

Рис. 2. Залежність частоти коливного процесу від часу (режим гальмування)

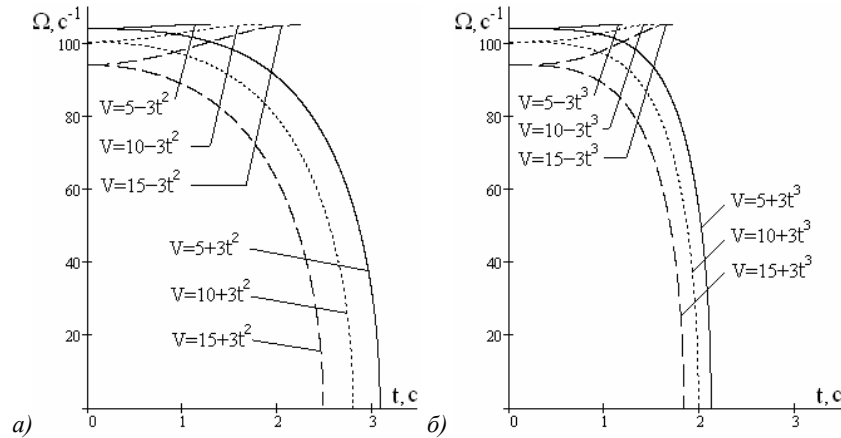


Рис. 3. Залежність частоти коливного процесу від часу для періоду розгону і гальмування за $S = 280 \text{ Н}$, $\rho = 0.25 \text{ кг/м}$ та $V = V_0 \pm bt^2$

Висновки. Шляхом використання методу WBKJ, для лінійних аналогів систем отримано залежність для знаходження спектра власних частот коливань гнучких елементів за змінної швидкості їх поздовжнього руху. Розглянуто режими розгону і гальмування. На конкретних прикладах з'ясовано, що для періоду розгону зрив коливань відбувається за менший проміжок часу у випадку стрімкішої зміни швидкості поздовжнього руху, зокрема за кубічного закону зміни швидкості зрив коливань відбувається швидше на 28 %, ніж за квадратичного ($V_0 = 15 \text{ м/с}$); для періоду ж гальмування – на 20 % ($V_0 = 15 \text{ м/с}$).

Література

1. Chen L-Q. The regular and chaotic vibrations of an axially moving viscoelastic string based on fourth order Galerkin truncation / Chen L-Q, Zhang N-H, Zu J-W // Journal of Sound and Vibration. – 2003. – № 261(1). – Pp. 764-773.
2. Lixin Z. Dynamic analysis of viscoelastic serpentine belt drive systems: A thesis submitted in conformity with the requirements for the degree of doctor of philosophy / Zhang Lixin – Department of mechanical and industrial engineering university of Toronto. – Kanada, 1999. – 349 p.
3. Marynowski K. Kelvin-Voigt versus Burgers internal damping in modelling of axially moving viscoelastic web / K. Marynowski, T. Kapitaniak // International Journal of Non-Linear Mechanics. – 2002. – № 37(7). – Pp. 1147-1161.

4. Мартинців М.П. Одне узагальнення методу Д'Аламбера для систем, які характеризуються поздовжнім рухом / М.П. Мартинців, М.Б. Сокіл // Науковий вісник УкрДДТУ : зб. наук.-техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДДТУ. – 2003. – Вип. 13.4. – С. 64-67.

5. Гашук П.М. Вимушені коливання рухомих одновимірних нелінійно-пружних систем і метод Ван-дер-Поля у їх дослідженні / П.М. Гашук, І.І. Назар // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 17.1. – С. 300-304.

6. Сокіл Б.І. Динамічні процеси у рухомих одновимірних системах і узагальнення методу Ван-дер-Поля для їх дослідження / Б.І. Сокіл, І.І. Назар // машинознавство : наук.-техн. і виробн. журнал. – 2006. – № 8. – С. 10-14.

Верхола І.І., Сокіл М.Б., Хытряк О.І., Сеньк А.П. Влияние переменной скорости движения гибких элементов приводных систем на частотную характеристику колебаний

Исследовано влияние переменной во времени скорости продольного движения гибких элементов приводных систем на частотную характеристику колебаний. В основу исследований положены методы Бубнова-Галеркина и WBKJ (Wentzel, Brillouin, Kramers, Jeffrey's). Получены расчетные формулы для различных режимов переходных процессов (разгона и торможения).

Ключевые слова: переменная скорость, методы Бубнова-Галеркина та WBKJ.

