

6. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. - К.:Бумсервис, 2004. -519 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ДІДКОВСЬКИЙ Д. Г.

ПРОГРАМНІ ТА АЛГОРИТМІЧНІ КОМПОНЕНТИ ПРИ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ ПРИКЛАДНИХ СИСТЕМ ПЕРЕМОТУВАННЯ СИРОВИНИ

SHCHERBAN V. Yu, DIDKOVSKIJ D.G.

PROGRAMMATIC AND ALGORITHMIC COMPONENTS AT COMPUTER DESIGN
OF APPLICATION SYSTEMS REWINDING RAW MATERIAL

Annotation. To work out the algorithmic and programmatic components of the system of planning of process of rewinding of textile filaments. Object and article of research. A research object is a process of rewinding of textile filaments, the article of research is a puck device for the pull of filament on a winding machine. Methods and research facilities. Theoretical and experimental researches, that are based on the use of textile, mechanics of filament, theory of resiliency, mathematical design, methods of theory of algorithms, analytical geometry, planning of experiment and statistical treatment of results of researches, come forward as basic methods of research. For software development modern languages were used objective - the oriented programming. Scientific novelty and practical value of the got results. Decision role in creation technologically of necessary pull of filament at rewinding from the spinning packing on conical executes a device for the pull of filament. Feature of work of puck device on winding to the machine consists in that a filament that participates in of lay-out continuously changes the location between pucks. The diameter of filament was accepted by even to the zero. The real filament, for example cotton yarn, can have a certain unevenness on a thickness. Researches of co-operation of bulges of filament with a puck device were conducted on condition that the points of contact of filament with pucks are situated on the ends of diameter a brake to the contour of pucks. The rotation of puck was taken into account only for an even filament at the location of points of contact again on the ends of diameter a brake to the contour. Got methodology of analytical decision of general task about the pull of uneven on a diameter filament after a puck device at variable in some limits of positions of filament between pucks.

Keywords: pull, winding machine, unevenness of filament on a diameter, brake puck, rewinding of textile filaments.

Вступ

Мета і завдання. Розробити алгоритмічні і програмні компоненти системи проектування процесу перемотування текстильних ниток [1-3, 4,6].

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес перемотування текстильних ниток, предметом дослідження є шайбовий прилад для натягу нитки на мотальній машині [1,3,4].

Методи та засоби дослідження. Основними методами дослідження виступають теоретичні та експериментальні дослідження, які базуються на використанні текстильного матеріалознавства, механіки нитки, теорії пружності, математичного моделювання, методів теорії алгоритмів, аналітичної геометрії, планування експерименту та статистичної обробки

результатів досліджень. При розробці програмного забезпечення використовувалися сучасні мови об'єктне – орієнтованого програмування[1-2, 3,5].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вирішальну роль в створенні технологічно необхідного натягу нитки при перемотуванні з прядильного пакування на кінчну бобину виконує прилад для натягу нитки. Особливість роботи шайбового натяжного приладу на мотальній машині полягає в тому, що нитка, що бере участь в русі розкладки, безперервно змінює своє розташування між шайбами. Діаметр нитки був прийнятий рівним нулю. Реальна нитка, наприклад бавовняна пряжа, може мати певну нерівномірність по товщині. Дослідження [2,3] взаємодії потовщень нитки з шайбовим натяжним приладом проводилися за умови, що точки контакту нитки з шайбами розташовуються на кінцях діаметру гальмівного контуру шайб. Обертання шайби враховувалося лише для рівномірної нитки при розташуванні точок контакту знову-таки на кінцях діаметру гальмівного контуру. Отримана методика аналітичного рішення загальної задачі про натяг нерівномірної по діаметру нитки після шайбового натяжного приладу при змінному в деяких межах положень нитки між шайбами.

