

$$z(x, \tau) = \sum_{n=1}^{\infty} (\rho_{розч} - \rho_{води}) \frac{4}{\pi(2n-1)} \cdot \sin(2n-1) \cdot \frac{\pi x}{S_1} \cdot \exp \left[\frac{-\pi^2 (2n-1)^2 \cdot D_x \cdot \tau}{S_1^2} \right] \quad (10)$$

Тоді, враховуючи рівняння (7), отримуємо рівняння

$$\rho(x, \tau) = \rho_{розч} - \sum_{n=1}^{\infty} (\rho_{розч} - \rho_{води}) \frac{4}{\pi(2n-1)} \cdot \sin(2n-1) \cdot \frac{\pi x}{S_1} \cdot \exp \left[\frac{-\pi^2 (2n-1)^2 \cdot D_x \cdot \tau}{S_1^2} \right]. \quad (11)$$

Таким чином, виконані теоретичні дослідження дозволили отримати в будь-якій точці сортименту у випадку одномірного тіла.

Література

1. Озарків І.М., Перетятко Б.М. Фізичні основи дифузійного просочення деревини// Наук. вісник НЛТУ України: Зб. наук.-техн. праць – Львів: НЛТУУ. – 2007, вип. 17.7. – С. 153-158
2. Озарків І.М., Сорока Л.Я., Грицюк Ю.І. Основи аеродинаміки і тепло масообміну: Навч. пос. – К.: ІЗМН, 1997. – 280 с.
3. Романовский П.И. Ряды Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа. – М.: Наука, 1980. – 336 с.

УДК 674.047

*Проф. Я.І. Соколовський, д-р техн. наук;
ст. викл. М.В. Дендюк – НЛТУ України*

ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМІВНОГО СТАНУ ДЕРЕВИНИ У ПРОЦЕСІ СУШІННЯ

На основі математичної моделі двовимірного в'язкопружного стану у деревині під час сушіння та методики визначення функцій реологічної поведінки деревини розроблено алгоритм та програмне забезпечення з метою проектування системи автоматичного керування процесом сушіння деревини.

Ключові слова: математична модель, програмне забезпечення, деревина, процес сушіння, вологовміст, в'язкопружність, напружено-деформівний стан.

Prof. Ya.I. Sokolowsky; senior teacher M.V. Dendyuk – NUFWT of Ukraine, L'viv

Programmatic complex for the design of the stressedly-deformed state of wood in the process of drying

On the basis of mathematical model of the two-measurable viscoelasticity state in wood during drying and method of determination of functions of rheological conduct of wood an algorithm and software is developed with the purpose of planning of the automatic process control system of drying of wood.

Актуальність проблеми. Розроблення нових та удосконалення існуючих технологій сушіння деревини нагально ставить питання створення універсальних математичних моделей деформаційно-релаксаційних і тепломасообмінних процесів у висушуваних пиломатеріалах. Адже значні за величиною значення напружень є основним стримуючим фактором для інтенсифікації процесу сушіння і визначальним критерієм кінцевої якості пиломатеріалів. Вирішення цього питання ускладнюється тим, що деревина належить до класу фізично-нелінійних гідрофільних полімерів, які характеризуються значною мінливістю структурних і механічних властивостей.

Аналіз досліджень. На сьогодні побудовано одновимірні математичні моделі деформування у висушуваних пиломатеріалах із врахуванням реологічної поведінки деревини. Застосування чисельних методів дозволило розв'язати двовимірну задачу розрахунку напружень у рамках теорії пружності. Але побудова математичних моделей для визначення напружень в об'ємі деревини з врахуванням анізотропії вологісних і в'язкопружних властивостей матеріалу залишається актуальною [1, 2].

У цьому аспекті актуальним і важливим є використання методу скінчених елементів для розрахунку напружень у процесі сушіння деревини з врахуванням анізотропії теплофізичних і в'язкопружних властивостей [3]. Можливості методу скінчених елементів та сучасної обчислювальної техніки дають змогу створити математичні моделі для дво-, трьохвимірних задач та врахувати як анізотропію властивостей, так і в'язкопружну поведінку пиломатеріалів для вирішення науково-технічного завдання визначення та контролю двовимірного напружено-деформівного стану деревини, зумовленого зміною нестационарних температурно-вологісних полів, що має важливе значення для раціонального вибору та обґрунтування енергоощадних режимів сушіння деревини за умови забезпечення необхідної якості продукції.

