

В работе представлены основные характеристики лакокрасочных материалов на основе высыхающих масел. Исследовано влияние модификаторов на водостойкость, термостойкость и адгезионную прочность покрытий для конструкций из древесины. Выбранное оптимальное содержание канифоли для улучшения физико-механических свойств пленки на основе модифицированного льняного масла.

Древесина, льняное масло, канифоль, водостойкость, термостойкость, адгезионная прочность.

The paper presents the main characteristics of coatings based on drying oils. The influence of modifiers on water resistance, heat resistance and adhesion strength of coatings for structures with wood. The selected optimum content of rosin to improve the physical and mechanical properties of films based on the modified linseed oil.

Wood, linseed oil, rosin, water resistance, heat resistance, adhesive strength.

УДК 674.047

КЛАСИФІКАЦІЯ ОСНОВНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПОРІД ДЕРЕВИНИ ЗА СКЛАДНІСТЮ СУШІННЯ

***П.В. Білей, доктор технічних наук
І.А. Соколовський, кандидат технічних наук
Національний лісотехнічний університет України***

Наведено варіант класифікації основних промислових порід за складністю сушіння. Визначальними чинниками є базова (умовна) густина, пористість, відношення величин всихання в тангентальному напрямку до радіального відносно волокон. Деревні породи поділено за рейтингом на два класи «А» і «В».

Щільність, вологість, деревні породи, рейтинг, вологопровідність, сушіння, всихання, пористість, серцевинні промені, макропори.

Спроба створити класифікацію промислових порід деревини за складністю сушіння наведена в КТМ [1], де в основу класифікації покладено поділ деревних порід за густиною [2, 4]. Однак, крім густини, на вологопровідність деревини ще впливає багато інших факторів.

© П.В. Білей, І.А. Соколовський, 2013

Перш за все, на вологопровідність впливає будова деревини: розмір поперечного перетину і число судин на одиницю площі, характер розподілу судин, тип перфорації їх стінок, напрямок контактних стінок судин, наявність включень в порожнинах судин. Завдяки наявності мікрокапілярів, волога в деревині може переміщатися і в самих стінках клітин, що є дуже важливим у вивченні вологопровідності деревини. В процесах сушіння слід також враховувати, що в ростучому дереві вода переміщається вздовж стовбура з радіальним відхиленням, це підтверджує набагато більшу вологопровідність вздовж волокон та різницю вологопровідності в радіальному (a'_r) і тангентальному (a'_t) напрямках відносно волокон.

Характер впливу анатомічних ознак будови деревини на процеси сушіння можна матеріалізувати і описати математично за такими величинами як умовна (базисна) густина (ρ_y), відношенням тангентального (β_t) всихання деревини до радіального (β_r) та величиною повної пористості деревини (Π_n) за виразом:

$$R_n = \frac{\rho_y}{\Pi_n} \cdot \frac{\beta_t}{\beta_r}. \quad (1)$$

Окрему увагу слід приділити наявності в деревині паренхімної тканини, до якої відносять два її типи: осьову та радіальну (променевою). Паренхімна тканина (в якій відкладаються та переміщуються органічні речовини) утворюється напівзадерев'янілими клітинами, які мають не тільки набагато меншу міцність, ніж механічна тканина, але набагато більшу величину всихання, що часто призводить до утворення мікротріщин в процесі сушіння. Наявність паренхіми має двоякий вплив на процес сушіння. Велика частка паренхіми в деревині, рівномірне розташування вузьких смуг по об'єму позитивно впливає на процес сушіння. І, навпаки, мала частка паренхіми, яка широкими смугами нерівномірно розподілена по об'єму, негативно впливає на процес сушіння і якість висушеного матеріалу. Співвідношення між коефіцієнтами вологопровідності в радіальному (a'_r) і тангентальному (a'_t) напрямках визначається [5] за наближеним виразом:

$$\frac{a'_r}{a'_t} = 1 + \frac{2L}{100}, \quad (2)$$

де L – об'єм серцевинних променів в деревині, %.

Однак скористатись наведеним співвідношенням (2) в аналізі впливу будови деревини на складність сушіння було б некоректним, адже одна і та ж кількість (об'єм) серцевинних променів може мати як позитивний, так і негативний аспект.

