

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

**Ключевые слова:** *стенд 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

голки при ударі її об клин, і зменшити інтенсивність їх розповсюдження до гачка та вузла кріплення язичка, що забезпечує підвищення надійності та довговічності роботи голки. Виконані розрахунки підтверджують працездатність та доцільність використання запропонованих голок у в'язальних машинах. Результати досліджень можуть бути використані при удосконаленні голок будь-яких в'язальних машин.

**Наукова новизна.** Розвиток інженерних методів проектування голок в'язальних машин з підвищеною довговічністю роботи.

**Практична значимість.** Розробка нової конструкції голки в'язальної машини та інженерного методу вибору її раціональних параметрів.

**Ключові слова:** голка в'язальної машини, клин, ударна взаємодія голки з клином, хвилі ударних напружень в голці, довговічність голки.

**Вступ.** Перспективним напрямком підвищення ефективності роботи круглов'язальних машин є удосконалення їх механізмів, зокрема механізмів в'язання та їх робочих органів (голок, клинів та ін.) [1, 2]. Дослідження [1] показують, що довговічність голок суттєво впливає на продуктивність в'язальних машин та на якість полотна. При проектуванні механізмів в'язання особливу увагу слід приділити конструкції голок [2]. В останній час все більше уваги приділяється підвищенню довговічності роботи голок в'язальних машин. Вирішення цієї проблеми без удосконалення конструкції самих голок практично неможливе.

**Постановка завдання.** Враховуючи актуальність питання підвищення ефективності роботи в'язальних машин, завданням є удосконалення в'язальних голок, здатних підвищити довговічність роботи машин, та інженерного методу вибору раціональних параметрів голок.

**Результати дослідження.** Високі швидкості взаємодії голок з клинами механізму в'язання (особливість сучасних в'язальних машин) призводить до появи ударних хвиль напружень, що виникають в тілі голки та розповсюджуються від п'ятки (зона удару голки об клин) до гачка та язичка [1]. Ударні хвилі напружень призводять до значних динамічних навантажень в зоні гачка голки і вузла кріплення язичка і є основною причиною їх поломки [3], що призводить до суттєвого зниження надійності та довговічності роботи голки і в'язальної машини в цілому.

Авторами пропонується нова конструкція голки в'язальної машини, яка на відміну від відомих голок містить неметалеву вставку, розташовану між стержнем на хвостовиком (рис. 1). При цьому стержень та хвостовик голки з'єднані з вставкою жорстко.

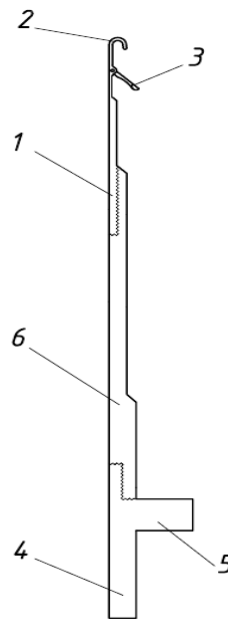


Рис. 1. Голка в'язальної машини з неметалевою вставкою між стержнем та хвостовиком

Обладнання голки неметалевою вставкою, розташованою між стержнем та хвостовиком, дозволяє знизити величину ударних хвиль напружень, що виникають в тілі голки в результаті удару її п'ятки об клини механізму в'язання в'язальної машини і, таким чином, зменшити інтенсивність їх розповсюдження від п'ятки до гачка і вузла кріплення язичка. Все це забезпечує підвищення надійності та довговічності роботи голки і в'язальної машини в цілому.

Запропонована голка містить стержень 1 з гачком 2 і язичком 3 на одному його кінці, хвостовик 4 з п'яткою 5 на другому його кінці та неметалеву вставку 6, розташовану між стержнем 1 та хвостовиком 4. Стержень 1 та хвостовик 4 з'єднані з неметалевою вставкою 6 жорстко.

Принцип роботи голки такий. При вмиканні, наприклад, круглов'язальної машини голки, встановлені в голковому циліндрі механізму, починають обертатися. При цьому п'ятка 5 голки, взаємодіючи з клинами механізму в'язання, забезпечує зворотно поступальний рух голки в пазу голкового циліндру. Гачок 2 та язичок 3, взаємодіючи з пряжею та петлями трикотажного полотна, забезпечують здійснення процесу петлетворення, необхідного для одержання трикотажного полотна. Взаємодія п'ятки 5 з клинами призводить до ударного імпульсу, який викликає ударні хвилі напружень. Наявність неметалевої вставки 6 дозволяє погасити ударні хвилі напружень, що виникають в тілі голки в результаті удару її п'ятки 5 об клини, і зменшити інтенсивність їх розповсюдження від п'ятки 5 до гачка 2 і вузла кріплення язичка 3. Все це забезпечує підвищення надійності та довговічності роботи голки в'язальної машини.

