

коефіцієнт жорсткості додаткового навійного валу, приведений до вісі навою; $m(t)$ - момент натягнення основи щодо осі обертання навою.

Системи рівнянь (1) та (20) представляють математичне забезпечення, яке використовується при розробці програмного забезпечення.

Висновки

При визначенні рівняння руху циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії слід враховувати, деформацію тільки валу додаткової навійної шестерні, а решту всіх ланок вважати абсолютно жорсткими. Рух циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії визначається номінальним законом обертання, а також його власними і вимушеними коливаннями під дією натягнення основи.

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., ІВАНЕНКО І. О.

МАТЕМАТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ

SHCHERBAN V.YU., IVANENKO I.O.

MATHEMATICAL SUPPORT OF A COMPUTER PROGRAM FOR DETERMINATION OF EFFORT

Annotation. 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. The technological process of winding comes forward a research object, and the conical stores of filaments come forward the article of research. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of the system of calculation of efforts in the conical stores of filaments. On the basis of dynamic researches taking into account real yов of forming at implementation of technological operations of winding, the construction of conical stores of filaments is improved. A task consists in optimization of components of the system of calculation of efforts in the conical stores of filaments taking into account the real actual loads at implementation of technological operations.

Keywords: tension, filaments, conical packing, pressure, functions of tabulation.

Вступ

Мета полягає в розробці алгоритмічних і програмних компонентів системи розрахунку зусиль в кінчних накопичувачах ниток [1,2,6].

Завдання полягає в оптимізації компонентів системи розрахунку зусиль в кінчних накопичувачах ниток з урахуванням реальних корисних навантажень при виконанні технологічних операцій [1-3].

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження виступає технологічний процес намотування, а предметом дослідження виступають кінчні накопичувачі ниток.

Методи та засоби дослідження. 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 [1,2,6]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [1-5].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На основі динамічних досліджень з урахуванням реальних умов формування при виконанні технологічних операцій намотування, удосконалена конструкція кінчних накопичувачів ниток.

Основна частина

На рис.1 представлені розрахункова схема та основна форма програми.

Запропонований аналітичний метод визначення напруги в пакуванні циліндрової форми узагальнюється нами на прикладі кінчного пакування. Введемо позначення (рис. 1): s - координата, відлічувана від вершини конуса уздовж утворюючого облямовування; s_1 і s_k - граничні значення s ; n - координата, відлічувана від облямовування по нормалі до її поверхні, $0 < n < \delta$, де δ - товщина тіла намотки; δ_0 - товщина стінки оправки; φ - кут, який характеризує нахил утворюючої оправки; $R_2(s)$ - головний радіус

кривизни оправки; r - радіус паралельного кола

$$R_2(s) = sctg\varphi, \quad s_1 \leq s \leq s_k, \quad r = (R_2 + n)\sin\varphi. \quad (1)$$

Виріжемо з пакування кільце двома близько розташованими перетинами, нормальними до поверхні облямовування, а з кільця виділимо елемент $abcd$ одиничної ширини. Головна напруга, що діє на елемент, показана на мал. 1. Проектуючи сили на напрям нормалі n , отримуємо перше рівняння рівноваги

$$\frac{d\sigma_n}{dn} + \frac{\sigma_n}{(R_2 + n)} - \frac{\sigma_\theta}{(R_2 + n)} = \frac{\sigma_0}{r} \sin\varphi, \quad (2)$$

де σ_θ , σ_n - окружна і нормальна напруга, обумовлена тиском вище розташованих шарів намотування (σ_θ , $\sigma_n > 0$ при розтягуванні); σ_0 - окружна напруга, що виникає в шарі у момент його формування

$$\sigma_0 = \frac{T_0}{F_H} \cos^2 \beta,$$

F_H - площа поперечного перетину умовної нитки.

