

Література

1. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of friction coefficient factor for rings and tubular trailers of thread of knitted machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2017.Volume 255. Issue 6. pp.23-27.
2. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of tension at its interaction with tubular guides. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018.Volume 257. Issue 1. pp.213-217.
3. Scherban V.Yu., Sholudko M.I., Kolisko O.Z., Kalashnik V.Yu.. Optimization of the process of interaction of a thread with guides, taking into account the anisotropy of frictional properties. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2015.Volume 225. Issue 3. pp.30-33.
4. Scherban V.Yu., Kalashnik V.Yu., Kolisko O.Z., Sholudko M.I.. Investigation of the influence of the thread material and the anisotropy of friction on its tension and the shape of the axisю. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2015.Volume 223. Issue 2. pp.25-29.
5. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Comparativec analysis of work of natyazhiteley of filament of textile machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2016.Volume 243. Issue 6. pp.18-21.
6. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Overall performance of compensators of the filament of knitted cars. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2017.Volume 245. Issue 1. pp.83-86.
7. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Co-operating of textile filaments with sending large curvature in the case of presence of radial scope. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018.Volume 259. Issue 2. pp.12-16.

ПЕТКО А.К.

КОМП'ЮТЕРНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ РЕКУРСІЇ

ПЕТКО А.К.

COMPUTER REALIZATION of ALGORITHM of RECURSION

Improving the technological processes of the textile industry is associated with the optimization of thread tension before a zone where fabric and knitwear form. Determining the tension before a given zone experimentally causes great difficulties. This makes it impossible to determine the magnitude of tension at the initial stage of designing a techno logical

process of making specific fabrics and knitwear from a particular type of thread. As a result, it is also not possible to improve the shape of the thread feed line, to select the design parameters of the guide elements at the break points of the feed line. Increasing the thread tension before the formation zone leads to its break, which entails stopping the technological machine that hosts thousands of threads.

Keywords: computer realization, algorithm, recursion.

Вступ

Удосконалення технологічних процесів текстильної промисловості пов'язане з оптимізацією натягнення ниток перед зоною формування тканини і трикотажу[1-7]. Експериментальне визначення натягу перед цією зоною викликає великі утруднення[2,3]. Це не дозволяє ще на початковій стадії проектування технологічного процесу отримання конкретних тканин і трикотажу з конкретного виду ниток, визначати величину натягу і, як наслідок, удосконалювати форму лінії заправки нитки, підбирати конструктивні параметри направляючих елементів в точках зламу лінії заправки. Зростання натягу нитки перед зоною формування призводить до її обриву, що спричиняє за собою зупинку технологічної машини, в заправці якої знаходяться тисячі ниток[2-6].

У цих умовах істотну допомогу надає математичне моделювання процесу збільшення натягу нитки по зонах технологічного устаткування, використання якого створює передумови для використання обчислювального експерименту, який базується на реалізації відповідних алгоритмів і чисельних методів на ЕОМ[3-5]. Його використання дозволить ще на початковій стадії проектування визначати величину технологічних навантажень і удосконалювати форму лінії заправки нитки на технологічному устаткуванні, що скоротить час реалізації технологічного процесу і підвищить якість продукції, що випускається[2-7].

Основна частина

На рис.1 представлені схеми заправки нитки на технологічному устаткуванні (а - для ткацького верстата; б - для круглов'язальної трикотажної машини).

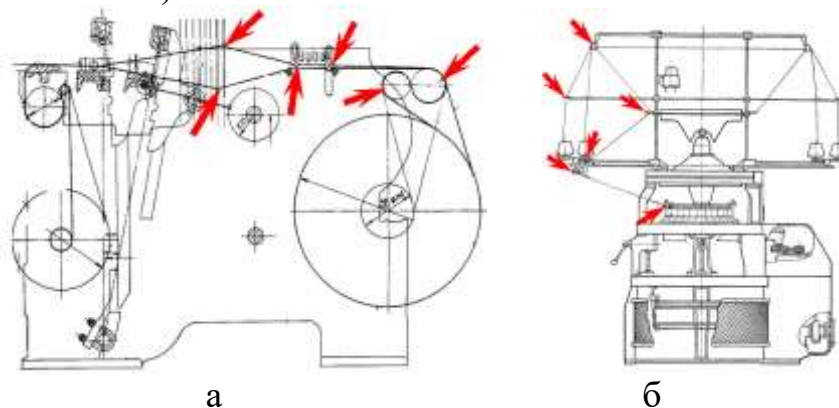


Рис.1. Схеми заправки нитки на технологічному устаткуванні: а - ткацький верстат; б – круглов'язальна трикотажна машина

