

Програмний продукт для проектування оздоблення зубцями країв деталей жіночих сумок може бути корисним при проектуванні жіночих сумок, полегшить роботу конструктора та прискорить процес проектування їх.

### Література

1. Чупринка В.І., Шлімович К.А. Побудова еквідистанти для плоского геометричного об'єкта / Вісник ДАЛПУ. – 2000. – №1. – С. 83-85.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., КАЛАШНИК В.Ю.

### АЛГОРИТМІЧНЕ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕКУРСИВНОГО АЛГОРИТМУ В САПР СИСТЕМИ ПОДАЧІ НИТОК НА ТРИКОТАЖНИХ МАШИНАХ

SHCHERBAN V.YU., KALASHNIK V.YU.

#### ALGORITHMIC AND SOFTWARE OF RECURSIVE ALGORITHM IN CAD SYSTEM OF THREAD FEEDING ON KNITTED MACHINES

*Annotation. A purpose consists in the improvement of the resilient system of priming of filaments on round knittings machines on the basis of stabilizing of pull.*

*A task consists in the decision of flat and spatial task of synthesis of flow diagrams of line of priming of filament on round knittings machines for the case of obstacles as verticals and circles on the basis of calculable chart of algorithm of successive optimization which minimizes searches in the tree of variants and to develop the proper software.*

*The technological processes of knitting industry come forward a research object, and the system of serve of filaments comes forward the article of research on round knittings machines.*

*On the basis of realization of the developed algorithm the flat and spatial task of synthesis of the system of serve of filament is first decided on round knittings machines for the case of obstacles as verticals and circles, and software is developed for the search of optimum form of priming of filament.*

*Keywords: filament, guider, device for the pull of filament, priming line, round knitting machine.*

### Вступ

Мета полягає в удосконаленні форми лінії заправки нитки на основі аналізу умов взаємодії нитки з конструктивними елементами, які входять в систему подачі нитки (спрямовувачі нитки, пристрої для натягу нитки) та, на базі цього, оптимізувати граничні умови на вході та виході з цих елементів таких параметрів як кути охоплення направляючих поверхонь, радіуси кривизни цих поверхонь [1, 3, 6].

Об'єктом дослідження виступають технологічні процеси текстильної галузі, а предметом дослідження виступає система подачі ниток.

Основними методами дослідження виступають теоретичні та експериментальні дослідження, які базуються на використанні текстильного матеріалознавства, механіки нитки, теорії пружності, математичного моделювання, методів теорії алгоритмів, аналітичної геометрії, планування експерименту та статистичної обробки результатів

досліджень. При розробці програмного забезпечення використовувалися сучасні мови об'єктне – орієнтованого програмування[1-2, 3,6].

Удосконалення системи подачі ниток на технологічних машин текстильної та швейної промисловості дозволяє мінімізувати їх натяг в робочій зоні, зменшити обриви, що має важливе значення для удосконалення технологічних процесів з позиції підвищення продуктивності технологічного устаткування та якості продукції, що випускається[1,2].

### Основна частина

Загальна схема системи подачі нитки представлена на рис.1. Кількість конструктивних елементів в системі подачі нитки технологічної машини  $j=1...n1$ . Кількість ділянок між конструктивними елементами  $i = n1-1$ . Конструктивні елементи системи подачі нитки поділяються на елементи зі змінними параметрами  $v_j$  (пристрої для натягу нитки, елементи компенсаторів натягу та ін..) та на елементи в яких параметри залишаються постійними (кільцеві спрямовувачі, циліндричні спрямовувачі нитки та ін..).

Виходячи з рекурсивного підходу для визначення натягу нитки в робочій зоні вихідна система рівнянь буде мати вигляд

$$P_1 = f_1(z_0, P_0), \dots, P_{i-1} = f_{i-1}(z_0, z_1, \dots, z_{i-1}, P_0, P_1, \dots, P_{i-1}),$$

$$P_i = f_i(z_0, z_1, \dots, z_{i-1}, z_i, P_0, P_1, \dots, P_{i-1}, P_i),$$

$$P_{i+1} = f_{i+1}(z_0, z_1, \dots, z_{i-1}, z_i, z_{i+1}, P_0, P_1, \dots, P_{i-1}, P_i, P_{i+1}),$$
(1)

де  $z_0, z_1, \dots, z_{i-1}, z_i, z_{i+1}$  - параметри, для відповідного конструктивного елемента системи подачі нитки.

Розглянемо декілька конкретних випадків. Для швейної машини нитка після проходження кільцевого спрямовувача потрапляє в шайбовий пристрій для натягу нитки зі змінними параметрами  $v_1$ . Після цього огинає отвір притягувача нитки, кільцеві спрямовувачі та потрапляє в отвір голки.

Для ткацького верстата нитки основи огинають поверхню скала, циліндричні напрямні пристрою для контролю за обривом нитки, отвір галева ремісної рамки. Змінним параметром  $v_1$  тут виступає кут охоплення ниткою основи поверхні отвору галева ремісної рамки.

