

$$\begin{aligned}
\frac{\partial W_{*r}}{\partial S} + \frac{\partial \omega_2}{\partial S} V_{*b} + \omega_2 \frac{\partial V_{*b}}{\partial S} - \frac{\partial \omega_3}{\partial S} V_{*n} - \omega_3 \frac{\partial V_{*n}}{\partial S} &= -\omega_2^2 - \omega_3^2 \bar{\tau}_* ; \\
\frac{\partial W_{*n}}{\partial S} + \frac{\partial \omega_3}{\partial S} V_{*r} + \omega_3 \frac{\partial V_{*r}}{\partial S} - \frac{\partial \omega_1}{\partial S} V_{*b} - \omega_1 \frac{\partial V_{*b}}{\partial S} &= \omega_1 \omega_2 + \varepsilon ; \\
\frac{\partial W_{*b}}{\partial S} + \frac{\partial \omega_1}{\partial S} V_{*n} + \omega_1 \frac{\partial V_{*n}}{\partial S} - \frac{\partial \omega_2}{\partial S} V_{*r} - \omega_2 \frac{\partial V_{*r}}{\partial S} &= \omega_1 \omega_3 - \varepsilon .
\end{aligned}
\tag{9}$$

Висновки. Отримані диференціальні співвідношення для визначення швидкості та прискорення точок на вісі нитки при її переробці на технологічному устаткуванні.

Література

1. Щербань В.Ю. Механика нити/В.Ю.Щербань, О.Н.Хомяк, Ю.Ю.Щербань.-К.:КНУТД, 2002.- 196 с.
2. Scherban V. Interaction yarn guide surface/V.Scerban, M. Sholudko, V. Kalashnik, O. Kolisko//Intellectual Archive, Toronto: Shiny World Corp., Richmond Hill, Ontario, Canada. – May 2015. – Volume 4.- Number 3. – P. 10-15.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., КІРЮХАНЦЕВ Є.О.

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ САПР НИТКОНАТЯГУВАЧІВ ШВЕЙНИХ ТА ТРИКОТАЖНИХ МАШИН

SCHERBAN V.YU., KIRYUKHANCEV E.A.

EXPLOITATION OF MATHEMATICAL AND PROGRAMMABLE COMPONENTS CADD THE YARN TENSION OF SEWING AND KNITTED CARS

Annotation. Perfection of technological equipment of textile and easy industry must be conducted, by the increase of his productivity. One of directions of increase the productivity is a decline of time of outage due to liquidation of precipices of filaments. Diminishing of precipice can be attained in two ways: upgrading filaments and yarn, by optimization of pull of filaments on all of length of the resilient system of priming on the basis of his minimization. The last purpose can be attained on the basis of complex teoretiko-experimental researches of process of co-operation of filament with sending surfaces taking into account deformation of cross-sectional, inflexibility on a bend, anisotropies of friction properties.

Purpose of work. To develop the mathematical and programmatic providing CADD of yarn tension of sewings and knittings machines.

Keywords: filament, pull, mathematical and programmatic providing, CADD.

Вступ

Вдосконалення технологічного устаткування текстильної і легкої промисловості повинне вестися, шляхом збільшення його продуктивності. Одним з напрямів підвищення продуктивності є зниження часу простою за рахунок ліквідації обривів ниток [1-3]. Отже, зменшення обривності можна досягти двома шляхами: підвищенням якості ниток і пряжі, оптимізацією натягу ниток на всій довжині пружної системи заправки на основі його мінімізації[2]. Остання мета може бути досягнута на основі комплексних теоретико-експериментальних досліджень процесу взаємодії нитки з

напрямними поверхнями з урахуванням змінання, жорсткості на вигин, анізотропії фрикційних властивостей[3].

Постановка завдання

Розробити математичне та програмне забезпечення САПР нитконатягувачів швейних та трикотажних машин.

