

бюджетів територіальних громад, потребує створення формалізованого підходу до оцінювання рівня чинників, що впливають на процес такого формування.

Література

1. Вілора Х.Б. Стратегічне управління видатками місцевих бюджетів у забезпеченні соціально-економічного розвитку територій / Х.Б. Вілора. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://lib-for.com/index.php?newsid=1061>
2. Борисевич В.І. Прогнозування і планування економіки : навч. посібн. / В.І. Борисевич, Г.А. Кандаурова, М.М. Кандауров та ін. / за заг. ред. Г.А. Кандаурова. – Минск : Изд-во БГЕУ, 2003. – 184 с.
3. Планування місцевих бюджетів на основі програмно-цільового методу : навч. посібн. / за заг. ред. І.Ф. Щербини; ІБСЕД, Проект "зміцнення місцевої ініціативи". – К. : Вид-во USAID, 2011. – 108 с.
4. Омелянович П.О. Місцеві фінанси / П.О. Омелянович, В.С. Левченко, О.В. Хістаєва, Д.В. Фіров, О.О. Якубовська. – Донецьк : Вид-во Дон НУЕТ, 2011. – 252 с.
5. Місцеве самоврядування в Україні: стан та перспективи розвитку : аналіт. доп. / керівник автор. кол. С.О. Біла. – К. : Вид-во НІСД, 2009.
6. Богомолова Н.І. Проблеми формування системи видатків державного бюджету / Н.І. Богомолова. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=922>.
7. Положенко Д.В. Соціальна сфера та її фінансове наповнення / Д.В. Положенко // Економіка України : політико-економічний журнал. – 2004. – № 2. – С. 83-87.
8. Момотюк Л.С. Бюджетний механізм забезпечення соціальних гарантій населення України / Л.С. Момотюк // Актуальні проблеми економіки : наук. економ. журнал / Л.С. Момотюк. – 2004. – № 10(40). – С. 172-181.

Яневич Н.Я. Методологические основы формирования стратегии социального инвестирования, осуществляемого за счет средств местных бюджетов

Определены основные принципы реализации стратегического подхода к управлению процессом социального инвестирования, осуществляемого за счет средств местных бюджетов. Создана типология стратегий социального инвестирования на уровне местных бюджетов. Выделены факторы, которые влияют на выбор портфеля таких стратегий. Осуществлено разделение этих факторов на следующие группы: факторы, характеризующие финансовые возможности местных властей осуществлять социальные инвестиции; факторы, обуславливающие потребности населения данной территориальной общины в социальных инвестициях; факторы, характеризующие уровень развития любой сферы социального инвестирования; факторы, которые оказывают влияние на социально-экономическую эффективность мероприятий по вложению социальных инвестиций в определенную сферу. Установлена последовательность разработки механизма выбора типа стратегии социального инвестирования, которое осуществляется за счет средств местных бюджетов.

Ключевые слова: стратегия, социальное инвестирование, местный бюджет, формирование, фактор выбора.

Yanevych N.Y. Some Methodological Principles of Formation the Strategy of Social Investment Financed by the Local Budgets

The main principles of the realization a strategic approach to the social investment management financed by the local budgets are defined. A typology of species of social investment strategies at the local budgets is created. Some factors influencing the choice of portfolio strategies are determined. These factors are divide into the following groups: factors that characterize the financial capacity of local governments to implement social investment; factors that contribute to the needs of the population of the territorial community social investment; factors that characterize the level of development of each area of social investment; factors that have an impact on the socio-economic effectiveness of social investments with investments in certain areas. Sequence of the developing a mechanism of selection a particular strategy of social investment financed by the local budgets is established.

Key words: strategy, social investment, local budget formation, the factor of choice.

5. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГАЛУЗІ

УДК 674.047

*Проф. Б.П. Поберейко, д-р техн. наук;
асист. Л.О. Флуд – НЛТУ України, м. Львів*

ВПЛИВ ГЕОМЕТРИЧНИХ РОЗМІРІВ НА ДОПУСТИМИЙ ПЕРЕПАД ВОЛОГИ І РОЗПОДІЛ ПОЛІВ НАПРУЖЕНЬ ДЛЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ ХВОЙНИХ ПОРІД

Викладено результати досліджень впливу геометричних розмірів на допустимий перепад вологи для тангентальних пиломатеріалів з параболічним розподілом вологовмісту в радіальному напрямку анізотропії деревини хвойних порід. Проведено аналіз отриманих результатів і на його основі встановлено, що у випадку гідротермічної оброблення штабеля пиломатеріалів однакової товщини, але різної ширини, потрібно використовувати такі технологічні режими, які орієнтовані на дошку найбільшої ширини. Адже чим ширша дошка, тим меншим є допустимий перепад вологи.