Verhola I.I., Sokil M.B., Khytriak O.I., Senik A.P. Influence of a variable speed drive systems of flexible elements on the frequency characteristics of oscillations

Investigate the influence of time variable velocity of the longitudinal motion of flexible components of drive systems in the frequency response of the oscillations. The research is based on the method of Bubnov-Galerkin WBKJ (Wentzel, Brillouin, Kramers, Jeffrey's). They are obtained formulas for different modes of transition (acceleration and deceleration).

Keywords: variable speed the method of Bubnov-Galerkin, the method of WBKJ.

УДК 684.4.059.4 Асист. О.М. Кушніт; доц. А.С. Кушніт, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

ВОДОРОЗЧИННІ ЛАКОФАРБОВІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ МЕБЛЕВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Сучасний асортимент лакофарбової продукції для опорядження меблевих виробів включає широку гаму композицій, починаючи від нітроцелюлозних лаків і завершуючи поліуретановими та акриловими. З кожним роком вимоги до ЛФМ в Україні зростають, тому важливо використовувати матеріали, що відповідають умовам якості та екології. Водорозчинні лаки мають добрі адгезійні властивості та утворюють тонку еластичну плівку на деревині.

Ключові слова: опорядження, лаки, деревина, водорозчинні лакофарбові матеріали, екологія.

Сучасний асортимент лакофарбової продукції для опорядження меблів досить різноманітний і включає широку гаму композицій, починаючи від нітроцелюлозних лаків і завершуючи поліуретановими й акриловими.

Лаки розрізняють:

- за хімічним складом: водорозчинні, на основі штучних масляних смол (алкідні та уретаналкідні), поліуретанові на безводній основі, кислотно-отверджені, на основі смол формальдегідів;
- за технологічними властивостями (наприклад, за способом нанесення, в'язкості, текучості);

- за опірністю експлуатаційним навантаженням (тобто за стійкістю до механічних навантажень, зовнішнього середовища, світла) і терміну служби;
- за якостями, що впливають на зовнішній вигляд;
- за ступенем блиску: матовий, шовковисто-матовий, напівматовий, напівглянцевий, глянцева;
- за ступенем шкідливості для навколишнього середовища і можливістю утилізації.

На виробництво і споживання меблевих ЛФМ в останні роки відчутний сильний тиск з боку природоохоронних відомств, що законодавчо обмежують вміст летких органічних розчинників та інших токсичних компонентів у ЛФМ, призначених для опорядження меблевих виробів. У США, де здійснюється найбільш послідовний контроль за шкідливими викидами, для таких ЛФМ гранично допустимі норми вмісту летких речовин мають намір надалі посилювати. В Англії діє законодавство з обмеження вмісту шкідливих викидів на меблевих підприємствах, яке поширюється на понад 70 % виробників. Згідно з цим законодавством, вміст органічних розчинників не повинен перевищувати 50 мг/м³ повітря.

Політика природоохоронних організацій США, Німеччини та інших країн привела до значної зміни структури асортименту ЛФМ у бік витіснення традиційних органічно розчинних лаків та емалей більш сприятливими в екологічному плані – водорозчинними з високим сухим залишком.

Аналіз літературних джерел застосування екологічно безпечних ЛФМ показує, що на ринку лакофарбової продукції існує великий вибір матеріалів для створення захисно-декоративних покриттів на деревині та деревинних матеріалах. З кожним роком вимоги до збереження довкілля в Україні також зростають, тому нашим представникам меблевої галузі варто використовувати саме ті матеріали, які відповідатимуть вимогам якості й екології.

Сфера застосування водорозчинних лаків така:

- дисперсійні на основі акрилату – для опорядження деревини віконних рам, паркету, пластмас, деревинностружкових плит і масивної деревини;
- лаки на основі поліуретанових дисперсій – для опорядження фронтальних поверхонь меблів, паркету, деревинностружкових плит, личкованих шпоном;
- водні лаки на основі алкідної смоли – для опорядження деревинноволокнистих плит, попередньо покритих пігментованим лаком для отримання ефекту пор;
- водні лаки на основі ненасичених поліефірних смол можуть застосовуватися як прозорі лаки УФ-сушіння для опорядження профільних рейок.

Водорозчинні ЛФМ виготовляють на основі олігомерів поліконденсаційного типу: алкідних, епоксидних, поліуретанових, фенол-, карбонідо- і меламіноформальдегідних. Переважно водорозчинні матеріали – це суміші олігомерів: алкідно-меламінових, алкідних-епоксидних, алкідних-уретанових та ін. У вигляді водних дисперсій використовуються співполімери вінілацетату і вінілхлориду, поліакрилати, алкідні, модифіковані маслами, епоксидні олігомери. Дисперсії отримують емульсійною і дисперсійною полімеризацією. У процесі емульсійної полімеризації утворюються латекси. Формування плівок із водних дисперсій відбувається внаслідок коагуляції полімерних частинок під час випаровування води. З водно-дисперсних лакофарбових матеріалів широко застосовуються дисперсії полівінілацетату й акрилатних співполімерів.

