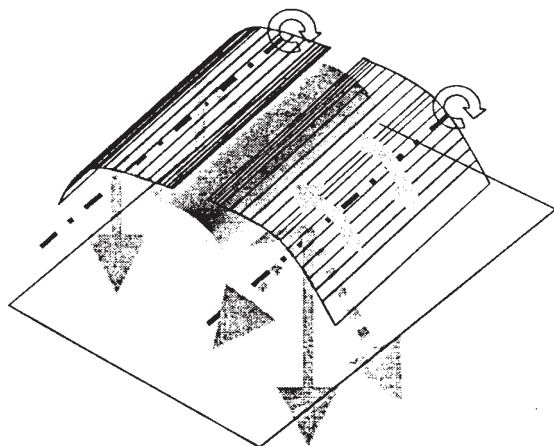


нижній частині модуль містить фільтр, який поглинає випромінювання в ІЧ-області спектра. За даними фірми Nordson [Europe, Nordson UV Limited], комбінація рефлектора з дихроїчним Пк та ІЧ-фільтру дає змогу знизити інтенсивність теплового випромінювання, яке потрапляє на Пк, на 30 %.



— — — ВІСЬ ОБЕРТАННЯ

Рис. 5. D лампа та рефлектор з дихроїчним Пк. Схема юстування рефлектора

Рефлектор запропоновано виготовити з двох частин. Кожна частина рефлектора має параболічну форму і може обертатися вздовж осі, паралельної до осі лампи (рис. 5). Охолодження модуля здійснюється повітряним потоком, який вдувається у поздовжню щілину між двома половинами рефлектора. При цьому повітряний потік розділяється на дві частини: одна частина охолоджує лампу, друга – зовнішню поверхню рефлекторів. Спрямування потоку повітря у напрямку, перпендикулярному до осі лампи, має свої переваги. Таким чином, забезпечується більш рівномірне охолодження лампи та рефлекторів порівняно з випадком, коли повітря вдувається вздовж осі лампи [4]. Кожна секція "D лампа-рефлектор" у модулі обладнана індивідуальним патрубком для подачі очищеного охолоджувального повітря. Повітряний потік виводиться з модуля таким чином, щоб забезпечити охолодження ІЧ-фільтра у нижній частині модуля. У запропонованих модулях рекомендовано застосування як безелектродних, так і традиційних D ламп (табл. 1).

Табл. 1. Параметри D ламп

Тип	Довжина розряду (мм)	Потужність (Вт/см)	Потужність УФ-випромінювання (Вт/см ²)
Безелектродні			
Primarc M6008	250	300	-
Традиційні			
Philips HPM 25/C	186	260	1.2
Philips HPM 4010	117	340	1.0
Philips HPM 15; ДРТИ	131	150	0.4

*Потужність УФ-випромінювання в області 320-440нм на віддалі 0.1м від осі лампи

Технічна характеристика модифікованої камери МИЛ-2: відстань від осі лампи до опромінюваної поверхні- 100 мм; рекомендована швидкість лінії на базі камери МИЛ-2- 6-7 м/хв (залежно від розміщення ламп) [5]; кількість ламп D типу в одному опромінюючому блоці- бшт; послідовність розташування опромінюючих блоків- блок з D лампами, блок з H лампами; рекомендовані типи ламп – Philips HPM 25/C, Philips HPM 4010, Philips HPA 1200R, Philips HPM 15, ДРТИ.

Таким чином, проведена модернізація камери УФ-сушіння із заміною стандартних опромінюючих модулів модулями з металогалогенними лампами дасть можливість значно розширити асортимент опоряджувальних матеріалів із отриманням вищих технологічних параметрів Пк.