Постановка задачі. В основу моделювання в'язкопружного стану висушуваної деревини покладено математичну модель визначення двовимірного напружено-деформівного стану у деревині у процесі сушіння з врахуванням анізотропії вологісних і в'язкопружних властивостей матеріалу [4, 5], у якій фізико-механічні характеристики деревини зв'язані з параметрами технологічного процесу, а напружено-деформівний стан залежить від динаміки вологовмісту в об'ємі деревини. Провівши узагальнення методу скінчених елементів на в'язкопружну область деформування, математичну модель в'язкопружного стану деревини у процесі сушіння запишемо у вигляді

$$\begin{aligned} \{\sigma\} &= [D]\{\varepsilon_0\} - [D]\{\varepsilon\} - [D_1]\{\varepsilon_{01}\} + [D_1]\{\varepsilon_1\} - [D_2]\{\varepsilon_{02}\} + [D_2]\{\varepsilon_2\}, \\ \left([KU] + \frac{2}{\Delta\tau}[C] \right) \{U\}_n &= \left(\frac{2}{\Delta\tau}[C] - [KU] \right) \{U\}_n + 2\{FU\}, \end{aligned} \quad (1)$$

де: $\{\sigma\} = \{\sigma_{xx} \ \sigma_{yy} \ \tau_{xy}\}$ – компоненти напружень; $\{\varepsilon_0\}$ – компоненти деформацій, що залежать від коефіцієнтів усадки $\{\beta\}$ і зміни вологовмісту $\{U\}$ за проміжок часу $\Delta\tau$; $\{\varepsilon\}$ – компоненти деформацій, які зумовлені нерівномірним розподілом вологи у матеріалі (враховують переміщення $\{L\}$); $\{\varepsilon_1\}$, $\{\varepsilon_{01}\}$, $\{\varepsilon_2\}$, $\{\varepsilon_{02}\}$ – матриці деформацій, що враховують реологічні параметри деревини; $[D]$, $[D_1]$, $[D_2]$ – матриці пружних характеристик; $[KU]$ – матриця вологопровідності; $[C]$ – матриця демфування; $\{FU\}$ – матриця навантаження; $\{U\}_n$ – розподіл вологовмісту у момент часу сушіння t_i ; $\{U\}_n$ – розподіл вологовмісту у момент часу t_{i-1} .

Метод скінчених елементів (МСЕ) передбачає пошук поля переміщень і зв'язаної з мінімізацією потенціальної енергії системи при визначенні вузлових значень матриці переміщень. Переміщення визначаються з рівняння [5]

$$[K]\{L\} = \{F\}, \quad (2)$$

де
$$[K] = \sum_{e=1}^E [k^{(e)}], [k^{(e)}] = \int_{V^{(e)}} [B^{(e)}]^T [D^{(e)}] [B^{(e)}] dV \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \{F\} &= -\sum_{e=1}^E \{f^{(e)}\}, \\ \{f^{(e)}\} &= -\int_{V^{(e)}} [B^{(e)}]^T [D^{(e)}] \{\varepsilon_0^{(e)}\} dV + \int_{V^{(e)}} \frac{1}{2} [B^{(e)}]^T [D_1^{(e)}] \{\varepsilon_{01}^{(e)}\} dV - \\ &\quad - \int_{V^{(e)}} \frac{1}{2} [B^{(e)}]^T [D_1^{(e)}] \{\varepsilon_1^{(e)}\} dV + \int_{V^{(e)}} \frac{1}{2} [B^{(e)}]^T [D_2^{(e)}] \{\varepsilon_{02}^{(e)}\} dV - \\ &\quad - \int_{V^{(e)}} \frac{1}{2} [B^{(e)}]^T [D_2^{(e)}] \{\varepsilon_2^{(e)}\} dV \end{aligned} \quad (4)$$

Інтеграли у формулі (3) визначають матрицю вузлової жорсткості $[k(e)]$, а інтеграли у (4) – матрицю навантаження елемента $\{f(e)\}$. Матриця жорсткості визначається пружними властивостями деревини і геометричними характеристиками елемента, а матриця навантаження – параметрами технологічного процесу сушіння і реологічною поведінкою деревини.

