

залишиться самим перспективним видом технології, що допомагає людині впевнено крокувати шляхом прогресу.

ШОЛУДЬКО М.І.

**МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДСИСТЕМИ САПР  
НИТКОНАПРЯМАЧІВ З УРАХУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ  
ХАРАКТЕРИСТИК В ЗОНІ КОНТАКТУ**

SHOLUDKO M.I.

**THE MATHEMATICAL PROVIDING OF SUBSYSTEM SAPR OF GUIDERS OF FILAMENTS IS  
FROM THE ACCOUNT OF NONLINEAR DESCRIPTIONS IN THE AREA OF CONTACT**

*Abstract - Accross-the-grain sliding of threads on directing with constant curvature of a surface takes place at forming of an element of a fabric, at interaction of threads with directing organs of knitted and textile cars. Determination of a tension and the axis form, taking into account a material and anisotropy of friction properties of threads, allows to select their optimum parametres on the incipient period of designing of technological processes. Thus, the theme of given article is actual which has great value for improvement of technological processes textile and a knitting industry.*

*Theoretical researches of process of interaction of threads with directing at accross-the-grain sliding taking into account a material and anisotropy of friction properties of a thread have allowed to define the form of its axis and its tension in any point. It will allow to improve process of its reprocessing on the process equipment textile and a knitting industry.*

*Keywords: filament, sending surface, radius of curvature, pull.*

**Вступ**

Поперечне ковзання ниток по напрямних з постійною кривиною поверхні має місце при формуванні елемента тканини, при взаємодії ниток з напрямними органами трикотажних та текстильних машин. Визначення натягу та форми вісі, з урахуванням матеріалу та анізотропії фрикційних властивостей ниток, дозволяє на початковому періоді проектування технологічних процесів обрати їх оптимальні параметри. Удосконалення технологічних процесів легкої та текстильної промисловості, як об'єктів дослідження, повинно базуватися на комплексних дослідженнях процесу взаємодії ниток з напрямними поверхнями малої кривини [1,2]. Отримання теоретичних залежностей дозволить отримати рівняння для визначення натягу та форми вісі нитки з урахуванням матеріалу та анізотропії її фрикційних властивостей в зоні формування тканини та трикотажу, зменшити відсоток обривів ниток, поліпшити якість готової продукції [2].

**Постановка завдання**

На основі чисельного інтегрування диференційних рівнянь та апроксимації результатів отримати залежності для визначення натягу ниток в робочій зоні з урахуванням анізотропії фрикційних властивостей останніх та їх матеріалу та отримати залежності для визначення форми вісі нитки.

### Основна частина

Будова поверхонь робочих органів трикотажних і текстильних машин, а також самих ниток свідчать про те, що величина сили тертя в ортогональних напрямках (наприклад дотичній і нормалі до точки на осі нитки) відрізнятимуться. Це дозволяє говорити про необхідність врахування анізотропії фрикційних властивостей.

У роботі було отримано диференціальне рівняння (1), яке представляє диференціальне рівняння другого порядку і визначає собою форму осі нитки при поперечному ковзанні з урахуванням анізотропії тертя

$$\left[ 1 + \left( \frac{dy}{dx} \right)^2 \right]^{\frac{\mu_1}{2\mu_2} - 1} \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{\mu_2 \mu_0^2 g}{P_0} \quad (1)$$

де  $x, y$  - координати точки  $M$ ,  $m$ ;  $\mu_0$  - лінійна щільність нитки до розтягнення, кг/м;  $g$  - прискорення вільного падіння, м/с<sup>2</sup>;  $P_0$  - натяг нитки в точці  $M$ .

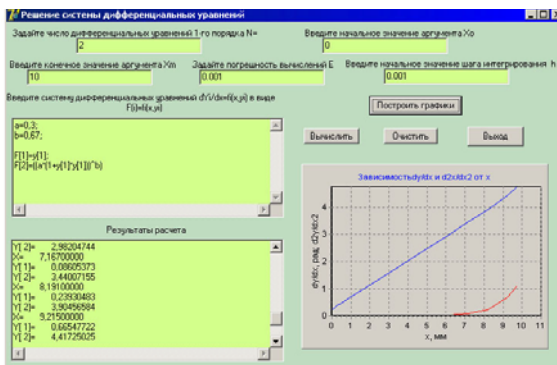


Рис.1. Головна форма програми

забезпечує наближену оцінку погрішності на кожному кроці інтегрування.

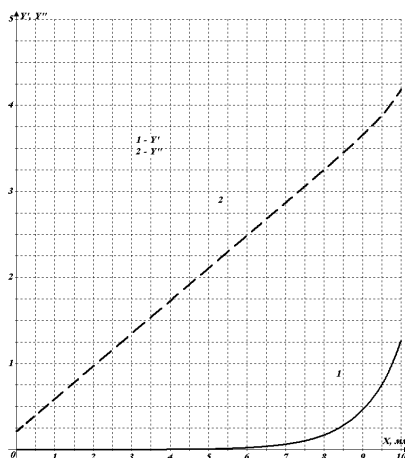


Рис.2. Графічні залежності  $y', y''$  для анізотропної віскозної комплексної нитки 16,7 Текс