У напрямі, перпендикулярному вирізаному кільцю, діє напруга σ_s . Розглядаючи рівновагу кінцевої частини пакування, знаходимо

$$\sigma_s = \frac{ctg\varphi}{\delta - n} \int_s^{s+s_*} \left[\int \frac{\sigma_\theta(x) dx}{x} \right] ds, \quad x = R_2 + n,$$

і враховуємо, що меридіональні складові об'ємних сил $(\sigma_\theta / r)\cos\varphi$ безперешкодно не передаються у напрямі координати s . Параметр s_* характеризує довжину, на якій слід враховувати ці сили, і залежить від товщини намотування, умов формування виробу, типу ниток, проте його вибір погано піддається точній кількісній оцінці. У розрахунках орієнтування можна приймати $s_* = \delta$. У разі пологих конічних облямовувань ($\varphi = 80^\circ$) вплив σ_s невеликий, тому його враховувати не обов'язково. При $\sigma_s = \text{const}$

$$\begin{aligned} \sigma_s &= \frac{\sigma_0 ctg\varphi}{\delta - n} \int_s^{s+s_*} \ln \frac{sctg\varphi + \delta}{sctg\varphi + n} ds = \\ &= \frac{\sigma_0 ctg\varphi}{\delta - n} \{ [B(s + s_*) - B(s + s_*) - B(s, n)] - B(s, n) \}, \end{aligned}$$

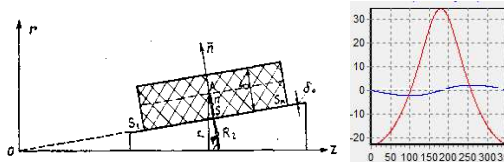


Рисунок 1- Розрахункова схема та основна форма програми

У табл. 1 приведені результати розрахунку тиску на каркас при деяких значеннях s .

Таблиця 1 – Результати визначення параметрів конічного пакування

| s , см | n , см | s_1/s | ρ | η | P_H | γ | σ_{HB} , МПа |
|----------|----------|---------|--------|--------|-------|----------|---------------------|
| 31 | 0 | 1.0 | 1.0 | 0.48 | 1.92 | 2.0 | - 6.6 |
| 38 | 0 | 0.816 | 1.0 | 0.58 | 1.75 | 2.0 | - 6.1 |
| 44 | 0 | 0.705 | 1.0 | 0.66 | 1.64 | 2.0 | - 5.4 |

Висновки

Розроблений аналітичний метод визначення напруги в пакуваннях конічної форми. Розрахунок напруги в конічних пакуваннях може бути зведений до використання функцій табуляції, придатних також для пакувань циліндрової форми.

Література

1. Щербань В.Ю. Механіка нитки/В.Ю.Щербань. – К.:Видавництво «Укрбланковидав». – 2018. – 533 с.
2. Щербань В.Ю. Алгоритмічні, програмні та математичні компоненти САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, О.З.Колиско, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. – К.:Освіта України, 2017. – 745 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, 2010.-220 с.
4. Щербань В.Ю. САПР обладнання легкої та текстильної промисловості /В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Клиско. –К.:Конус-Ю, 2007.- 275с.
5. Слізков А.М., Щербань В.Ю., Кизимчук О.П. Механічна технологія текстильних матеріалів. Частина II. (Ткацьке, трикотаже та неткане виробництво): підручник / А.М.Слізков, В.Ю.Щербань, О.П.Кизимчук. – К.:КНУТД, 2018. – 276 с.
6. Ресурсоощадні технології виробництва текстилю, одягу та взуття: монографія: в 2 т. Т.1/Теоретичні основи та методи розроблення ресурсоощадних технологій та обладнання для виробництва текстилю, одягу та взуття/ В.Ю.Щербань, Б.Ф.Піпа, В.В.Чабан та ін. – К.:КНУТД, 2016. – 373 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., АНДРІЄВСЬКИЙ В. Є.

АЛГОРИТМІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАТЯГУ НИТОК В ПОДОВЖНЬОМУ НАПРЯМКУ

SHCHERBAN V.Yu., ANDRIYEVSKY V.Ye.

ALGORITHMIC AND SOFTWARE COMPONENTS OF THE THREAD TENSION CONTROL SYSTEM IN THE LONGITUDINAL DIRECTION

Annotation. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of control the system by the vibrations of drew on of basis on the machines of size.

A task consists in optimization of control the system by the vibrations of drew of basis on the machines of size on the basis of kinematics researches taking into account the real actual loads at implementation of technological operations.