

УДК 685.31

ОПТИМІЗАЦІЯ ФОРМИ ЛІНІЇ ЗАПРАВКИ НИТКИ НА КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИНАХ

Г.В. Мельник, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: нитка, спрямовувачі, натягувач нитки, лінія заправки, круглов'язальна машина.

Удосконалення системи подачі ниток на круглов'язальних машинах здійснювалося у двох напрямках: удосконалення форми лінії заправки нитки з використанням алгоритму послідовної оптимізації та розробленого програмного забезпечення; аналіз умов взаємодії нитки з конструктивними елементами, які входять в систему подачі нитки (спрямовувачі нитки, нитконатягувальні пристрої) та, на базі цього, оптимізація граничних умов на вході та виході з цих елементів таких параметрів як кути охоплення направляючих поверхонь, радіуси кривизни цих поверхонь.

На першому етапі, реалізуючи алгоритм послідовної оптимізації, за допомогою розробленого програмного забезпечення визначаємо оптимальну форму лінії заправки ниток. На рисунку 1а представлена оптимальна форма лінії заправки ниток на круглов'язальній машині КТ-3П. На другому етапі, на основі аналізу умов взаємодії нитки з конструктивними елементами, які входять в систему подачі нитки, визначаємо зміну натягу ведучої гілки нитки послідовно по зонам заправки від бобіни до зони в'язання. Натяг нитки, для круглов'язальної машини, при проходженні j -конструктивного елемента, визначимо з рівняння

$$\begin{aligned}
 P_{z(i+1)} = & P_{z(i)} \left[1 + \frac{(R_z(j) + r)}{[R_z(j) + r(1 - \delta_{0z(j)})]} \times \right. \\
 & \left. \times \left(e^{\frac{\beta_{z(j)}}{\sin \beta_{z(j)}} \frac{a}{P_{z(i)}^b} R_{z(j)}^b \varphi_{z(j)} - 1 \right) + \right. \\
 & \left. + \left[\frac{(c_0 + c_1 K_r + c_2 K_r^2)}{2[R_z(j) + r(1 - \delta_{z(j)})]^2} \right] - \left[\frac{(c_0 + c_1 K_r + c_2 K_r^2)}{2[R_z(j) + r(1 - \delta_{0z(j)})]^2} \right] \times \right. \\
 & \left. \times \left[1 + \frac{(R_z(j) + r)}{[R_z(j) + r(1 - \delta_{0z(j)})]} \left(e^{\frac{\beta_{z(j)}}{\sin \beta_{z(j)}} \frac{a}{P_{z(i)}^b} R_{z(j)}^b \varphi_{z(j)} - 1 \right) \right], \right. \quad (1)
 \end{aligned}$$

де z – індекс, який визначає тип круглов'язальної машини; $P_{z(i+1)}$ – натяг нитки після j конструктивного елемента z - машини; $P_{z(i)}$ – натяг нитки до j конструктивного елемента z - машини; $R_{z(j)}$ – радіус кривизни поверхні j конструктивного елемента z - машини; $\delta_{0z(j)}$ – початкова деформація перетину нитки при набіганні на j конструктивний елемент z - машини; $\delta_{z(j)}$ – кінцева деформація перетину нитки при збіганні з j конструктивного елемента z - машини; $\beta_{z(j)}$ – кут радіального охоплення нитки поверхнею j конструктивного

елементу z - машини; $\varphi_{z(j)}$ – реальний кут охоплення ниткою j конструктивного елементу z - машини.

Натяг нитки після огинання циліндричної поверхні пальцевого натягувача можна визначити за формулою

$$P_{z(i+1)} = P_{z(i)} e^{2\pi k l \sin \varphi_{zj}}, \quad (2)$$

де $P_{z(i+1)}$ – натяг нитки перед циліндричною поверхнею j -пальцевого натягувача;

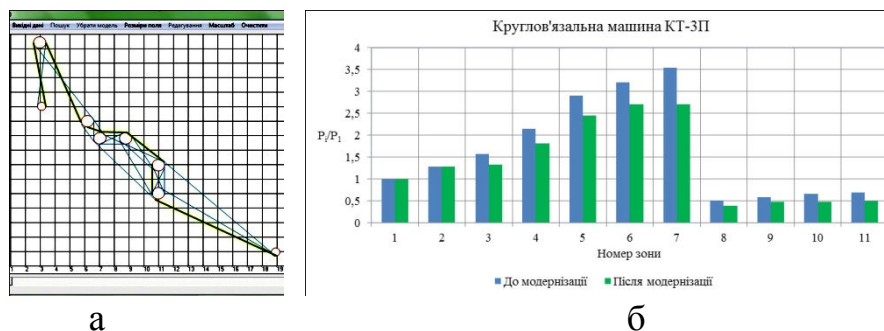
$P_{z(i)}$ – натяг нитки після циліндричної поверхні j пальцевого натягувача; kl – кількість повних обертів нитки навколо циліндричної поверхні j пальцевого натягувача; φ_{zj} – кут нахилу нитки до осі j пальцевого натягувача.

Натяг нитки після проходження j шайбового натягувача можна визначити за формулою

$$P_{z(i+1)} = P_{z(i)} e^{\mu_2 \alpha_{zj}} + \mu_1 N (1 + e^{\mu_2 \alpha_{zj}}) / [1 + \sin(\frac{\alpha_{zj}}{2} - \arcsin \frac{r}{R})], \quad (3)$$

де $P_{z(i+1)}$ – натяг нитки після j шайбового натягувача; $P_{z(i)}$ – натяг нитки до j шайбового натягувача; μ_1 – коефіцієнт тертя між ниткою та поверхнею шайб; μ_2 – коефіцієнт тертя між ниткою та циліндричною поверхнею стрижня, на який одягнені шайби; N – сила нормального тиску шайб на нитку в точках контакту; r – радіус стрижня; R – радіус контактного кола; α_{zj} – кут охоплення ниткою стрижня j шайбового натягувача.

Для круглов'язальної машини КТ-3П, послідовно використовуючи формули (1)-(2), визначаємо зміну натягу по зонах заправки нитки. На рисунку 1б представлені діаграми зміни відносного натягу по зонам круглов'язальної машини КТ-3П.



Рисуюнок 1 – Оптимальна форма лінії заправки та діаграма зміни відносного натягу по зонам круглов'язальної машини КТ-3П

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. САПР обладнання легкої та текстильної промисловості/В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Клиско.-К.:Конус-Ю, 2007.- 275с.
3. 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.