

УДК 687.053.665

В.А. ГОРОБЕЦЬ, О.П. МАНОЙЛЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

**ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ГОЛКИ КРАЄОБМЕТУВАЛЬНИХ
ШВЕЙНИХ МАШИН**

Повідомлення 2

В роботі продовжено дослідження розроблених авторами механізмів голки краєобметувальних швейних машин, зокрема виконаний їх порівняльний аналіз за функціональними та динамічними критеріями.

Ключові слова: механізми голки, краєобметувальні машини, функціональні показники механізмів голки.

Об'єкти та методи дослідження

Як і в повідомленні 1 об'єктами дослідження служать відомий та нові механізми голок (рис. 1) краєобметувальної швейної машини. Для дослідження застосовуються відомі методи кінематичного і динамічного аналізу плоских теорії машин та механізмів механізмів, а також розроблена на кафедрі МЛП методика порівняння функціонально-адекватних механізмів.

Постановка завдання

Визначити раціональні структури механізмів голки, що досліджуються шляхом оцінки їх за функціональними та динамічними критеріями.

Результати та їх обговорення

Критеріями порівняльного аналізу механізмів голки [1] можуть служити згідно [2] наступні величини:

- мінімально необхідні ходи голки S_x , лівого петельника L_{X_1} (необхідний хід *правого* петельника не залежить від ходу голки),
- відношення швидкостей голки V_G та петельників V_{II_1} , V_{II_2} в момент їх взаємодії ($K_1 = V_{II_1} / V_G$ і $K_2 = V_G / V_{II_2}$)
- аналог максимального прискорення $S'' \overset{\curvearrowright}{\varphi}_{\text{мак}}$ голководо

Визначення цих критеріїв будемо проводити відповідно до циклограми роботи та значення параметрів краєобметувальної швейної машини 208 кл. РЗЛМ [3].

Для спрощення розрахунків будемо вважати, що механізми голки, що досліджуються, взаємодіють з механізмами петельників, що мають гармонічні закони руху

$$L_1 \overset{\curvearrowright}{\varphi} \approx 0,5L_{X_1} \left(-\cos \varphi + \Delta\varphi_1 \right), L_2 \overset{\curvearrowright}{\varphi} \approx 0,5L_{X_2} \left(-\cos \varphi - \Delta\varphi_2 \right)$$

де $\Delta\varphi_1 = 5^\circ$, $\Delta\varphi_2 = 35^\circ$ – зсув по фазі крайніх положень петельників відносно крайнього нижнього положення голки,

L_{X_2} – проекція ходу правого петельника на дугу радіусом від центра вала петельника до носика петельника в крайньому верхньому положенні ($L_{X_2} = 26,7$ мм),

Мінімально- необхідний хід голки S_x визначаємо за формулою [2]:

$$S_x = \bar{S}_x \frac{S_m}{S_m}, \quad (1)$$

де \bar{S}_x – величина ходу голки при довільному значенні параметрів механізму;

\bar{S}_m – величина переміщення голки в матеріалі при довільному значенні параметрів механізму в момент φ_m ;

S_m – необхідна величина переміщення голки в матеріалі.

