

4. Scherban V. Equalizations of dynamics of filament interactive with surface //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – January/February 2017. – Volume 6.- Number 1. – pp. 22-26.
5. Щербань В.Ю. Дослідження впливу матеріалу нитки і анізотропії тертя на її натяг і форму осі // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – 223(2). - С.25-29.
6. Computer systems design: software and algorithmic components / V.Y. Shcherban, O.Z. Kolisko, G.V. Melnyk, M.I. Sholudko, V.Y. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., КУРАСОВ З. Ю.

### **АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЇВ ПЕРЕМОТУВАННЯ З ОБМЕЖЕНИМ ПЕРЕМІЩЕННЯМ ОТВОРУ РОБОЧОЇ ЛАНКИ**

SHCHERBAN V.YU., KURASOV Z. Yu.

#### **ALGORITHMIC AND SOFTWARE COMPONENTS OF THE DESIGN SYSTEM DESIGN OF REWINDING DEVICES WITH RESTRICTED MOVEMENT OF THE OPENING OF THE WORKING LINK**

*Annotation. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of the system of planning of mechanism of winding with brief motion of driver of filament.*

*A task consists in optimization of construction of mechanism of winding with brief motion of driver of filament on the basis of kinematics and kinematics and static researches taking into account the real actual loads on workings organs at implementation of technological operations.*

*Object and article of research. The technological process of rewinding comes forward a research object, and the mechanism of winding with brief motion of driver comes forward the article of research.*

*Methods and research facilities. Theoretical basis at the decision of scientific and technical problem are labours of leading scientists in industries of textile production, theory of mechanisms and machines, mathematical design, mathematical, software SAPR. The methods of integral and differential calculation, theoretical mechanics, theory of algorithms are utilized in theoretical researches.*

*Scientific novelty and practical value of the got results. On the basis of kinematics and kinematics and static researches taking into account the real actual loads on workings organs at implementation of technological operations, the construction of mechanism of winding with brief motion of driver of filament is improved.*

*Keywords: winding mechanism, filament, kinematics terms, lay-out.*

### **Вступ**

Мета полягає в розробці алгоритмічних і програмних компонентів системи проектування механізму намотування з скороченим ходом водія нитки[1,2-4].

Завдання полягає в оптимізації конструкції механізму намотування з скороченим ходом водія нитки на основі кінематичних та кінетостатичних

досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій[1,3-6].

Об'єктом дослідження виступає технологічний процес перемотування, а предметом дослідження виступає механізм намотування з скороченим ходом водія.

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

На основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій, удосконалена конструкція механізму намотування з скороченим ходом водія нитки.

### Основна частина

Стійкість форми тіла намотування гладких синтетичних ниток забезпечується спеціальними механізмами намотування з скороченим ходом водія нитки, які створюють так званий скіс торців пакування. Зменшення розмаху водія нитки у міру збільшення радіальних розмірів пакування повинне створювати певну нерівномірність характеристик процесу намотування нитки і структури намотування.

На рисунку 1 представлені основна форма програми та графічні залежності.

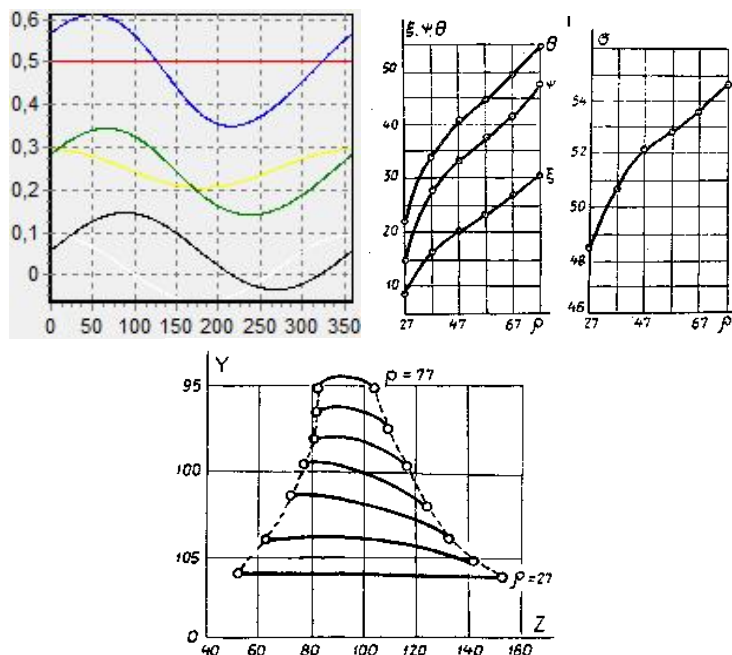


Рисунок 1 – Основна форма програми та графічні залежності

Виберемо систему координат так, щоб площина  $\xi O_2 \eta$  проходила через середину утворюючої поверхні намотування перпендикулярно осі пакування. Відповідний перетин притискного валика приймемо довкола радіусу  $r$ . Введемо позначення:  $O_3 D = l_1$ ,  $O_3 D_1 = l_2$ ,  $D_1 D_2 = l_3$ ,  $r$  - радіус валика, що уочує,  $O_4 D_2 = l_4$ ,  $O_4 C_1 = l_5$ ,  $O_5 C = l_6$  - відстань від осі обертання важеля до верхньої крапки  $C$  тяги  $CF$ ,  $\xi = \xi(\rho) = \text{кут } O_2 O_3 D$ ,  $\psi = \psi(\rho)$  - кут відхилення важеля  $O_4 D_2$  від вертикалі,  $\Theta = \Theta(\rho)$  - кут відхилення прямої  $O_4 C_1$  від вертикалі. Хай  $O_3(-a_3, -b_3)$ ,  $O_4(a_4, -b_4)$  и  $O_5(a_5, -b_5)$ .