Ключові слова: допустимий перепад вологи, компоненти тензора напружень, межа міцності.

Актуальність дослідження. Виготовлення якісних та довговічних виробів з деревини потребує зниження її вологості. Підвищення якості сушіння пиломатеріалів приводить до отримання надійно виготовленої продукції з гарантованим терміном експлуатації, що забезпечує раціональне використання та економію лісових ресурсів. Проте надмірне, інтенсивне зневоднення деревини є небезпечним щодо виникнення та подальшого розвитку залишкових напружень в її об'ємі. Сушити деревину потрібно так, щоб у ній не виникали напруження, які перевищують межу міцності. Тому, оскільки градієнти полів вологи є однією з основних причин виникнення зазначених напружень у висушуваних пиломатеріалах, тема роботи є актуальною.

Математична модель розрахунку допустимих перепадів вологи та розподілу компонентів полів напружень у пиломатеріалах з параболічним вологовмістом. Для визначення допустимих перепадів вологи та розподілу компонентів полів напружень у тангентальних пиломатеріалах з деревини хвойних порід використано математичну модель [1], складовими якої є:

- формула для розрахунку допустимого перепаду вологи ΔW_{don}

$$\Delta W_{don} = \frac{1}{\beta_t \left(\Pi_{rr} \Phi_r + \Pi_{tt} \Phi_t + \sqrt{\Pi_{rrrr} \Phi_r^2 + \Pi_{tttt} \Phi_t^2 + \Pi_{rrtt} \Phi_r \Phi_t + \Pi_{rrtt} \Phi_r^2} \right)}; \quad (1)$$

- співвідношення для розрахунку розподілів компонентів тензора напружень

$$\sigma_r = \Phi_r \beta_t \Delta W_{don}; \quad \sigma_t = \Phi_t \beta_t \Delta W_{don}; \quad \tau_{rt} = \Phi_{rt} \beta_t \Delta W_{don}. \quad (2)$$

Тут: $\Phi_r = 2 \left\{ 2D_1(3y^2 - a^2) + 2D_2(3y^2 - a^2)x^2 + D_3(15y^4 - 12a^2y^2 + a^4) \right\} (x^2 - R^2)^2$;

$$\Phi_t = 2 \left\{ 2D_1(3x^2 - R^2) + D_2(15x^4 - 6R^2x^2 + R^4) + 2D_3(3x^2 - R^2)y^2 \right\} (y^2 - a^2)^2; \quad (3)$$

$$\Phi_{rt} = 16D_1(x^3 - R^2x)(y^3 - a^2y) + 8(y^3 - a^2y)(3x^5 - 4R^2x^3 + R^4x)D_2 +$$

$$+8D_3(x^3 - R^2x)(3y^5 - 4a^2y^3 + a^4y),$$

$$D_1 = \Delta_1/\Delta; \quad D_2 = \Delta_2/\Delta; \quad D_3 = \Delta_3/\Delta, \quad (4)$$

$$\Delta = \begin{vmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} \end{vmatrix}; \quad \Delta_1 = \begin{vmatrix} 7\xi/64 & A_{12} & A_{13} \\ 13/12 & A_{22} & A_{23} \\ 13\xi^2/12 & A_{32} & A_{33} \end{vmatrix};$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} A_{11} & 7\xi/64 & A_{13} \\ A_{21} & 13/12 & A_{23} \\ A_{31} & 13\xi^2/12 & A_{33} \end{vmatrix}; \quad \Delta_3 = \begin{vmatrix} A_{11} & A_{12} & 7\xi/64 \\ A_{21} & A_{22} & 13/12 \\ A_{31} & A_{32} & 13\xi^2/12 \end{vmatrix};$$

$$A_{11} = \left(\frac{\xi^2}{E_t} + \frac{2}{7} \left(\frac{1}{G_{rt}} - \frac{2\mu_{rt}}{E_t} \right) + \frac{1}{7\xi^2 E_r} \right) S_{np}^3; \quad A_{12} = \left(\frac{\xi}{7E_t} + \frac{1}{11\xi^3 E_r} \right) S_{np}^4;$$