Основна частина

Динамічна модель роботи тарілчастого нитконатягувального пристрою описується наступним диференціальним рівнянням

$$M_1 \frac{d^2 y}{dt^2} = -[M_1 g + C_n (y_o + y)] + N [\cos 30^\circ (1 - f_3 f_5) - \sin 30^\circ (f_3 + f_5)] \quad (1)$$

Величина нормальної реакції визначається по формулі

$$N = \frac{M_1 (g + \ddot{y}) + C_n (y_o + y)}{[\cos 30^\circ (1 - f_3 f_5) - \sin 30^\circ (f_3 + f_5)]} \quad (2)$$

Вирішуючи спільно (1) і (2) отримаємо вираз для визначення натягу

$$P = \left\{ P_o + \frac{2M_1 \left(g + \frac{6K_1 C_H V t}{M_1} \right) (f_3 \cos \alpha + \sin \alpha)}{[\cos \alpha (1 - f_3 f_5) - \sin \alpha (f_3 + f_5)]} \right\} e^{f_3 \alpha_{11}}, \quad (3)$$

$$\alpha = \arctan \left[\frac{\sqrt{R_1^2 + 2R_1 R_2} - \frac{L}{L_\Sigma} V t}{\left(R_2 + \frac{y(t)}{2} \right)} \right].$$

де M_1 - маса рухомої тарілочки разом з вантажними шайбами ; g - прискорення вільного падіння; P - натяг нитки після нитконатягувача; P_o - натяг нитки до нитконатягувача; f_3, f_5 - коефіцієнти тертя відповідно вузла по поверхні тарілочок і рухомої тарілочки по поверхні вертикального направляючого стрижня; α - кут між силою нормального тиску N і вертикальною віссю y ; α_{11} - кут обхвату ниткою вертикального направляючого стрижня; $y(t)$ - переміщення верхньої тарілочки нитконатягувального пристрою з урахуванням деформації в зоні контакту; K_1 - коефіцієнт, що враховує співвідношення кривизни утворюючих на поверхні верхньої тарілочки і вузла в точці контакту; C_H - коефіцієнт жорсткості нитки на розтягування; V - швидкість руху нитки; L_Σ - сумарна довжина ниткотракту в тарілчастому нитконатягувальному пристрої від точки зустрічі вузла з поверхнею тарілочки до точки виходу з нитконатягувача.

Для визначення натягу по формулах (3) необхідно визначити залежність $y(t)$. Для цього необхідно вирішити систему трансцендентних рівнянь. Для цього в роботі був реалізований модифікований метод Ньютона. На рис.1 представлені основні форми програми

