

material and granulosity of abrasive powders for fine grinding and also composition of lubricating cooling liquid essentially influence for quality surface's parameters of researched parts. It was shown the best results were obtained at using cast iron discs for finishing precision machining development, at using grains of white chrome electrocorund with percentage of abrasive composition – chrome oxide from 0 to 2% (33A) with granulosity 3 – 5 μm and at the same time at using mixture of kerosene (65 %) + oleic acid (35%) as lubricating cooling liquid.

Originality. For the first time it was shown the main regularities of fine precision machining parts' plane surfaces from new composite materials based on aluminum alloys wastes which are agreed with fundamental regulations of super fine abrasive grinding in general theory. Practical value. It was developed the recommendations for choice of cutting parameters for fine processes of precision machining development of parts for different technological purposes that are manufactures from composite alloys based on aluminum alloys wastes and which ensure the requirements for necessary quality parameters of parts' work surfaces.

Keywords: *new composite materials, friction parts, precision machining, discs for processing, fine-grainy abrasive powders, lubricating cooling liquid, technological processes of treatment.*

УДК 677.055

ОЛІЙНИК О.Ю., ППА Б.Ф., МУЗИЧИШИН С.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБКА СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ПРОЦЕСУ ЗНІМАННЯ КРУГЛОВ'ЯЗЬНОГО ПОЛОТНА З ТОВАРНОГО ВАЛИКА

Мета. Розробка стенду для досліджень процесу знімання круглов'язального полотна з товарного валика.

Методика. Використані сучасні методи проектування, методи експериментальних досліджень та теорії деталей машин.

Результати. Запропонована конструкція стенду та методика вибору його раціональних параметрів: швидкості накатування полотна в рулон; необхідної потужності електродвигуна привода стенду; передаточного числа привода; ваги натяжного вантажу; необхідного гальмівного моменту гальма та ваги гальмівного валика. Запропонована конструкція стенду може бути використана для проведення експериментальних досліджень впливу зусилля натягу полотна, конструкції товарного валика, коефіцієнтів тертя ковзання та кочення товарного валика по полотну та ін. на величину зусилля знімання рулону полотна з товарного валика.

Наукова новизна. Розвиток методів проектування стендів для досліджень процесу знімання рулону полотна.

Практична значимість. Розробка принципово нової конструкції стенду, здатної підвищити ефективність проведення експериментальних досліджень процесу знімання рулонів полотна з товарного валика.

Ключові слова: *стенд для знімання рулону полотна, круглов'язальна машина, рулон 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. Одним із факторів підвищення ефективності роботи механізмів намотування полотна круглов'язальних машин є вирішення проблеми автоматизації знімання рулону полотна з товарного валика [1]. Для розв'язання цієї проблеми важливим є проведення експериментальних досліджень процесу знімання рулону полотна з товарного валика. Однак відсутність раціональної конструкції стенду для проведення досліджень стримує вирішення цієї задачі.

Постановка завдання. Враховуючи актуальність питання підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин (підвищення якості трикотажного полотна та зменшення непродуктивних витрат) шляхом удосконалення механізму намотування полотна, завданням є розробка стенду для досліджень процесу знімання рулону полотна з товарного валика.

Результати дослідження. Виходячи із поставленого завдання, автори пропонують конструкцію стенду, необхідного для проведення експериментальних досліджень процесу знімання рулону круглов'язального полотна з товарного валика, зокрема дослідження зусилля знімання рулону.

Стенд (рис. 1) містить станину 1, привід, який містить електродвигун постійного струму 2, з'єднаний за допомогою муфти 3 з черв'ячним редуктором 4, встановленим на рамі 5, та ланцюгову передачу з ведучою 6, веденою 7, натяжною 8 зірочками та ланцюгом 9. Станина 1 обладнана опорами цапф 10, 11 товарного валика 12, виконаними у вигляді роз'ємних підшипників ковзання 13.

