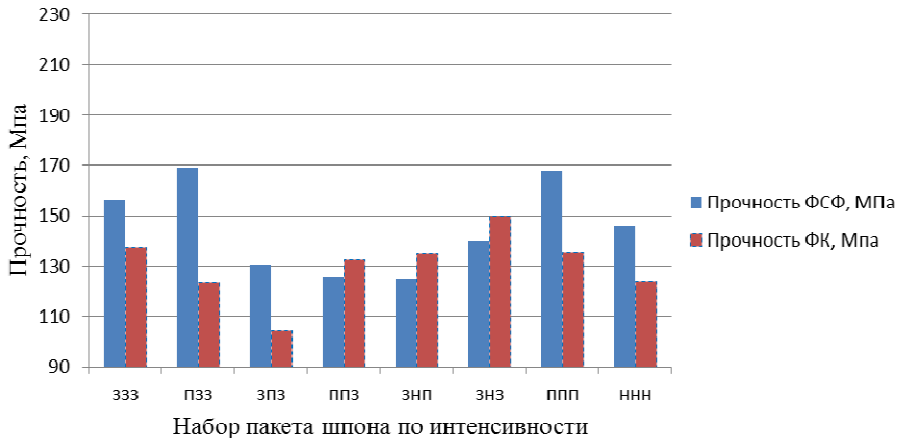

Рис. 2. Влияние интенсивности цвета шпона на прочность фанеры при изгибе

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Карандин А. С. Перспективы развития фанерных предприятий // Дерево.ru. – 2011. – № 3 – С. 90–95.
2. Алексеев И.А., Полубояринов О.И.Лесное товароведение с основами древесиноведения: учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. – 457с.
3. Бирюков В.Г. Исследование и разработка технологии склеивания березовой фанеры марки ФСФ из шпона с ложным ядром: автореф. дис. … д-ра техн. наук . – М: МЛТИ, 1976. – 20 с.
4. ГОСТ 99-96. Шпон лущеный. Технические условия. – Введ. 1998 – 01 – 01. – М.: Изд-во стандартов,1996. – 12 с.

УДК 630*8; 674.04; 674.413

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ ГРАБА

Е.А. Пинчевская, д-р техн. наук, профессор,
НУБиП Украины, г. Киев, Украина
OPinchewska@gmail.com
Н.В. Марченко, канд.техн.наук, НУБиП Украины, г. Киев, Украина
А.Ю. Горбачева, ассистент, НУБиП Украины, г. Киев, Украина
С.В. Новицкий, магистрант, НУБиП Украины, г. Киев, Украина

В статье представлены результаты исследований некоторых физических свойств древесины граба как натурной, так и термомодифицированной с целью расширения сферы ее использования

Сегодня в Украине остро стоит проблема использования граба – четвертой по запасам твердолиственной породы древесины после дуба, бука и ясеня, насаждения которого занимают 3,7% площади государственного лесного фонда. Учитывая, что граб является наилучшей, помогающей очистке от сучьев сопутствующей породой для формирования дуба, создание дубовых насаждений является затруднительным без его использования. Вместе с тем, постоянный спрос на изделия из древесины дуба, а также отсутствие препятствий для экспорта круглого леса способствовали увеличению земельных площадей, занятых невостребованным перестойным грабом.

Традиционно из граба изготавливали деревянные детали машин и музыкальных инструментов, изделия народных промыслов, древесный уголь. В строительстве граб мало используется, поскольку его древесина склонна к короблению, а хлысты редко бывают прямоствольными. Кроме того, он обладает бедной текстурой, а бледный светлый цвет под воздействием климатических условий хранения и эксплуатации изменяется на грязно-серый.

Принимая во внимание особенности сырьевой базы, а также физические и технологические свойства древесины граба, рациональным путем его использования может быть производство деталей небольших размеров, одним из вариантов которых является лицевая накладка паркетной доски. С этой целью проведен ряд экспериментальных исследований некоторых свойств древесины граба, имеющих прямое или косвенное отношение к выбранному изделию.

