

УДК 517.1:519.6

## АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ЖОРСТКОСТІ ПРИ СТИСНЕННІ ТЕКСТИЛЮ І ТРИКОТАЖУ

Студ. М.Л. Дворська, гр. МгЗІТ-17(л)  
Науковий керівник ас. В.Ю. Калашник  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета полягає в розробці алгоритмічних і програмних компонентів системи визначення жорсткості при стисненні текстилю і трикотажу [1,3].

Завдання полягає у визначенні жорсткості при стисненні текстилю і трикотажу з урахуванням реальних корисних навантажень при виконанні технологічних операцій [2,4].

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження виступає процес стиснення тканини, а предметом дослідження виступає жорсткість текстилю та трикотажу при стисненні.

**Методи та засоби дослідження.** Теоретичною основою при вирішенні науково-технічної проблеми є праці провідних вчених в галузях текстильного виробництва, теорії механізмів та машин, математичного моделювання, математичного, програмного забезпечення САПР [1-4]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [1-4].

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** На основі визначення жорсткості при стисненні текстилю і трикотажу з урахуванням реальних корисних навантажень, удосконалені методи для її визначення при стисненні виробів.

**Результати дослідження.** У справжній роботі показана можливість оцінки модулів жорсткості при стисненні виробів по методу, використаному для оцінки жорсткості при розтягуванні. За відносний модуль жорсткості прийнятий приріст тиску  $\Delta x$ , необхідне для отримання певного приросту відносної деформації стиснення  $\Delta \varepsilon$ . На рисунку 1 представлені графічні залежності характеристик деформації та основна форма програми.

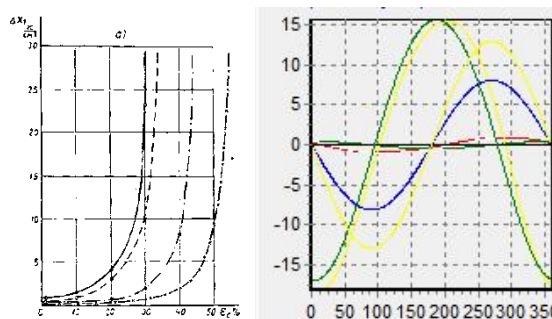


Рисунок 1 – Графічні залежності характеристик деформації та основна форма програми

Поточні відносні модулі жорсткості визначаємо по відношенню до нескінченно малих приростів тиску  $dx$  і деформації  $d\varepsilon_C$ , знайшовши першу похідну рівняння стиснення (1)

$$\Delta x_T = \frac{dx}{d\varepsilon_C} = \frac{b_1(A_1 + B_1)100}{(100 - b_1B_1\varepsilon_C)^2} \quad (1)$$

Оскільки початкова товщина вимірювалася при тиску  $p$ , то модуль жорсткості, що виражається приростом тиску  $\Delta x = x - p$ , що викликав приріст щодо деформації стиснення від 0 до  $\varepsilon_C$ , слід визначати по формулі

$$\Delta x = \frac{b_p(A + Bp)\varepsilon_C}{100 - b_p B \varepsilon_C} \quad (2)$$

Якщо прийняти за початкову товщину  $y_1$  її величину  $b_1$ , зміряну при тиску  $p=1$  Гс/см<sup>2</sup>, то

$$\varepsilon_C = \frac{(1 - \frac{1}{x})100}{b_1(\frac{A_1}{x} + B_1)}$$

При  $x = \infty$

$$\varepsilon_{\max} = \frac{100}{B_1 b_1}$$

За даними проведеної роботи були підраховані величини модулів  $\Delta x_{01}$ ,  $\Delta x_{T1}$  та  $\Delta x_{TK}$ , а також характеристики відносній і абсолютній стисливості  $\varepsilon_{\max}$  та  $\Delta b_m$ . Результати приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Значення модулів  $\Delta x_{01}$ ,  $\Delta x_{T1}$  та  $\Delta x_{TK}$  відносній і абсолютній стисливості  $\varepsilon_{\max}$  та  $\Delta b_m$

Вид виробу	$b_1$ , мм	$A_1$	$B_1$	$\Delta x_{T1}$ , Гс/см <sup>2</sup>	$\Delta x_{01}$ , Гс/см <sup>2</sup>	$\Delta x_{TK}$ , Гс/см <sup>2</sup>	$\varepsilon_{\max}$ , %	$\Delta b_m$ , мм	$p$ , Гс/см <sup>2</sup>
Бавовняні тканини									
Сатин	0.42	3.2	7.0	0.05	3.4	50	34	0.14	1
Вельвет	1.95	36.2	1.4	0.77	4.4	1035	37	0.72	2
Шерстяні тканини									
Драп	3.67	14.6	0.7	0.59	1.6	850	39	1.43	2
Сукно	3.79	13.2	0.6	0.55	1.5	1010	44	1.67	2
Бавовняний трикотаж									
Нечесаний	2.54	11.6	0.8	0.33	1.4	762	49	1.25	2

**Висновки.** Рівняння градієнта товщини може бути перетворене в рівняння стиснення, а потім у формули, по яких можна визначати поточні, початкові і кінцеві модулі жорсткості при стисненні виробів. Наочніше порівняння жорсткості і стисливості виробів можна здійснити по графіках залежності поточного модуля  $x_T$  від абсолютної величини стиснення  $\Delta y$ .

**Ключові слова:** градієнт, рівняння стиснення, модуль жорсткості.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Щербань В.Ю. Алгоритмічні, програмні та математичні компоненти САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, О.З.Колиско, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. – К.:Освіта України, 2017. – 745 с.
2. Щербань В.Ю. Математичні моделі в САПР.Обрані розділи та приклади застосування/В.Ю.Щербань, С.М.Краснитський, В.Г.Резанова.-К.:КНУТД, 2010.-220 с.
3. Щербань В.Ю. САПР обладнання легкої та текстильної промисловості /В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Клиско. -К.:Конус-Ю, 2007.- 275с.
4. Ресурсоощадні технології виробництва текстилю, одягу та взуття: монографія: в 2 т. Т.1/Теоретичні основи та методи розроблення ресурсоощадних технологій та обладнання для виробництва текстилю, одягу та взуття/ В.Ю.Щербань, Б.Ф.Піпа, В.В.Чабан та ін. – К.:КНУТД, 2016. – 373 с.
5. Слізков А.М., Щербань В.Ю., Кизимчук О.П. Механічна технологія текстильних матеріалів. Частина II. (Ткацьке, трикотажне та неткане виробництво): підручник / А.М.Слізков, В.Ю.Щербань, О.П.Кизимчук. – К.:КНУТД, 2018. – 276 с.