Стрілками показані точки зламу лінії заправки нитки на технологічному устаткуванні. У цих точках нитка взаємодіє з тими, що направляють. Лінію заправки можна розбити на зони, в кожній з яких знаходиться один напрямник. Тоді система рівнянь, яка описує зміну натягнення по зонах, матиме вигляд

$$\begin{aligned} P_1 &= P_0 f_0(P_0), \\ P_2 &= P_1 f_1(P_1), \\ &\dots\dots\dots \\ P_i &= P_{i-1} f_{i-1}(P_{i-1}), \\ i &= 1, 2 \dots n, \end{aligned} \tag{1}$$

де P_0 - натяг нитки в зоні входу в систему подачі нитки технологічної машини;

$P_1, P_2 \dots P_i$ - натяг нитки при виході з відповідної зони;

$f_0(P_0), f_1(P_1) \dots f_{i-1}(P_{i-1})$ - функції, які зв'язують натягнення нитки до i після направляє в кожній зоні;

i - поточний номер зони;

n - кількість напрямників в системі заправки ниток конкретної технологічної машини.

Використовуючи рекурсивний підхід до визначення натягнення нитки перед зоною формування тканини і трикотажу, при якому вихідне натягнення після напрямника в попередній зоні буде вхідним значенням натягнення перед напрямником в подальшій зоні (см рис.1), представимо рівняння (1) у виді

$$P_n = P_0 \prod_{i=0}^n f_i(P_i). \tag{2}$$

На рис.2 представлена блок-схема комп'ютерної реалізації алгоритму визначення натягнення нитки на технологічному устаткуванні з використанням рекурсії. Зупинимося на розшифровці окремих блоків. Блок 1 відповідає початку виконання алгоритму. У блоці 2 задаються постійні величини: a, n, l - постійні коефіцієнти для цього виду нитки; B - коефіцієнт жорсткості нитки на вигин; r - радіус поперечного перерізу нитки.

Коефіцієнт жорсткості нити на изгиб определяется по формуле

$$B = EI, I = \pi(2r)^4 / 64, \tag{3}$$

де B, I - відповідно модуль пружності нитки на розтягування і момент інерції перерізу нитки.

У блоці 3 задається число n - тих, що направляють в системі подання нитки конкретної технологічної машини, величина початкового натягу P_0 нитки в зоні входу. Також в блоці 3 для кожній i -ої направляючої

формується масиви: для визначення кутів обхвату ниткою направляючих $\varphi_p(i)$; для кутів радіального охоплення ниткою поверхні направляючої $\beta(i)$; для радіусів кривини направляючих $R(i)$.

В блоці 4 обирається перша напрямна. Блок 5 використовується для виклику підпрограми обчислення коренів трансцендентного рівняння $f(P_k) = 0$. Справа в тому, що залежність, яка зв'язує натяг нитки до і після напрямної представляє собою систему двох трансцендентних рівнянь (дивись 4.2).

Для визначення кореня в роботі використовувався модифікований метод Ньютона (метод дотичних), який полягає в тому, що для функції $f(P_k) = 0$, ($k = 1, 2, \dots, n$), замість обчислення похідної $df(P) / dP$, на кожному кроці ітерації, знаходять її наближенне значення

$$\frac{df(P_j)}{dP} = \frac{f(P_j + \Delta P) - f(P_j)}{\Delta P} = \frac{\Delta f(P_j)}{\Delta P}, \Delta P = \varepsilon, j = 0, 1, 2, \dots,$$

де ε - задана погрішність обчислення кореня

Тоді рекурентна формула для побудови ітераційної залежності $\{P_j\}$ матиме вигляд

$$P_{j+1} = P_j - \frac{\Delta P f(P_j)}{f(P_j + \Delta P) - f(P_j)}. \quad (4)$$

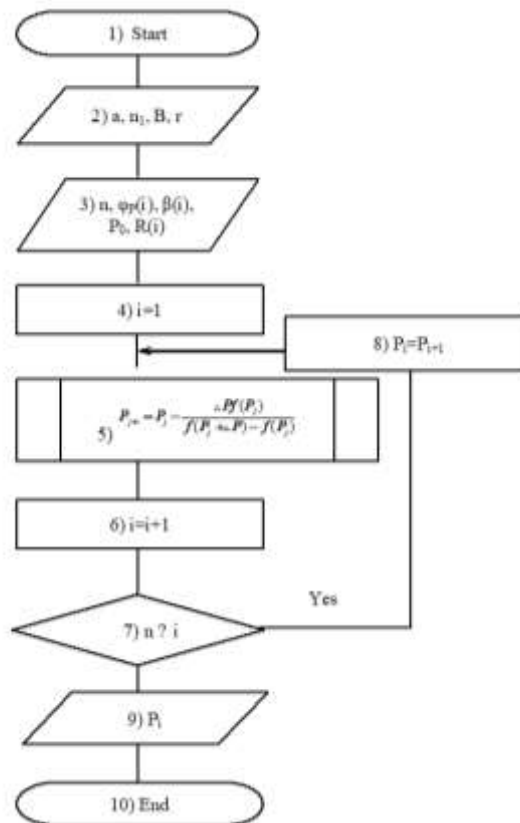


Рис.2. Блок-схема комп'ютерної реалізації алгоритму визначення натягнення нитки з використанням рекурсії