Література

1. Ярیش О.В. Розширення гами кольорів пігментованих покриттів шляхом модифікації рецептури композицій та модернізації УФ-обладнання// Науковий вісник. – Львів: УкрДЛТУ. – 2002, вип. 12.2. – С. 162-167.
2. Skinner D. UV curing through semi-transparent materials. The challenge of the DVD bonding process// RadTech International Conference. – Chicago (North America). – 1990. – Р. 201-204.
3. Харитонов Г.А., Гурова Л.П., Чубукина С.М. Отделка плитовых деталей мебели полиэфирными лаками УФ-сушки// Деревообрабатывающая промышленность. – 1989, №1. – С. 20-21.
4. Гаврилкина Г.Н., Фуфаев Э.Ф., Неклесов А.Н. Эксплуатация ламп ДРТ 12000 в установках УФ-сушки на линиях "Дюрп" и "Лигнакон"// Деревообрабатывающая промышленность. – 1989, №5. – С. 9-11.
5. Бёме П. Промышленная отделка поверхностей плитных материалов из древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – С. 52-63.

УДК 674.815

Доц. С.О. Апостолюк, канд. техн. наук; доц. В.С. Джигерей, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ДО ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ВІБРАЦІЙ ВЕРТИКАЛЬНИХ ЛІСОПИЛЬНИХ РАМ

Наведено результати теоретичних досліджень віброактивності вертикальних лісопильних рам, дається спроба математично описати вібраційні процеси, що виникають під час їх роботи

Doc. S.O. Apostolyk, doc. V.S. Djygerey – USUFWT

To a question of mathematical modeling of vibrations vertical power-saw bench

Results of theoretical investigation vibroactivity of vertical saw mill plant and mathematical description process of vibration that appeared in this time has been given.

У результаті досліджень, проведених ученими УкрДЛТУ, Петербурзької лісотехнічної академії, Архангельського лісотехнічного інституту [1, 2, 4] та ін., засвідчують, що основним джерелом вібрацій вертикальних лісопильних рам є коливання переважно двох мас: маси пильної рамки m_1 і маси шатунно-кривошипного механізму m_2 . У зв'язку з цим для подальших теоретичних досліджень вібрацій була прийнята двомасова динамічна модель лісопильної рами (рис. 1).

Під час роботи лісопильної рами діють сили інерції, сили різання, сили удару, а також сили скребіння, які породжують поздовжні, поперечні та крутильні коливання динамічної системи.

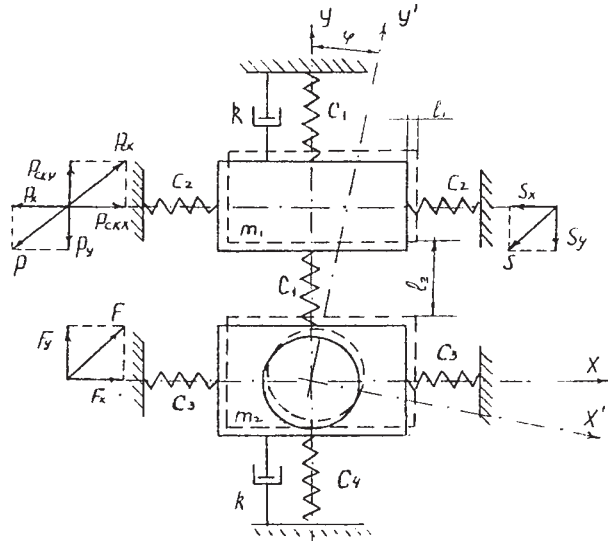


Рис. 1. Динамічна модель вертикальної лісопилної рами

Коливання масової системи (рис. 1) можна описати за допомогою диференціальних рівнянь II-го порядку:

$$m_1 \ddot{x}_1 + c_2 \dot{x}_1 + k(x_1 + \ell_1) = F_x - P_x + P_{cx} - S_x \delta(t - jt_0); \quad (1)$$

$$m_1 \ddot{y}_1 + c_1 \dot{y}_1 + ky_1 = F_y - P_y + P_{cy} - S_y \delta(t - jt_0); \quad (2)$$

$$m_2 \ddot{x}_2 + c_3 \dot{x}_2 + kx_2 = F_x - P_x + P_{cx} - S_x \delta(t - jt_0); \quad (3)$$

$$m_2 \ddot{y}_2 + c_4 \dot{y}_2 + k(y_2 + \ell_2) = F_y - P_y + P_{cy} - S_y \delta(t - jt_0); \quad (4)$$

