

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., ЩЕРБАНЬ Ю.Ю.

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ РУХУ НИТКИ В ПРОСТОРИ

SHCHERBAN' V.YU., SHCHERBAN' YU.YU.

COMPUTER SOFTWARE FOR STUDYING THE DYNAMICS OF THREAD MOVEMENT IN SPACE

Annotation. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of the system of research of dynamics of motion of filament in a gas stream on a technological equipment.

A task consists at optimization of construction of the system of serve of filament on a pneumatic machine-tool on the basis of kinematics and static researches taking into account the real terms of co-operation of filament with a blast at implementation of technological operations.

Object and article of research. The technological process of gasket of filament comes forward a research object on a loom, and the mechanism of gasket of additional filament 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 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.

Scientific novelty and practical value of the got results. On the basis of kinematics and static researches of mechanism of gasket of additional filament taking into account the real terms of co-operation of filament with a blast at implementation of technological operations, the construction of mechanism of gasket of additional filament is improved.

Keywords: gas stream, filament, friction, union coupling of nozzle.

Вступ

Мета полягає в розробці алгоритмічних і програмних компонентів системи дослідження динаміки руху нитки в газовому потоці на технологічному устаткуванні[1-3].

Завдання полягає в оптимізації конструкції системи подачі нитки на пневматичному верстаті на основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних умов взаємодії нитки з потоком повітря при виконанні технологічних операцій[1,2,6].

Об'єктом дослідження виступає технологічний процес прокладання нитки на ткацькому верстаті, а предметом дослідження виступає механізм прокладання утокової нитки.

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 [2-4]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів[1,3-6].

На основі кінематичних та кінетостатичних досліджень механізму прокладання утокової нитки з урахуванням реальних умов взаємодії нитки з потоком повітря при виконанні технологічних операцій, удосконалена конструкція механізму прокладання утокової нитки.

Основна частина

Справжнє дослідження є подальшим розвитком роботи по вивченню динаміки нитки в газовому потоці. У ній розглядається процес руху нитки в стаціонарному газовому потоці без урахування сил тертя нитки об поверхню відміряючого пристрою, направляючих отворів, патрубков сопла і інші деталі.

На рисунку 1 представлена основні форми програми.

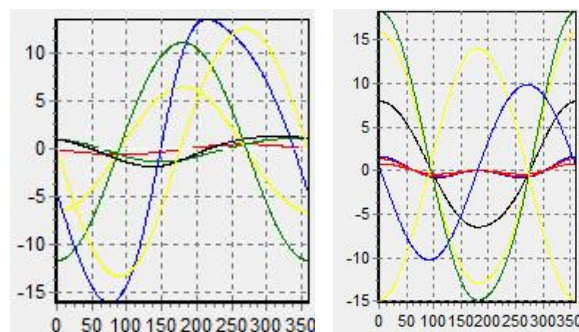


Рисунок 1 – Основні форми програми

Процес розглядається в двох фазах: докритичною ($V_H < V_e$) та закритичною ($V_H > V_B$). Рух нитки описується рівнянням Мещерського для тіл змінної маси

$$V_H m \frac{dV_H}{dx} = T_H + t_H + V_H \frac{dm_1}{dx}(u_1 - V_H) - F_H - V_H \frac{dm_2}{dx}(u_2 - V_H), \quad (1)$$

де u_1 - швидкість маси нитки m_1 , що поступає з, що приєднується накопичувача; u_2 - швидкість убуваючої маси нитки m_2 , що перейшла в закритическую зону; m - поточне значення маси нитки, що розгониться; T_H - сила тяги газового струменя; t_H - сила тяги струменя, що ежектується через патрубок сопла; F_H - сила тертя нитки об навколишнє повітря.

Сила тяги T_H , що діє на малий елемент нитки dl , пропорційна квадрату її відносної швидкості (мається на увазі швидкість нитки по відношенню до повітряного потоку), площі поверхні нитки, що обдувається, щільності ро повітряного потоку і коефіцієнту C_x поверхневого тертя нитки о повітря. Коефіцієнт C_x залежить також від відносної швидкості нитки. Ця залежність вивчалася експериментально і представлена наступною емпіричною формулою

$$C_x = \frac{B}{V_B(\xi) - V_H(x)}, \quad \xi = x,$$

де коефіцієнт B рівний 13,5 м/сек.

Якщо передній кінець нитки досяг крапки $x=x_1$, сила, що діє на цей кінець, знаходиться інтегруванням

$$T_H = \frac{\pi d_H}{2} \rho_0 \int_0^x [V_B(\xi) - V_H(x)]^2 C_x(\xi, x) d\xi = \frac{\pi d_H}{2} \rho_0 B \left\{ \int_0^x V_B(\xi) d\xi - \int_{x_0}^x V_H(x) d\xi \right\} = C_1 \left\{ \int_0^x V_B(\xi) d\xi - V_H(x)(x - x_0) \right\}. \quad (2)$$

Функція $V_B(x)$ добре апроксимується поліномами на наступних ділянках, які були визначені із зручності апроксимації

$$\begin{aligned} \bar{V}_B(x) &= 1 - 11x, \quad \text{при } x \in [0; 0.005], \bar{V}_B(x) = 14.7x^2 - 5.4x + 0.69, \quad \text{при } x \in [0.05; 0.2], \\ \bar{V}_B(x) &= 0.23 - 0.16x, \quad \text{при } x \in [0.2; 1.08]. \end{aligned} \quad (3)$$

Висновки

Розглянутий процес руху нитки в стаціонарному газовому потоці без урахування сил тертя нитки об поверхню відміряючого пристрою, направляючих отворів, патрубок сопла і інші деталі. Отримано рівняння описує рух нитки в стаціонарному газовому потоці без урахування впливу сил опору.

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., ЩЕРБАНЬ Ю.Ю.

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

SHCHERBAN' V.YU., SHCHERBAN' YU.YU.

COMPUTER PROGRAM FOR INVESTIGATION OF TRANSVERSE DEFORMATION OF OBJECTS

Annotation. A purpose consists in development of algorithmic and programmatic components of the system of planning of devices with the managed transversal deformation of three-dimensional objects which are redone.

A task consists at optimization of construction of devices with the managed transversal deformation of three-dimensional objects on the basis of kinematics researches taking into account the real actual loads on workings organs at implementation of technological operations.

Object and article of research. The technological process of treatment of fabric comes forward a research object, and a device comes forward the article of research with the managed transversal deformation of three-dimensional objects.

Methods and research facilities. 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.

Scientific novelty and practical value of the got results. On the basis of kinematics researches of devices with the managed transversal deformation of three-dimensional objects taking into account the real actual loads on workings organs at implementation of technological operations, the construction of devices is improved with the managed transversal deformation of three-dimensional objects.

Keywords: automat, guy-sutures of fabric, hydraulic and pneumatic an accumulator, acceleration.

Вступ