Формула (4) використовувалася для чисельного визначення величини натягу для i -ої направляючої. В блоці 6 здійснювався перехід до наступної направляючої. Блок 7 використовується для перевірки номеру направляючої s заданим числом направляючих n системи подачі нитки технологічної машини. У випадку виконання умови $n \geq i$ відбувається повернення до блоку 5. При цьому, в блоці 8 здійснюється переприсвоювання $P_i = P_{i+1}$, коли значення натягу після попередньої напрямної присвоюється значенню натягу перед наступною напрямною. У випадку, коли вимога $n \geq i$ не виконується відбувається перехід до блоку 9, де фіксується натяг нитки перед зоною формування тканини та трикотажу. Блок 10 відповідає кінцю виконання алгоритму.

Висновки

На підставі розробленої блок-схеми здійснена комп'ютерна реалізація алгоритму визначення натягнення нитки на технологічному устаткуванні з використанням рекурсії. Проведеними дослідженнями встановлено, що на натягнення нитки перед зоною формування впливають число тих, що направляють на кожній конкретній технологічній машині.

Література

1. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of friction coefficient factor for rings and tubular trailers of thread of knitted machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2017.Volume 255. Issue 6. pp.23-27.
2. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Determination of tension at its interaction with tubular guides. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018.Volume 257. Issue 1. pp.213-217.
3. Scherban V.Yu., Sholudko M.I., Kolisko O.Z., Kalashnik V.Yu.. Optimization of the process of interaction of a thread with guides, taking into account the anisotropy of frictional properties. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2015.Volume 225. Issue 3. pp.30-33.
4. Scherban V.Yu., Kalashnik V.Yu., Kolisko O.Z., Sholudko M.I.. Investigation of the influence of the thread material and the anisotropy of friction on its tension and the shape of the axisю. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2015.Volume 223. Issue 2. pp.25-29.

5. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Comparative analysis of work of natyazhiteley of filament of textile machines. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2016. Volume 243. Issue 6. pp.18-21.

6. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Sholudko M.I.. Overall performance of compensators of the filament of knitted cars. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2017. Volume 245. Issue 1. pp.83-86.

7. Scherban V.Yu., Murza N.I., Kirichenko A.N., Melnik G.V., Sholudko M.I. Co-operating of textile filaments with sending large curvature in the case of presence of radial scope. Khmelnytskyi. Herald of Khmelnytskyi national university. Technical sciences. Khmelnytskyi.2018. Volume 259. Issue 2. pp.12-16.

ЩЕРБАНЬ В. Ю., БУРЯК В. В.

АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ДИНАМІКИ МАЯТНИКОВИХ ПРИСТРОЇВ КОНТАКТНОГО НАМОТУВАННЯ НИТКИ

SCHERBAN V.YU., BURAK V.V.

ALGORITHMIC AND PROGRAMMATIC COMPONENTS OF SYSTEM OF CALCULATION OF DYNAMICS OF PENDULUM DEVICES OF PIN WINDING OF FILAMENT

The dynamics of the most widespread pin winding devices of pendulum type was in-process investigated. Packing connection with a friction cylinder will consider one-sided (not retained).

Will consider a winding device. Will consider, that a friction cylinder in supports of rotation is located on the bed of machine. Packing through the axis of maintenance on a lever that in turn in supports of rotation is envisaged on the bed of machine. By deformations of axes of holder of packing and friction cylinder, bearing supports and lever 3 scorn in a consequence them small values. A friction cylinder will consider absolutely hard and ideally round. Count packing resilient, that can have a form of ellipse or be that other. At the increase of winding speed even not temper and of geometrical form of packing cause the intensive vibrations of the last in relation to a friction cylinder, that result in violation of contact. In particular, the large harmonic modes of large amplitude are possible.

Keywords: algorithmic and programmatic components, pendulum device, winding of filament.

Вступ

В роботі досліджувалась динаміка найбільш поширених контактних намотувальних пристроїв маятникового (важільного) типу[2-6]. Зв'язок пакування з фрикційним циліндром будемо рахувати однобоким (не утримуваним) [1-7].

Основна частина

Розглянемо намотувальний пристрій, розрахункова модель якого представлена на рис.1.1. Будемо рахувати, що фрикційний циліндр 1 в опорах обертання розташований на станині машини. Пакування 2 через вісь утримання закріплюється на важелі 3, який в свою чергу в опорах