

УДК 687.053.1

## ДО ПИТАННЯ ПРОЄКТУВАННЯ МЕХАНІЗМІВ ПЕТЕЛЬНИКА ШВЕЙНИХ МАШИН З П-ПОДІБНОЮ ПЛАТФОРМОЮ

Манойленко О.П., кандидат технічних наук, доцент  
*Київський національний університет технологій та дизайну*

Мачульський В.Б., аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: швейна машина, механізм петельника, кінематичний аналіз, структурний аналіз, ступінь вільності, траєкторія руху.

Важільні механізми залишаються важливою складовою швейних машин, оскільки забезпечують передачу руху робочим органам і реалізацію заданих законів їх переміщення. Попри розвиток сучасних приводних систем, вони не втрачають свого значення, особливо в тих випадках, коли робочий орган має здійснювати складний просторовий рух [1, 2].

Одним із найбільш відповідальних робочих органів швейної машини ланцюгового стібка є петельник, характер руху якого безпосередньо впливає на надійність процесу утворення стібка та значення технологічних параметрів. Для забезпечення надійної взаємодії петельника з голкою та ниткою його траєкторія повинна мати складну форму, наближену до еліпса. Однак реалізація такої траєкторії за допомогою традиційних механізмів часто супроводжується ускладненням конструкції або обмеженням кінематичних можливостей [2]. У зв'язку з цим актуальним є розроблення механізму петельника швейної машини з П-подібною платформою, здатного забезпечити еліпсоподібну траєкторію руху [2] та одночасно мати простоту конструкції.

Перспективним напрямом розв'язання цього завдання є застосування чотириланкового кривошипно-повзунного механізму з похилою головкою шатуна [3] (рис. 1) або з косим кривошипом [4]. Конструктивні особливості цих механізмів дають змогу забезпечити складну траєкторію руху робочого органа, близьку за формою до еліпса, що застосовано в машинах плоского лінійного та зигзагоподібного ланцюгового стібка.

Запропонований механізм петельника швейної машини (рис. 1) складається з кривошипа 1, шатуна 2 зі сферичним вкладишем 2а, повзуна 3 виконаного з відростком 3а та тримачем петельника – 3б і закріпленого в ньому петельника 4. Принцип його роботи полягає в тому, що обертальний рух кривошипа 1 через шатун 2 перетворюється відростком 3а в зворотно-поступальний рух повзуна 3 та петельника 4. Завдяки встановленню відростка – 3а під кутом до напрямної повзуна 3, тримач петельника відтворює ще й коливний рух, внаслідок чого петельник отримує складний рух за еліпсоподібною траєкторією. Наявність сферичного вкладиша 2а дає

зможу змінювати кут нахилу відростка 3а та регулювати величину переміщення носика петельника 4 вздовж осі Z.

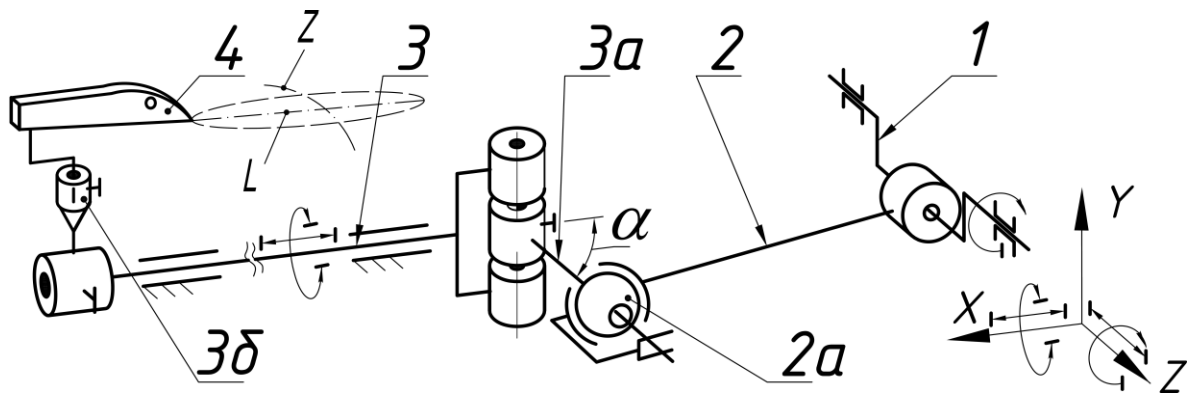


Рисунок 1 – Кінематична схема механізму петельника швейної машини з П-подібною платформою: 1–кривошип; 2–шатун; 2а – сферичний вкладиш, 3–повзун; 3а –відросток; 3б –тримач петельника; 4–петельник

Відмінність запропонованого механізму від його прототпу [3] полягає у застосуванні жорстко закріпленого на повзуні 3 відростка 3а з можливістю регулювання та сферичного вкладиша 2а, що забезпечує регулювання величини переміщення петельника вздовж осі Z. Структурний аналіз запропонованого механізму показав, що його структура не містить кінематичних пар 3-го класу. При цьому він має одну кінематичну пару 4-го класу та три кінематичні пари 5-го класу. Ступінь вільності цього механізму визначається за формулою Сомова–Малишева другого сімейства [5]:

$$W = 4n - 3P_5 - 2P_4 - P_3 = 4 \times 3 - 3 \times 3 - 2 \times 1 = 1.$$

Отримане значення підтверджує працездатність запропонованого механізму.