Для визначення функцій реологічної поведінки деревини у діапазоні температурно-вологісних умов використано розклад двовимірних компонентів параметрів ядер релаксації на одновимірні та розроблено методику визначення параметрів ядер релаксації на підставі експериментальних досліджень кривих повзучості деревини у напрямках анізотропії властивостей, що дозволило спростити громіздку задачу експериментальних реологічних випробувань. Зокрема, отримано співвідношення знаходження параметрів ядра релаксації за залежностями [6]:

$$\aleph(T, W) = \Psi(T, W) = \frac{E(T, W) - E_T(T, W)}{E_T(T, W) \times \tau_{\text{рел}}(T, W)}, \quad (5)$$

$$\mu(T, W) = \Psi(T, W) + \omega(T, W) = \frac{E(T, W)}{E_T(T, W) \times \tau_{\text{рел}}(T, W)}, \quad (6)$$

де: $\Psi(T, W)$, (T, W) – параметри ядра повзучості; $E(T, W)$, $E_T(T, W)$ – миттєвий і тривалий модулі пружності; $\tau_{\text{рел}}(T, W)$ – час релаксації, T – температура, W – вологість.

За результатами проведеного чисельного експерименту проаналізовано вплив розподілу гігроскопічної вологи, геометричних розмірів [7], структурної анізотропії, базової густини (породи), параметрів агента сушіння (температури, відносної вологості і швидкості руху) [8] на розподіл в'язкопружних нормальних і тангенціальних напружень у деревині у процесі сушіння для нерегулярного і регулярного періодів процесу сушіння.

Алгоритм реалізації математичної моделі. За математичною моделлю в'язкопружного стану висушуваної деревини та методикою визначення функцій реологічної поведінки деревини розроблено алгоритм реалізації, загальну блок-схему якого показано на рис. 1.