$$m_2 r^2 \ddot{\psi} = [P - P_{cx} - S \delta(t - jt_0)]. \quad (5)$$

де: m_1 – сумарна маса пильної рамки і колоди; m_2 – маса кривошипно-шатунного механізму; x, y – лінійне вібропереміщення; ψ – кутове вібропереміщення; P_{cx} – сила скребіння деревини різцями пилки; $\delta(t - jt_0)$ – функція Дірака; j – кількість ударів; t – поточний час; t_0 – час удару; k – коефіцієнт опору примусового руху колоди до пильної рамки подавальним механізмом, де $k = \frac{m_1}{t_1}$; t_1 – час різання (час

робочого ходу рамки); F_x, F_y – відповідно горизонтальна і вертикальна сили інерції; P_x, P_y – відповідно горизонтальна і вертикальна сили різання; S_x, S_y – відповідно горизонтальна і вертикальна сили удару різців пилок у колоду; ℓ_1 – горизонтальний проміжок між повзуном і направляючими шинами пильної рамки; ℓ_2 – сумарний вертикальний проміжок у підшипникових вузлах нижньої і верхньої головки шатуну ($0,2 \text{ мм} \leq \ell_2 \leq 0,3 \text{ мм}$); C_1 – сумарна вертикальна жорсткість систем "повзун-направляючі шини пильної рамки" і "кривошипно-шатунний механізм"; C_2 – горизонтальна жорсткість системи "повзун-направляючі шини пильної рам-

ки"; C_3, C_4 – відповідно, горизонтальна і вертикальна жорсткість систем "кривошипно-шатунний механізм".

Після складних математичних перетворень розв'язок рівняння (1) можна записати у вигляді:

$$\begin{aligned} X_1(t) = & -\ell_1(T_{12} + 1) + \frac{Q_0}{c_2^2 \omega_2^2 (k - m_1 \omega^2)^2} \left[(k - m_1 \omega^2)(T_{12} + \cos \omega t) + \right. \\ & + c_2 \omega \left(\sin \omega t - \frac{\omega e^{a_{12} t}}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t \right) \left. \right] + P_{max} \left\{ \frac{A_0}{c_2^2 \omega_2^2 (k - m_1 \omega^2)^2} \left[E_1 \left(\sin \omega t - \frac{\omega e^{a_{12} t}}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t \right) - \right. \right. \\ & - E_4(T_{12} + \cos \omega t) - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{A_0}{2\eta_n} \left[E_6(T_{12} + \cos \alpha_1 t) + E_8 \left(\sin \alpha_1 t - \frac{\alpha_1}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t e^{a_{12} t} \right) \right] - \right. \\ & - \frac{\tilde{A}_0}{2\eta_2} \left[E_{12}(T_{12} + \cos \alpha_2 t) - E_{10} \left(\sin \alpha_2 t - \frac{\alpha_2}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t e^{a_{12} t} \right) \right] \left. \right] - \\ & - P_{ck} \left\{ \frac{\tilde{B}_0}{c_2^2 \omega_2^2 (k - m_1 \omega^2)^2} \left[E_4(T_{12} + \cos \omega t) - E_1 \left(\sin \omega t - \frac{\omega e^{a_{12} t}}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t \right) \right] + \right. \\ & + \sum_{n=1}^{\infty} \left[\frac{B_0}{2\eta_n} \left[E_6(T_{12} + \cos \alpha_1 t) + E_8 \left(\sin \alpha_1 t - \frac{\alpha_1}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t e^{a_{12} t} \right) \right] + \frac{\tilde{B}_0}{2\eta_2} [E_{12}(T_{12} + \cos \alpha_2 t) + \right. \\ & + E_{10} \left(\sin \alpha_2 t - \frac{\alpha_2}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t e^{a_{12} t} \right) \left. \right] \left. \right\} - \frac{S_x}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} (t - jt_0) e^{a_{12} (t - jt_0)} \cdot \delta(t - jt_0), \end{aligned}$$

