

Табл. Хімічний склад деревини берези та вільхи, % [7-10]

Речовини	Порода деревини	
	береза	вільха
Целюлоза	45,8	52,09
Лігнін	21,2	22,69
Пентозани	22,0	17,58
Гексозани	–	–
Зола	0,35	0,27

Внаслідок відмінності у щільності деревини берези та вільхи отримують вільхову фанеру щільністю на 9,4 % меншою від березової (рис. 4). За однакової кількості листів шпону відповідної породи деревини у пакеті (варіанти комбінування 4 та 7) спостерігається значне збільшення фізико-механічних властивостей фанери із зовнішніми шарами з березового шпону ніж із вільхового. Тоді як варіант комбінування 8 поступається лише щільністю варіанта комбінування 5, що свідчить про вплив не тільки кількісного співвідношення березових та вільхових листів шпону у пакеті, а і про їх раціональне розміщення.

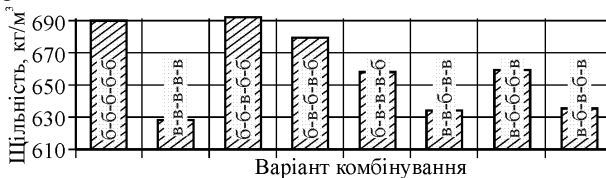


Рис. 4. Вплив варіанта комбінування пакета шпону на щільність фанери

Рис. 4. Вплив варіанта комбінування пакета шпону на щільність фанери

Оскільки вільха відрізняється м'якістю, виготовлення фанери за варіантами комбінування 6, 7 та 8 недоцільне з врахуванням значного спресування зовнішніх шарів шпону, а також з огляду на величину їх щільності, яка всередньому на 4-8 % є меншою ніж у варіантів 3 та 4. Виготовлення фанери з використання березового та вільхового шпону у співвідношенні 60:40 відповідно (варіант комбінування 4), склеєного карбамідоформальдегідним клеєм, дає змогу отримати матеріал із відповідними до стандарту показниками, а також покращити споживчі властивості деревини та зменшити собівартість фанери.

**Висновки.** Внаслідок проведення експериментальних досліджень можна зробити такі висновки:

- 1) під час виготовлення фанери з використанням березового та вільхового шпону на властивості має вплив як розміщення вільхових листів шпону у пакеті відносно березових, так і їх кількісне співвідношення;
- 2) за однакового вмісту листів шпону фанера із зовнішніми березовими листами має вищі фізико-механічні показники ніж із вільховими. Тому необхідно враховувати щільність деревини, і використовувати на зовнішні шари шпон більшої щільності.
- 3) раціональне розміщення листів шпону у пакеті за варіантом комбінування 4 дає змогу отримати фанеру, яка за фізико-механічними показниками не поступається березовій.

Література

1. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К. : Вид-во "Урожай", 1987. – 560 с.
2. Підсумки роботи підприємств Держкомлісгоспу України у 2007 році. – К. : Держкомлісового господарства України, 2008. – 128 с.
3. Уголев Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение : учебник [для сред. проф. образов.] / Борис Наумович Уголев. – Изд. 2-ое, [стер.]. – М. : Изд. центр "Академия", 2006. – 272 с.
4. Пижурин А.А. Исследования процессов деревообработки / А.А. Пижурин, М.С. Розенблит. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1984. – 232 с.
5. Хрулев В.М. Синтетические клеи и мастики / В.М. Хрулев / под ред. Д.А. Кардашова. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1970. – 368 с.
6. Effect of various defects on the mechanical properties of commercial plywood / D. Narayanamurti, V.S. Devarajan, G.D. Mohan, P.K. Padaki // Holzforsch. Und Holzverwert. – 1975. – 27. – № 3. – P. 41-46.
7. Чхубианишвили З.Н. Древесина ольхи и возможности ее применения в целлюлозно-бумажной промышленности : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. техн. наук / З.Н. Чхубианишвили. – Тбилиси, 1961. – 36 с.
8. Никитин В.М. Химия древесины и целлюлозы / В.М. Никитин, А.В. Оболенская, В.М. Щеголев. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1978. – 368 с.
9. Никитин Н.И. Химия древесины и целлюлозы / Н.И. Никитин. – М. : Изд-во АН СССР, 1962. – 711 с.
10. Безусов А.Т. Анализ химического состава древесины и коры ольхи черной / А.Т. Безусов, М.С. Дудкин // Лесной журнал : Известия ВУЗов России. – 1971. – № 6. – С. 114-117.