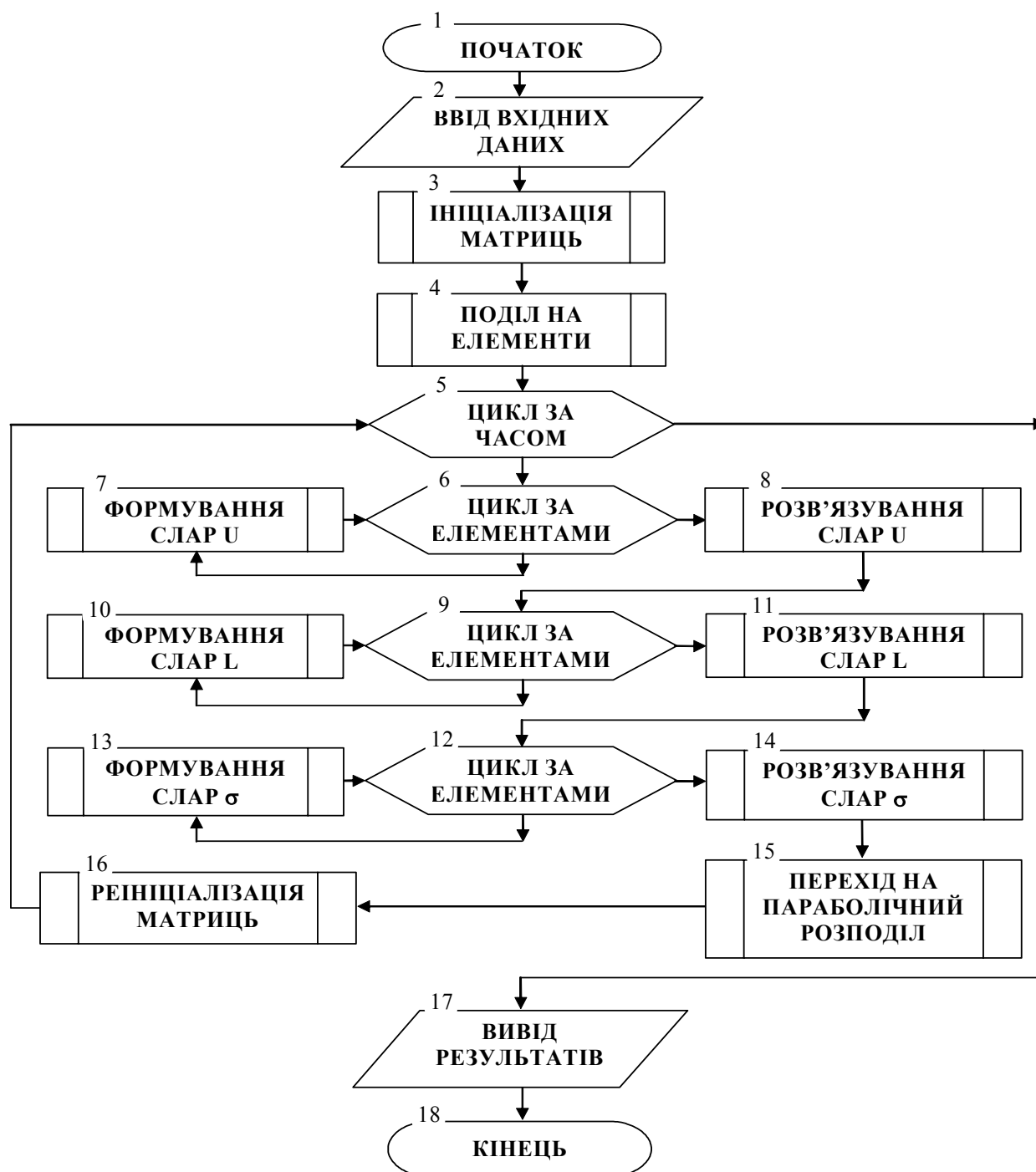


Рис. 1. Блок-схема алгоритму розрахунку напружено-деформівного стану висушуваної деревини методом скінчених елементів

У блоці 2 здійснюється ввід початкових даних: порода і початкова вологість деревини, геометричні розміри поперечного перерізу пиломатеріалу, параметри агента сушіння (відносна вологість, температура і швидкість руху теплоносія), коефіцієнти вологопровідності і вологообміну, миттєві і тривалі модулі пружності, модулі зсуву, коефіцієнти Пуассона, параметри ядер релаксації деревини, коефіцієнти усадки, а також крок сітки розбиття на елементи та характеристики часу.

У блоці 3 здійснюється ініціалізація матриць.

Блок 4 – процедура, яка реалізує поділ поперечного перетину пиломатеріалу на елементи. З одного боку, елементи повинні бути достатньо малими,

тому що точність результатів, отриманих при застосуванні МСЕ, як і будь-яких інших числових методів, залежить від кроку дискретизації, а, з іншого боку, надмірне зменшення розмірів елементів різко збільшує затрати ресурсів ЕОМ і часу, яке може унеможливити знаходження напружено-деформівного стану таким методом або здійснюватись за нерозумний проміжок часу.

Для формування у кожен моменту часу СЛАР для визначення вологовмісту U , переміщень L та напружено-деформівного стану σ , організовуємо цикл за часом у блоці 5. У блоках 6-7 формуються матриці для знаходження вологовмісту у певний момент часу t_i , а у блоці 8 обчислюються значення вологовмісту U для кожної точки перерізу пиломатеріалу у кожен момент часу t_i . У блоках 9-10 формуються матриці $[K]$ і $\{F\}$ для знаходження матриці переміщень $\{L\}$ у момент часу t_i , а в блоці 11 – розв'язується система рівнянь (2). У блоках 12 і 13 обчислюються матриці для визначення напружень у елементах за формулами Больцмана-Вольтерри. Загальну систему рівнянь для визначення напружень σ отримуємо сумуванням рівнянь для кожного елемента у блоці 13, яка розв'язується у блоці 14.

У блоці 15 відбувається перехід на параболічний закон розподілу вологовмісту U_0 для значень критерію Фур'є $F_0 \geq 0,1$ за формулою

$$U|_{F_0=0,1} = U_{\text{ц}} - \left[1 - \left(\frac{x - a/2}{a/2} \right)^2 \right] \left[1 - \left(\frac{y - b/2}{b/2} \right)^2 \right] (U_{\text{ц}} - U_{\text{п}}), \quad (7)$$

де $U_{\text{ц}}$, $U_{\text{п}}$ – відповідно вологовміст у центрі та на поверхні пиломатеріалу.

