

УДК 677.055

ЗДОРЕНКО В.Г., ОЛІЙНИК О.Ю., ППА Б.Ф.

Київський національний університет технологій та дизайну

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МЕХАНІЗМУ НАКАТУВАННЯ ПОЛОТНА КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН

Метою досліджень є підвищення ефективності роботи механізму накатування полотна круглов'язальних машин шляхом удосконалення конструкції товарного валика.

Запропонована методика розрахунку робочих параметрів товарного валика, що базується на сучасних методах теорії пружності та теоретичної механіки. В результаті проведених досліджень впливу конструкції товарного валика механізму накатування полотна круглов'язальної машини на зусилля знімання рулону полотна встановлено, що складаний валик з роликками дозволяє суттєво знизити величину зусилля знімання рулону полотна з товарного валика, не витрачаючи при цьому значного зусилля для переміщення складових частин товарного валика

Наукова новизна одержаних результатів полягає в подальшому розвитку та удосконаленні методів проектування механізмів накатування полотна круглов'язальних машин.

Практична значимість досліджень полягає в розробці принципово нової конструкції товарного валика, що здатна підвищити ефективність роботи механізму накатування полотна.

Ключові слова: круглов'язальна машина, трикотажне полотно, механізм накатування полотна, товарний валик.

Вступ. Сучасною тенденцією розвитку трикотажного машинобудування є підвищення ефективності роботи в'язальних машин, зокрема круглов'язальних [1]. При цьому актуальним залишається питання впливу механізму накатування полотна круглов'язальної машини на ефективність її роботи.

Дослідження [1] показують, що на ефективність накатування полотна впливає конструкція товарного валика. Однак питання впливу конструкції товарного валика на величину зусилля знімання рулону полотна, що визначає ефективність роботи механізму накатування, практично не вивчене.

Об'єктом досліджень обрано вплив конструкції товарного валика механізму накатування полотна круглов'язальної машини на зусилля знімання рулону полотна.

Постановка завдання. Враховуючи актуальність питання підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин (підвищення якості трикотажного полотна та зменшення непродуктивних витрат) шляхом удосконалення механізму накатування полотна, стаття присвячена дослідженням впливу конструкції товарного валика на зусилля знімання рулону полотна.

Результати дослідження. Одним із факторів підвищення ефективності роботи механізмів накатування полотна круглов'язальних машин є вирішення проблеми автоматизації знімання рулону полотна з товарного валика. Для розв'язання цієї проблеми важливим є створення таких конструкцій товарних валиків, які дозволили б суттєво знизити величину зусилля, необхідного для знімання рулону полотна з товарного валика (зусилля знімання рулону).

Дослідження авторів показують, що зусилля F_3 знімання рулону полотна з товарного валика круглов'язальної машини знаходиться із умови:

$$F_3 = A\sigma_r f, \quad (1)$$

де A - площа охоплення товарного валика полотном;
 σ_r - радіальне напруження в зоні охоплення товарного валика полотном;
 f - коефіцієнт тертя ковзання полотна по товарному валику.

Для круглов'язальних машин типу КО, в товароприйомному механізмі яких використовується товарний валик з квадратним поперечним перерізом [2], вираз (1) можна представити у вигляді у вигляді:

$$F_3 = 4bB\sigma_r f, \quad (2)$$

де b - розмір перерізу товарного валика (сторона квадрата);
 B - ширина полотна (рулону).

При такій конструкції товарного валика круглов'язальної машини КО-2 з параметрами [2]: діаметр голкового циліндру 500 мм; заправка бавовняна пряжа 16,5x1x2 текс; переплетення полотна кулірна гладь; максимальний натяг полотна в зоні накатування $F_H = 40$ Н ($F_H = F_i Z = (1...3)10^{-2} \cdot 1356 = (13,56...40,68)$ Н; F_H - натяг полотна в зоні накатування; F_i - зусилля накатування полотна в розрахунку на одну його петлю, $F_i = (1...3)$ сН [3]; Z - кількість голок в голковому циліндрі машини, $Z = 1356$; ширина полотна $B = 650$ мм; діаметр рулону полотна 300 мм; розмір перерізу товарного валика $b = 30$ мм; $\sigma_r = 1,8 \cdot 10^{-2}$ МПа; $f = 0,2$ [4]) зусилля знімання рулону полотна з товарного валика становить 280,8 Н.