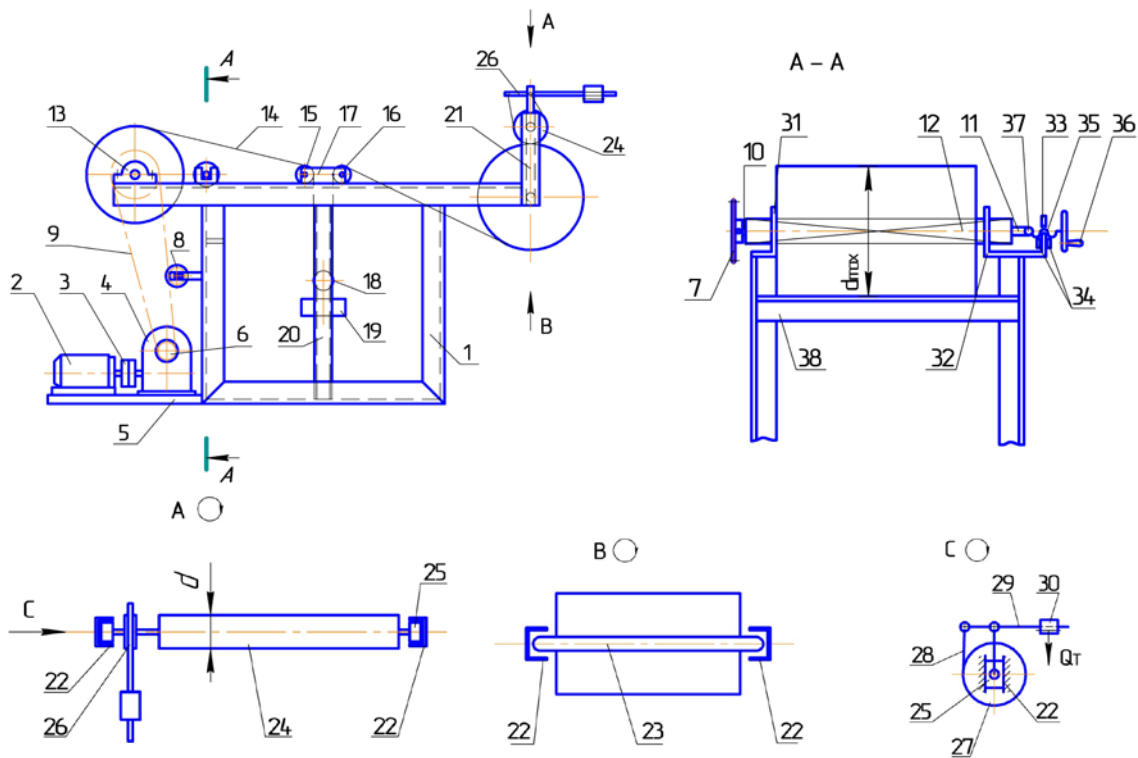


Рис. 1. Схема стенду для дослідження процесу знімання рулону полотна

До складу стану входить також натяжний пристрій полотна 14, який містить направляючі валики 15, 16, встановлені в підшипниках ковзання 17, натяжний валик 18 з натяжним вантажем 19, розташованим в вертикальних направляючих 20. Стенд обладнаний пристроєм фіксації перемотуваного рулону 21, що містить дві вертикальні направляючі 22, в яких встановлена вісь 23 з перемотуваним рулоном, гальмівний валик 24 з повзунами 25, та стрічкове гальмо 26, що містить гальмівний диск 27, сталеву стрічку 28, що його охоплює, важіль 29 та гальмівний вантаж 30. Стенд обладнаний також вимірювальним пристроєм, що містить лівий кронштейн 31, правий кронштейн 32 з гайкою 33, тензометричні датчики 34, гвинт 35 з маховиком 36 на одному і кулькою 37 на другому його кінцях, та опору 38 рулону полотна.

Принцип роботи стану наступний. Знятий з круглов'язальної машини рулон 21 полотна надівається на вісь 23 і встановлюється в вертикальних направляючих 22. Кінець полотна 14, огинаючи направляючі 15, 16 та натяжний 18 валики, заправляється на товарний валик 12, встановлений в підшипниках ковзання 13. Зверху над рулоном 21, опираючись на нього, в направляючих 22 встановлюється гальмівний валик 24 з повзунами 25 і стрічковим гальмом 26. Вмикається електродвигун 2 і за допомогою муфти 3, черв'ячного редуктора 4 і ланцюгової передачі 6...9 обертальний рух передається товарному валику 12. Натяг полотна, що накатується в рулон на товарний валик, забезпечується підбором відповідної величини натяжного вантажу 19.