Після проведення повного циклу обчислень для певного моменту часу відбувається реініціалізація матриць (блок 16), а після завершення всіх обчислень здійснюється вивід результатів обчислень (блок 17).

Програмне забезпечення. З метою практичного застосування розробленої математичної моделі двовимірного в'язкопружного стану висушуваної деревини і алгоритму її реалізації розроблено програмне забезпечення та створено інтерфейс користувача – систему взаємозв'язаних діалогових вікон для задання вхідних даних математичної моделі.

Для задання фізико-механічних характеристик пиломатеріалів і параметрів технологічного процесу сушіння, відповідно до розробленого алгоритму, завантаження програмного коду супроводжується викликом початкового діалогового вікна (крок 1 із 6), у якому задаються порода пиломатеріалу, його поперечні розміри та крок сітки дискретизації, а також швидкість руху агента сушіння і кількість ступенів технологічного процесу (рис. 2), параметри якого для кожного ступеня задаються на другому кроці (рис. 3).

Фізико-механічні характеристики пиломатеріалу, такі як коефіцієнти вологопровідності і вологообміну для різних напрямів анізотропії властивостей деревини, вологість поверхні і рівноважна вологість, коефіцієнти апроксимації ядер релаксації і модулів пружності для різних напрямів анізотропії властивостей задаються відповідно у полях діалогових вікон на кроках 3-5 (рис. 4-6).

На шостому кроці (рис. 7) задаються коефіцієнти усадки для тангентальної та радіальної осей анізотропії і теоретична тривалість технологічного процесу, а також крок дискретизації в часі для обчислень вмісту вологи, переміщень, деформацій і напружень для кожної заданої точки для кожного моменту часу.

Метод кінцевих елементів (Крок 1 із 6) Деревина сосна

Порода:

Розміри, см

Ширина a

Товщина b

Крок сітки, см

по ширині a

по товщині b

Швидкість руху агента сушіння, м/с

Кількість ступенів

Рис. 2.
Початкове
діалогове вікно
(крок 1)

Метод скінчених елементів (Крок 2 із 6) Деревина сосна

Параметри агента сушіння

	вологість матеріалу W	температура агента Tc	різниця температур dT	відносна вологість f
1-й ступінь >				
2-й ступінь >	20	61	8	0.66
3-й ступінь <	20	77	24	0.31

Рис. 3.
Діалогове вікно для
задання параметрів
кожного ступеня
технологічного
процесу
(крок 2)

Метод кінцевих елементів (Крок 3 із 6) Деревина сосна

Коефіцієнти вологопровідності
см кв/с * 1E-06

в напрямі осі x (вздовж a)

в напрямі осі y (вздовж b)

Коефіцієнти вологообміну
см/с * 1E-05

вздовж сторони a

вздовж сторони b

Рівноважна вологість %

Вологість поверхні %

Рис. 4.
Діалогове вікно для
задання фізико-
механічних
характеристик
пиломатеріалу
(крок 3)

Для проведення обчислень на останньому (шостому) кроці командна кнопка "Обчислити" викликає головний програмний модуль, який після проведення обчислень викликає діалогове вікно для прийняття рішення, виводити чи ні результати обчислень.

Головна програма Mke_calculate викликається з діалогового вікна і, відповідно, до неї передаються вхідні дані, задані в діалозі з користувачем. Згідно з розробленим алгоритмом, наступним етапом є ініціалізація матриць, якому передуює опис змінних і масивів. Ініціалізація матриць складається з трьох частин: модуля ініціалізації матриць параметрів технологічного процесу Mke_Ini_stup, модуля ініціалізації матриць вологовмісту, переміщень, деформацій, напружень і опису розмірів матриці вузлів елементів.