Повну пористість деревини (Π_n , %) з вологістю точки насичення ($W_{т.н.}$, %) визначають за умови, коли макропори заповнені повітрям, а

мікрокапіляри – водою. Тоді обумовлена макропорами пористість деревини (Π_n , %) визначиться за об'ємом набряклої деревинної речовини в одиниці (1 см^3) об'єму деревини:

$$\Pi_n = \left[1 - \frac{\rho_y + 0,267 \rho_y}{\rho_{s_n}} \right] \cdot 100, \quad (3)$$

де ρ_{s_n} – густина деревинної речовини в максимально набряклому стані, $\rho_{s_n} = 1,377 \text{ г/см}^3$; ρ_y - умовна (базова) густина, г/см^3 .

Підставивши ці дані, отримаємо значення максимальної пористості за величиною макропор:

$$\Pi_n = 100 - 92\rho_y. \quad (4)$$

Обумовлена мікрокапілярна пористість, якщо вважати, що розміри мікрокапілярів є однаковими в сухому і вологому стані, визначається за даними з деревинознавства [4] величиною $\Pi_p = 26,7\rho_y$. Тоді повна пористість деревини визначається сумою $\Pi_n = \Pi_n + \Pi_p$, або:

$$\Pi_n = 100 - 65,3\rho_y, \%. \quad (5)$$

Розрахунок рейтингу деревних порід за складністю сушіння наведено в табл. і графічно зображено на рис. 1.

Як видно з табл. та рис.1, взявши за основу породу сосну, як умовного матеріалу, то, врахувавши, що умовна густина може коливатись в межах 24 %, тобто $\pm 0,12\rho_y$, то рейтинг сосни може коливатись в діапазоні від 1,025 до 1,059. Тому величину рейтинга деревних порід за класом А можна обмежити величиною $R_n = 1,100$. Згідно з графіком (рис.1) всі запропоновані КТМ [1] породи (класу А) за складністю сушіння так і залишилися в даному класі – класі А.

Провести межу поділу між класами В та С виявилось надзвичайно важкою задачею, очевидно, не матеріалізовано характер розподілу судин, вид перфорації та інші фактори. Таким чином, розрахунок рейтингу порід деревини за складністю сушіння згідно видозміненої формули (1') не виявив чіткого поділу на класи В і С.

$$R_n = \frac{100 \cdot \rho_y}{100 - 65,3\rho_y} \cdot \frac{\beta}{\beta}. \quad (1')$$

Наприклад, такі породи як бук, явір, клен, що віднесені до класу В, мають більший рейтинг, ніж ті (берест, ільм, в'яз, ясен), що віднесені до класу С, як важковисихаючі. У зв'язку з наведеним вище деревні породи класу В і С доцільно об'єднати в один клас – клас В, що і показано на рис. 1.