Особливістю базових механізмів петельника швейних машин з П-подібною платформою [1] є те, що під час захоплення «петлі-напуску» та «заколу» петельник здійснює коливання поперек строчки. Унаслідок цього довга вісь еліпсоподібної траєкторії його руху розташована перпендикулярно до лінії строчки. У запропонованому механізмі, навпаки, довга вісь L (рис. 1) такої траєкторії орієнтована вздовж строчки, а коротка Z поперек. За цих умов «нитковий трикутник» утворюється внаслідок переміщення петельника вздовж осі Z та переміщення матеріалу на величину t, що відповідає довжині стібка.

Залежно від співвідношення напрямів руху петельника і переміщення матеріалу можливі два варіанти взаємодії. У варіанті А переміщення матеріалу сприяє утворенню «ниткового трикутника» (рис. 2, а).

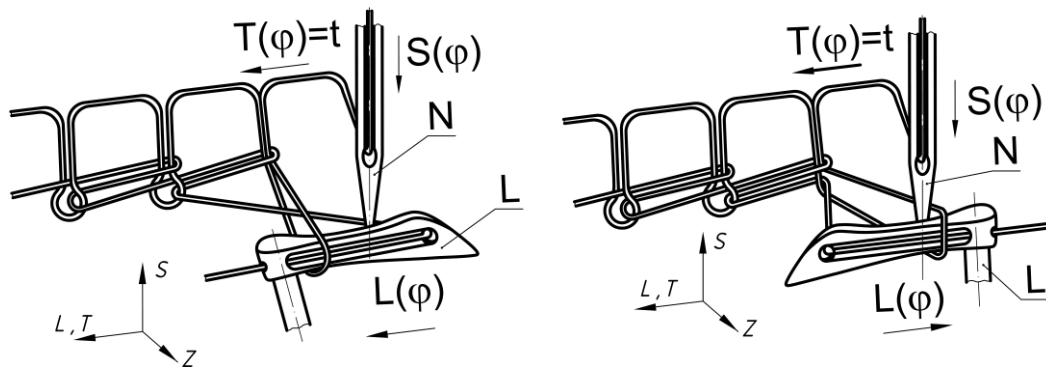


Рисунок 2 – Схеми утворення «ниткового трикутника» в процесі «заколу» механізмом петельника: а – за однакового напрямку переміщення петельника  $L(\varphi)$  і матеріалу  $T(\varphi)$ ; б – за протилежних напрямів переміщення петельника  $-L(\varphi)$  і матеріалу  $T(\varphi)$

У варіанті В, за протилежного напрямку цих переміщень, розміри «ниткового трикутника» (рис. 2, б) зменшуються зі збільшенням довжини стібка -  $t$ , що негативно впливає на стійкість процесу утворення стібка. Водночас у схемі А мінімальний хід петельника залежить від параметра  $t$ , тоді як у схемі В цей параметр не враховується, що забезпечує кращий хід попередньої петлі голкової нитки з тіла петельника в наслідок протилежних рухів петельника та матеріалів. Отже, зазначені особливості необхідно враховувати під час синтезу та проектування механізму.

#### Список використаних джерел

1. Мачульський В. Б., Горобець В. А., Манойленко О. П. Структурний аналіз механізмів петельників швейних машин з П-подібною платформою. Мехатронні системи: Інновації та інжиніринг : тези доп. VII Міжнар. науково-практ. конф., м. Київ, 23 листоп. 2023 р. Київ, 2023. С. 46–47. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/25961> (дата звернення: 17.04.2026).
2. Мачульський В., Горобець В., Злотенко Б. Розроблення механізмів петельника швейних машин з п-подібною платформою та їх кінематичний синтез. HeraldofKhmelnyskyinationaluniversity. technical sciences. 2025. Т. 351, № 3.1. С. 285–294. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-36> (дата звернення: 14.12.2025).
3. Механізм петельника швейної машини : а. с. 867965 : D05B 57/32 / В. О. Пищиков, А.І. Трачук. № 2674883/28-12 ; заявл. 18.10.1978 ; опубл. 30.09.1981, Бюл. № 36. 3 с.
4. Механізм петельника швейної машини : а. с. 622900 : F05 B 57/32 / В. О. Пищиков, С.В. Машенцев. № 2457286/28-12 ; заявл. 25.02.1977 ; опубл. 05.09.1978, Бюл. № 33.
5. Hoeltgebaum, T., & Martins, D. (2025). Revisiting the foundations of mechanism mobility: Historical reparation and the recognition of malyshev's in-sights. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5743402>