де:

$$E_1 = (k - m_1 \omega^2) \sin \varphi - c_2 \omega \cos \varphi; \quad E_4 = (k - m_1 \omega^2) \cos \varphi - c_2 \omega \sin \varphi;$$

$$E_6 = (k - m_1 \alpha_1^2) \cos \varphi + c_2 \alpha_1 \sin \varphi; \quad E_8 = c_2 \alpha_1 \cos \varphi - (k - m_1 \alpha_1^2) \sin \varphi;$$

$$E_{10} = c_2 \alpha_2 \cos \varphi + (k - m_1 \alpha_2^2) \sin \varphi; \quad E_{12} = c_2 \alpha_2 \sin \varphi - (k - m_1 \alpha_2^2) \cos \varphi;$$

$$T_{12} = \left(\frac{\alpha_{12}}{\beta_{12}} \sin \beta_{12} t - \cos \alpha_{12} t \right) e^{a_{12} t}; \quad A_0 = \frac{4t_1}{t_1 + t_2}; \quad B_0 = \frac{2t_2}{t_1 + t_2};$$

$$\tilde{A}_0 = \frac{1}{n\pi} \sin \frac{2n\pi t_1}{t_1 + t_2}; \quad \tilde{B}_0 = \frac{8(t_1 + t_2)}{t_2 (n\pi)^2} \cos \frac{2n\pi \left(t_1 + \frac{t_2}{2} \right)}{(t_1 + t_2)} \sin \frac{2n\pi}{2(t_1 + t_2)};$$

$$\eta_1 = c_2^2 \alpha_1^2 + (k - m_1 \alpha_1^2)^2; \quad \eta_2 = c_2^2 \alpha_2^2 + (k - m_1 \alpha_2^2)^2;$$

$$\alpha_1 = \frac{2n\pi}{t_1 + t_2} + \omega; \quad \alpha_2 = \frac{2n\pi}{t_1 + t_2} - \omega; \quad \alpha_{12} = -\frac{c_2}{2m}; \quad \beta_{12} = \frac{\sqrt{4m_1 k - c_2^2}}{2m_1}.$$

З причини громіздкості результат розв'язання рівнянь (2-5) тут не наводиться.

Розв'язок рівнянь (1-5) дає можливість аналітично визначити вібропереміщення у горизонтальному і вертикальному напрямках, а також кутові вібропереміщення. Визначення цих параметрів має вирішальне значення при розробці дієвих заходів щодо зниження віброакустичної активності лісопилних рам.

Література

1. Дерягин Р.В. Вибраши лесопильных рам. – Л.: изд-во Ленинградского университета, 1986. – 143 с.
2. Апостолов С.О. К вопросу моделирования вибраций системы "станок-инструмент-деталь-приспособление" при фрезеровании древесины. ИВУЗ, "Лесн. журнал", Архангельск, 1978, №6.
3. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. – М.: Машиностроение, 1968. – 218 с.
4. Пышник Н.М. Акустическая диагностика технического состояния лесопильных рам. – Дис. к.т.н., Львов, 1984.

УДК 674.815-41-023

Доц. Ю.І. Грицюк, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

РОЗМІРОУТВОРЕННЯ МЕБЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ

Аналізуються традиційні підходи щодо процесу розміроутворення меблевих виробів і розмірів деталей, розмірів заготовок і типорозмірів розкроюваних матеріалів, принципів формування карт розкрою і проектування схем організації ТП виготовлення меблевих деталей, компонування схем розкрійного обладнання і пилових установок.

Doc. Yu.I. Gryciuk, Dr. Sc. – USUFWT

Size determining for furniture blanks

Traditional approaches to size determining of furniture items and their parts as well as standards for sizes of blanks and cutting materials are being analysed. Principles for formation of cutting maps and designing of schemes for technological processes of furniture blanks production and composition of schemes for cutting equipment and saw installations also are considered.

На ефективність використання плитних деревних матеріалів (ПДМ) значною мірою впливають розміри деталей, які з них виготовляються. Такі площинні деталі переважно є конструктивними чи оздоблювальними елементами будь-якого меблевого виробу. Однак, перед тим, як виявити чинники, які впливають на розміри меблевих деталей, виготовлених з ПДМ, спочатку дамо відповідь на таке запитання: а чи існує на сьогодні проблема розміроутворення меблевих деталей?