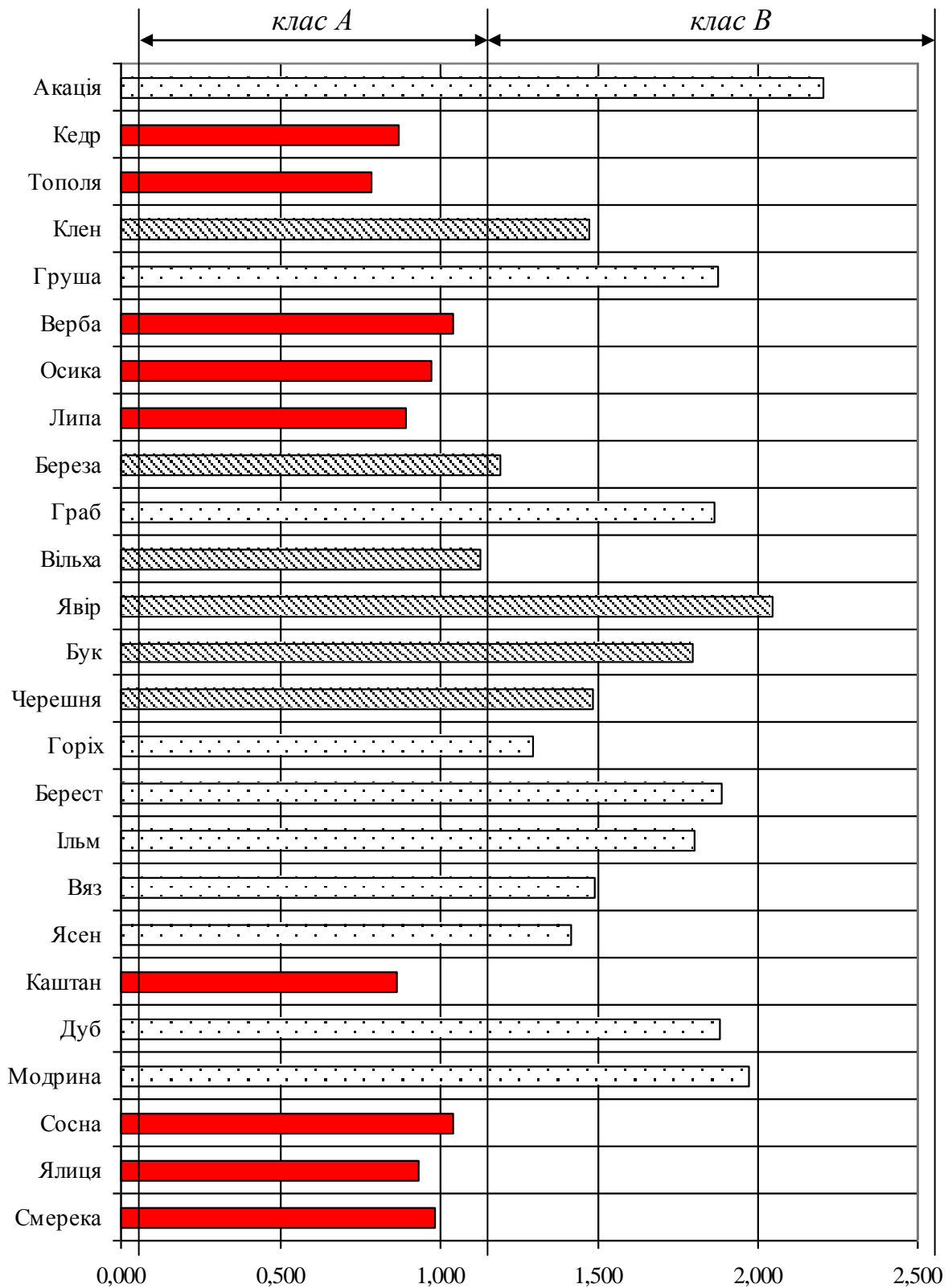


Рис. 1. Рейтинг деревних порід за складністю сушіння:
■ – клас А; – клас В; – клас С (згідно КТМ [1])

1. Рейтинг деревних порід за складністю сушіння.

№ п/п	Порода деревини	Умовна густина, ρ_y , г/см ³	Коефіцієнт всихання, %		β_t/β_r	Пористість, %			Рейтинг R_p , г/см ³
			β_t	β_r		Пн	Пр	Пп	
1	Смерека	0,365	7,8	3,8	2,053	66,42	90,25	76,17	0,984
2	Ялиця	0,350	7,8	3,8	2,053	67,80	90,66	77,15	0,931
3	Сосна	0,400	7,7	4,0	1,925	63,20	89,32	73,88	1,042
4	Модрина	0,540	7,8	3,3	2,364	50,32	85,58	64,74	1,972
5	Дуб	0,570	8,9	4,3	2,070	47,56	84,78	62,78	1,879
6	Каштан	0,378	7,4	4,3	1,721	65,22	89,91	75,32	0,864
7	Ясен	0,560	8,0	5,0	1,600	48,48	85,05	63,43	1,413
8	Вяз	0,535	8,3	4,6	1,804	50,78	85,72	65,06	1,484
9	Ільм	0,580	8,3	4,3	1,930	46,64	84,51	62,13	1,802
10	Берест	0,603	10,8	5,7	1,895	44,52	83,90	60,62	1,885
11	Горіх	0,490	8,8	4,9	1,796	54,92	86,92	68,00	1,294
12	Черешня	0,543	8,8	5,0	1,760	50,04	85,50	64,54	1,481
13	Бук	0,560	11,8	5,8	2,034	48,48	85,05	63,43	1,796
14	Явір	0,590	8,3	3,9	2,128	45,72	84,25	61,47	2,043
15	Вільха	0,430	8,3	4,4	1,886	60,44	88,52	71,92	1,128
16	Граб	0,640	11,5	6,8	1,691	41,12	82,91	58,21	1,859
17	Береза	0,520	8,0	5,3	1,509	52,16	86,12	66,04	1,188
18	Липа	0,400	9,1	5,5	1,655	63,20	89,32	73,88	0,896
19	Осика	0,410	8,5	4,9	1,735	62,28	89,05	73,23	0,971
20	Верба	0,380	6,6	3,2	2,063	65,04	89,85	75,19	1,042
21	Груша	0,585	9,1	4,6	1,978	46,18	84,38	61,80	1,873
22	Клен	0,570	8,4	5,2	1,615	47,56	84,78	62,78	1,467
23	Тополя	0,375	8,2	5,2	1,577	65,50	89,99	75,51	0,783
24	Кедр	0,350	7,7	4,0	1,925	67,80	90,66	77,15	0,873
25	Акація	0,650	8,4	4,3	1,953	40,20	82,65	57,56	2,206