**Серган О.Е. Обоснование выбора варианта комбинирования пакета шпона из различных пород в фанерном производстве**

Исследованы физико-механические свойства фанеры, изготовленной с использованием березового и ольхового шпона. Результаты показали, что степень спрессовки фанеры с внешними листами из березового шпона намного меньше, чем из ольхового. Изготовление фанеры по рациональному варианту комбинирования пакета шпона может позволить получить материал с определенными требованиями к его качеству, улучшить потребительскую ценность древесины, обеспечить лучшую прочность и цену.

**Ключевые слова:** фанера, шпон, вариант комбинирования, пакет шпона.

**Sergan O.Ye. Rationale to combine package veneer from different species in the plywood of production**

The physico-mechanical properties of plywood made from birch and alder using veneer. The results showed that the degree pressing plywood with outer leaves of birch veneer is much smaller than the alder. Production of plywood for rational option package combining veneers can give to obtain material with specified requirements for quality, improve customer value of wood, provide better durability and price.

**Keywords:** plywood, veneer, to combine, package veneer.

УДК 630\*[1+811.2]

Доц. І.М. Сопушинський, канд. с.-г. наук – НЛТУ України, м. Львів

**ОСОБЛИВОСТІ МАКРОСТРУКТУРИ ДЕКОРАТИВНОЇ ДЕРЕВИНИ АНОМАЛІЙ ЯВОРА, БУКА ЛІСОВОГО ТА ЯСЕНА ЗВИЧАЙНОГО**

Досліджено відмінності ширини річного кільця, ширини та глибини хвилеподібних утворень декоративної деревини аномалій явора, бука лісового та ясена звичайного. Встановлено вік утворення хвилясто-завилькуватої деревини явора, бука та ясена і деревини явора форми "пташине око". Вивчено особливості формування факультативного ядра ясена та бука.

**Ключові слова:** явір, бук лісовий, ясен звичайний, хвилясто-завилькувата деревина, деревина "пташине око", річне кільце, факультативне ядро.

**Вступ.** Особливості макроструктури декоративної деревини аномалій явора (*Acer pseudoplatanus* L.), бука (*Fagus sylvatica* L.) та ясена (*Fraxinus excelsior* L.) формують діагностичні ознаки і є якісною мірою прояву відмінностей їх окремих параметричних характеристик [4, 8, 9]. Особливу увагу привертає завилькувата деревина, яка характеризується неправильним розміщенням деревного волокна у стовбурі дерева. Для хвилястої завилькуватості характерне хвилеподібне розміщення деревного волокна, а для плутаної – хаотичне. Завилькуватість хвиляста трапляється частіше у прикореневій частині стовбура листяних порід, а плутана – у деревині наростів [1-3, 5-7].

Хвилясто-завилькувата деревина явора утворюється із пучків сплячих бруньок, навколо яких розміщені деревні та луб'яні волокна. Її декоративний ефект підкреслюється темними вклученнями лубу. Деревина явора "пташине око" утворена тільки з волокон ксилеми. Аномальне або неправильне розміщення деревного волокна явора, бука та ясена характерне для частини або цілого стовбура дерева [1, 2, 7]. Ця особливість деревини ускладнює її обробку і водночас підвищує декоративність деревини, що створює унікальну об'ємну текстуру деревини явора, бука та ясена. З огляду на це, заслуговують на увагу дослідження параметричних відмінностей макроструктури декоративної деревини аномалій явора, бука та ясена.

Мета дослідження – охарактеризувати особливості формування макроструктури декоративної деревини аномалій явора, бука лісового та ясена звичайного.

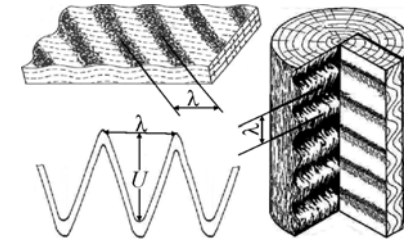
**Об'єкт та методика досліджень.** Дослідженням охоплено лісостани: а) ДП "Берегометське лісомисливське господарство", Вашківське лісництво; б) ДП "Великобerezнянське лісове господарство", Лютянськелісництво; с) ДП "Вінницьке лісове господарство", Вороновицькелісництво. Лісівничо-таксаційну характеристику постійних пробних площ явора (ППП-14, 15, 17), бука (ППП-1, 2, 3) та ясена (ППП-37, 38, 39) наведено у табл. 1.