Оскільки постійність величини зусилля натягу полотна досягається в тому випадку, коли натяжний вантаж 19 знаходиться між верхнім та нижнім обмежувачами, в конструкції стану передбачено гальмівний валик 24, який створює необхідний гальмівний момент, а відповідно і гальмівне зусилля, що відповідає зусиллю накатування полотна в рулон. Величина гальмівного моменту стрічкового гальма 26 забезпечується притиском сталеві стрічки 28 до гальмівного диску 27 і регулюється за рахунок положення гальмівного вантажу 30 на важелі 29. Вісь коливання важеля 29 розташована в одному із повзунів 25, що забезпечує постійність заданого гальмівного моменту незалежно від зміни діаметру рулону 21 полотна при його перемотуванні.

Після закінченні накатування рулону на товарний валик 12 за допомогою натяжної зірочки 8 послаблюється натяг ланцюга 9 і ведена зірочка 7 звільняється від зачеплення з ланцюгом 9. Знімаються кришки підшипників ковзання 13 і товарний валок 12 разом з рулоном полотна встановлюється в кронштейни 31, 32 вимірювального пристрою таким чином, щоб правий кінець товарного валика (згідно з рис. 1) уперся в кронштейн 31. При цьому рулон, щоб виключити вплив ваги полотна на величину зусилля знімання його з товарного валика, встановлюється на опору 38.

За допомогою маховика 36 кулька 37 гвинта 35 підводиться до торця цапфи 11 товарного валика 12 і вмикається вимірювальна апаратура. При подальшому обертанні гвинта 35 його тиск на товарний валик 12 деформує вимірювальний елемент кронштейна 32, де розташовані тензодатчики 34. Сигнал тензодатчиків реєструє відповідне зусилля опору переміщення товарного валика в рулоні полотна, тобто зусилля знімання рулону. Як тільки товарний валик починає переміщуватись відносно рулону полотна реєстрація сигналу закінчується. Товарний валок вручну повністю видаляється із рулону і на його

місце встановлюється вісь 23. Потім рулон з віссю 23 встановлюється в направляючі 22 і процес досліджень може повторюватись.

Для забезпечення працездатності роботи станда та одержання достовірних результатів досліджень необхідно, щоб його параметри (швидкість накатування полотна в рулон та його натяг) відповідали реальним умовам накатування рулону на круглов'язальній машині.

Автори пропонують метод знаходження раціональних параметрів станда, що забезпечують досягнення поставлених задач.

Вибір ваги натяжного вантажу

Вага натяжного вантажу вибирається із умови створення необхідного діапазону натягу полотна при його накатуванні в рулон. Нехтуючи втратами тертя в опорах направляючих 15, 16 та натяжного 18 валиків (рис. 1), можемо записати:

$$Q_n = 2F_n - Q, \quad (1)$$

де Q_n - вага натяжного вантажу;

$2F_n$ - зусилля натягу полотна в зоні накатування його в рулон з урахуванням кількості віток полотна, що огинають натяжний валик;

Q - вага натяжного валика з урахуванням ваги підвіски.

$$\text{Очевидно} \quad F_n = F_1 Z, \quad (2)$$

де F_1 - натяг полотна в зоні накатування в розрахунку на одну петлю;

Z - кількість голок в голковому циліндрі круглов'язальної машини, на якій виготовлено полотно.

Враховуючи рекомендації [2] та задачі досліджень впливу зусилля накатування полотна (натяг полотна в зоні накатування рулону) на зусилля знімання рулону з товарного валика, приймаємо $F_1 = (0,5...5)$ сН. Тоді для полотна, одержаного на круглов'язальній машині КО-2 з діаметром голкового циліндра 450 мм ($Z = 1224$ [3]), знаходимо: $F_n = (6,12...61,2)$ Н.