Список літератури

1. Керівні технічні матеріали з технології камерного сушіння пиломатеріалів / Білей П.В., Соколовський І.А., Павлюст В.М., Кунинець Є.П. ; за ред. проф. Білея П. В. – Ужгород : Карпати, 2010. – 140 с.
2. Білей П.В. Сушіння та захист деревини. Підручник / Білей П.В., Павлюст В.М. – Львів : Кольорове небо, 2008. – 312 с.
3. Білей П.В. Тепломасообмінні процеси деревообробки: підручник / Білей П.В., Петришак І.В., Соколовський І.А., Сорока Л.Я. – Львів ЗУКЦ, 2013. – 376 с.
4. Вінтонів І.С. Деревинизнавство. Навчальний посібник: 2-е вид., доповн. / Вінтонів І.С., Сопушинський І.М., Тайшінгер А. – Львів: Априорі, 2007. – 312 с.
5. Серговский П.С. Гидротермическая обработка и консервирование древесины / Серговский П.С., Расев А.И. – М. : Лесн. пром-сть, 1987. – 360 с.

Приведен вариант классификации основных промышленных пород по сложности сушки. Определяющими факторами являются базовая (условная) плотность, пористость, отношение величин усыхания в тангентальном направлении к радиальному относительно волокон. Древесные породы

разделены по рейтингу на два класса «А» и «В».

Плотность, влажность, древесные породы, рейтинг, влагопроводимость, сушки, усыхание, пористость, сердцевинные лучи, макропоры.

The version of the classification of the major industrial species of wood on complication of drying has been shown. The determinative factors are as follows: basic (conditional) density, porosity, ratio of tangential and radial shrinkage in relation to fibres. Wood species have been rated into two classes "A" and "B".

Density, moisture content, tree species, rating, moisture conductivity, drying shrinkage, porosity, medullary rays macropores.

УДК 674.047

ВПЛИВ АНОМАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ НА ВСИХАННЯ ДЕРЕВИНИ ЯВОРА

**П.В. Білей, доктор технічних наук
І.С. Вінтонів, кандидат біологічних наук
П.П. Білей, аспірант**

Національний лісотехнічний університет України

За результатами експериментальних досліджень виявлено вплив аномальної структури деревини явора на його фізичні властивості: щільність та всихання в різних напрямках відносно волокон. Проведена статистична обробка показала високу точність отриманих результатів.

Деревина, структура. щільність, всихання, прямоволокнуста, хвилясто-завилькувата будова явора, пташине око.

В лісових деревостанах Заходу України (переважно в Українських Карпатах) зустрічаються окремі особини явора (*Aser Pseudoplantanus* Is.) з аномальною деревиною. За фенотипом на рівні ксилеми виділяють форму явора «пташине око», що характеризується особливою декоративністю, та деревину явора з хвилястою завилькуватістю, яка має чітко виражену хвилястість і характеризується особливими резонансними показниками. У явора з

© П.В. Білей, І.С. Вінтонів, П.П. Білей, 2013