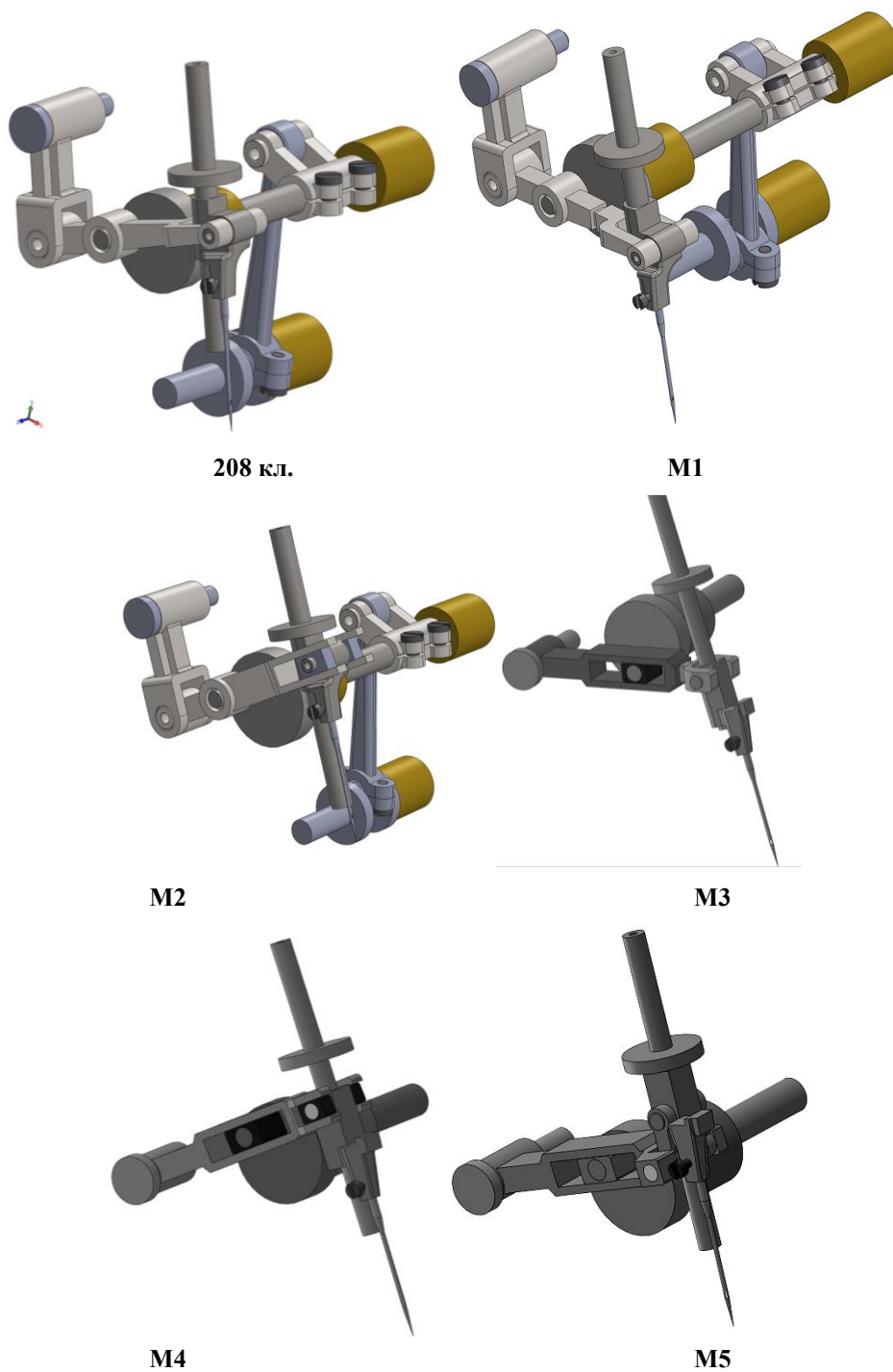


Рис. 1. Механізми голки красобметувальної швейної машини

Величина S_m визначається з урахуванням конструктивних і технологічних параметрів (рис. 2).

$$S_m = h + S_0 + a + \frac{b_1 + c + m}{\cos \alpha},$$

де h – довжина вістря голки ($h = 4,5$ мм);

S_0 – величина необхідного підняття голки для утворення достатньої петлі напуску ($S_0 = 2,0 \div 3,5$ мм) ходу голки при довільному значенні параметрів механізму;

a – перевищення носика петельника над верхньою кромкою вушка голки ($a \approx 0,5 \div 1,5$ мм);

b_1 – висота лівого петельника ($b_1 = 3$ мм);

c – зазор між петельником та матеріалом (враховуючи виріз в голковій пластині ($c = 4,3$ мм));

m – максимальна товщина матеріалів в стисненому станні, що зшиваються ($m = 4$ мм);

α – кут нахилу голководу ($\alpha = 20^\circ$);