**Табл. 1. Лісівничо-таксаційні показники пробних площ**

ППП	Квар-тал / виділ	Індекс ти-пу лісу	Висота н.р.м., м	Вік, роки	Склад насадження	Середні		Боні-тет/пов-нота	Запас, м <sup>3</sup> ·га <sup>-1</sup>
						Н, м	Д, см		
1	1/6	C <sub>3</sub> -ГБк <sup>a</sup>	375	85	9Бк1Гз	24	28	І/0,8	290
2	1/14	C <sub>3</sub> -ГБк <sup>a</sup>	340	106	9Бк1Гз	26	30	І/0,6	270
3	2/1	C <sub>3</sub> -ГБк <sup>a</sup>	395	97	9Бк1Гз	25	32	І/0,8	340
14	20/2	C <sub>3</sub> -явБк <sup>b</sup>	1050	190	6Бк(190)2Бк(110)2Яв	27	52	ІІ/0,5	270
15	19/1	C <sub>3</sub> -явБк <sup>b</sup>	1050	200	6Бк(200)2Бк(100)2Яв+Яц	29	52	ІІ/0,6	320
17	15/25	D <sub>3</sub> -см-яцБк <sup>b</sup>	900	100	6Бк3Яв1Яц	30	32	І <sup>a</sup> /0,7	350
37	6/3.1	D <sub>2</sub> -ГД <sup>c</sup>	301	82	4Яз5Гз1Яв+Лпд+Клг	28	36	І/0,7	307
38	86/2	D <sub>2</sub> -ГД <sup>c</sup>	286	87	5Яз1Лпд1Гз1Клг1Яв	29	40	І/0,7	344
39	4/5.2	D <sub>2</sub> -ГД <sup>c</sup>	295	92	4Яз3Гз2Бп1Яв	29	42	І/0,7	315

Ширину річного кільця визначали на відібраних вікових ядрах та кружках деревини, взятих з висоти 1,3 м за допомогою вимірювальної лінійки Lintab з використанням програмного забезпечення TSAP. Для характеристики

макроструктури завилькуватої деревини визначали середню ширину ( $\lambda$ ) та глибину ( $U$ ) хвилі на взірцях розміром 100×100 мм, виготовлених шляхом розколювання або розпилювання і шліфування в радіальній площині (рис. 1).



**Рис. 1. Визначення ширини ( $\lambda$ ) та глибини ( $U$ ) хвилі у хвилясто-завилькуватій деревині**

**Результати дослідження.** Дендрохронологічні дослідження дерев явора, бука та ясена з аномальним ростом показали, що аномалія деревини "пташине око" у явора утворюється у віці 31-50 років, хвилясто-завилькувата деревина явора, ясена та бука – у віці 11-20 років. Відмінності ширини річного кільця дерев явора, бука та ясена із прямоволокнистою та аномальною деревною подано в табл. 2.

**Табл. 2. Відмінності ширини річного кільця декоративної деревини**

Порода	Деревина	N	min, мм	M <sup>±m</sup> , мм	max, мм	V, %	P, %
Явір	прямоволокниста	861	0,5	2,1 <sup>±0,04</sup>	6,5	49,6	1,7
	"пташине око"	500	0,3	1,1 <sup>±0,03</sup>	3,5	53,0	2,4
	хвилясто-завилькувата	1000	1,5	4,3 <sup>±0,07</sup>	10,8	54,7	1,7
Ясен	прямоволокниста	114	1,0	3,9 <sup>±0,14</sup>	8,5	39,1	3,6
	хвилясто-завилькувата	378	1,2	4,1 <sup>±0,08</sup>	11,2	39,1	2,0
Бук	прямоволокниста	1037	0,7	2,6 <sup>±0,03</sup>	6,7	35,5	1,1
	хвилясто-завилькувата	183	2,6	4,3 <sup>±0,08</sup>	7,3	25,9	1,9

Як видно із табл. 2, середнє значення ширини річного кільця дерев явора форми "пташине око" менше в дерев із прямоволокнистою та хвилясто-завилькуватою відповідно в два та чотири рази. На окрему увагу заслуговує той факт, що зменшення ширини річного кільця у явора форми "пташине око" є реакцією біологічного виду на вплив несприятливих кліматичних умов на висоті 900-1050 м н.р.м., внаслідок чого починається аномальний ріст та розвиток сплячих бруньок.