Із рівняння (1), враховуючи (2) та прийнявши $Q = 1224$ сН, знаходимо необхідну вагу вантажу:

$$Q_n = 2F_1 Z - Q = 1224(2F_1 - 1) \text{ сН}. \quad (3)$$

Вибір швидкості накатування полотна в рулон

Оскільки дослідження авторів [1] показують, що швидкість накатування круглов'язального полотна в рулон не пливає суттєво на зусилля знімання рулону з товарного валика, з метою економії часу досліджень, при розробці станду приймаємо максимальну швидкість накатування полотна в період досягнення максимального діаметру рулону $V_{\max} = 0,5$ м/с.

При цьому кутова швидкість товарного валика ω_2 дорівнює:

$$\omega_2 = \frac{2V_{\max}}{d_{\max}} = \frac{2 \cdot 0,5}{310 \cdot 10^{-3}} = 3,226 \text{ с}^{-1}, \quad (4)$$

де d_{\max} - максимальний діаметр рулону.

Необхідна потужність електродвигуна

При знаходженні необхідної потужності електродвигуна P виходимо із умови забезпечення максимального моменту в процесі накатування рулону:

$$P = \frac{T_{\max} \omega_2}{\eta}, \quad (5)$$

де T_{\max} - максимальний момент накатування полотна,

$$T_{\max} = \frac{F_{\max} d_{\max}}{2}; \quad (6)$$

η - ККД привода, $\eta = 0,8$ (приймаємо з урахуванням використання в складі привода черв'ячного редуктора).

Оскільки $F_{\max} = F_{1\max} Z = 5 \cdot 10^{-2} \cdot 1224 = 61,2$ Н, згідно з (6) маємо: $T_{\max} = 9,5$ Нм.

Підставивши одержаний результат в (5), знаходимо потрібну потужність електродвигуна: $P = 38,25$ Вт.

Вибір передаточного числа привода

Прийнявши в якості електродвигуна привода електродвигун постійного струму з частотою обертання ротора $n_1 = 1500$ об/хв ($\omega_1 = 157$ с⁻¹), знаходимо передаточне число привода:

$$n = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{157}{3,226} = 48,67.$$

Вибір необхідного гальмівного моменту гальма

При виборі моменту гальма виходимо із умови необхідності забезпечення гальмівного зусилля, створюваного гальмівним валіком 24 (рис. 1) в зоні притиску його до рулону полотна 21 при розмотуванні. Очевидно:

$$T_{\Gamma} = T_e = \frac{F_{\Gamma} d}{2}, \quad (7)$$

де T_{Γ} - гальмівний момент гальма;

T_e - момент опору гальмівного валіка;

F_{Γ} - гальмівне зусилля гальмівного валіка;

d - діаметр гальмівного валіка.

Враховуючи, що $F_{\Gamma} = F_n$, вираз (7) набуває вигляду: $T_{\Gamma} = \frac{F_n d}{2}$. (8)

Прийнявши із конструктивних міркувань $d = 60$ мм та враховуючи, що $F_n = (6,12...61,2)$ Н, одержуємо необхідний гальмівний момент гальма: $T_{\Gamma} = (0,184...1,84)$ Нм.

Вибір необхідної ваги гальмівного валіка

Вага гальмівного валіка вибирається із умови запобігання руху полотна в процесі його перемотування при нерухомому гальмівному валіку:

$$F_{mp} = \beta F_{n\max}, \quad (9)$$

де F_{mp} - сила тертя в зоні взаємодії гальмівного валіка з рулоном;

β - коефіцієнт запасу зчеплення гальмівного валіка з полотном.

Враховуючи специфіку взаємодії гальмівного валіка з рулоном [1], одержимо:

$$F_{mp} = Q_e \left(f + \frac{2k}{d} \right), \quad (10)$$

де Q_z - вага гальмівного валика з урахуванням ваги повзунів та стрічкового гальма;
 f - коефіцієнт тертя ковзання гальмівного валика по полотну;
 k - коефіцієнт тертя кочення гальмівного валика по полотну.
Враховуючи (9) із виразу (10) знаходимо:

$$Q_z = \frac{\beta F_{n\max}}{f + \frac{2k}{d}}. \quad (11)$$

Прийнявши $\beta = 1,2$ і враховуючи результати досліджень [1]: $f = 0,6$; $k = 2,3$ мм, з вираз (11) одержуємо: $Q_z = 108,5$ Н.