Основними перевагами водорозчинних композицій є їх екологічна безпека, зумовлена застосуванням води як розчинника. Однак широкого промислового застосування ці матеріали не мали через технологічні особливості. Використання води збільшує час сушіння і може викликати необхідність регулювання вологості в розпилювальній кабіні, а камери з кондиціонуванням повітря коштують дорого і потребують спеціального обслуговування, а висока температура в сушарці для випаровування води призводить до великої витрати електроенергії.

Водорозчинні лаки мають добрі адгезійні властивості завдяки їх нанесенню на дерев'яні поверхні й утворюють в'язкоеластичну плівку. Вони можуть не містити розчинників або містити їх у концентрації від 5 і до 15 %. Характерними властивостями водорозчинних лаків є здатність утворювати тонкошарові покриття з відкритими порами, що особливо важливо під час виготовлення сучасних меблів. Перевагою водорозчинних лаків є низька концентрація в повітрі парів розчинника в момент нанесення. Ці лаки негорючі, їх можна використовувати там, де, за умовами будівництва, використання лаків із розчинниками не можливе через небезпеку пожежі або вибуху.

Водорозчинні ЛФМ мають дещо нижчу зносостійкість, порівняно з безводними лаками, вони більшою мірою піднімають ворс на поверхні деревини, що не виключає проміжкового шліфування. Також недоліком таких ЛФМ є вимоги до вологості приміщень в момент нанесення – вологість повинна бути не меншою ніж 50 % та бути постійною під час нанесення та висихання лаку. Враховуючи наявність водорозчинних ЛФМ, придатних для опорядження деревини і деревинних матеріалів, а також вагомості їх переваги над традиційними ЛФМ, вважаємо необхідним подальше дослідження в напрямі розроблення раціональних способів і режимів формування покриттів із застосуванням таких матеріалів.

Література

1. Ливши Р.М. Лакокрасочные материалы с пониженным содержанием органических растворителей / Р.М. Ливши, Р.А. Семина. – М. : Изд-во "Химия", 1989. – 80 с.
2. Толмачев И.А. Новые воднодисперсионные краски / И.А. Толмачев, В.В. Верхоланцев. – Л. : Изд-во "Химия", 1991. – 250 с.

Кушпит О.М., Кушпит А.С. Водорастворимые лакокрасочные материалы для мебельной промышленности

Современный ассортимент лакокрасочной продукции для отделки мебели достаточно разнообразен и включает широкую гамму композиций, начиная от нитроцеллюлозных лаков и заканчивая полиуретановыми и акриловыми. С каждым годом требования к ЛКМ в Украине повышаются, поэтому важно использовать материалы, соответствующие условиям качества и экологии. Водорастворимые лаки имеют хорошие адгезионные свойства и образуют тонкую эластичную пленку на древесине.

Ключевые слова: отделка, лаки, древесина, водорастворимые лакокрасочные материалы, экология.

Kushpit O.M., Kushpit A.S. Water-soluble paints and coatings for the furniture industry

The current range of paint products for furniture finishing is quite diverse and includes a wide range of compositions, ranging from nitrocellulose lacquer and finishing with

polyurethane and acrylic. Each year the requirements for coatings in Ukraine are growing, so it is important to use materials that match the quality and ecology. Water-soluble varnishes have not good adhesion qualities and form a thin elastic film on the wood.

Keywords: finishing, lacquer, wood, water soluble, ecology.

УДК 630*[161+811.2]

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

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ДЕКОРАТИВНОЇ ДЕРЕВИНИ: КЛЕНА-ЯВОРА (*ACER PSEUDOPLATANUS L.*), БУКА (*FAGUS SYLVATICA L.*) ТА ЯСЕНА (*FRAXINUS EXCELSIOR L.*)

Розглянуто класифікацію розміщення деревних волокон, які формують якісні параметри декоративності деревини в стовбурах клена-явора, бука та ясена. Наведено види візерункової деревини вітчизняних деревних видів та її класифікацію за текстурою. Подано критерії оцінки та діагностики декоративної деревини.

Ключові слова: бук, клен-явір, ясен, декоративна деревина, деревне волокно.

Вступ. Міжнародні тренди ведення лісового господарства демонструють перехід інтенсивного лісокористування на збереження біорізноманіття та значних змін щодо визначення критеріїв якості деревини. Якість деревини визначається як поєднання усіх характеристик дерева, що впливають на ланцюжок утворення вартості готової продукції. Одним із викликів щодо раціонального використання деревинних ресурсів лісу для лісогосподарського та деревооброблювального виробництва є удосконалення та розроблення окремих складових технологічних процесів діагностування, обліку, оцінення, оброблення та опорядження декоративної деревини [4, 7].