Одним із способів визначення завилькуватості деревини є її розколювання та визначення кута нахилу волокон. Цей спосіб ми використали для детального обстеження та дослідження променевої паренхіми з метою селекції дерев із цінною декоративною деревиною. Так, на радіальному зрізі хвилеподібна завилькуватість має вигляд вузьких паралельних смуг, а на тангентальному зрізі вузькі блискучі смуги косо розходяться, або часто зливаються одна з одною. Параметричні характеристики ширини та глибини хвилеподібних утворень у явора, ясена та бука (табл. 3) формують діагностичний інструментарій щодо їх селекції для вирощування деревини із заданими властивостями і визначення якості декоративної деревини.

Табл. 3. Ширина ( $\lambda$ ) та глибина ( $U$ ) хвилеподібних утворень

Показник	N, шт.	min, мм	M <sup>±m</sup> , мм	max, мм	V, %	P, %
Явір						
$\lambda$	300	2,90	7,59 <sup>±0,10</sup>	11,11	23,8	1,4
$U$	300	0,35	1,87 <sup>±0,04</sup>	3,64	39,1	2,3
Ясен						
$\lambda$	450	3,25	6,52 <sup>±0,09</sup>	10,83	28,4	1,3
$U$	300	0,37	1,06 <sup>±0,02</sup>	1,74	30,6	1,8
Бук						
$\lambda$	350	25,40	58,05 <sup>±0,98</sup>	112,40	31,7	1,7
$U$	350	1,14	3,12 <sup>±0,05</sup>	5,23	30,6	1,6

Результати дослідження (табл. 3) свідчать про те, що середнє значення ширинихвилеподібних утворень явора становить 7,59<sup>±0,10</sup> мм, ясеня –6,52<sup>±0,09</sup> мм та бука –58,05<sup>±0,98</sup> мм. З огляду на діапазон зміни ширини хвилеподібних утворень на радіальному і тангентальному перетинах стовбурів явора, бука та ясеня із аномальним ростом, доцільно виділити дві групи:

- із вузькими хвилеподібними утвореннями, ширина яких <30 мм і переважно характерна для завилькуватої деревини явора та ясеня;
- із широкими хвилеподібними утвореннями, ширина яких ≥30 мм і переважно характерна для завилькуватої деревини бука.

Наукові спостереження щодо утворення несправжнього ядра свідчать про те, що несправжнє ядро у дерев явора та бука із хвилястою деревиною відсутнє або діаметром до 5 см у віковому діапазоні 60-80 років, але така властивість не характерна для явора "пташине око". Важливим у діагностуванні хвилястої деревини ясеня є залежність процента заболоні ( $P_{\text{заб.дер.}}$ ) від віку ( $A$ ) (рис. 2).

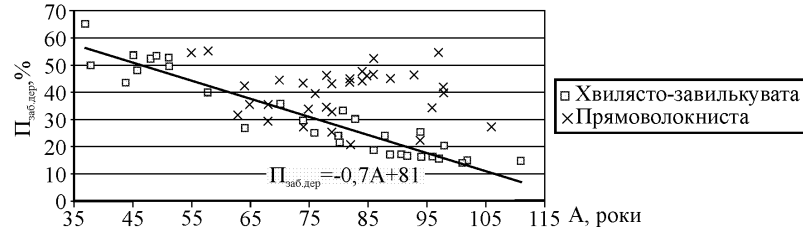


Рис. 2. Вплив віку на процент заболонної деревини ясеня

Як видно із рис. 2, процент заболонної хвилясто-завилькуватої деревини ( $P_{\text{заб.дер.}}$ ) ясеня зменшується з віком (37-111 років) і описується прямолінійною залежністю за коефіцієнта детермінації 0,88. Зазначимо, що залежності між віком і процентом заболоні для дерев ясеня із прямоволокнутою деревиною не виявлено.

