60
Количество поглощаемой смолы, %	55	44	36	21
Толщина заготовок, мм	18	15	12	9
Количество поглощаемой смолы, %	29	43	54	65
Время вакуумирования заготовок, ч 0,5	1,0	1,5	2,0	
Количество поглощаемой смолы, %	37	52	55	56
Количество одновременно пропитываемых заготовок, шт.	10	15	20	28
Количество поглощаемой смолы, %	54	52	53	52
Давление сжатого воздуха на смолу, кгс/см ²	4	6	8	10
Количество поглощаемой смолы, %	34	46	59	83
Время пропитки заготовок, ч	4	5	6	7
Количество поглощаемой смолы, %	37	57	64	66

При увеличении времени вакуумирования заготовок до одного часа количество поглощаемой ими смолы значительно увеличивается, а при дальнейшем увеличении - почти не изменяется. Поэтому за оптимальное время вакуумирования заготовок можно принять 1 ч.

Величина давления сжатого воздуха на смолу оказывает большое влияние на степень поглощения ее заготовками. Наилучшие результаты получены при величине давления сжатого воздуха 10 кгс/см². Эту величину и можно принять за оптимальную.

Время пропитки заготовок оказывает значительное влияние на количество поглощенной ими смолы. С увеличением времени пропитки от 1 до 6 ч, количество поглощенной заготовками смолы резко увеличивается. Оптимальным временем пропитки можно считать 6 ч.

На основании проведенных исследований для пропитки березовых лыжных заготовок производственных размеров смолой КФ-90 можно рекомендовать следующий технологический режим: вязкость смолы 16 с по ВЗ-4; глубина вакуума в пропиточном цилиндре - 600 мм рт. ст.; толщина заготовок - 9 мм; количество одновременно пропитываемых заготовок - до 28 штук; время вакуумирования заготовок - 1 ч; давление сжатого воздуха на смолу - 10 кгс/см^2 ; время пропитки заготовок - 6 ч.

Отверждение смолы в заготовках производилось термokatалитическим способом - введением хлористого аммония и выдержкой заготовок после пропитки в производственной паровой сушильной камере при температуре $80 \pm 5^\circ \text{C}$ в течение 8, 16 и 20 ч. После такой сушки заготовок определялись их плотность, влажность, содержание смолы, водопоглощение, твердость и предел прочности при сжатии поперек волокон. По наибольшим и стабильным показателям указанных свойств древесины березы после ее пропитки и сушки и было определено оптимальное время отверждения смолы в заготовках при температуре $80 \pm 5^\circ \text{C}$ - 16 часов.

Основной целью модификации древесины березы являлось улучшение основных показателей физико-механических свойств и приближение их к аналогичным показателям древесины граба и гикори, применяемых в настоящее время для окантовки лыж. Поэтому после отработки оптимальных режимов пропитка березовых лыжных заготовок смолой КФ-90 и отверждения в них смолы по этим режимам в производственных условиях была получена партия модифицированных заготовок и переработана на образцы для определения показателей физико-механических свойств.

Результаты этих опытов (табл. 2) показали, что после модификации древесины березы карбамидно-фурановой смолой марки КФ-90 большинство показателей ее свойств значительно улучшаются. Они становятся примерно равными аналогичным показателям древесины граба и в некоторых случаях превосходят показатели древесины гикори.

Установлено, что плотность древесины повышается в 1,4

Таблица 2

Физико-механические свойства древесины граба, гикори,
натуральной и модифицированной древесины березы

Показатели	Натуральная древесина			Модифици- рованная древесина березы
	березы	граба	гикори	
Плотность, г/см ³	0,62	0,83	0,75	0,85
Влажность, %	7,7	7,8	7,8	6,2
Содержание смолы, %	-	-	-	46
Водопоглощение за 30 суток, %	121	-	-	61
Разбухание от водопогло- щения, %, в направлениях:				
радиальном	6,4	-	-	3,1
тангенциальном	8,6	-	-	4,3
Предел прочности при сжатии поперек волокон, кгс/см ² , в направлениях:				
радиальном	105	178	166	176
тангенциальном	85	132	122	135
Предел прочности при ста- тическом изгибе, кгс/см ² , в направлениях:				
радиальном	1385	1580	1476	1624
тангенциальном	1298	1478	1394	1531
Твердость Н, кгс/см ² :				
торцовая	423	672	612	684
радиальная	350	581	508	568
тангенциальная	299	468	418	452
Сопrotивление истиранию, мм, по поверхностям:				
радиальной	2,84	1,59	1,74	1,75
тангенциальной	2,58	1,69	1,83	1,82

граба, предел прочности при сжатии поперек волокна - в
1,6 раза, предел прочности при статическом изгибе - в 1,2 ра-
за, твердость - в 1,6 раза, сопротивление истиранию - в
1,6 раза. В то же время водопоглощение уменьшается в два
раза и разбухание также в два раза.

На основании полученных данных по физико-механическим свойствам модифицированной древесины березы ее можно рекомендовать для окантовки лыж взамен граба и гикори.

Произведена проверка возможности прочного склеивания полученной модифицированной древесины березы с натуральной как основного варианта склеивания лыжных блоков, которые раскраиваются на нижние скользящие пластины. Установлено, что прочность склеивания клеем М-70 составляет 141 кгс/см^2 , а клеем М19-62 – 118 кгс/см^2 , что вполне отвечает требованиям лыжного производства (не менее 80 кгс/см^2).

Проведенными исследованиями установлена возможность и целесообразность применения для окантовки лыж модифицированной древесины березы. Для модификации следует использовать заготовки самого высокого качества: первого сорта, радиальной распиловки, прямослойные, без сучков, гнилей и других дефектов.

Изготовлена и передана для натуральных и лабораторных испытаний опытная партия многослойных клееных лыж, окантованных модифицированной древесиной березы.

А.З. Хартанович

ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ СЕМЕЙСТВА БЕРЕЗОВЫХ

В справочной и технической литературе [1] в качестве табличных значений электрической прочности древесины бука, березы, ольхи и дуба приводятся данные, полученные М.М. Михайловым и И.В. Майгельдиновым в 1928 г. [2]. Они измерены лишь при определенной влажности древесины. В 1950 – 1951 гг. И.Я. Мягков [3, 4] проводил исследования электрической прочности естественной и прессованной древесины некоторых пород, но не определял влажность древесины. В литературе отсутствуют данные о зависимости электрической прочности древесины семейства березовых от ее влажности. С целью выяснения этого вопроса были проведены измерения электрической прочности древесины граба, березы и ольхи радиального, тангенциального и торцевого срезов.

Методика подготовки образцов древесины к испытаниям, приборы и методика измерений аналогичны описанным в работе [5].