Для зниження зусилля знімання рулону полотна була запропонована конструкція роз'ємного товарного валика [5]. Запропонована конструкція товарного валика дозволяє практично вільно зняти рулон полотна. Однак для цього необхідно попередньо змістити робочі складові частини товарного валика одна відносно другої.

Для переміщення складових частин товарного валика необхідно, в свою чергу, прикласти зусилля:

$$F = A_1\sigma_r \operatorname{tg}(\rho - \alpha), \quad (3)$$

де A_1 - площа циліндричної поверхні складової частини товарного валика, що взаємодіє з полотном,

$$A_1 = \frac{2\pi R\beta}{360^\circ} B = 17,45 \cdot 10^{-3} \cdot R\beta B; \quad (4)$$

R - радіус циліндричної поверхні товарного валика;
 β - кут дуги кола поперечного перерізу складової частини товарного валика;
 B - ширина полотна;
 ρ - кут тертя ковзання складових частин товарного валика;
 α - кут нахилу взаємодіючих площин складових частин товарного валика.

Підставивши (4) в вираз (3), знаходимо:

$$F = 17,45 \cdot 10^{-3} \beta RB\sigma_r \operatorname{tg}(\rho - \alpha). \quad (5)$$

Використовуючи запропоновану конструкцію товарного валика [5] ($\beta = 120^\circ$; $R = 20 \text{ мм}$; $\rho = 31,8^\circ$; $\alpha = 3,14^\circ$) в товароприйомному механізмі круглов'язальної машини КО-2, можемо одержати $F = 267,9 \text{ Н}$.

Аналізуючи одержані результати, приходимо до висновку, що запропонована конструкція товарного валика [5] дозволяє суттєво знизити величину зусилля знімання рулону полотна з товарного валика (практично вільне знімання рулону). Однак і при цьому необхідно затратити значне зусилля для переміщення складових частин товарного валика.

Для усунення цього недоліку авторами запропонована принципово нова конструкція товарного валика з роликками, розташованими між складовими його частинами [6].

Запропонований товарний валик (рис. 1) містить рухому 1 та нерухому 2 складові частин, між якими розташовані циліндричні ролики 3. Оскільки, як правило, складові частини виготовляють із твердих порід дерева, між роликками 3 та складовими частинами 1, 2 розташовані сталеві пластини 4, 5.

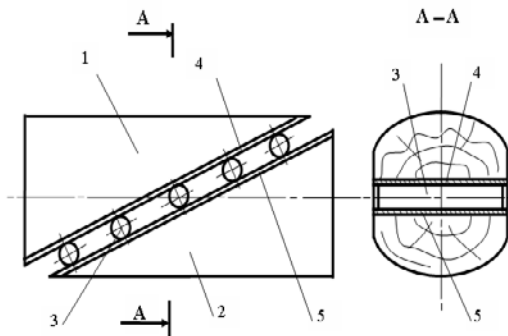


Рис. 1. Схема товарного валика з роликками

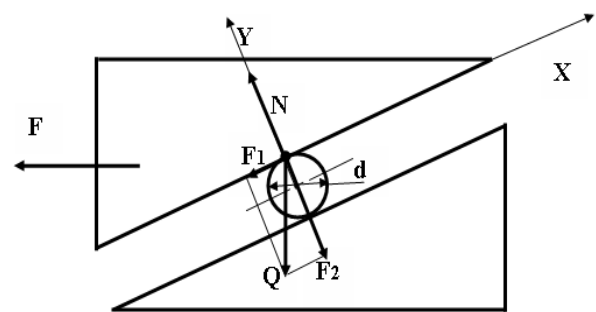


Рис. 2. Розрахункова схема товарного валика

Розглянемо вплив запропонованого товарного валика на процес знімання рулону полотна.

