

АКАДЕМИЯ НАУК ЛАТВИЙСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ ДРЕВЕСИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ МОДИФИКАЦИИ ДРЕВЕСИНЫ



РИГА «ЗИНАТНЕ» 1978

УДК 634.0.812

И. К. Браунфельд, Я. К. Гулбис, А. А. Калнайс

**ИССЛЕДОВАНИЕ
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ЩИТОВОГО ПАРКЕТА С ПОКРЫТИЕМ
ИЗ ЛИСТОВОГО ЛИГНАМОНА**

Цель настоящей работы — оценить пригодность использования листового лигнамона в качестве лицевого покрытия для полов в жилых и общественных зданиях.

В настоящее время не существует стандартной методики определения пригодности того или иного материала для использования его в качестве лицевого покрытия полов, поскольку требования, предъявляемые к ним, весьма многочисленны и разнообразны. В большой мере эти требования зависят от технологии изготовления материала, способа укладки и условий эксплуатации полов. Например, лицевые поверхности половых покрытий должны хорошо сопротивляться истиранию, ударам, протравам и в то же время должны отвечать таким требованиям, как низкая звукопроницаемость, незначительная теплопроводность, невысокая стоимость, минимальные эксплуатационные затраты и т. п. [1].

Ни один из применяемых в настоящее время материалов для покрытия полов полностью не отвечает всем требованиям. Но каждый из них имеет определенные преимущества по сравнению с другими материалами. Эти преимущества и определяют пригодность материала в тех или иных условиях.

Поэтому при рассмотрении пригодности нового древесного материала — лигнамона — для использования в качестве половых покрытий наиболее надежным методом оценки является сравнение его с древесным материалом, уже зарекомендовавшим себя на практике. Длительный опыт эксплуатации деревянных полов показал, что лучшими являются паркетные полы из древесины твердых лиственных пород — дуба, ясеня и др.

В настоящей работе проведено сравнение физико-механических характеристик щитов с поверхностью из листового лигнамона с аналогичными щитами с лицевой поверхностью из листов натурального дуба с целью выявления возможности применения лигнамона в паркетном производстве. Поскольку запасы ценных пород древесины ограничены [4], задача создания половых покрытий, равноценных дубовым, имеет народнохозяйственное значение.

Образцы для опытов изготавливались в лаборатории пластификации древесины Ин-та химии древесины АН ЛатвССР в виде паркетных щитов на древесно-стружечной и фанерной основе. В качестве лицевого покрытия использовался лицевой лигнамон из черной и белой ольхи, а для сравнения брали слой из натурального дуба.

Для одной серии опытов образцы изготавливали следующим образом: на древесно-стружечную плиту толщиной 18 мм приклеивали лицевой слой, состоящий из одного или двух слоев лигнамона (толщина одинарного слоя 1 мм, двойного — 2 мм). Для другой серии опытов в качестве основы образцов использовалась фанера, состоящая из 5 слоев шпона черной ольхи, облицованная с обеих сторон двухслойным листовым лигнамонам (толщина двойного слоя 2 мм). Общая толщина щита 14 мм. Конструкция контрольных щитов, облицованных однослойным листом натурального дуба толщиной 2 мм, такая же, как у опытных щитов, облицованных листовым лигнамонам.

Для определения плотности и влажности из каждой партии были отобраны контрольные образцы. Были установлены плотность ($\rho = 900 \pm 50$ кг/м³) и влажность ($W = 8 \pm 1\%$) образцов с лигнамонам. Для определения одного показателя использовалось не менее 12—15 образцов, что позволило полученные результаты обработать методами математической статистики. При этом были подсчитаны: среднеарифметические значения определяемой характеристики, среднеквадратическая ошибка, коэффициент вариации, средняя ошибка и показатель точности.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАРКЕТНЫХ ЩИТОВ

При проведении опытов были применены методики и аппаратура, предусмотренные ГОСТами.

Прочность при статическом изгибе определена согласно ГОСТу 16483.3-70. Однако были использованы нестандартные образцы. Размеры образцов соответствовали конструкции щита: длина 300 мм, ширина 60 мм, толщина 14 мм для образцов на фанерной основе и 20—22 мм для образцов на древесно-стружечной основе. Испытания проводились на гидравлическом прессе УММ-5. Образцы испытывались при пролете 240 мм и с

Результаты испытаний щитового паркета с лицевым покрытием

Вид испытания	Кол-во слоев лигнамона на лицевой поверхности	Направление волокон лицевого слоя по длине образца	Кол-во образцов	Средние показатели
1	2	3	4	5

Покрытие из лигнамона (черная ольха), основание — фанера

Прочность при статическом изгибе, Н/м ²	2	Продольное	12	12792 · 10 ⁴
То же	2	Поперечное	12	3296 · 10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	2	Продольное	8	1194858 · 10 ⁴
То же	2	Поперечное	8	334275 · 10 ⁴
Твердость, Н/м ²	2	Поперечное	16	2688 · 10 ⁴
Истирание, кг/м ²	2	—	15	0,15
Прочность клеевого соединения, Н/м ²	2	—	18	80 · 10 ⁴
Коэффициент теплопроводности, Вт/м · К	2	—	9	0,137 Вт/м · К