Крім того при визначенні S_x необхідно врахувати ще дві умови:

$$S_{\varphi_{nt}} \geq S_{\varphi_{kt}} \geq S_m \quad (2)$$

$$\varphi_{KT} - \varphi_{IT} \geq \varphi_T \quad (3)$$

де $S_{\varphi_{nt}} \geq S_{\varphi_{kt}}$ – відповідно величини переміщення голки при кутах повороту головного валу, яким відповідає початку φ_{nt} переміщення матеріалу та його закінченню φ_{kt} ;

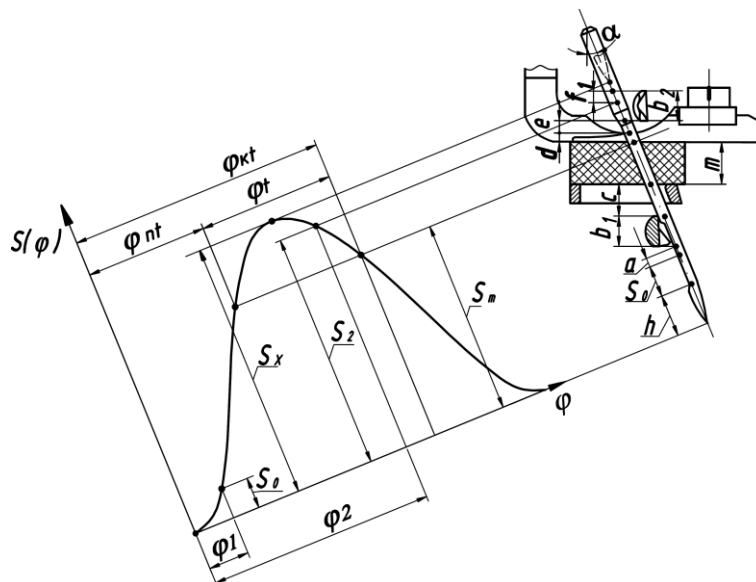


Рис. 2. Розрахункова схема для визначення функціональних параметрів механізму голки

φ_t – кут повороту головного валу при транспортуванні матеріалів ($\varphi_t = 120^\circ$);

Однак величина необхідного ходу голки повинна забезпечити також надійний «закол» петлі правого петельника для чого повинна виконуватись залежність:

$$S_X = S'_X \frac{S_2}{S'_{\varphi_2}} \quad (4)$$

де S'_{φ_2} – величина переміщення голки в момент φ_2 «заколу» при довільних значеннях параметрів механізму ($\varphi_2 = 220^\circ$);

S_2 – необхідна величина переміщення голки в момент «заколу»;

$$S_2 = S_m + \frac{d + e + b_2 - f_1}{\cos \alpha},$$

де d – товщина притисконі лапки у місці входу голки ($d = 2 \text{ мм}$);

e – зазор між правим петельником та лапкою в момент «заколу» ($e_1 = 2 \text{ мм}$);

b_2 – висота правого петельника ($b_2 = 3 \text{ мм}$),

f_1 – величина заходу вістря голки за верхню кромку правого петельника в момент «заколу» ($f_1 = 2 \text{ мм}$)

З отриманих значень S_X за залежностями (1) та (4) необхідно вибрати більше, при цьому потрібно перевірити виконання нерівностей (2) і (3). При необхідності відповідно збільшити S_X ,

домноживши її на коефіцієнт $K_i = \frac{S_m}{S'_{\varphi_m}}$

Мінімально-необхідний хід лівого петельника визначається за залежністю:

$$L_X = \frac{2\Delta L}{\cos(\varphi_1 + \Delta\varphi_1) \cos(\varphi_3 + \Delta\varphi_1)}$$

де φ_3 – кут повороту головного вала в момент взаємодії правого і лівого петельників ($\varphi_3 = 95^\circ$);

ΔL – різниця положень лівого петельника в моменти φ_1 та φ_3 (рис. 3);

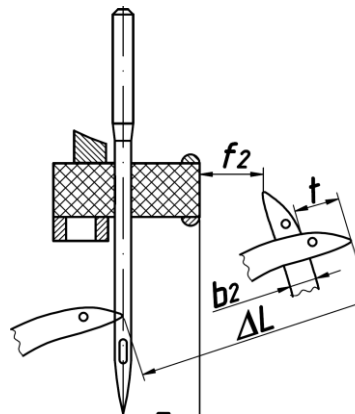


Рис. 3. Розрахункова схема для визначення величини проекції траєкторії ΔL лівого петельника в період φ_{13}

$$\Delta L = b_2 + t + \frac{z + f_2}{\cos\left(\arctg \frac{b_1 + c - \delta}{z + f_2 + b_2}\right)},$$