Разработка рациональных режимов сушки предполагает наличие сведений о базисной плотности и коэффициенте влагопроводности древесины граба, произрастающего в различных регионах. Были отобраны модельные деревья из Лесостепной зоны, Полесья и Карпат, из которых изготовлены опытные образцы. Коэффициент влагопроводности определяли методом контактного увлажнения [1], предполагающего высушивание образцов двух толщин – 5 мм и 10 мм до абсолютно сухого состояния, после-

дующей выдержки в эксикаторе, заряженном серной кислотой плотностью ρ = 1,26 г/см^3 до стабилизации влажности образцов на уровне W = 12%. Далее образцы выдерживали в эксикаторе над парами воды при разных температурах. Получены зависимости коэффициента влагопроводности, см^2/с, от температуры в диапазоне t = 25...80 ºС для тангенциального (1) и радиального (2) направления тока влаги:

$$a'_m = 0{,}036\,t - 0{,}204\,, \tag{1}$$

$$a'_p = 0{,}023\,t - 0{,}114\,. \tag{2}$$

Средние значения плотности граба в абсолютно сухом состоянии и базисная плотность составили ρ_0 = 785 кг/м^3 и $\rho_б$ = 660 кг/м^3. При этом показатель точности не превышал 5 % – P = 2,9 %, а коэффициент вариации составил – V = 10,5%.

Сравнение полученных результатов с данными предыдущих исследователей показало, что плотность исследованной древесины незначительно выше [2], а коэффициент влагопроводности в среднем ниже на 37 % [3]. Кроме того, коэффициент влагопроводности граба оказался в среднем меньшим на 56 %, чем определенный нами по аналогичной методике коэффициент влагопроводности древесины дуба, того же регионального происхождения. Это свидетельствует о необходимости корректировки стандартной таблицы режимов, рекомендующей высушивать эти две породы одним режимом и разработки щадящего режима сушки ля граба.

Необходимым показателем долговечности покрытия для пола является износостойкость. Для его определения были проведены экспериментальные исследования истирания верхнего слоя по методике [4].

Показатель истирания определяли как потерю массы после 14 оборотов диска по поверхности образца. Испытания проводили на образцах, которые имели поверхность с тангенциальным, радиальным и смешанным направлением волокон. Средние значения параметров износа приведены в таблице. Как видно, меньший износ имеют тангенциальная поверхность по сравнению с радиальной, а минимальный износ наблюдается при испытании тангенциальной поверхности в направлении поперек волокон. Наибольший показатель истирания – 4,7 % имела поверхность образцов смешанной распиловки.

Таблица

Значения параметров износа

Параметр	Направление действия фрикционных сил			
	Вдоль волокон		Поперек волокон	
	Поперечное сечение образца			
	Радиальное	Тангенциальное	Радиальное	Тангенциальное
Показатель истирания, %	3,89	1,63	3,16	1,01
Износостойкость, мм	0,08	0,02	0,06	0,02

Сравнение с другими породами по показателю истирания (рис. 1) показало, что древесина граба имеет значительное преимущество. Это дает возможность предположить, что паркетная доска из граба прослужит в 8–10 раз дольше, чем доска из древесины дуба, имеющего показатель истирания в тангенциальном направлении 13 %.

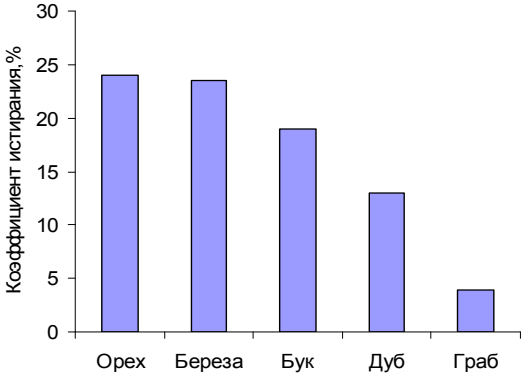

Рис. 1. Показатели истирания разных пород древесины

Для предотвращения присущего древесине граба негативного изменения цвета проведены экспериментальные исследования возможности повышения его декоративных свойств путем термомодифицирования. При этом были определены физические и механические свойства как предварительно обработанной древесины разными режимами, так и необработанной. Термомодифицирование проводилось в лабораторной герметичной камере в среде водяного пара следующими режимами: нагрев при температуре t =220 °С в течение 10 часов; нагрев при температуре t =220 °С в течение 1 часа; нагрев при температуре t =160 °С в течение 10 часов; нагрев при температуре t =160 °С в течение 1 часа (рис. 2).