Умова рівноваги рухомої складової частини 1 товарного валика (рис. 1) з урахуванням припущень [5] може бути записана наступним чином (для зручності роликки, розташовані між складовими частинами товарного валика, заміняємо одним роликком (рис. 2), на який діє сумарне вантаження):

$$\sum F_x = F_{mp} - F_1 - F \cos \alpha = 0; \quad (6)$$

$$\sum F_y = N + F \sin \alpha - F_2 = 0, \quad (7)$$

де F_{mp} - сила тертя кочення складової частини товарного валика по роликку,

$$F_{mp} = \frac{T_{mp}}{d} = \frac{Nk}{d}; \quad (8)$$

T_{mp} - момент сил тертя кочення, $T_{mp} = Nk$;

N - сила нормального тиску рухомої складової частини на ролик;

d - діаметр ролика;

k - коефіцієнт тертя кочення;

F_1, F_2 - складові сили тиску Q полотна на рухому складову частину товарного валика,

$$F_1 = Q \sin \alpha ; \quad F_2 = Q \cos \alpha ; \quad (9)$$

F - сила, необхідна для переміщення рухомої складової частини товарного валика;

α - кут нахилу площини рухомої складової частини товарного валика.

Підставивши вираз (8) в рівняння (6) та враховуючи (9), одержуємо:

$$\frac{Nk}{d} - Q \sin \alpha - F \cos \alpha = 0 . \quad (10)$$

Із рівняння (7) маємо:

$$N = Q \cos \alpha - F \sin \alpha , \quad (11)$$

Підставивши (11) в рівняння (10), знаходимо:

$$\frac{Qk}{d} \cos \alpha - \frac{Fk}{d} \sin \alpha - Q \sin \alpha - F \cos \alpha = 0 .$$

Звідки маємо:

$$F = Q \frac{tg \lambda - tg \alpha}{tg \lambda \cdot tg \alpha + 1} = Q tg(\lambda - \alpha) , \quad (12)$$

де $tg \lambda = \frac{k}{d}$.

Аналізуючи одержане рівняння (12), приходимо до висновку, що при наявності між складовими частинами роликів можливо досягти ефекту взаємного їх переміщення під впливом сили тиску полотна Q і без прикладання зовнішньої сили F . Це можливо при умові:

$$\lambda \leq \alpha \text{ і, відповідно, } tg \lambda = \frac{k}{d} \leq tg \alpha . \quad (13)$$

З виразу можна знайти необхідний діаметр роликів, який задовольняє умову зміщення складових частин товарного валика під дією лише сили тиску полотна:

$$d \geq kctg \alpha . \quad (14)$$

Прийнявши матеріал пар роликів 3 - пластини 4, 5 (рис. 1) сталь, для якої $k = 0,05$ мм та враховуючи, що $\alpha = 3,14^\circ$, із (14) знаходимо: $d \geq 0,9$ мм.

Висновки. Аналіз одержаних результатів показує, що реалізація запропонованої конструкції товарного валика з роликками реальна і ефективна.

При куті нахилу взаємодіючих площин складових частин товарного валика $\alpha = 3,14^\circ$ та роликів, діаметр яких задовольняє умову $d \geq 0,9$, можливо досягти практично вільного знімання рулону бавовняного трикотажного полотна з товарного валика.

Запропонований товарний валик для накатування полотна в рулон може бути використаний і для інших типів машин легкої та текстильної промисловості.

Список використаної літератури

1. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Олійник О.Ю. Механізми відтяжки та накатування полотна круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2009. – 234 с.
2. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.
3. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.

4. А.И. Тарасенко, Тхаймех Хасан. К вопросу автоматизации процесса съема рулона полотна на кругловязальной машине. – К.: ГАЛПУ, 1994. – 8 с. Деп. в ГНТБ Украины 07.02.94, № 280-Ук 94.
5. А.И. Тарасенко, Тхаймех Хасан. К вопросу совершенствования товарного валика кругловязальной машины. – К.: ГАЛПУ, 1994. – 10 с. Деп. в ГНТБ Украины 10.01.94, № 38-Ук 94.
6. Пат. 24379 А України на корисну модель. D04 В 15/88. Товарний валок круглов'язальної машини /Б.Ф.Піпа, А.І. Тарасенко (Україна). – Опубл. 30.10.1998, Бюл. № 5, 5 с.

Рекомендовано до публікації д.т.н., проф., зав. кафедри МСС КНУТД А.С. Зенкіним.