Пов'язано це з тим, що раніше практично на всіх промислових підприємствах, у тому числі і на меблевих, широко використовувалася стандартизація, яка вважається одним з ефективних засобів розміроутворення меблевих деталей. Без стандартизації меблевих елементів переважно ні один з виробів не впроваджувався у серійне чи масове виробництво, з її участю модернізувалися існуючі проекти меблів і створювалися нові. Основне завдання стандартизації полягало в узгодженні якості меблевих виробів з якістю сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих до них. Вирішувалося воно на основі принципів взаємозамінності, уніфікації та агрегування, які широко використовувалися при виготовленні меблевих виробів.

Однак, як застосовується стандартизація сьогодні на меблевих підприємствах при проектуванні виробів нам якраз і необхідно вяснити. Розглянемо також питання впливу уніфікації на розміри меблевих деталей і на ефективність використання ПДМ. Окрім того, проаналізуємо основні роботи, пов'язані з даними питаннями, вяснимо їх основні переваги та недоліки.

1. Стандартизація – як засіб ефективного розміроутворення меблевих деталей

Систематичне підвищення ефективності виготовлення продукції та приведення її якості до рівня світових стандартів є обов'язковою умовою діяльності сучасного підприємства в умовах ринкової економіки. Значною мірою всього цього досягається шляхом стандартизації на основі найновіших досягнень науки, техніки і організації праці. *Стандартизація – це процес встановлення і застосування єдиних правил, призначених для впорядкування корисної діяльності всіх зацікавлених сторін для досягнення загального економічного ефекту з дотриманням функціональних умов і вимог безпеки.* Результатом стандартизації є стандарт, який, залежно від об'єкта стандартизації, може бути у вигляді нормативного документу, фізичної константи або предметом. Об'єктом стандартизації можуть бути: конкретна меблева продукція, правила, вимоги, методи, поняття, позначення, які мають перспективу багаторазового використання і т.д.

Основними завданнями стандартизації [5] є: прискорення науково-технічного прогресу; підвищення якості продукції; вдосконалення організації виробництва; розвиток спеціалізації; раціональне використання виробничих фондів, матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів; розвиток міжнародного співробітництва.

Стандартизація враховує перспективні зміни показників стандартів, які встановлюються на основі науково-технічного прогнозування. При цьому результати стандартизації повинні бути випереджаючими. При прогнозуванні умов стандартизації застосовують три методи: *моделювання, екстраполяцію та евристичні.* При *моделюванні* використовуються експериментальні та математичні моделі, які можуть описувати зміни параметрів у часі при відповідних умовах роботи об'єкта або встановлювати терміни використання об'єкта, що забезпечують певні умови його роботи. Метод *екстраполяції* використовується у тих випадках, коли не передбачаються конкретні зміни умов функціонування об'єкта. Зміни можуть бути тільки випадковими, які враховуються методом найменших квадратів або гармонічної рівноваги. *Евристичні* методи базуються на гіпотезах спеціалістів за результатами експертних оцінок опитуванням, наприклад, методом Дельфі.

Оптимальність вирішення народногосподарських проблем забезпечується комплексною стандартизацією, при якій цілеспрямовано використовується система взаємопов'язаних вимог як до основного об'єкта стандартизації, так і до його елементів і умов їх забезпечення. Комплексна стандартизація здійснюється за принципом від цілого до часткового.

За ступенем обґрунтування і глибиною опрацювання розрізняють такі види стандартизації [3]:

- *симпліфікація* – скорочення невиправданої кількості об'єктів. Вилучаються ті об'єкти, які можуть бути замінені без особливих втрат іншими, близькими до них з наявних;
- *уніфікація* – встановлення оптимальної обмеженої кількості об'єктів, які забезпечують достатню різноманітність і виключають зайві типи, види і розміри;
- *типізація* – розробка типових рішень, скорочення можливих варіантів до необхідного мінімуму;
- *взаємозамінність* – забезпечення практично придатної рівнозначності параметрів і властивостей об'єктів стандартизації;