**Висновки:** 1. Середнє значення ширини річного кільця дерев явора форми "пташине око" менше від дерев із прямоволокнутою та хвилясто-завилькуватою в два та чотири рази відповідно; 2. Ширина хвилеподібних утворень у деревині явора та ясеня коливається від 2,90 до 11,11 мм, а у деревині бука – від 25,40 мм до 112,40 мм; 3. За шириною хвилі, утвореної деревними волокнами на радіальному і тангентальному перетинах стовбурів явора, бука

та ясеня із аномальним ростом доцільно виділити дві групи із вузькими хвилеподібними утвореннями (ширина яких <30 мм і переважно характерна для завилькуватої деревини явора та ясеня) та із широкими хвилеподібними утвореннями (ширина яких ≥30 мм і переважно характерна для завилькуватої деревини бука); 4. Несправжнє ядро у дерев явора та бука із хвилястою деревиною відсутнє або діаметром до 5 см у віковому діапазоні 60-80 років, але така властивість не характерна для явора "пташине око"; 5. Процент заболонної хвилясто-завилькуватої деревини ясеня зменшується з віком і описується прямолінійною залежністю ( $P_{\text{заб.дер.}} = -0,7A + 81$ ) за коефіцієнта детермінації 0,88.

### Література

1. Коровин В.В. Строение стебля древесных растений при аномальном росте : учебн. пособие. [для студ. ВУЗов] / В.В. Коровин, Г.А. Курносов. – М. : Изд-во Моск. ГУ, 2004. – 194 с.
2. Курносов Г.А. Структурные аномалии стебля древесных растений и их использование в селекции : дисс. ... д-ра с.-х. наук: спец. 06.03.01 – "Лесные культуры, селекция, семеноводство" / Г.А. Курносов. – М., 2002. – 299 с.
3. Сопушинський І.М. Біоекологічні та біометричні особливості ясеня звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) із завилькуватою деревиною / І.М. Сопушинський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.8. – С. 13-19.
4. Сопушинський І.М. Класифікація та оцінка якості декоративної деревини: клена-явора (*Acer pseudoplatanus* L.), бука (*Fagus sylvatica* L.) та ясеня (*Fraxinus excelsior* L.) / І.М. Сопушинський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.2. – С. 106-111.
5. Сопушинський І.М. Лісівничі особливості розробки діагностичної моделі явора форми "пташине око" / І.М. Сопушинський // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.6. – С. 33-39.
6. Сопушинський І.М. Морфологічні ознаки бука (*Fagus sylvatica* L.) із завилькуватою деревиною // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.4. – С. 67-72.
7. Яценко-Хмелевский А.А. Основы и методы анатомического исследования древесины / А.А. Яценко-Хмелевский. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1954. – 337 с.
8. Beiträge zur Esche / Verantwortlich O. Schmidt. – Freising : Baeryrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, 2002. – 94 S.
9. Valuable broadleaved forests in Europe / H Spiecker, S Hein, K Makkonen-Spiecker, M Thies. – Leiden : Martinus Nijhoff Publisher, 2009. – 256 p.

### Сопушинский И.Н. Особенности макроструктуры декоративной аномальной древесины явора, бука лесного и ясеня обыкновенного

Исследованы различия ширины годичного кольца, ширины и глубины волнистых образований декоративной древесины явора, бука лесного и ясеня обыкновенного. Установлен возраст образования свилеватой древесины явора, бука и ясеня, и древесины явора формы "птичий глаз". Изучены особенности формирования факультативного ядра ясеня и ложного ядра явора и бука.

**Ключевые слова:** явор, бук лесной, яшень обыкновенный, свилеватая древесина, древесина "птичий глаз", годичное кольцо, факультативное ядро.

### Sopushynskyy I.M. Macrostructure features of decorative wood anomalies of sycamore, European beech and Common ash

In the paper have been researched differences in the tree ring width, the width and depth of wavy-grained wood of sycamore, European beech and Common ash. The age of anomaly development was estimated for sycamore, beech and ash wave-grained wood as well sycamore wood "bird's eye". The features of an optional ash heartwood and sycamore and beech false-heartwood were studied.

**Keywords:** sycamore, European beech, Common ash, wave-grained wood, "bird's eye" wood, annual ring, false-heartwood.