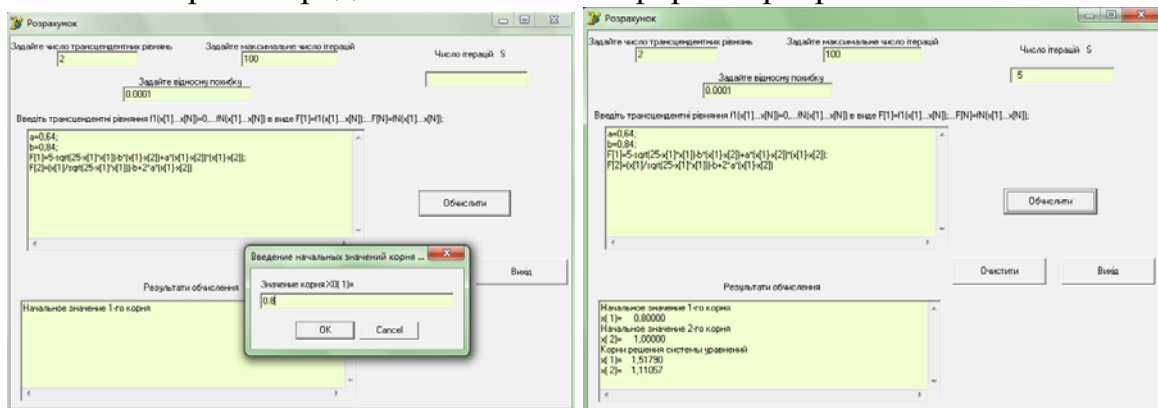


Рис.1. Основні форми програми

Нижче представлений фрагмент коду програми для розрахунку нитконатягувачів швейних і трикотажних машин.

```

procedure TfrmSTUMN2.btn2STUMN2Click(Sender: TObject);
Var i,j,k:Integer; begin s1:=0; Val(edt1STUMN2.Text,N,code);
Val(edt2STUMN2.Text,M,code); Val(edt3STUMN2.Text,e,code);
for i:=1 to N do begin ii:= format('%2.0d',[i]); X0('+ii+')=';0');
Val(x0[i],x[i],code); xx[i]:=format('%12.5f',[x[i]]);
mem1STUMN2.Lines.Add('x('+ii+')='+xx[i]); end;
if (FErrors <> nil) then FErrors.Close; if not CreatePZ(Memo1.Text)
then begin Application.CreateForm(TFEErrors, FErrors);
FEErrors.LBErrors.Items.Assign(ErrorList); FErrors.Show;
exit; end; repeat v(F,X); for i:=1 to N do begin B[i]:=-F[i]; end;
for j:=1 to N do begin x1:=x[j]; h:=e*abs(x1); x[j]:=x1+h; v(F,X);
for i:=1 to N do begin A[i,j]:=(F[i]+B[i])/h; end; x[j]:=x1; end; s1:=s1+1;
if s1=M+1 then begin ss:=format('%3.0d',[s1]); edt4STUMN2.Text:=ss;
Break; end; for i:=1 to N-1 do begin for j:=i+1 to N do begin A[j,i]:=-
A[j,i]/A[i,i]; for k:=i+1 to N do begin A[j,k]:=A[j,k]+A[j,i]*A[i,k]; end;
B[j]:=B[j]+A[j,i]*B[i]; end; end; F[N]:=B[N]/A[N,N]; for i:=N-1 downto 1 do
Begin h:=B[i]; for j:=i+1 to N do begin h:=h-F[j]*A[i,j]; end; F[i]:=h/A[i,i];
end; R:=0; for i:=1 to N do begin x[i]:=x[i]+F[i]; if abs(F[i]/x[i])>e then R:=1;
end; if R=1 then Continue; for i:=1 to N do begin ii:= format('%2.0d',[i]);
xxx:=format('%11.5f',[x[i]]); mem1STUMN2.Lines.Add('x('+ii+')='+xxx);
end; ss:=format('%3.0d',[s1]); edt4STUMN2.Text:=ss; Break; until false;

```

Висновки

1. Отримані математичні залежності для визначення натягу при використанні нитконатягувачів швейних та трикотажних машин.
2. Розроблено спеціальне програмне забезпечення для САПР нитконатягувачів швейних та трикотажних машин.

Література

1. Щербань В.Ю. САПР обладнання легкої та текстильної промисловості/В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Клиско.-К.:Конус-Ю, 2012.- 275с.
2. Щербань В.Ю.Математичні моделі в САПР/В.Ю.Щербань, С.М.Краснитський, В.Г.Резанова.-К.:КНУТД, 2014.-110 с.
3. Щербань В.Ю.Математичні моделі в САПР.Обрані розділи та приклади застосування/В.Ю.Щербань, С.М.Краснитський, В.Г.Резанова.-К.:КНУТД, 2014.-220 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ЧЕРНУХА М.М.

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ САПР НИТКОНАТЯГУВАЧІВ ТЕКСТИЛЬНИХ МАШИН

SCHERBAN V.YU., CHERNUCHA M.M.

EXPLOITATION OF MATHEMATICAL AND PROGRAMMABLE COMPONENTS CADD THE YARN TENSION OF TEXTILE CARS

Annotation. The high-rate of motion of filament in textile machines results in that at operation of knots, cones and local bulges with the surface of overhead and lower dishes of creating a tension of filament there is shock co-operation. It, in same queue, entails the sharp increase of pull, that results in the precipice of filaments. The arising up here outages of textile equipment, filaments related to liquidation of precipice, result in the decline of the productivity of machines and worsen quality of the produced products.

Purpose of work. Fully obviously, that the decision of this problem must be based on complex researches, directed on modernization existent the plate form tighteners and for development of on principle new the plate form tighteners of textile machines, which would allow to eliminate shock co-operation between knots, cones, by local bulges on a filament with a working surface by overhead and lower dishes.

Keywords: filament, pull, textile machines, CADD of equipment, productivity.

Вступ

Висока швидкість руху нитки призводить до того, що при взаємодії вузлів, шишок і локальних потовщень з поверхнею верхньої і нижньої тарілочок нитконатягувача відбувається ударна взаємодія. Це, у свою чергу, спричиняє за собою різке збільшення натягу, що призводить до обриву ниток [1]. Прості устаткування, що виникають при цьому, пов'язані з ліквідацією обриву нитки, призводять до зниження продуктивності устаткування і погіршують якість продукції, що випускається [1,3].

Цілком очевидно, що вирішення даної проблеми повинне базуватися на комплексних дослідженнях, направлених на модернізацію існуючих тарілчастих нитконатягувачів і на розробку принципово нових тарілчастих нитконатягувальних пристроїв, які дозволили б виключити ударну взаємодію між вузлами, шишками, локальними потовщеннями на нитці з робочими поверхнями нитконатягувачів [2,3].

Постановка завдання

Розробка математичних та програмних компонентів САПР нитконатягувачів текстильних машин.