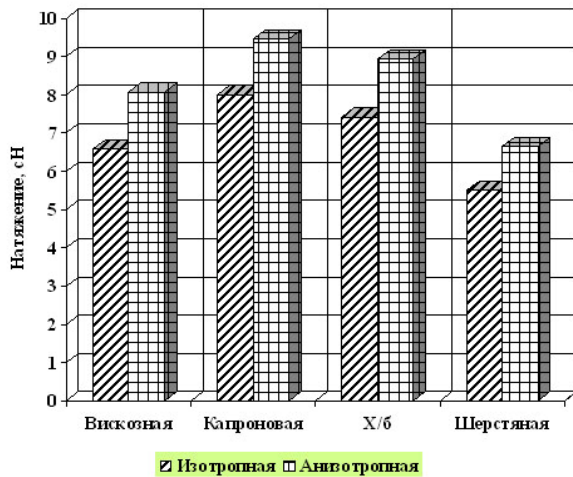
Виконуючи стандартну процедуру пониження ступеня диференціального рівняння прийдем до системи диференціальних рівнянь першого порядку. Для вирішення даної системи диференціальних рівнянь використовуватимемо метод Рунге-Кутта-Мерсона з автоматичною зміною кроку інтегрування. Даний метод

На рис.1 показана головна форма програми для визначення значення першої та другої похідної після чисельного інтегрування диференційного рівняння (1).

За наслідками розрахунків отримали регресійні залежності першої та другої похідної від координати  $x$ . Отримані дані апроксимувалися за допомогою спеціального розробленого програмного забезпечення. На рис.2 представлені графічні

залежності зміни  $y', y''$  в залежності від  $x$  для анізотропної віскозна комплексна нитка 16,7 Текс. Результати розрахунку натягу представлені на рис.3. Аналіз отриманих графічних залежностей показав, що для всіх ниток найбільший натяг матимуть нитки з анізотропними фрикційними властивостями.

Нижче наведений фрагмент коду програми.



**Рис.3. Графічні залежності натягу ниток в залежності від анізотропії фрикційних властивостей**

```

procedure v(var F:xf; X:xf); var
i:Integer; begin
SetData('X[1]',X[1]);
for i:=1 to N do begin
Calculate(F[i]); end;
GetData('F[1]',F[1]); procedure
TfrmSTUMN2.btn1STUMN2Cli
ck(Sender: TObject); begin
frmSTUMN1.Close; end;
procedure
TfrmSTUMN2.btn2STUMN2Cli
ck(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]);
FErrors.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;
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]; 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.

```

### Висновки

Теоретичні дослідження процесу взаємодії ниток з напрямними при поперечному ковзанні з урахуванням матеріалу та анізотропії фрикційних властивостей нитки дозволили визначити форму її осі та її натяг в довільній точці, що дозволить удосконалити процес її переробки на технологічному устаткуванні текстильної та трикотажної промисловості.

Для всіх ниток найбільший натяг матимуть нитки з анізотропними фрикційними властивостями. Реальний натяг, в середньому, у анізотропних ниток в порівнянні з ізотропними буде більше на 20-30%.

### Література

1. Щербань В.Ю. Механика нити/В.Ю.Щербань, О.Н.Хомяк, Ю.Ю.Щербань. -К.:Бібліотека офіційних видань, 2002.- 196 с.
2. Щербань В.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности/В.Ю.Щербань, О.И.Волков, Ю.Ю.Щербань. – К.:КНУТД, 2003. – 588 с.

ЧУПРИНКА Н.В.

## МЕТОД АВТОМАТИЗОВАНОЇ ПОБУДОВИ СИСТЕМНИХ ГРУПОВИХ ДЕКОРАТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ НА ДЕТАЛЯХ ЖІНОЧИХ СУМОК

CHUPRYNKA N.V.

### METHOD OF CONSTRUCTION OF AUTOMATED SYSTEM GROUP DECORATIVE ELEMENTS ON THE DETAILS OF WOMEN'S HANDBAGS

*Purpose – Characteristic for women's bags are elegant ornaments and decorative details and elements. In this paper, the proposed method aided design decorative elements in the form of women's handbags shaped holes in detail.*

*Keywords: decorative element, handbags, detail, grill.*

### Вступ

Найбільш поширеними виробами шкіргалантереї є жіночі сумки. Створення методу автоматизованого проектування деталей жіночих сумок з використанням комп'ютерних технологій дозволить істотно зменшити терміни виконання конструкторських робіт і підвищити продуктивність праці, поліпшити якість проектних рішень і, у кінцевому підсумку, підвищити ефективність роботи підприємств. Найбільш трудомістким є процес проектування декоративних елементів на деталей жіночих сумок. Тому розробка методу автоматизованого проектування грубових декоративних елементів є актуальною задачею.

### Постановка завдання

Розробити метод автоматизованого проектування системних групових декоративних елементів на деталях жіночих сумок.

### Основна частина

Системні групові декоративні елементи – це групові елементи, які складаються з однакових одинарних декоративних елементів, що розміщені у вузлах решітки (рис.1). Одинарний декоративний елемент може мати будь-яку форму (в нашому випадку квітка), який вписаний в коло радіусу  $R$ .

Для створення параметричної моделі системних групових елементів необхідна наступна інформація (рис.1):

- радіус кола  $R$ , що описане навколо одного елемента із базового групового елемента;
- вид одинарного групового елемента, що належить базовому груповому елемента;