

УДК 677.055

В.В. ЧАБАН, Б.Ф. ПІПА

Київський національний університет технологій та дизайну

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ НАКАТУВАННЯ
ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНОГО ПОЛОТНА З ПОСТІЙНИМ МОМЕНТОМ**

Розглянуто особливості проектування механізму накатування полотна основов'язальних машин з постійним моментом накатування рулону. Запропонована нова конструкція механізму накатування полотна основов'язальної машини, здатної забезпечити постійність моменту накатування рулону.

Ключові слова: *основов'язальна машина, механізм накатування полотна, основов'язальне полотно, рулон полотна, накатування полотна з постійним моментом.*

Перспективним напрямком підвищення ефективності роботи основов'язальних машин є удосконалення та створення їх нових механізмів і, в тому числі, механізмів накатування основов'язального полотна в рулон, які забезпечують стабільність процесу накатування полотна в режимі постійного моменту накатування, що діє на рулон [1–4]. Розробка таких механізмів та ефективність їх використання затримується відсутністю теоретичних основ їх проектування.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано механізм накатування полотна основов'язальних машин, здатний забезпечити постійність моменту накатування полотна в рулон. При вирішенні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії проектування в'язальних машин.

Постановка завдання

Враховуючи можливість підвищення ефективності роботи основов'язальних машин шляхом стабілізації процесу накатування полотна в рулон, стаття присвячена розробці основ проектування механізму накатування полотна основов'язальних машин з постійним моментом накатування рулону та розробці нової конструкції такого механізму накатування.

Результати та їх обговорення

Відомі механізми накатування полотна основов'язальних машин [5] побудовані таким чином, що накатування основов'язального полотна відбувається при постійній силі його натягу. Такий процес накатування полотна негативно впливає на напружено-деформований стан полотна в рулоні [4], що знижує якість полотна та довговічність роботи механізму накатування полотна.

Враховуючи вище сказане, автори запропонували нову конструкцію механізму накатування основов'язального полотна, схема якого представлена на рис. 1.

Механізм накатування полотна основов'язальної машини містить накатний вал 1, кінематично за допомогою ланцюгової передачі, що містить ведучу 2, ведену 3 зірочки та ланцюг 4, з'єднаний з відтяжним валом 5, дискову фрикційну муфту 6, встановлену на накатному валу 1, та засіб регулювання її крутного моменту, що містить циліндричну пружину стиску 7, кулачок 8 з робочою поверхнею 9, штангу 10 та ролик 11, причому циліндрична пружина стиску 7 встановлена на накатному валу 1 з можливістю взаємодії з дисковою фрикційною муфтою 6, кулачок 8 встановлено з можливістю взаємодії його робочої поверхні 9 з циліндричною пружиною стиску 7, ролик 11 за допомогою штанги 10 з'єднаний з кулачком 8 та встановлений з можливістю взаємодії з рулоном полотна 12.

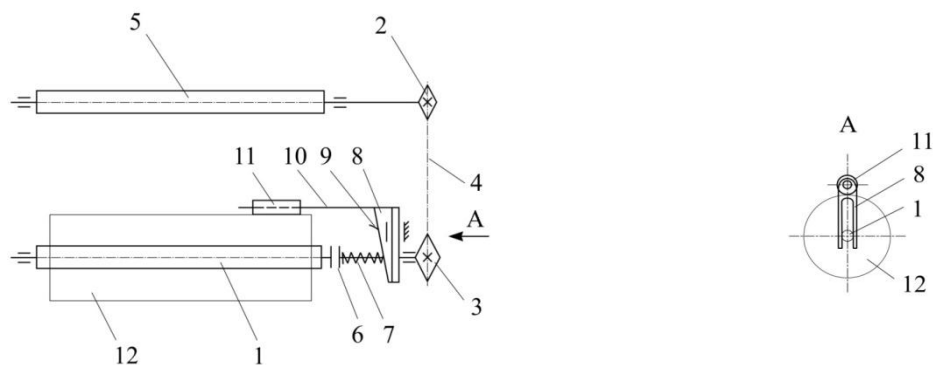


Рис. 1. Кінематична схема механізму накатування полотна

При цьому доцільно, щоб профіль робочої поверхні кулачка був виконаний із умови:

$$x = \frac{2T \overline{d_i}}{C f d d_i},$$

де x – координата профілю кривої робочої поверхні кулачка (додаткове стиснення циліндричної пружини стиску кулачком); T – момент накатування полотна; d, d_i – максимальний та текучий діаметри рулону полотна відповідно; C – жорсткість циліндричної пружини стиску; f – коефіцієнт тертя дисків дискової фрикційної муфти.

