

УДК 687.053

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО- ДОСКОНАЛИХ МЕХАНІЗМІВ ЗУБЧАСТОЇ РЕЙКИ ШВЕЙНИХ МАШИН ЧОВНИКОВОГО СТІБКА

В.М. Дворжак, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

І.О. Прядко, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

В.В. Колісник, магістрантка

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: швейна машина, механізм зубчастої рейки, човниковий стібок, комп'ютерне моделювання.

Механізми зубчастої рейки швейних машин мають складну структуру порівняно з рештою механізмів. У швейних машинах човникового стібка для руху зубчастої рейки застосовують три кінематичні ланцюги: для вертикального та горизонтального переміщення зубчастої рейки, реверса та регулювання довжини стібка.

Зазвичай механізми зубчастої рейки швейних машин містять дві ведучі ланки – ексцентрики, та чотири приєднані до них групи другого класу другого порядку першого виду за класифікацією Ассура. Траєкторія зубчастої рейки, яку мають реалізувати механізми при накладанні складових рухів, повинна мати досить виражену горизонтальну ділянку. При цьому зубчаста рейка взаємодіє з матеріалом завдяки силовому замиканню, яке створює притискна лапка. У механізмах, у яких не виражена горизонтальна ділянка траєкторії, у процесі переміщення зубчаста рейка, підскачавши, може втратити контакт з матеріалом і, відповідно, переміщення матеріалу буде нерівномірним. Крім того, може спостерігатися значна відмінність траєкторій переднього і заднього зубів рейки. Через це в переміщенні матеріалу кожний зуб рейки буде брати різну участь, оскільки заглиблюватиметься в матеріал кожен на свою глибину. Це все може призводити до пошкодження матеріалу та дефектів строчки: невідповідність довжини стібка, зморшкуватість строчки, посадження шарів матеріалу тощо. Тому актуально проводити дослідження параметрів типових механізмів зубчастої рейки з метою отримання структур механізмів, здатних забезпечити відтворення однакових траєкторій всіх робочих точок зубчастої рейки. З огляду на складність структур механізмів зубчастих рейок, ускладнюється застосування графічних методів дослідження подібних механізмів через велику кількість графічних побудов, які при цьому доводиться виконувати. У зв'язку з чим раціональним є застосування аналітичних методів дослідження із застосуванням прикладних комп'ютерних програм.

Для дослідження взято структури функціонально-досконалих механізмів зубчастих рейок, розроблені на кафедрі механічної інженерії КНУТД [1-6]: 1) механізм зубчастої рейки з коротким шатуном, виконаним

у вигляді ексцентрика; 2) механізм зубчастої рейки з шарнірним паралелограмом та повзуном; 3) механізм із зубчастою рейкою у вигляді повзуна, що утворює обертальну кінематичну пару з третім шатуном.

Для аналізування законів руху зубчастої рейки, які забезпечують структури механізмів, що досліджуються, проведено кінематичний аналіз кожної зі структур механізмів, методом векторного перетворення координат з використанням апарату векторної алгебри, представляючи ланки механізмів у вигляді вільних векторів, а характерні точки механізмів у вигляді радіус-векторів. У результаті отримані математичні моделі механізмів зубчастої рейки, на основі яких складені програмні коди для автоматизованого дослідження в прикладній програмі Mathcad.

У результаті комп'ютерного моделювання структур функціонально-досконалих механізмів зубчастої рейки уточнено їхні метричні характеристики, які впливають на форму траєкторії зубчастої рейки.

Список використаних джерел

1. Висоцький О. М. Розробка та дослідження механізмів зубчастої рейки швейних машин / О. М. Висоцький ; наук. кер. В. М. Дворжак // Наукові розробки молоді на сучасному етапі : тези доповідей XVIII Всеукраїнської наукової конференції молодих вчених та студентів (18-19 квітня 2019 р., Київ). – Київ : КНУТД, 2019. – Т. 2 : Мехатронні системи і комп'ютерні технології. Ресурсозбереження та охорона навколишнього середовища. – С. 344-345.

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. Серія 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. Патент 45116 України, МПК D05B 27/00 (2009.01). Механізм транспортування матеріалу швейної машини / В. О. Пищиков, І. В. Поладич. – u200905353; заявл. 26.10.2009; опубл. 26.10.2009, Бюл. № 20.

5. Патент 54973 України, МПК D05B 27/00 (2009.01). Однорейковий механізм просування матеріалу швейної машини / В. О. Пищиков, Б. В. Орловський, І. В. Поладич. – u201008192; заявл. 30.06.2010; опубл. 25.11.2010, Бюл. № 22.

6. Динамічний аналіз механізму переміщення матеріалів швейної машини / Д. М. Ворох, П. Р. Чиж, А. В. Євдокименко, В. А. Марченко, І. М. Федько ; наук. кер. О. П. Манойленко, С. А. Плешко // Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості : матеріали I Всеукраїнської конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (17 листопада 2020 р., м. Київ) / за заг. ред. О. М. Ніфатової. – Київ : КНУТД, 2020. – С. 201-207.