



УДК 517.1:519.6

## АЛГОРИТМІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕХІДНИХ РЕЖИМІВ ПНЕВМАТИЧНИХ РАПІРНИХ АГРЕГАТІВ В ТКАЦТВІ

Студ. С.А. Панібратець, гр. МгІТ-3-17

Науковий керівник проф. В.Ю. Щербань

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета полягає в розробці математичних та програмних компонентів САПР пневматичного рапірного агрегату[1, 3].

Завдання полягає в оптимізації перехідних режимів пневматичного рапірного агрегату на основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій[2, 4].

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження виступає технологічний процес формування тканини, а предметом дослідження виступає пневматичний рапірний агрегат.

**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 [1,3,4]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [2,3].

**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, на основі оптимізації перехідних режимів удосконалена конструкція пневматичного рапірного агрегату.

**Результати дослідження.** В процесі розгону пневматичних рапірних агрегатів, оснащених фрикційними муфтами для передачі енергії від електродвигуна до головного валу пневматичних рапірних агрегатів, спостерігаються два характерні періоди.

На рисунку 1 представлені основна форма програми та графічні залежності силових факторів від кута оберту головного валу.

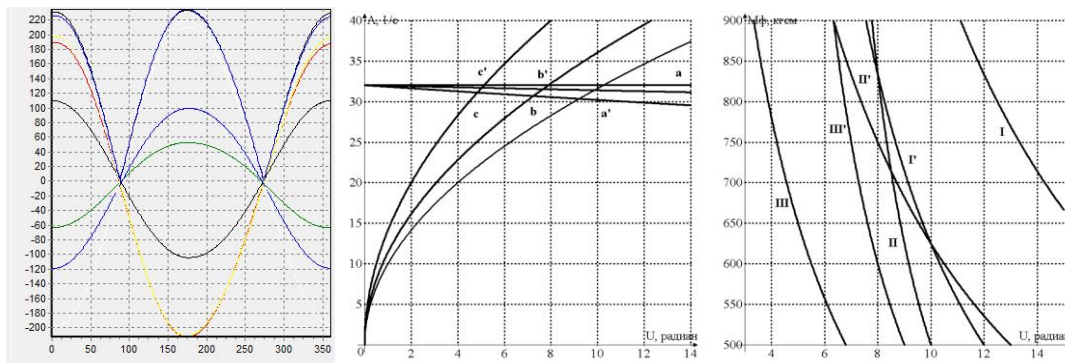


Рисунок 1 – Основна форма програми та графічні залежності силових факторів від кута оберту вала

У першому наближенні можна прийняти, що моменти сил статичного опору пневматичних рапірних агрегатів  $M_C$ ,  $M_{C1}$  і  $M_{C2}$  і моменти  $J$ ,  $J_1$ ,  $J_2$  інерції мас,

приведені до осі головного валу, є величини постійні. Робочу частину механічної характеристики електродвигуна пневматичних рапірних агрегатів представимо рівнянням параболи

$$M_D = a_1 + b_1 \dot{\alpha} + c_1 \ddot{\alpha}^2. \quad (1)$$

Тоді рівняння руху ведучої ланки прийме вигляд

$$\ddot{\alpha} = a + b \dot{\alpha} + c \alpha^2, \quad a = \frac{a_1 - M_\Phi - M_{C1}}{J_1}, \quad b = \frac{b_1}{J_1}, \quad c = \frac{c_1}{J_1},$$

або

$$\ddot{\varphi} = a_2 + b_2 \dot{\varphi} + c_2 \varphi^2, \quad a_2 = \frac{a_1 - M_C}{J}, \quad b = \frac{b_1}{J}, \quad c = \frac{c_1}{J}, \quad (2)$$

Початкові умови для рівнянь (1) та (2) при  $t = 0$

$$\dot{\alpha} = \dot{\alpha}_H, \quad \dot{\varphi} = 0, \quad \alpha = 0, \quad \varphi = 0.$$

Вирішуючи рівняння (1) знайдемо

$$\dot{\alpha} = \frac{AD - B \exp\left(\frac{t}{C}\right)}{\exp\left(\frac{t}{C}\right) - D}, \quad \alpha = E \ln\left[\frac{D - \exp\left(\frac{t}{C}\right)}{D - 1}\right] - At. \quad (3)$$

У рівнянні (3) постійні величини мають наступні значення

$$A = \frac{b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2c}, \quad B = \frac{b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2c}, \quad C = \frac{1}{\sqrt{b^2 - 4ac}},$$
$$D = \frac{\dot{\alpha}_H + B}{\alpha_H + A}, \quad E = AC - BC.$$

Вирішення рівняння (2) має вигляд

$$\dot{\varphi} = \frac{M_\Phi - M_{C2}}{J_2} t, \quad \varphi = \frac{M_\Phi - M_{C2}}{J_2} \frac{t^2}{2}.$$

Сумісне вирішення рівнянь дає значення часу, кута повороту і кутової швидкості головного валу пневматичних рапірних агрегатів, відповідні кінцю першого і початку другого періоду процесу розгону.

**Висновки.** При зменшенні моменту сил тертя на фрикційному механізмі пневматичних рапірних агрегатів збільшується повний кут розгону головного валу верстата і тривалість першого періоду розгону, а тривалість другого періоду зменшується.

**Ключові слова:** фрикційний механізм, сила, швидкість, прискорення, шарнірна 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.