Метод кінцевих елементів (Крок 4 із 6) Деревина сосна

Коефіцієнти апроксимації ядер релаксації

Напрямок анізотропії властивостей

Тангентальний		Радіальний	
a0	595570334	a5	3520.7962
a1	-1.603739	a6	-5.752040
a2	-857.4206	a7	-1.166201
a3	1.2451184	a8	-5.409071
a4	3.6499305	a9	-8066.416

Очистити < Назад Далі > Вихід

Рис. 5.
Діалогове вікно
для задання
коефіцієнтів
апроксимації
ядер релаксації
(крок 4)

Метод кінцевих елементів (Крок 5 із 6) Деревина сосна

Коефіцієнти апроксимації модулів пружності

Напрямок анізотропії властивостей

тангентальний миттєвого модуля		радіальний миттєвого модуля	
b0	798.500796	b2	-664.119562
b1	-3.2929299	b3	-1.45130380

тангентальний тривалого модуля		радіальний тривалого модуля	
c0	507.490689	c2	-465.823802
c1	-3.0701546	c3	2.88496767

Очистити < Назад Далі > Вихід

Рис. 6.
Діалогове вікно
для задання
коефіцієнтів
апроксимації
модулів
пружності
пиломатеріалу
(крок 5)

Метод кінцевих елементів (Крок 6 із 6) Деревина сосна

Коефіцієнти усадки

вздовж осі X 0.24

вздовж осі Y 0.13

Час

Крок по часу, год. 0.1

Кінцеве значення часу, год. 30

Кількість елементів E= 200

Кількість точок P= 121

Очистити < Назад Обчислити Вихід

Рис. 7.
Діалогове вікно
для задання
коефіцієнтів
апроксимації
модулів
пружності
пиломатеріалу
(крок 6)

Наступний крок, поділ на елементи, виконує модуль Mke_NT. Цей модуль реалізує поділ перерізу пиломатеріалу на трикутні симплекс-елементи, рівні за площею. У програмі передбачено вивід такого поділу на елементи, який здійснює модуль Mke_print4.

Для знаходження значень вмісту вологи, переміщень, деформацій і напружень для кожного моменту часу організовано цикл за часом, який охоплює три вкладені цикли за елементами. Кожен вкладений цикл формує та розв'язує системи лінійних алгебраїчних рівнянь для знаходження у кожній точці перерізу пиломатеріалу відповідно:

- значень вологовмісту (модулі Mke_elementU та Mke_CLAR1);
- значень переміщень (модулі Mke_elementL та Mke_CLAR2);
- значень деформацій і напружень (модулі Mke_elementS та Mke_CLAR3).

Після модуля обчислення напружень у момент часу, коли критерій Фур'є дорівнює 0,1, відбувається перехід на параболічний розподіл вологи у перерізі пиломатеріалу (модуль Mke_Parab). Перед поверненням до наступного кроку обчислені у часі результати перезаписуються у глобальні матриці, а локальні обнулюються (модуль Mke_init5).

Для збереження результатів розрахунку на вимогу користувача виводяться:

- вхідні дані геометричних розмірів та початкова і рівноважна вологість (модуль Mke_print1);
- коефіцієнти вологопровідності і вологообміну даного матеріалу (модуль Mke_print2);
- кількість точок, кількість елементів, значення часу, при якому критерій Фур'є дорівнює 0,1 та коефіцієнти усадки (модуль Mke_print3);
- параметри технологічного процесу (модуль Mke_print3a);
- матриця поділу на елементи (модуль Mke_print4);
- коефіцієнти апроксимації ядра релаксації та модулів пружності (модуль Mke_print5);
- матриці значень вологовмісту для кожної точки перерізу пиломатеріалу для всіх моментів часу (модуль Mke_print6);
- матриці значень переміщень у тангентальному і радіальному напрямках анізотропії властивостей для кожної точки перерізу пиломатеріалу для всіх моментів часу (модуль Mke_print7);
- матриці значень тензорів напружень σ_x , σ_y і σ_{xy} для кожної точки перерізу пиломатеріалу для всіх моментів часу (модуль Mke_print8);

Висновки. На основі синтезу основних законів термодинаміки незворотних процесів і механіки спадкових середовищ розроблено нову математичну модель визначення динаміки двовимірних полів вологовмісту і в'язкопружного стану у процесі сушіння деревини з врахуванням анізотропії теплофізичних і в'язкопружних властивостей. Розроблено чисельний алгоритм реалізації моделі узагальненням методу скінчених елементів на в'язкопружну область деформування матеріалів. Розроблений пакет прикладних програм з інтерфейсом у вигляді взаємозв'язаних діалогових вікон використано для моделювання напружено-деформованого стану у процесі сушіння деревини.