Оцінимо ефективність роботи запропонованої голки при використанні її в складі круглов'язальної машини типу КО (аналог голки поз. 0-388).

При ударній взаємодії голки з клином в зоні гачка (найнебезпечніша та найвідповідальніша ділянка стержня голки) виникають хвилі напружень, максимальна величина  $\sigma$  яких знаходиться із умови [1]:

$$\sigma = 4,5 \rho a V \operatorname{tg} \alpha, \quad (2)$$

де  $\rho$  - масова щільність матеріалу голки;  
 $a$  - швидкість поширення звуку в матеріалі голки;  
 $V$  - швидкість удару голки об клин (лінійна швидкість голкового циліндра);  
 $\alpha$  - кут клина в зоні взаємодії з голкою.

Враховуючи, що  $a = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$ , вираз (1) набуває вигляду:

$$\sigma = 4,5 \sqrt{E\rho} \cdot V \operatorname{tg} \alpha = A \sqrt{E\rho}, \quad (2)$$

де  $E$  - модуль пружності матеріалу голки;  
 $A$  - коефіцієнт пропорційності,  $A = 4,5 V \operatorname{tg} \alpha$  (3)

Ефективність роботи запропонованої (нової) голки можемо оцінити коефіцієнтом ефективності  $K$ , який знаходиться із умови:

$$K = \frac{\sigma}{\sigma_n} = \sqrt{\frac{E\rho}{E_n\rho_n}}, \quad (4)$$

де  $\sigma_n$  - напруження, зумовлене ударною взаємодією нової голки з клином;  
 $E_n$  - модуль пружності матеріалу неметалевої вставки голки;  
 $\rho_n$  - масова щільність матеріалу неметалевої вставки голки.

В якості матеріалу вставки нової голки для забезпечення її працездатності доцільно приймати наступні матеріали [4]: текстоліт ( $E_n = 0,25 \cdot 10^5$  МПа,  $\rho_n = 1,4 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>); вініпласт ( $E_n = 0,04 \cdot 10^5$  МПа,  $\rho_n = 1,4 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>); капрон ( $E_n = 0,015 \cdot 10^5$  МПа,  $\rho_n = 1,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>). Враховуючи технічну характеристику круглов'язальної машини КО-2 [5] ( $V = 1,0$  м/с;  $\alpha = 56^0$ ; голки поз. 0-388), характеристику сталі [4], з якої виготовлена голка поз. 0-388,  $E = 2,2 \cdot 10^5$  МПа,  $\rho = 7,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, згідно з (2), (4) одержуємо:

$$\sigma_T = 39,34 \text{ МПа}; \sigma_B = 15,73 \text{ МПа}; \sigma_K = 8,54 \text{ МПа};$$

$$K_T = 7,0; K_B = 17,6; K_K = 32,4,$$

де  $\sigma_T$ ;  $\sigma_B$ ;  $\sigma_K$  - напруження в гачку голки при наявності текстолітової, вініпластової та капронової вставки відповідно;

$K_T$ ;  $K_B$ ;  $K_K$  - коефіцієнт ефективності (зниження напруження в гачку) при наявності в голці текстолітової, вініпластової та капронової вставки відповідно.

Для сталюї голки поз. 0-388, як показують розрахунки, напруження в гачку, зумовлене ударом голки об кулірний клин становить  $\sigma = 277,2$  МПа, що знаходиться в межах допустимого напруження для гачка  $[\sigma] = 314$  МПа [6]. Ця обставина свідчить про високу ймовірність відмов голок, зумовлених руйнуванням гачка, що підтверджується практикою експлуатації в'язальних машин [1]. Таким чином, заміна сталюї голок в'язальних машин голками з неметалевими вставками доцільне та ефективне.

**Висновки.** Виконані дослідження показують наступне:

- обладнання голки неметалевою вставкою дозволяє погасити ударні хвилі напружень, що виникають в тілі голки при ударі її об клин, і зменшити інтенсивність їх розповсюдження до гачка та вузла кріплення язичка, що забезпечує підвищення надійності та довговічності роботи голки;
- виконані розрахунки підтверджують працездатність та доцільність використання запропонованих голок у в'язальних машинах;
- використання запропонованих голок дозволяє покращити умови експлуатації в'язальних машин за рахунок зменшення відмов голок та підвищити продуктивність машин за рахунок скорочення витрат часу на заміну голок.
- результати досліджень можуть бути використані при удосконаленні голок будь-яких в'язальних машин.