Вибір профілю робочої поверхні кулачка із умови: $x = \frac{2T \overline{d_i}}{C f d d_i}$ дозволяє досягти стабільності

моменту накатування полотна на протязі всього процесу накатування рулону, що забезпечує підвищення довговічності роботи механізму накатування полотна основ'язальної машини та якості полотна.

Принцип роботи механізму накатування полотна такий. При вмиканні основ'язальної машини обертальний рух відтяжного вала 5 передається ведучій зірочці 2 ланцюгової передачі та за допомогою ланцюга 4 передається далі веденій зірочці 3 та дисковій фрикційній муфті 6 і далі накатному валу 1, на який накатується рулон полотна 12. При зміні діаметра рулону полотна ролик 11 переміщується і за допомогою штанги 10 переміщує кулачок 8. Робоча поверхня 9 кулачка 8, взаємодіючи з циліндричною пружиною стиску 7, змінює величину крутного моменту дискової фрикційної муфти 6, що необхідно для забезпечення накатування полотна в режимі сталого моменту. Обладнання механізму накатування полотна основ'язальної машини дисковою фрикційною муфтою, встановленою на накатному валу, та засобом регулювання її крутного моменту дозволяє забезпечити накатування полотна в режимі сталого моменту (при цьому забезпечуються більш якісні показники напружено-деформованого стану полотна та стає можливим збільшення кінцевого радіусу рулону, що є актуальним для підвищення продуктивності машини), що забезпечує підвищення довговічності роботи механізму накатування полотна основ'язальної машини та якості полотна. Робочий профіль кулачка знаходиться із умови, яку він повинен задовольняти:

$$T = \frac{Q_i d_i f}{2} = const, \quad (1)$$

де Q_i – сила циліндричної пружини стиску, що стискається кулачком, для i -го положення ролика відносно рулону полотна (взаємодія ролика з рулоном в момент коли його діаметр дорівнює d_i).

Очевидно, що необхідна сила циліндричної пружини стиску, створювана кулачком для i -го положення ролика, Q_i може бути знайдена із умови:

$$Q_i = Q_0 + Cx, \quad (2)$$

де Q_0 – сила циліндричної пружини стиску при $d_i = d$ (попереднє напруження пружини),

$$Q_0 = \frac{2T}{df}; \quad (3)$$

Із рівняння (2), враховуючи (1), (3), знаходимо:

$$x = \frac{2T(d - d_i)}{Cfd d_i}. \quad (4)$$

Знайдемо параметри запропонованого механізму при використанні його у складі основов'язальної машини Кокетт – 2.

Момент накатування полотна в рулон знаходиться із умови:

$$T = \frac{Fd}{2} = \frac{40 \cdot 400}{2} = 8000 \text{ Нмм}, \quad (5)$$

де F – сила натягу полотна, $F = F_i z = 2 \cdot 2000 = 4000$ сН; F_i сила натягу однієї петлі (нитки), $F_i = 2$ сН [1]; z – кількість петель полотна, $z = 2000$ [5].

Із умови (3) знаходимо:

$$Q_{0min} = \frac{2T}{d_{max} f} = \frac{2 \cdot 8000}{400 \cdot 0,5} = 80 \text{ Н}; \quad Q_{0max} = \frac{2T}{d_{min} f} = \frac{2 \cdot 8000}{80 \cdot 0,5} = 400 \text{ Н}, \quad (6)$$

де Q_{0min} , Q_{0max} – мінімальна та максимальна сила пружини; $d_{min} = 80$ мм, $d_{max} = d = 400$ мм – мінімальний та максимальний діаметри рулону основов'язального полотна [5]; $f = 0,5$ (тертя пари металокераміка ФМК-11 – сталь) [6].