$$A_{13} = \left(\frac{\xi^3}{11E_t} + \frac{1}{7\xi E_r} \right) S_{np}^4; \quad A_{21} = \frac{16}{3} \left(\frac{13\xi}{7E_t} + \frac{1}{33\xi^3 E_r} \right) S_{np}^4;$$

$$A_{22} = \left(\frac{64}{21E_t} - \frac{1376}{2079\xi^2} \left(\frac{1}{G_{rt}} - \frac{2\mu_{rt}}{E_t} \right) - \frac{1647}{143\xi^4 E_r} \right) S_{np}^4;$$

$$A_{33} = \left(-\frac{1674\xi^4}{143E_t} - \frac{1376}{2079} \left(\frac{1}{G_{rt}} - \frac{2\mu_{rt}}{E_t} \right) \xi^2 + \frac{64}{21E_r} \right) S_{np}^4; \quad A_{23} = \frac{16}{231} \left(\frac{13\xi}{7E_t} + \frac{1}{3\xi^2 E_r} \right) S_{np}^4;$$

$$A_{31} = \frac{16}{3} \left(\frac{4\xi^3}{33E_t} + \frac{13}{7\xi E_r} \right) S_{np}^3; \quad A_{32} = \frac{16}{231} \left(\frac{7\xi^2}{3E_t} + \frac{13}{\xi^2 E_r} \right) S_{np}^4;$$

$$\Pi_{rr} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma_{rp}} - \frac{1}{\sigma_{tc}} \right); \quad \Pi_{tt} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\sigma_{tp}} - \frac{1}{\sigma_{tc}} \right); \quad \Pi_{1212} = \frac{1}{4(\tau_{rt}^*)^2}; \quad \Pi_{rrrr} = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sigma_{rp}} + \frac{1}{\sigma_{rc}} \right)^2;$$

$$\Pi_{rrtt} = \frac{1}{8} \left[\left(\frac{1}{\sigma_{rp}} + \frac{1}{\sigma_{rc}} \right)^2 + \left(\frac{1}{\sigma_{tp}} + \frac{1}{\sigma_{tc}} \right)^2 - \left(\frac{1}{\tau_{rt,45}^*} + \frac{1}{\tau_{rt,45}^*} \right)^2 \right]; \quad \Pi_{tttt} = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\sigma_{tp}} + \frac{1}{\sigma_{tc}} \right)^2,$$

де: $\xi = a/R$ – відношення ширини $2a$ до товщини $2R$ дошки; $S_{np} = aR$ – четверта частина площі поперечного перерізу дошки; E_r, E_t – модулі пружності в радіальному (r) та тангенціальному (t) напрямках анізотропії деревини; G_{rt} – модуль зсуву; μ_{rt}, μ_{tr} – коефіцієнти Пуассона; β_t – коефіцієнт усадки; x, y – координати точок поперечного перерізу дошки відносно декартової системи координат, за початок відліку якої вибрано центр поперечного перерізу; $\sigma_{rp}, \sigma_{tp}, \sigma_{rc}, \sigma_{tc}$ – межі міцності розтягу (p) та стиску (c) деревини в радіальному та тангенціальному напрямках анізотропії деревини; τ_{rt}^* – межа міцності деревини, випробовуваної на чистий зсув.

Результати практичної реалізації моделі та їх аналіз. Для практичної реалізації наведеної вище математичної моделі (1)-(4) проведено відповідні числові експерименти для пиломатеріалів із деревини сосни, фізико-механічні характеристики яких подано в таблиці. Зокрема у середовищах Matlab та Excel за формулою (1) визначено значення допустимих перепадів вологи $\Delta W_{дон}$ для різ-

них за товщиною $2R$ та товщиною 2 а тангентальних пиломатеріалів із параболічним розподілом вологи в радіальному напрямку анізотропії деревини.

Табл. Значення фізико-механічних характеристик деревини сосни з температурою $T=20^\circ\text{C}$ та відносною вологістю $W=12\%$

Модулі пружності, МПа	E_{rr}	540	Коефіцієнти Пуассона	ν_{rr}	0,79
	E_{tt}	470		ν_{tr}	0,38
Модуль зсуву	G_{rt}	50	Коефіцієнт усадки, 1/%	β_t	0,0071
Межа міцності розтягу, МПа	σ_{rp}	5,3	Межа міцності стиску, МПа	σ_{tc}	6,7

Результати розрахунків для дошок із різними значеннями товщини $2R$ та ширини 2 а відображено на рис. 1. Проведено аналіз отриманих результатів і на його основі виявлено, що значення величини $\Delta W_{дон}$ є залежним від геометричних розмірів досліджуваного матеріалу. Зокрема встановлено, що чим товстіша дошка, тим більшим є значення допустимого перепаду вологи $\Delta W_{дон}$, а у випадку збільшення її ширини навпаки – значення цієї величини зменшується.

