

УДК 687.053

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМУ ЗУБЧАСТОЇ РЕЙКИ ШВЕЙНИХ МАШИН ЛАНЦЮГОВОГО СТІБКА

В. М. Дворжак, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

М.М. Рубанка, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

М. Р. Чубатюк, магістрант
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: механізми машин, кінематичний аналіз, шарнірно-важільний механізм, комп'ютерне моделювання.

Механізм зубчастої рейки в швейних машинах ланцюгового стібка є одним з основних механізмів, який забезпечує переміщення матеріалу під час зшивання. У швейних машинах можуть застосовуватися різні способи транспортування, зокрема однорейковий, диференційований із подвійною рейкою. Для досягнення контрольованої посадки матеріалу в швейних машинах ланцюгового стібка зазвичай застосовують диференційований спосіб з двома рейками – основною й додатковою [1]. Вказані способи мають свої переваги й недоліки, які впливають на значення експлуатаційних показників.

Головними недоліками диференційованого способу переміщення матеріалу слід вважати неможливість повного усунення явищ посадки й нестабільності довжини стібка через складність створення однакових умов під час транспортування верхнього та нижнього шарів матеріалу й виникання на високих швидкостях шиття негативного явища «підскоку» притискної лапки [1-4].

Вказані недоліки можливо усунути завдяки розробленню механізмів, які забезпечують зубчастій рейці рух за потрібною траєкторією. Для цього можна застосувати додаткові кінематичні ланцюги функціональної групи вертикальних рухів, що забезпечать відсутність вертикальних переміщень на фазі транспортування й збільшення радіуса кривизни траєкторії зубчастої рейки для кращого зчеплення її з матеріалом.

Основна мета досліджень спрямована на створення механізмів, що забезпечують плавне переміщення матеріалу, рівномірний контакт зубців рейки з матеріалом і зниження динамічних навантажень.

Для розуміння взаємодії транспортувальних органів з матеріалом на першому етапі досліджень слід провести кінематичний аналіз, у результаті якого можна отримати функції положення механізму, дослідити взаємні траєкторії його характерних точок, швидкості й прискорення рухомих ланок та робочих органів.

Інструментом для проведення кінематичних досліджень можуть бути аналітичні методи, які характеризуються високою точністю результатів та

легко піддаються алгоритмізації й автоматизації розрахунків із застосуванням комп'ютерних програм.

Дослідження кінематики проведено для механізму швейної машини ланцюгового стібка, оснащеної двома зубчастими рейками – основною та додатковою, аналітичним методом векторного перетворення координат із застосуванням програми Mathcad.

Для реалізації методу векторного перетворення координат кінематичну схему механізму зубчастої рейки зображено у вигляді вільних векторів, які побудовано на ланках механізму.

З метою автоматизації розрахунків у програмі Mathcad отримано власні функції на основі матриць поворотання вільних векторів навколо відповідних координатних осей для визначення векторів-ланок та радіус-векторів характерних точок механізму, функцій для визначення аналогів лінійних швидкостей та прискорень характерних точок механізму та функцій аналогів кутових швидкостей та прискорень рухомих ланок механізму.

Результати кінематичного аналізу дозволяють виконати моделювання кінематичної схеми механізму в програмі Mathcad, дослідити рух основної й додаткової зубчастих рейок і оцінити вплив метричних параметрів механізму на форму траєкторій їх окремих зубців на різних режимах роботи механізму.

У результаті кінематичних досліджень запропоновано конструкції механізму з меншою амплітудою вертикальних коливань зубців. Цього можливо досягти зменшенням кута нахилу зубчастої рейки та зміною параметрів її руху таким чином, щоб забезпечити плавний вихід зубців над поверхнею голкової пластини на фазі переміщення матеріалу.

Список використаних джерел

1. Коробченко Є. О. Підвищення якості процесу переміщення матеріалу на швейних машинах / Є. О. Коробченко, В. А. Горобець, Є. Крикун // Технології та інжиніринг. – 2024. – № 3 (20). – С. 31-46.
2. Горобець В. А. Розробка і синтез нового механізму транспорту швейної машини / В. А. Горобець, В. М. Дворжак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Технічні науки. – 2018. – № 5 (126). – С. 33-39.
3. Горобець В. А. Розробка і дослідження механізму транспорту швейної машини / В. А. Горобець, В. М. Дворжак // Мехатронні системи: інновації та інжиніринг : тези доповідей II-ої Міжнар. наук.-практ. конф. (15 червня 2018 р., м. Київ) / відп. за вип. М. А. Зенкін. - Київ : КНУТД, 2018. - С. 52-53.
4. Дворжак В. М., Герасимчук Д. М. Розробка і дослідження швейної машини з новим механізмом зубчастої рейки // Наукові розробки молоді на сучасному етапі: XV Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених та студентів. Київ, 28-29 квітня 2016 р. – К.: КНУТД, 2016. – Т. 2. – С. 164.