Стаття надійшла до редакції 04.12.2013

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МЕХАНИЗМА НАКАТКИ ПОЛОТНА КРУГЛОВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

ЗДОРЕНКО В.Г., ОЛЕЙНИК Е.Ю., ПИПА Б.Ф.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Целью исследований является повышение эффективности работы механизма накатки полотна кругловязальных машин путем усовершенствования конструкции товарного валика.

Предложена **методика** расчета рабочих параметров товарного валика, базирующаяся на современных методах теории упругости и теоретической механики.

В результате проведенных исследований влияния конструкции товарного валика механизма накатки полотна кругловязальной машины на усилие съема рулона полотна установлено, что складной валик с роликами позволяет существенно снизить величину усилия съема рулона полотна с товарного валика, не тратя при этом значительного усилия для перемещения составных частей товарного валика

Научная новизна полученных результатов заключается в дальнейшем развитии и усовершенствовании методов проектирования механизмов накатки полотна кругловязальных машин.

Практическая значимость исследований заключается в разработке принципиально новой конструкции товарного валика, способной повысить эффективность работы механизма накатки полотна.

Ключевые слова: *кругловязальная машина, трикотажное полотно, механизм накатки полотна, товарный валик.*

INCREASING OF THE WORK EFFICIENCY OF KNITTING MACHINES LINEN ROLLED PARTS

SDORENKO V., OLIIYUK O., PIPA B.

Kyiv National University of Technologies and Design

The aim of researches is the increasing of the work efficiency of knitting machines linen rolled parts by the improvement of construction of commodity roller.

Methodology of calculation of operating parameters of commodity roller, being based on the modern methods of theory of resiliency and theoretical mechanics, is offered.

As a result of the conducted researches of influence of construction of commodity roller of mechanism of rolling-up of linen of knitting machine it is set on effort of output of roll of linen, that a folding roller with rollers allows substantially to reduce the size of effort of output of roll of linen from a commodity roller, not spending here considerable effort for

moving of component parts of commodity roller the **Scientific novelty** of the got results consists in further development and improvement of methods of planning of mechanisms of rolling-up of linen of knitting machines.

Practical meaningfulness of researches consists in development of fundamentally new construction of commodity roller, able to promote efficiency of work of mechanism of rolling-up of linen.

Keywords: *knitting machine, knitting linen, mechanism of rolling-up of linen, commodity rolle.*

УДК 004.27

ЗАХАРЧЕНКО Т.Л.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА РЕКОНФИГУРИРУЕМЫХ ЛОГИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ

Цель. *Статья призвана доказать эффективность применения реконфигурируемой архитектуры для ускорения вычислений. Проверка этой гипотезы осуществлялась экспериментально.*

Методика. *Для этого в настоящей публикации приведены примеры популярных процедур ускорения, и получено количественное сравнение производительности вычислительных архитектур с применением реконфигурируемой логикой и без. В качестве примеров использовалась реализация алгоритмов фильтрации изображения и умножения матрицы на вектор.*

В результате проверки предложенной гипотезы показано, что использование реконфигурируемой логики имеет смысл. На упомянутых примерах достигнут многократный прирост производительности. Вместе с этим следует понимать, что рассмотрен идеальный случай, так как реализацию алгоритмов вычислений на реконфигурируемых устройствах проводил человек, а не компьютер, автоматический перенос алгоритмов на реконфигурируемую логику может давать худшие результаты. Метрики в статье для оценки качества переноса алгоритма на реконфигурируемую платформу использованы впервые, а вопрос об ускорении вычислений и более экономичном использовании площади кристалла микросхемы стоит очень остро.

Ключевые слова: *компьютерная архитектура, ускорение, реконфигурируемая логика, вычислительная техника.*

Введение. Современные вычислительные архитектуры, которые строятся на базе микропроцессоров с классическими архитектурами, невозможно назвать универсальными решением вычислительных задач. К этому утверждению ведет сама суть этого понятия, сформированного множеством устоявшихся типов архитектур[1]. Каждая такая архитектура предусматривает команды, на извлечение которых из памяти уходит время, а так же наличие особенностей, которые, возможно, будут не нужны для выполнения некоторых задач и которые будут большинство машинного времени попусту занимать место на кристалле. С появлением реконфигурируемых логических