1 2 3 4 5

Рис. 2. Поперечные срезы экспериментальных образцов:
1 – необработанная древесина; 2 – модифицированная древесина режимом t = 160 ºС, τ = 1 ч;
3 – модифицированная древесина режимом t = 160 ºС, τ = 10 ч; 4 – модифицированная древесина режимом t = 220 ºС, τ = 1 ч;
5 – модифицированная древесина режимом t = 220 ºС, τ = 10 ч

В соответствии со стандартными методиками были определены: равновесная влажность (при температуре t = 25 °С и относительной влажности воздуха φ = 50 %), плотность, величина разбухания и усушки, влагопоглощение, предел прочности на сжатие вдоль волокон, предел прочности на сжатие поперек волокон и предел прочности при статическом изгибе [5]. Наиболее низкую влажность имели образцы, подверженные обработке более жестким режимом, соответственно плотность в абсолютно сухом состоянии у них была наименьшей. Кроме того, по сравнению с контрольными образцами у вышеупомянутых образцов наблюдалось снижение следующих физических свойств: влагопоглощения на 32 %, усушки и разбухания в тангенциальном направлении – на 56 % и 65 %, соответственно, и в радиальном направлении – на 43 % и 53 %.

Что касается механических свойств, то наблюдалась аналогичная картина их снижения для термически модифицированной древесины жестким режимом по сравнению с необработанными образцами для всех видов испытаний (динамического модуля упругости, сжатия поперек волокон и статического изгиба), кроме сжатия вдоль волокон. Полученные результаты подтверждают существующее мнение о нецелесообразности использования термомодифицированной древесины в качестве конструкций. Вместе с тем, результаты «совершенствования» физических свойств древесины граба путем термического модифицирования, влияющих на формоустойчивость свидетельствуют о возможности использования ее в качестве покрытий для пола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алпаткина Р.П. Исследование влагопроводности древесины главнейших отечественных пород: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1971. – 28 с.
2. Серговский П.С. Влагопроводность древесины // Деревообрабат. пром-сть. – 1955. – №1,2. – С. 16–32, 24–31.
3. Справочное пособие по деревообработке / под ред. В.В. Кислого. – Екатеринбург: Бриз, – 1995. – 558 с.
4. Древесина. Метод определения показателя истирания (Wood. Method for determination of wear index): ГОСТ 164839–81. – М: Из-во стандартов, 1981. – 6 с.
5. Пинчевская Е., Головач В., А. Горбачева Влияние режимов термического модифицирования на физико-механические свойства граба // Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Forestry and Wood Technology. – 2014. – № 88. – С. 193–197.

УДК 630*8

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПОВЕРХНОСТНОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Ф.А. Портнов, аспирант каф. КБС
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»
Е.Н. Покровская, д-р техн. наук, проф. каф. общей химии
ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет»

Древесина является широко распространённым строительным материалом, возобновляемым природой. В настоящее время инновационным методом изучения структуры строительных материалов является оценка энергетической составляющей поверхности. Важно использовать энергетические критерии поверхности древесины для прогнозирования эффективности модификаторов и долговечность создаваемых защитных свойств модифицированной древесины. В ряде работ [1–4] было показано, что модифицирование древесины фосфорорганическими соединениями увеличивает ее огне- и биозащищенность.

Поэтому, в качестве модификаторов были использованы эфиры фосфористой кислоты (диметилфосфит (ДМФ), диэтилфосфит (ДЭФ), дифенилфосфит (ДФФ)), полифосфаты аммония различной степени полимеризации (ПФА-1 n > 1000 и ПФА-2 n > 60), а также кремнийорганические соединения (тэтраэтоксисилан (ТЭОС), полифенилметилсилоксан (ПФМС)).