Використовуючи рекурсивний підхід можна визначити натяг нитки після кожного структурного елемента [1, 3, 5] в структурній схемі на рис.1

$$P_{i+1} = P_i \left[ I + \frac{(R_j + r)}{[R_j + r(1 - \delta_{0j})]} \left( e^{\frac{\beta_j a}{\sin \beta_j P_i^b} R_j^b \varphi_j} - 1 \right) + \left[ \frac{B}{2[R_j + r(1 - \delta_{0j})]^2} \right] - \left[ \frac{B}{2[R_j + r(1 - \delta_{0j})]^2} \right] \times \right. \quad (2)$$

$$\left. \times \left[ I + \frac{(R_j + r)}{[R_j + r(1 - \delta_{0j})]} \left( e^{\frac{\beta_j a}{\sin \beta_j P_i^b} R_{ms(j)}^b \varphi_j} - 1 \right) \right], \right.$$

де  $P_{i+1}$  – натяг нитки після  $j$  конструктивного елемента;  $P_i$  – натяг нитки до  $j$  конструктивного елемента;  $R_j$  – радіус кривизни поверхні  $j$  конструктивного елемента;  $\delta_{0j}$  – початкова деформація перетину нитки при набіганні на  $j$  конструктивний елемент;  $\delta_j$  – кінцева деформація перетину нитки при збіганні з  $j$  конструктивного елемента;  $\beta_j$  – кут радіального охоплення нитки поверхнею  $j$  конструктивного елемента;  $\varphi_j$  – реальний кут охоплення ниткою  $j$  конструктивного елемента.

Сумісне рішення системи рівнянь (1) та (2) дозволяє визначити значення натягу нитки в робочій зоні.

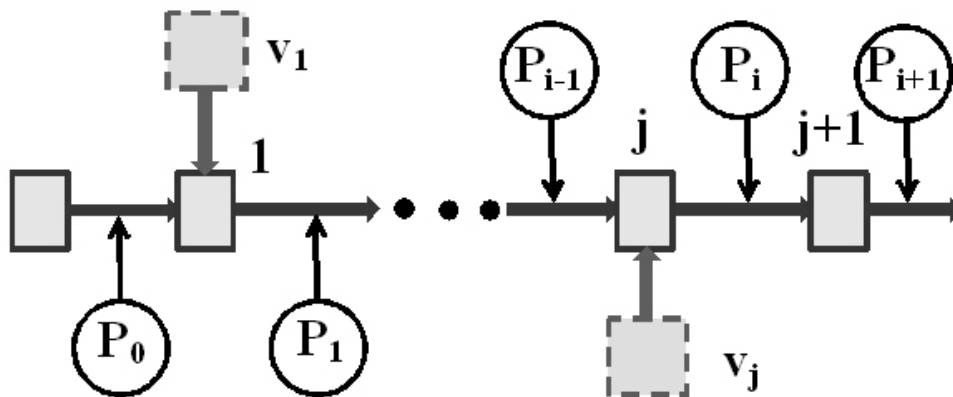


Рис.1. Структурна схема системи подачі нитки на технологічному обладнанні

### Висновки

На основі рекурсивного підходу розроблені математичні моделі для визначення натягу нитки в робочій зоні з урахуванням їх реальних фізико – механічних властивостей, структури та умов переробки на технологічному обладнанні. Розроблені моделі для визначення натягу нитки в робочій зоні на технологічних машинах текстильної та швейної промисловості.

### 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. – K.: Education of Ukraine, 2019. – 902 p.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., КИРИЧЕНКО А.М.

## АЛГОРИТМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САПР СПРЯМОВУВАЧІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ

SHCHERBAN V.YU., KIRICHENKO A.M.

### ALGORITHMIC PROVISION OF CAD OF DIRECTORS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

*Annotation. A purpose consists in the got dependences of initial натягу of textile filament on the radius of curvature sending of surface of large curvature, entrance pull, corner of scope, type of raw material taking into account correlation of radius of crossing of filament and internal radius of sending taking into account inflexibility on a bend, deformation in the area of contact, nonlinear dependence to the coefficient of friction from entrance pull and radius of curvature of surface in a normal plane.*

*A task consists in diminishing of oscillation of pull of filament before a working area by the improvement of structural parameters of the system of serve of filament on the basis of optimization of structural parameters of component elements and real law of change of pull of filament.*

*Object and article of research. The technological processes of textile industry come forward a research object, and the system of serve of filaments 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 industry of textile production, mechanics of filament, mathematical design. The methods of integral and differential calculation, theoretical mechanics, planning of experiment and statistical treatment of results of researches are utilized in theoretical researches.*

*Scientific novelty and practical value of the got results. Optimization of pull of textile filament before the working area of technological equipment (area of knitting, forming of fabric, sewing together of details of clothes) from position of his minimization allows to decrease the precipices of filaments, time of stop of technological equipment and to promote quality of products that is produced.*

*Keywords: textile filament, sending surface, curvature, friction, radial scope.*

## Вступ