Покрытие из лигнамона (белая ольха), основание — фанера

Прочность при статическом изгибе, Н/м ²	2	Поперечное	15	3885 · 10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	2	Поперечное	14	311958 · 10 ⁴
Твердость, Н/м ²	2	—	15	2158 · 10 ⁴
Истирание, кг/м ²	2	—	13	0,14
Прочность клеевого соединения, Н/м ²	2	—	14	109 · 10 ⁴
Коэффициент теплопроводности, Вт/м · К	2	—	9	0,128

Покрытие из лигнамона (черная ольха), основание — древесно-стружечная

Прочность при статическом изгибе, Н/м ²	1	1/2 прод.	16	1246 · 10 ⁴
То же	2	1/2 попер.	15	1393 · 10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	1	1/2 прод.	8	387495 · 10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	1	1/2 попер.	8	161080 · 10 ⁴
То же	2	Продольное	16	460089 · 10 ⁴
То же	2	Поперечное	16	173637 · 10 ⁴
Твердость, Н/м ²	1	—	17	2501 · 10 ⁴
То же	2	—	14	2227 · 10 ⁴
Истирание, кг/м ²	1	—	17	0,11

из листового лигнамона

Результаты статистической обработки

Средняя квадр. ошибка	Коэффициент вариации	Средняя ошибка	Показатель точности
6	7	8	9

103,0	7,55	29,2	2,26
50,4	14,40	14,6	4,30
10200,0	8,40	2660,0	2,20
1600,0	4,70	416,0	1,20
12,0	4,30	3,0	1,10
0,0017	11,30	0,0005	3,30
1,27	15,30	0,31	3,80
0,0084	7,10	0,028	2,38

60,0	15,20	16,0	4,05
2300	7,20	616	1,90
14,5	6,60	3,7	1,70
0,0025	17,80	0,0007	5,00
0,22	1,97	0,6	5,40
0,011	10,00	0,004	3,60

плита

22,9	14,80	5,70	4,50
22,0	12,30	5,70	4,00
3100	7,90	1090	2,80
2200	13,40	776	4,70
4300	9,10	1080	2,30
2500	14,00	625	3,50
20,4	6,90	4,90	1,90
16,7	7,30	4,50	1,60
0,0018	16,40	0,0005	4,50

1	2	3	4	5
Прочность клеевого соединения, Н/м ²	1	—	16	71·10 ⁴
То же	2	—	16	49·10 ⁴
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	1	—	9	0,244
То же	2	—	9	0,267

Результаты испытаний шитового паркета с лицевым покрытием

Вид испытания	Кол-во слоев лиг-на-мона на лицевой поверхности	Направление волокон лицевого слоя по длине образца	Кол-во образцов	Средние показатели
---------------	---	--	-----------------	--------------------

●основание — фанера

Прочность при статическом изгибе, Н/м ²	1	Продольное	16	8613·10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	1	Продольное	8	654817·10 ⁴
Истирание, кг/м ²	1	—	12	0,27
Прочность клеевого соединения, Н/м ²	1	—	18	62·10 ⁴
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	1	—	9	0,131
Твердость, Н/м ²	1	—	16	2040·10 ⁴

Основание — древесно-стружечная плита

Прочность при статическом изгибе, Н/м ²	1	1/2 прод.	12	1598·10 ⁴
Модуль упругости при статическом изгибе, Н/м ²	1	Продольное	8	401229·10 ⁴
То же	1	Поперечное	8	259965·10 ⁴
Прочность клеевого соединения, Н/м ²	1	—	16	29·10 ⁴
Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К	1	—	9	0,208
Твердость, Н/м ²	1	—	16	2335·10 ⁴
Истирание, кг/м ²	1	—	12	0,25

одной сосредоточенной нагрузкой в центре пролета. Скорость нагружения 4 мм/мин.

Результаты испытаний и их статистические показатели приведены в табл. 1 и 2.

Модуль упругости при статическом изгибе определялся по ГОСТу 16483.9-72, кроме размеров образцов. Образцы аналогичны использованным при определении прочности на изгиб. Деформации (прогибы) измерялись по середине пролета при

6	7	8	9
1,05	15,30	0,25	3,60
0,82	16,20	0,20	4,00
0,033	16,50	0,011	5,20
0,065	28,00	0,021	9,10

Таблица 2

из натурального дуба

Результаты статистической обработки

Средняя квадр. ошибка	Коэффициент вариации	Средняя ошибка	Показатель точности
80,8	9,1	20,9	2,25
5200	7,8	1360	210
0,0041	15,2	0,0012	4,40
3,3	56,0	0,8	13,00
0,0078	6,9	0,0026	2,3
26	12,5	6,5	3,1
19,9	12,2	5,75	3,57
4000	9,8	1400	3,84
2700	10,0	950	3,58
0,8	0,27	0,2	6,6
0,035	19,3	0,011	6,1
38	16,0	9,5	4,0
0,0047	18,9	0,0014	5,6

помощи индикатора часового типа с ценой деления 10 мкм. Образцы нагружались равномерно со скоростью 392 Н/мин до 980 Н, после чего плавно разгружались до 245 Н. Нагружение и разгружение повторялись четыре раза.