З  $\Delta O_2 D O_3$  по теоремі косинусів знайдемо

$$\xi = \frac{l_1^2 + a_3^2 + b_3^2 - (\rho + r)^2}{2l_1 \sqrt{a_3^2 + b_3^2}} = \xi(\rho). \quad (1)$$

Визначимо

$$D_1[-a_3 + l_2 \cos(\xi_1 + \xi), -b_3 + l_2 \sin(\xi_1 + \xi)], \quad (2)$$

$$D_2[a_4 - l_4 \sin \psi, -b_4 - l_4 \cos \psi], \xi_1 = \angle O_2 O_3 O'_3 = \arcsin \frac{b_3}{\sqrt{a_3^2 + b_3^2}}.$$

З умови  $D_1 D_2 = l_3$  отримаємо

$$\psi = \arcsin \frac{n}{\sqrt{m^2 + n^2}} - \arcsin \frac{l_3^2 - m^2 - n^2 - l_4^2}{2l_4 \sqrt{m^2 + n^2}} = \psi(\beta), \quad (3)$$

$$m = a_4 + a_3 - l_2 \cos(\xi_1 - \xi), \quad n = b_4 - b_3 + l_2 \sin(\xi_1 - \xi).$$

Визначимо закон руху верхнього кінця  $C$  тяги, що визначає залежно від  $\rho$  положення куліси механізму скорочення ходу водія нитки. Позначимо гострий кут між відрізком  $O_4 C_1$  і продовженням відрізка  $D_2 O_4$  через  $\Theta_1$ , тоді відхилення відрізка  $O_4 C_1$  від вертикалі визначиться кутом

$$\Theta = \psi + \Theta_1 = \Theta(\rho).$$

Тяга  $CC_1$  розташовується по прямою, утворюючою з відрізком  $O_4 C_1$  конструктивно заданий кут  $\Theta_2$ . Точка  $C$  має координати

$$\xi = a_4 + l_5 \sin \Theta + \sigma \sin(\Theta - \Theta_2), \quad \eta = -b_4 + l_5 \cos \Theta + \sigma \cos(\Theta - \Theta_2).$$

Системи рівнянь (1) - (3) представляють математичне забезпечення, яке використовувалося при розробці програмного забезпечення.

### Висновки

Розроблена методика аналітичного визначення руху точки розкладки при використанні мотальних механізмів намотування з скороченим ходом водія нитки. Встановлено, що механізм скорочення ходу водія нитки крім створення певної форми торцевих поверхонь намотуваного пакування викликає поширену нерівномірність кінематичних умов процесу намотування нитки.

### Література

1. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. – К.: КНУТД, 2003. - 600 с.
2. Scherban V. Basic parameters of curvature and torsion of the deformable thread in contact with runner //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – Nov/Des - 2016. – Volume 10.- Number 2. – pp. 18-23.
3. Scherban V. Kinematics of threads cooperates with the guiding surfaces of arbitrary profile //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – May/June - 2016. – Volume 5.- Number 3. – pp. 23-27.
4. Scherban V. Equalizations of dynamics of filament interactive with surface //Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – January/February 2017. – Volume 6.- Number 1. – pp. 22-26.
5. Щербань В.Ю. Дослідження впливу матеріалу нитки і анізотропії тертя на її натяг і форму осі // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2015. – 223(2). - С.25-29.
6. Computer systems design: software and algorithmic components / V.Y. Shcherban, O.Z. Kolisko, G.V. Melnyk, M.I. Sholudko, V.Y. Kalashnik. – К.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ЩЕРБАНЬ Ю.Ю.

## **КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ НИТКИ В ПРОСТОРИ**

SHCHERBAN' V.YU., SHCHERBAN' YU.YU.

**COMPUTER SOFTWARE FOR STUDYING THE DYNAMICS OF THREAD MOVEMENT IN SPACE**

*Annotation. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of the system of research of dynamics of motion of filament in a gas stream on a technological equipment.*

*A task consists at optimization of construction of the system of serve of filament on a pneumatic machine-tool on the basis of kinematics and static researches taking into account the real terms of co-operation of filament with a blast at implementation of technological operations.*

*Object and article of research. The technological process of gasket of filament comes forward a research object on a loom, and the mechanism of gasket of additional filament comes forward the article of research.*

*Methods and research facilities. Theoretical basis at the decision of scientific and technical problem are labours of leading scientists in industries of textile production, theory of mechanisms and machines, mathematical design, mathematical, software SAPR. The methods of integral and differential calculation, theoretical mechanics, theory of algorithms are utilized in theoretical researches.*

*Scientific novelty and practical value of the got results. On the basis of kinematics and static researches of mechanism of gasket of additional filament taking into account the real terms of co-operation of filament with a blast at implementation of technological operations, the construction of mechanism of gasket of additional filament is improved.*