Такий діапазон зміни сили може забезпечити циліндрична пружина стиску III класу 2-го розряду з характеристикою [7]: $Q_{np} = 500$ Н (граничне зусилля пружини); $D_{np} = 25$ мм (зовнішній діаметр пружини); $d = 3,0$ мм (діаметр дроту, з якого виготовлена пружина); $C_0 = 76,07$ Н/мм (жорсткість одного витка пружини).

Прийнявши робочий хід стиску пружини $h = 50$ мм, знаходимо необхідну жорсткість пружини:

$$C = \frac{Q_{max} - Q_{min}}{h} = \frac{400 - 80}{50} = 6,4 \text{ Н/мм}. \quad (7)$$

Використовуючи одержані результати (5), (7), крива робочого профілю кулачка, що відповідає умові (4), буде мати вид, зображений на рис. 2.

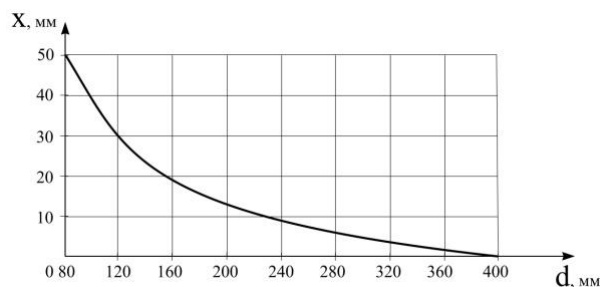


Рис. 2. Робочий профіль кулачка

Висновки

Аналізуючи результати досліджень, можна зробити такі висновки:

- використання запропонованого механізму накатування полотна у складі основов'язальних машин дозволяє підвищити довговічність роботи як самого механізму, так і основов'язальної машини в цілому, а також підвищити якість полотна за рахунок стабільності моменту його накатування;
- методика розрахунку основних параметрів механізму накатування полотна з постійним моментом може бути використана при розробці нових більш ефективних типів основов'язальних машин.

Список використаної літератури

1. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.
2. Пипа Б.Ф., Волощенко В.П., Шипуков С.Т., Орлов В.А. Повышение надежности трикотажного оборудования. – К.: Техніка, 1983. – 111 с.
3. Хомяк О.Н., Пипа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 208 с.
4. Олійник О.Ю., Пипа Б.Ф., Здоренко В.Г. Напружено-деформований стан круглов'язального полотна у рулоні // Вісник КНУТД. – 2010. – № 5 (т.2). – С.86–90.
5. Каценеленбоген А.М., Галанина О.Д. Машины и технология основовязального производства. – М.: Легкая индустрия, 1966, 430 с.
6. Райко М.В. Расчет деталей и узлов машин. – К.: Техніка, 1966. – 500 с.
7. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3-х т. – М.: Машиностроение, 1979. – Т. 3. – 560 с.

Стаття надійшла до редакції 03.12.2012

Особенности проектирования механизма накатки основовязального полотна с постоянным моментом

Чабан В.В., Пипа Б.Ф.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Рассмотрены особенности проектирования механизма накатки полотна основовязальных машин с постоянным моментом накатывания рулона. Предложена новая конструкция механизма накатки полотна основовязальной машины, способная обеспечить постоянство момента накатки рулона.

Ключевые слова: основовязальная машина, механизм накатки полотна, основовязальное полотно, рулон полотна, намотка полотна с постоянным моментом.

Features of the projection mechanism of rolling warp-knitting fabric with permanent moment

V. Chaban, B. Pipa

Kyiv National University of Technologies and Design

Considered features of the projection mechanism rolling fabric warp-knitting machine with permanent moment of rolling. Suggested new construction of the mechanism rolling fabric warp-knitting machine, that capable permanent moment of rolling.

Keywords: warp-knitting machine, mechanism of rolling warp-knitting fabric, warp-knitting fabric, roll of fabric, rolling warp-knitting fabric with permanent moment.