Висновки. Аналіз одержаних результатів показує, що запропонована конструкція стенду може бути використана для проведення експериментальних досліджень впливу багатьох факторів (зусилля натягу полотна; конструкції товарного валика; величини параметрів поперечного перерізу товарного валика; коефіцієнту тертя ковзання та кочення товарного валика по полотну та ін.) на величину зусилля знімання рулону полотна з товарного валика.

Запропонований стенд може бути використаний для досліджень процесу знімання рулону як круглов'язального, так і текстильного полотна з товарного валика.

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. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.
3. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.

Рекомендовано до публікації д.т.н., проф. Зенкіним А.С.

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА СЪЕМА КРУГЛОВЯЗАЛЬНОГО ПОЛОТНА С ТОВАРНОГО ВАЛИКА

ОЛЕЙНИК Е. Ю., ПИПА Б.Ф., МУЗЫЧИШИН С.В.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Цель. Разработка стенда для исследований процесса съема кругловязального полотна с товарного валика.

Методика. Используются современные методы проектирования, методы экспериментальных исследований и теории деталей машин.

Результаты. Предложена конструкция стенда и методика выбора его рациональных параметров: скорости накатки полотна в рулон; необходимой мощности электродвигателя привода стенда; передаточного числа привода; веса натяжного груза; необходимого тормозного момента тормоза и веса тормозного валика. Предложена конструкция стенда может быть использована для проведения экспериментальных исследований влияния усилия натяжения полотна, конструкции товарного валика, коэффициентов трения скольжения и качения товарного валика по полотну и др. на величину усилия съема рулона полотна с товарного валика.

Научная новизна. Развитие методов проектирования стендов для исследований процесса съема рулона полотна.

Практическая значимость. Разработка принципиально новой конструкции станда, способной повысить эффективность проведения экспериментальных исследований процесса съема рулонов полотна с товарного валика.

Ключевые слова: *станд для съема рулона полотна, кругловязальная машина, рулон полотна, товарный валик.*

DEVELOPMENT OF STAND FOR RESEARCHES OF PROCESS OF OUTPUT OF KNITTING LINEN FROM COMMODITY ROLLER

OLIINYK O.Y., PIPA B.F., MUSITHISEN S.W.

Kyiv National University of Technologies and Design

Aim. Development of stand for researches of process of output of knitting linen from a commodity roller.

Methodology. The modern methods of planning, methods of experimental researches and theory of details of machines are used.

Results. The construction of stand and methodology of choice of his rational parameters are offered: speeds of rolling-up of linen in a roll; to necessary power of electric motor of drive of stand; gear-ratio of drive; weight of load; necessary brake moment of brake and weight of brake roller. The construction of stand is offered can be used for realization of experimental researches of influence of effort of pull of linen, construction of commodity roller, coefficients of friction of sliding and wobbling of commodity roller on linen of and other on the size of effort of output of roll of linen from a commodity roller.

Scientific novelty. Development of methods of planning of stands for researches of process of output of roll of linen.

Practical meaningfulness. Development of fundamentally new construction of stand, able to promote efficiency of realization of experimental researches of process of output of rolls of linen from a commodity roller.

Keywords: *stand for the output of roll of linen, knitting machine, roll of linen, commodity roller.*

УДК 677.055

ПЛЕШКО С.А., ПІПА Б.Ф.

Київський національний університет технологій та дизайну

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ РОБОТИ

ГОЛОК В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН

Мета. Підвищення довговічності роботи голок в'язальних машин за рахунок зниження хвиль напружень, зумовлених ударною взаємодією голок з клинами.

Методика. Використані сучасні методи досліджень процесу ударної взаємодії стержневих деталей з нерухомими опорами (аналог удару голки об клин) з метою оцінки впливу конструкції стержневої деталі (голки) на довговічність її роботи.

Результати. На основі аналізу теорії ударної взаємодії голки в'язальної машини з клином запропоновано нову конструкцію голки, яка на відміну від існуючих голок обладнана неметалевою вставкою, розташованою між стержнем голки та хвостовиком, причому стержень та хвостовик з'єднані з вставкою жорстко. Обладнання голки неметалевою вставкою дозволяє погасити ударні хвилі напружень, що виникають в тілі