Основна частина

Зміна діаметру нитки по її довжині від деякої фіксованої точки O_1 в напрямів від її провідного кінця до веденого задамо функцією $D=D(s)$. Тут вважаємо $s=s(t)$ - закон подовжнього руху нитки повз точку A . Тоді в один той же момент матимемо в точці A $D=D(s)$ і в точці B $d=D(s-l)$, де довжина нитки в натяжному приладі

$$l = r\theta + 2\sqrt{R^2 - r^2}. \quad (1)$$

Очевидно,

$$A(R \cos \alpha, R \sin \alpha, D); B(R \cos \beta, R \sin \beta, d); C(R \cos \gamma, R \sin \gamma, 0).$$

Візьмемо нормальний вектор площини ABC для випадку $\pi \leq \theta \leq \theta_0$ у виді

$$\vec{N}\{m, n, p\} = \frac{\vec{AC} \times \vec{AB}}{R} \quad (2)$$

$$m = -(D-d)(\sin \gamma - \sin \alpha) + D(\sin \beta - \sin \alpha);$$

$$n = (D-d)(\cos \gamma - \cos \alpha) - D(\cos \beta - \cos \alpha);$$

$$p = R[\sin(\alpha - \beta) - (\alpha - \gamma) + \sin(\beta - \gamma)].$$

Цей вектор спрямований від площини мал. 1 вгору. Спроектувавши його на площину xOy , отримаємо вектор $N\{m, n\}$, розташований по радіусу OC убік C . Тоді з умови

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{n}{m},$$

отримуємо

$$\gamma = \arcsin \frac{(D-d)(D \sin \beta + d \sin \alpha) - (D \cos \beta - d \sin \alpha) \sqrt{2dD[1 - \cos(\alpha - \beta)]}}{D^2 - 2dD \cos(\alpha - \beta) + d^2} \quad (3)$$

У випадку $\theta_0 > \theta \geq 0$ вектор \vec{N} буде спрямований по відношенню до площини мал. 1 вниз, а вектор \vec{N}_1 буде спрямований по ОС, але в протилежну сторону. Тому тут до величини γ , вчисленою за виразом (6), треба додати π радіан.

Під дією нерівномірної по діаметру нитки, розкладки, що бере участь в русі, шайба здійснює складний рух в просторі. Апліката

$$\vec{z} = D + R \frac{m \cos \alpha + n \sin \alpha}{p} \quad (4)$$

точки перетину площини АВС з віссю Oz характеризує поступальна хода центру тяжіння шайби уздовж осі стержня приладу. Кути

$$\nu = \arccos \frac{p}{\sqrt{n^2 + p^2}}; \quad \xi = \arccos \frac{p}{\sqrt{m^2 + p^2}} \quad (5)$$

є кутами повороту шайби навколо осей Ox і Oy. Крім того, шайба захоплюється ниткою в обертальний рух навколо осі Oz що відбувається згідно із законом $\varphi = \varphi(t)$.

Гальмівна шайба нитенатяжного приладу машини має просторову форму поверхні обертання. Висоту шайби позначимо через H, а відстань центру тяжіння O_2 від площини її гальмівного контуру - через h. До шайби прикладені сила тяжіння Q, реакції R_A , R_B і R_C з боку опорних точок, сили тертя $f_1 R_A$ і $f_1 R_B$ в точках А і В, сила тертя $f_2 R_C$ в точці С. Невідому реакцію з боку стержня розкладемо на дві складові F_x і F_y , паралельні осям Ox і Oy. Напрямок реакції визначається кутом λ , для якого

$$\sin \lambda = \frac{F_y}{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}, \quad \cos \lambda = \frac{F_x}{\sqrt{F_x^2 + F_y^2}}.$$

У точці $K(r \cos \lambda, r \sin \lambda, H)$ до шайби прикладені вертикальна сила тертя $f_3 F = f_3 \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$ об стержень і така ж за величиною сила, що виникає при обертанні шайби навколо осі Oz.