Полученные результаты представлены в табл. 1 и 2.

Твердость определялась согласно ГОСТу 16483.17-72. Нагрузка фиксировалась с точностью до 9,8 Н при глубине вдавливания сферического пуансона в образец $5,64 \pm 0,01$ мм. Стати-

ческая твердость лицевого слоя определялась как среднее арифметическое двух испытаний одинаковых поверхностей (см. табл. 1, 2).

Истираемость определялась на круге истирания лабораторного типа ЛКИ-2, предназначенном для испытания керамических плиток в соответствии с требованиями ГОСТа 6140-52. Скорость истирания образца равномерная — 33,5 м/мин. Количество оборотов диска за цикл — 28. Путь, проходимый образцом за время истирания, составлял 150 м (5 циклов).

Испытание образца на истирание проводилось по методике [2]. Истирание выражается как потеря первоначальной массы на 1 м² площади образца после 5 циклов (150 м пути) (см. табл. 1, 2).

Прочность клеевого соединения определялась согласно требованиям ГОСТа 862-69. Размеры образцов: 140×250×20(22) или 14 мм (см. табл. 1, 2). Следует отметить, что образцы на основе древесно-стружечной плиты, как правило, разрушались по плите, а образцы на фанерной основе — по шву.

Коэффициент теплопроводности определялся по методу Поваляева [3] (метод кратковременных тепловых импульсов). Размеры образцов: 100×100×20(22) или 14 мм. Каждый образец подвергался трехкратному испытанию (см. табл. 1, 2).

Из сопоставления результатов испытаний аналогичных по своей конструкции образцов с лицевым покрытием из листового лигнамона черной и белой ольхи (см. табл. 1) видно, что в пределах ошибок соответствующие показатели практически одинаковы. Следовательно, для получения листового лигнамона может быть использована как черная, так и белая ольха. Показатели испытаний образцов на фанерной основе в среднем на 15—30% выше по сравнению с соответствующими показателями образцов на древесно-стружечной основе. Это свидетельствует о том, что фанерные щиты имеют более высокие прочностные характеристики, чем щиты на древесно-стружечной основе. В свою очередь, из сопоставления соответствующих показателей образцов с лицевым покрытием из натурального дуба с показателями образцов с лицевым покрытием из лигнамона (см. табл. 1, 2) видно, что у последних эти показатели выше на 30—80%.

Таким образом, лигнамон может быть использован в качестве лицевых поверхностей половых покрытий и такое покрытие по рассматриваемым физико-механическим показателям не уступает дубовому.

ИСПЫТАНИЯ ПАРКЕТНЫХ ЩИТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Для испытания паркетных щитов был построен экспериментальный участок в помещении лабораторного корпуса фанерного завода «Фурниерс» в г. Риге. Использовались щиты на

фанерной основе с лицевым покрытием из листового лигнамона черной и белой ольхи размерами $400 \times 400 \times 12$ мм, уложенные на деревянных лагах 40×100 мм. Расстояние между ними составило 240 мм. Паркет был уложен в августе 1975 г. Проверка паркета в эксплуатационных условиях производилась после трехмесячной и годичной эксплуатации.

Установлено, что:

после годичной эксплуатации пол не имеет дефектов физико-механического характера от воздействия внешних усилий, окружающей среды и т. п.;

цвет и тональность рисунка лицевого покрытия паркета по всей площади пола равномерные (приятного темно-коричневого оттенка).

Таким образом, лабораторные и эксплуатационные испытания щитового паркета с лицевым покрытием из листового лигнамона черной и белой ольхи показали, что этот материал можно рекомендовать для настила полов в жилых и общественных зданиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Комарова Л. С.* Техничко-экономические показатели устройства и эксплуатации полов. М., 1971. 40 с.
2. *Озолинъш А. П., Юкна А. Д.* Некоторые результаты истираемости твердых опилочных плит. — В кн.: Облагораживание древесины. Рига, «Зинатне», 1971, с. 111—115.
3. *Поваляев М. Н.* Определение коэффициентов переноса тепла методом плоского теплового импульса. — «Труды Московского института железнодорожного транспорта», М., 1959, вып. 122, с. 210—214.
4. *Шлыков В. М., Рапопорт А. Н.* Проблемы использования древесины мягколиственных пород в Европейской части СССР. — Тезисы докладов симпозиума «Пути и способы эффективного использования древесины мягколиственных пород в Европейско-Уральской зоне». Новгород, 1976, с. 2—9.