У технологічному аспекті раціональне використання деревинної сировини передбачає візуальне та машинне сортування деревини на сорти або класи якості. Зміна якісних характеристик деревини істотно впливає на: (1) технологічний процес її оброблення; (2) якість виробу із деревини; (3) експлуатаційні характеристики готового виробу. З лісогосподарського погляду якість деревини визначається поєднанням усіх зовнішніх параметрів стовбура дерева, які є критеріями для виділення класу якості чи сорту ростучих дерев чи круглих лісоматеріалів. Естетична якість деревини вважається одним з основних чинників під час виготовлення високохудожніх виробів з деревини та музичних інструментів [3-5]. Нові знання про властивості декоративної деревини впливають на підвищення ефективності ведення лісового господарства та розвитку інноваційних технологій у деревооброблювальній галузі.

Методика визначення якості деревини передбачає такі основні етапи: (а) групування характеристик деревини згідно з цільовим призначенням; (б) вивчення властивостей деревини як цілісної діагностичної моделі якості стовбура, круглого лісоматеріалу чи пилопродукції; (в) дослідження мінливості властивостей деревини в межах стовбура, враховуючи наявність вад та аномалій деревини. Представлені наукові розробки базуються на результатах аналізу стандартів, літературних даних та проведених власних досліджень естетичної якості деревини та її будови, фізико-механічних властивостей.

Властивості декоративної деревини. Якісні характеристики деревини конкретного призначення, круглих лісоматеріалів чи пилопродукції мають вирішальне значення для виготовлення виробів із деревини, а саме: столярних виробів, меблів, декоративного оздоблення інтер'єрів тощо. Ці характеристики повинні відповідати вимогам, які є необхідними для отримання якісних виробів. На формування властивостей деревини впливають навколишнє середовище, біологічні особливості деревного виду, способи ведення лісового господарства тощо [3, 4].

Властивості деревини визначаються багатьма характеристиками, які правильно можна оцінити тільки у зв'язку з конкретним призначенням деревинної сировини. До основних характеристик, що визначають клас якості деревини клена-явора, бука та ясена, відповідно до чинних стандартів [2, 8] відносять сучки, приріст, зафарбування, вічка, нахил волокон, завилькуватість, зміщену серцевину, кривизну та овальність стовбура. Так, деревинна сировина, призначена для дерев'яних конструкцій, повинна характеризуватись встановленими показниками міцності, жорсткості та стабільності розмірів, а для целюлозно-паперової промисловості – довжиною деревного волокна, процентним вмістом целюлози та лігніну. Для візерункових виробів з деревини та музичних інструментів є важливим розміщення деревного волокна, його колір, аномальні утворення тощо. У технічному контексті *деревне волокно* – це гнучке та міцне фізичне тіло, отримане з деревини, до складу якого входять целюлоза, геміцелюлоза і лігнін, а у біологічному – це довгі та вузькі клітини (або пучки клітин) окремих анатомічних елементів (судин, трахеїд, волокон лібриформу тощо) деревини [2, 6, 8]. Наукові дослідження декоративної деревини мають важливе значення в контексті її класифікації за естетичною якістю, діагностування та технічної якості виробу. Групування деревних волокон та їх напрямком для вітчизняних деревних порід створює декоративну (візерункову) деревину, а саме (рис. 1):

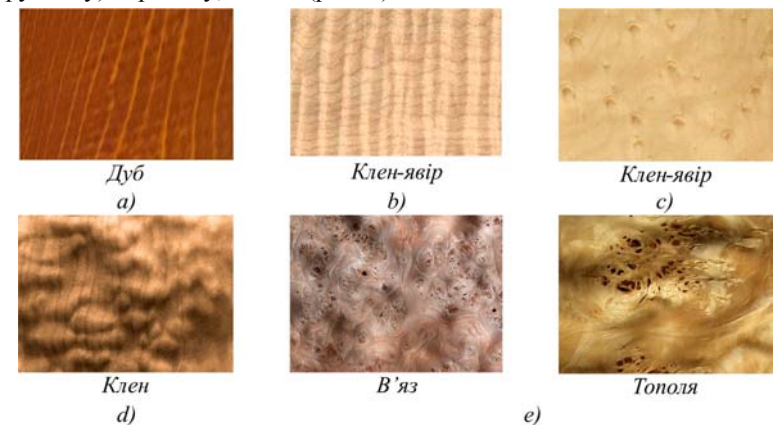


Рис. 1. Візерункова деревина у деяких вітчизняних деревних видів

а) сріблясті волокна, утворені широкими серцевинними променями радіального розпилювання (дуб, платан);