Необхідно знайти напрям векторів сил $f_1 R_A$ та $f_1 R_B$. Для цього розглянемо кінематику спільного руху нитки і шайби. Швидкості подовжнього руху нитки в точках А і В будуть рівні

$$\vec{v}_A = \dot{s} \left\{ -\cos\left(\alpha - \frac{\theta_0}{2}\right), -\sin\left(\alpha - \frac{\theta_0}{2}\right) \right\},$$

$$\vec{v}_B = \dot{s} \left\{ \cos\left(\beta + \frac{\theta_0}{2}\right), \sin\left(\beta + \frac{\theta_0}{2}\right) \right\}.$$

Висновки

Розроблена методика аналітичного визначення натягу нитки після шайбового приладу для натягу нитки мотальної машини з урахуванням нерівномірності нитки по діаметру, участі нитки в русі розкладки та обертання гальмівної шайби.

Література

1. Системи підтримки прийняття рішень-проекування та реалізація / П.І. Бідюк, Ю.Ю. Щербань, В.Ю. Щербань, Є.О. Демківський . - К.: КНУТД, 2004. – 112 с.
2. Щербань В.Ю. Механіка нитки/В.Ю.Щербань. – К.:Видавництво «Укрбланковидав». – 2018. – 533 с.
3. Прогнозування процесів на основі моделювання часових рядів: навч. Посіб./П.І.Бідюк, В.Ю.Щербань, Є.О.Демківський, Т.І.Демківська.- К.:КНУТД, 2017.-324 с.
4. Щербань В.Ю. Базове проектує забезпечення САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Колиско, Г.В.Мельник, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. – К.:Освіта України, 2018. – 902 с.
5. Щербань В.Ю. Математичні моделі в САПР /В.Ю. Щербань, В.Г. Резанова, С.М. Краснитський . - К.:КНУТД, 2014. – 110 с.
6. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. САПР обладнання и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. - К.:Бумсервис, 2004. -519 с.

ЩЕРБАНЬ В.Ю., ЗАЯЦ А. А.

ПРОГРАМНІ ТА АЛГОРИТМІЧНІ КОМПОНЕНТИ ПРИ КОМП'ЮТЕРНОМУ ПРОЕКТУВАННІ КОНІЧНИХ СИСТЕМ З ГЕОДЕЗИЧНОЮ ФОРМОЮ РОЗТАШУВАННЯ

SHCHERBAN V.Yu, ZAJACH A.A.

PROGRAMMATIC AND ALGORITHMIC COMPONENTS ARE AT COMPUTER DESIGN OF CONICAL SYSTEMS WITH GEODESIC FORM OF LOCATION

Annotation. To work out the algorithmic and programmatic components of the system of calculation of geodesic forms of filament on conical stores. Object and article of research. A research object is a process of winding of textile filaments, the article of research is equalization of curves of permanent deviation from geodesic and geodesic in a self-reactance form. Methods and research facilities. Theoretical and experimental researches, that are based on the use of textile, mechanics of filament, theory of resiliency, mathematical design, methods of theory of algorithms, analytical geometry, planning of experiment and statistical treatment of results of researches, come forward as basic methods of research. For software development modern languages were used objective - the oriented programming. Scientific novelty and practical value of the got results. The got equalizations describe the curves of permanent rejection at and maximum at where is a coefficient of friction. These equalizations it is possible to take advantage of for the receipt of equilibrium location of coil on packing at a change straight of motion of of filament. For example, it is required to transfer a filament points And 'in a spiral line from $82^{\circ}50'$ along a maximum curve. A size to the turn φ and relocation bias along the axis of z , that must be carried out, determined easily. A spiral line is situated between geodesic and maximum curves, id est in area of equilibrium. About the measure of her static equilibrium it is possible to judge on comparison sizes with a size.

Keywords: filament, formative surfaces, equilibrium position of coils, conical winding, equalization of curves, geodesic line.

Вступ