Отже, оскільки на етапі сталої швидкості сушіння відбувається параболічний розподіл вологи у висушуваних пиломатеріалах, то у випадках гідротермічної оброблення дошок однакової товщини, але різної ширини, необхідно орієнтуватися на режими сушіння широких дошок, тому що допустимі перепади вологи для вузьких дошок є недопустимими для широких дошок.

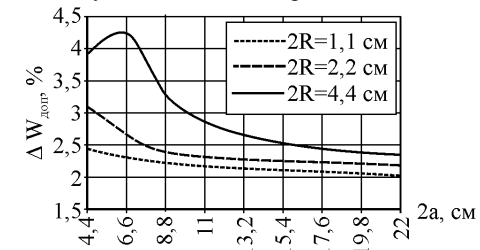


Рис. 1. Залежності допустимих перепадів вологи $\Delta W_{дон}$ від товщини $2R$ і ширини 2 а для соснових дошок з температурою $T=20^\circ\text{C}$ та відносною вологістю поверхонь $W_n=12\%$

Для обґрунтування встановленого за формулами (2)-(4) побудовано криві розподілу тангентальної компоненти полів напружень $\sigma_{tt}(R, y)$ на поверхнях тангентальних соснових дошок із різними значеннями ширини 2 а і відповідними значеннями допустимих перепадів вологи $\Delta W_{дон}$, які наведено на рис. 2. Проведено аналіз цих кривих і на його основі виявлено, що найбільших (максимальних) значень граничні напруження розтягу на поверхні дошки з параболічним розподілом вологи досягають у точках, рівновіддалених від її країв, у точках із координатами $x=R, y=0$. Більше цього, для пиломатеріалів будь-якої ширини, але з однаковими значеннями товщини, температурами та відносними вологістями поверхні значення $\sigma_{tt}(x=R, y=0)$ є рівними. Чисельно вони дорівнюють значенням меж міцності деревини, випробовуваної на одновісний розтяг вздовж тангентального напрямку анізотропії деревини.

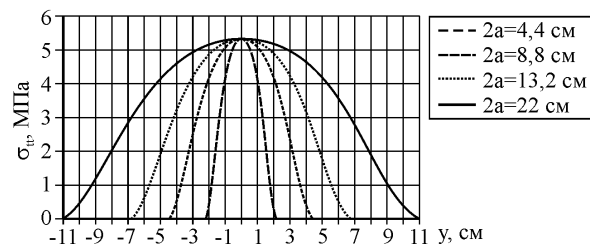


Рис. 2. Розподіли тангентальних компонентів тензора напружень на поверхнях соснових дошок із температурами $T=20^{\circ}\text{C}$, відносними вологостями поверхонь 12 % та допустимими перепадами вологи $\Delta W_{\text{доп}}$

Висновки. Визначено залежності допустимих перепадів вологи від геометричних розмірів для пиломатеріалів з параболічним розподілом вологовмісту в радіальному напрямку анізотропії деревини хвойних порід. Проведено аналіз отриманих результатів розрахунку і на його основі встановлено, що у випадку сушіння штабеля пиломатеріалів однакової товщини, але різної ширини, потрібно використовувати такі технологічні режими, які орієнтовані на дошку найбільшої ширини.

Література

1. Поберейко Б.П. Визначення допустимих перепадів вологи у висушуваних пиломатеріалах із врахуванням міцності деревини / Б.П. Поберейко, Л.О. Флуд, Т.М. Гончар, І.М. Лисишин // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.16. – С. 332-337.

Поберейко Б.П., Флуд Л.О. Влияние геометрических размеров на допустимый перепад влажности и распределение полей напряжений для пиломатериалов хвойных пород

Изложены результаты исследования влияния геометрических размеров на допустимый перепад влажности для тангенциальных пиломатериалов с параболическим распределением влажностного содержания в радиальном направлении анизотропии древесины хвойных пород. Проведен анализ полученных результатов и на его основании установлено, что в случае гидротермической обработки штабеля пиломатериалов одинаковой толщины, но разной ширины, нужно использовать такие технологические режимы, которые ориентированы на доску наибольшей ширины. Поскольку, чем шире доска, тем меньшее значение допустимого перепада влажности.