#### Список використаної літератури

1. Піпа Б.Ф., Плешко С.А. Удосконалення робочих органів механізмів в'язання круглов'язальних машин. – К.: КНУТД, 2012. – 470 с.
2. Хомяк О.Н., Піпа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 208 с.
3. Петров Ю.И. Петров Е.И. Влияние ударных волн на разрушение крючков трикотажных игл. – Текстильная промышленность, 1960, № 5, с. 39 - 43.
4. Писаренко Г.С., Яковлев А.П., Матвеев В.В. Справочник по сопротивлению материалов. – К.: Наукова думка, 1975. – 704 с.
5. Машины кругловязальные типа КО-2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Черновцы. 1992. – 86 с.
6. Черданцева М. В. Напряжения в крючке языковой иглы при ударе о нитевод. - ЦНИИТЭИлегпишемаш. Машиностроение для легкой промышленности, реферативный сборник, 1975, вып. 12, с. 9-12.

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

## ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ ИГЛ ВЯЗАЛЬНЫХ МАШИН

ПЛЕШКО С.А., ПИПА Б.Ф.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Повышение долговечности работы игл вязальных машин путем снижения волн напряжений, вызванных ударным взаимодействием игл с клиньями.

**Методика.** Используются современные методы исследований процесса ударного взаимодействия стержневых деталей с неподвижными опорами (аналог удара иглы о клин) с целью оценки влияния конструкции стержневой детали (иглы) на долговечность ее работы.

**Результаты.** На основе анализа теории ударного взаимодействия иглы вязальной машины с клином предложена новая конструкция иглы, которая в отличие от существующих игл оснащена неметаллической вставкой, расположенной между

стержнем иглы и хвостовиком, при этом стержень и хвостовик соединены со вставкой жестко. Оснащение иглы неметаллической вставкой позволяет погасить ударные волны напряжений, возникающие в теле иглы при ударе ее об клин, и уменьшить интенсивность их распространения к крючку и узлу крепления язычка, что обеспечивает повышение надежности и долговечности работы иглы. Выполненные расчеты подтверждают работоспособность и целесообразность использования предложенных игл в вязальных машинах. Результаты исследований могут быть использованы при усовершенствовании игл любых вязальных машин.

**Научная новизна.** Развитие инженерных методов проектирования игл вязальных машин с повышенной долговечностью работы.

**Практическая значимость.** Разработка новой конструкции иглы вязальной машины и инженерного метода выбора ее рациональных параметров.

**Ключевые слова:** игла вязальной машины, клин, ударное взаимодействие иглы с клином, волны ударных напряжений в игле, долговечность иглы.

## INCREASE OF LONGEVITY OF WORK OF NEEDLES OF KNITTINGS MACHINES

PLESHKO S.A., PIPA B.F.

*Kyiv national university of technologies and design*

**Aim.** Increase of longevity of work of needles of knitting machines by the decline of waves of tensions, needles caused by shock co-operation with wedges.

**Methodology.** The modern methods of researches of process of shock co-operation of the cored details are used with immobile supports (analogue of blow of needle at a wedge) with the purpose of estimation of influence of construction of the cored detail (needles) on longevity of her work.

**Results.** On the basis of analysis of theory of shock co-operation of needle of knitting machine with a wedge the new construction of needle, which unlike existent needles is equipped by a non-metal insertion, located between the bar of needle and tailpress, is offered, here a bar and tailpress are connected with an insertion hardly. The equipment of needle a non-metal insertion allows to liquidate the shock waves of tensions, arising up in a body needles at the blow of her at a wedge, and to decrease intensity of their distribution to the hook and knot of fastening of tongue, that provides the increase of reliability and longevity of work of needle. The executed calculations confirm a capacity and expediency of the use of the offered needles in knitting machines. The results of researches can be drawn on at the improvement of needles of any knitting machines.

**Scientific novelty.** Development of engineering methods of planning of needles of knitting machines with enhanceable longevity of work.

**Practical meaningfulness.** Development of new construction of needle of knitting machine and engineering method of choice of her rational parameters.

**Keywords:** needle of knitting machine, wedge, shock co-operation of needle with a wedge, wave of shock tensions in a needle, longevity of needle.