де z – максимальна ширина обметування ($z = 4 \text{ мм}$);

f_2 – зазор між нижньою кромкою правого петельника та матеріалом ($f_2 = 2 \text{ мм}$);

t – положення лівого петельника (рис. 3) при взаємодії з правим ($t = 4$ мм);

δ – товщина голкової пластини ($\delta = 2,5$ мм).

Величини K_1 та K_2 знаходимо за формулами: $K_1 = \frac{S' \phi_1}{L_1 \phi_1}$, $K_2 = \frac{S' \phi_2}{L_2 \phi_2}$, а аналог максимального

прискорення $S'' \phi_{\max}$, двічі диференцюючи функцію положення відповідного механізму голк.

Результати розрахунків представлені в таблиці.

Значення функціональних та динамічних показників оцінки механізмів голки

Механізм голки	Показники				
	S_X , мм	L_X , мм	K_1	K_2	$\ddot{S} \phi_{\max}$
Базовий 208 кл.	26,14	31,73	0,619	0,789	15,18
M1	25,99	31,81	0,514	0,795	15,75
M2	25,92	32,09	0,632	0,742	14,14
M3	23,34	32,08	0,607	0,366	13,86
M4	23,36	31,67	0,636	0,347	13,99
M5	23,24	32,32	0,608	0,314	14,04

Висновки

1. Як показали дослідження тільки в механізмі M1, який за структурою близький до базового, значення функціональних та динамічних критеріїв співставні з відповідними значеннями критеріїв базового механізму. Решта нових механізмів голки мають суттєво кращі показники.

2. Проведені дослідження показали також, що коефіцієнти K_1 та K_2 , які характеризують надійність взаємодії голки з петельниками в красобметувальних машинах, при симетричних законах руху петельників мають досить низькі значення порівняно з іншими машинами ланцюгового стібка де значення цих коефіцієнтів близькі до 1.

3. Виходячи з п.п. 1 та 2 можна зробити висновки, що поряд зі зниженням вимог до точності виготовлення ланок та зменшенні невірноважених мас рухомих ланок нові механізми голки мають перевагу над базовим також і за функціональними показниками, крім того як базовий так і нові механізми для підвищення надійності взаємодії голки з петельниками потребують щоб останні мали закони руху, які забезпечили б збільшення швидкості петельників в момент «захоплення» та зменшення її в момент «заколу».

Список використаної літератури

1. Горобець В.А. Розробка та дослідження механізмів голки красобметувальних швейних машин. Повідомлення 1 / В.А. Горобець, О.П. Манойленко // Вісник КНУТД. – К.: КНУТД, 2012. – №3. – С. 81-85.
2. Пищиков В.А. Определение функциональных характеристик механизмов иглы двохниточного цепного стежка / В.А. Пищиков, В.А. Горобець // ИВ ТЛП. – 1978. – № 3. – С. 107-113.

3. Полухин В.П. Проектирование механизмов швейно-обметочных машин / В.П. Полухин. – М.: Машиностроение, 1972. – 280 с.

Стаття надійшла до редакції 06.08.2012

Исследование механизмов иглы краеобметочных швейных машин

Горобец В.А., Манойленко А.П.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

В работе продолжено исследование разработанных авторами механизмов иглы краеобметочных швейных машин, в частности выполнен их сравнительный анализ по функциональным и динамическими критериям.

Ключевые слова: механизмы иглы, краеобметочные машины, функциональные показатели механизмов иглы.

Research of mechanisms needle of overlock sewing machines

Gorobets V.A., Manoylenko O.P.

Kiev National University of Technologies & Design

In work the research of the mechanisms needle of overlock sewing machines developed by authors is continued, their comparative analysis after criteria functional and dynamic is executed in particular.

Keywords: mechanisms of needle, overlock sewing machines, functional indexes of mechanisms of needle.