

УДК 685.31

## АЛГОРИТМІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ОБЕРТАЛЬНОЇ ДІЇ ДЛЯ НИТОК ТА ПОЛОТЕН

Студ. О.Г. Горбань, гр. МГЗІТ-17(з)  
Науковий керівник доц.Є.О. Демківський  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета полягає в розробці алгоритмічних та програмних компонентів системи проектування транспортуючих елементів обертальної дії для ниток та полотен [1,2,4].

Завдання полягає в оптимізації компонентів системи проектування транспортуючих елементів обертальної дії на основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій [1-3].

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження виступає технологічний процес транспортування, а предметом дослідження виступає транспортуючі елементи обертальної дії.

**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 [1,2,5]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [1-5].

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** На основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій, удосконалена конструкція транспортуючих елементів обертальної дії.

**Результати дослідження.** На рис.1 представлені основні форми програми. Деформований стан матеріалу в точках внутрішнього шару гумового покриття можна визначити з рівнянь деформованої поверхні гумового вала при його контакті з жорстким валом. Точка взята на поверхні вала, яка мала до деформування координату  $\theta$ , буде мати переміщення як в дотичному так і в радіальному напрямках. Позначимо їх  $u_0$  та  $w_0$ . Рівняння для визначення цих переміщень мають вигляд

$$w_0 = -f \cos \theta + R_0 \left(1 + \frac{R_0}{R_1}\right) (1 - \cos \theta), u_0 = f \sin \theta - R_0 \left(1 + \frac{R_0}{R_1}\right) (\theta - \sin \theta), \quad (1)$$

де  $f$  – максимальне радіальне переміщення точки поверхні;  $R_0$  – радіус гумового валу до деформації;  $R_1$  – радіус контактного жорсткого валу.

Для симетричної задачі компоненти деформації залежать від компонентів переміщення у наступній формі

$$\varepsilon = \frac{dw}{d\rho}, \quad \varepsilon_\theta = \frac{du}{\rho d\theta} + \frac{w}{\rho}, \quad \gamma_\theta = \frac{du}{d\rho} + \frac{dw}{\rho d\theta}. \quad (2)$$

Система диференціальних рівнянь (2), з урахуванням (1), прийме вигляд

$$\varepsilon = \frac{dw}{d\rho} = w_0 \varphi'(\rho), \quad \varepsilon_\theta = \frac{du}{\rho d\theta} + \frac{w}{\rho} = -w_0 \varphi'(\rho), \quad \gamma_\theta = \frac{du}{d\rho} + \frac{dw}{\rho d\theta}.$$

Енергія деформації одиниці довжини валу визначаємо по формулі

$$U = G \int_{\rho-\theta_0}^{\theta_0} \int [2w_0^2 \varphi'^2(\rho) + \frac{1}{2} u_0^2 \rho^2 \varphi''^2(\rho) + \frac{1}{2\rho^2} (\frac{dw_0}{d\theta})^2 \varphi^2(\rho) - \frac{dw_0}{d\theta} u_0 \varphi(\rho) \varphi''(\rho)] d\rho d\theta . \quad (3)$$

Виконуючи інтегрування по  $\theta$  рівняння (1.28) отримаємо

$$U = G \int_{\rho} \{ [f + R_0(1 + \frac{R_0}{R_1})][f(\theta_0 + \sin \theta_0 \cos \theta_0) + R_0(1 + \frac{R_0}{R_1})(\theta_0 + \sin \theta_0 \cos \theta_0 - 4 \sin \theta_0)2\varphi''^2(\rho) + \frac{1}{2} \rho^2 \varphi''^2(\rho) \{ [f^2 + R_0^2(1 + \frac{R_0}{R_1})^2](\theta_0 - \sin \theta_0 \cos \theta_0) + R_0^2(1 + \frac{R_0}{R_1})^2 (\frac{2}{3} \theta_0^2 - 4 \sin \theta_0) \}] \} d\rho .$$

Підставляючи в останнє рівняння граничні умови визначаємо максимальне значення деформації в центрі контакту

$$\varepsilon_{\rho \max} = \frac{f(1 - \cos \frac{h}{R_0 \sqrt{2}}) \cos \frac{h}{R_0 \sqrt{2}}}{R_0 \sqrt{2} \sin \frac{h}{R_0 \sqrt{2}}} .$$

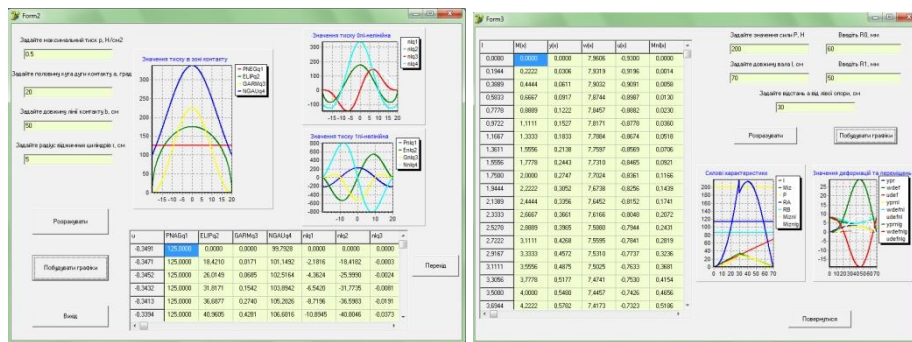


Рисунок 1- Основні форми програми

**Висновки.** Розроблено програмне забезпечення для системи проектування транспортуючих елементів обертальної дії для ниток та полотен. Реалізація програмного забезпечення дозволяє визначати тиск в контактній парі, тиск 0 n1 - для нелінійної залежності, тиск 1 n1 - для нелінійної залежності, силові характеристики, деформації та переміщення.

**Ключові слова:** транспортуючі елементи, нитки, полотно, тиск, контактна пара.

### 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.