Ключевые слова: допустимый перепад влажности, компоненты тензора напряжений, граница прочности.

Pobereyko B.P., Flud L.O. The Influence of Geometrical Dimensions on Permissible Differential Moisture Distribution and Stress Fields for Softwood Lumber

The results of investigations concerning the influence of geometrical dimensions on the permissible differential moisture distribution for the tangential lumber with parabolic distribution of moisture content in the radial direction anisotropy softwood are described. The analysis of the obtained results is made, and it is the basis to state that in case of a hydrothermal treatment of sawn timber of equal thickness but different widths the technological modes, which are focused on the board of the greatest breadth, are to be used. It is proved that the wider the board, the smaller the value permissible differential humidity.

Key words: permissible differential moisture, components of the stress tensor, tensile strength.

УДК 621.396.67

Проф. Ю.Ф. Зінковський, д-р техн. наук;

проф. Б.М. Уваров, д-р техн. наук –

НТУ України "Київський політехнічний інститут"

ФАКТОРИ, ЩО ВИЗНАЧАЮТЬ НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОННОЇ АПАРАТУРИ ПРИ ДІЇ МЕХАНІЧНИХ ВПЛИВІВ

Розглянуто показники надійності електронної апаратури, які є результатом механічних напружень, що виникають під час експлуатації в елементах конструкції за дії зовнішніх вібраційних та ударних впливів. Міцність та витривалість елементів електронної структури, несівної конструкції та плати-основи завжди забезпечується, якщо параметри механічних впливів не перевищують значень, вказаних у нормативних документах на експлуатацію відповідної групи апаратури. Виявлено, що визначальними для надійності чарунок та мікрозбірок є напруження у виводах елементів електронної структури та їх паяних з'єднаннях. Запропоновано методи розрахунку витривалості й надійності виводів та паяних з'єднань. Створено програми автоматизованого проектування для розрахунків цих показників та представлено результати імітаційного моделювання.

Ключові слова: електронна апаратура, вібрації, удари, механічні напруження, виводи електрорадіоелементів, паяні з'єднання, надійність, імітаційне моделювання.

Постановка проблеми. Сучасна цивілізація характеризується широким застосуванням виробів електронної апаратури (ЕА) – практично немає жодної галузі діяльності людини чи технічної, де б не використовувалися різноманітні електронні засоби. Разом з тим, ЕА – особливий вид технічних пристроїв, характерні ознаки яких роблять їх унікальними серед інших технічних об'єктів.

По-перше, пристрої ЕА мають дуже широкий діапазон характеристик та параметрів; по-друге, діапазон зовнішніх дестабілізуючих впливів, під дією яких повинна функціонувати ЕА, у сукупності для всіх її видів також значно ширший, ніж у більшості технічних пристроїв; по-третє, її конструкції визначаються високою геометричною та кінематичною точністю, а технологія мікроелектронних пристроїв взагалі унікальна, тому що розміри структурних елементів (резисторів, конденсаторів, напівпровідникових діодів і транзисторів) в інтегральних мікросхемах (ІМС) дорівнюють нині 0,1-0,3 мкм, і вже наближуються до десятків нанометрів. Істотно важлива особливість ЕА – велике тиражування, масовість її пристроїв.

Показники надійності для ЕА завжди є визначальними, а статистичний аналіз відмов ЕА показує, що відносна їх кількість у процесі експлуатації, яке викликана дією механічних і теплових факторів, досягає 70-85 %, причому на частку перших припадає не менш ніж половина випадків. Тому важливо визначити, які елементи конструкції ЕА є найбільш вразливими для дії вібраційних та ударних зовнішніх впливів. Наведено результати дослідження впливу вібраційних та ударних навантажень на елементи конструкції найбільш розповсюджених структурно-конструктивних модулів (СКМ) ЕА – чарунок та мікрозбірок (МЗб) за допомогою імітаційного моделювання.

Чарунка та мікрозбірка як структурний елемент РЕА. Основними СКМ першого рівня (СКМ1) будь-якого ЕА є чарунки та МЗб – функціонально та конструктивно закінчені модулі, елементи електронної структури (ЕЕС) та функціональні вузли (ФВ) яких розміщені на полімерній, металевій чи керамічній друкованій платі (ДП). У деяких ЕА у СКМ1 зосереджені всі електромагнітні процеси, відтворення яких і визначає функціональне призначення пристрою; на частку інших елементів конструкції, які беруть участь у підтримці зазначених