Література

1. Sokolowsky Ya.I., Poberejko B.P., Denduk M.V. Determination and control of the lumber stress-strained in the process of drying// X sympozjum suszarnictwa, Lodz, 17-19 wresnia, 2003.
2. Sokolowsky Ya.I. Stresses and Strains of Wood in the Process of Drying// 8th International IUFRO Woof Drying Conference, Brasov, Romania, 24-29 August, 2003.
3. Соколовський Я.І., Бакалець А.В. Моделювання деформаційно-релаксаційних процесів у висушуваній деревині методом скінченого елемента// Комп'ютерні науки та інформаційні технології: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: НУ "Львівська політехніка". – 2006, вип. 565. – 196-205.
4. Дендюк М.В., Поберейко Б.П., Соколовський Я.І. Застосування методу кінцевих елементів для розрахунку нестационарних полів вологоперенесення у висушуваній деревині// Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна пром-сть. – Львів: УкрДЛТУ. – 2003, вип. 28. – С. 100-106.
5. Соколовский Я.И., Дендюк М.В., Поберейко Б.П. Моделирование деформационно-релаксационных процессов в древесине во время сушки// Лесной журнал: Изв. ВУЗов России. – Архангельск. – 2007, № 1. – С. 75-83.
6. Дендюк М.В. Визначення реологічних параметрів деревини// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2005, вип. 15.3. – С. 124-129.

7. Дендюк М.В., Соколовський Я.І. Вплив геометричних розмірів пиломатеріалів на напружено-деформівний стан у процесі їх сушіння// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2006, вип. 16.2. – С. 125-133.

8. Дендюк М.В., Соколовський Я.І. Вплив параметрів агента сушіння на вологісний і напружено-деформівний стан пиломатеріалів у процесі їх гідротермічної обробки// Наук. вісник УкрДЛТУ: Зб. наук.-техн. праць. – Львів: УкрДЛТУ. – 2006, вип. 16.6. – С. 97-103.

УДК 657.6:004:657.446

Аспір. О.В. Бондаренко – НЛТУ України, м. Львів

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТУ СТРАХОВИКА ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Обґрунтовано вплив комп'ютерних інформаційних систем на аудиторську перевірку, висвітлені особливості проведення аудиту страховиків. Окреслено головні акценти вдосконалення методики проведення аудиту страховика із застосуванням комп'ютерних технологій.

Ключові слова: комп'ютерні технології, аудит, страховик, методика аудиту.

Post-graduate O.V. Bondarenko – NUFWT of Ukraine, L'viv

Perfection of method of leadthrough of audit of insurer is with application of computer technologies

The influence of the computer informative systems on audit control is grouped, lighted up features of realization audit of insurers. The main accents of perfection of method of realization audit of insurer are outlined with application of computer technologies.

Keywords: computer technologies, audit, insurer, method of audit

Інтенсивний розвиток електронно-обчислювальної техніки і технологій має значний вплив на ефективність аудиту і вдосконалення його методів. З'явилась можливість не тільки розрахунку, але й перевірки показників ділової активності, фінансової стійкості короткострокової і довготермінової перспективи, ліквідності і платоспроможності, оцінки рентабельності активів та капіталу. Необхідно зауважити, що облікові системи, які застосовують у комп'ютерному середовищі, сприяють проведенню аудиторських перевірок із використанням їх у комп'ютерній мережі клієнтів.

Варто зазначити, що загальні комп'ютерні програми розробляються для зчитування даних, вибору та аналізу інформації, проведення обчислень інших аудиторських перевірок (сортування, створення та роздрукування файлів). Важливу роль у вдосконаленні методики проведення аудиту страхової компанії відведено нормативному забезпеченню. Зокрема, метою МСА № 401 "Аудит у середовищі комп'ютерних інформаційних систем" (КІС) є напрацювання положень і надання рекомендацій щодо процедур, яких необхідно дотримуватися в цьому середовищі, передусім для обробки фінансової інформації [1].

Згідно з цим стандартом, аудитор повинен розглянути вплив середовища комп'ютерних інформаційних систем (КІС) на аудиторську перевірку [1]. Завдання аудиту не змінюються у середовищі КІС, але оброблення, зберігання і взаємозв'язок інформаційних потоків, а також система управління і внутрішнього контролю, які використовує клієнт, зазнають впливу комп'ютерної техніки.