

УДК 687.053.1

ПРОЕКТУВАННЯ ПРОФІЛЮ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ТРАНСПОРТУЮЧИХ ОРГАНІВ ШВЕЙНИХ МАШИН

В.А. ГОРОБЕЦЬ, О.П. МАНОЙЛЕНКО

Київський національний університет технологій та дизайну

У роботі розглянуто питання необхідності врахування робочої поверхні транспортуючих органів швейних машин при визначенні форми та параметрів траєкторії руху матеріалів при шиванні в момент їх переміщення

Об'єкти та методи дослідження

Основним транспортувальним органом швейної машини є одно чи багаторядна зубчаста рейка, параметри зубців якої визначенні стандартом [1]. При чому вершини зубців транспортуючого органу розташовані по прямій лінії.

Водночас траєкторія транспортуючого органу практично кожної швейної машини має еліпсоподібну форму. Оскільки довжина самого транспортуючого органу (20–40мм) спів-ставна з розмірами ланок механізму транспортування, то траєкторії різних його точок будуть мати різну форму. Як результат, на початку та по закінченні процесу переміщення матеріалів транспортуючий орган взаємодіє з ними лише частиною своєї робочої поверхні, а в середині – взаємодія кожної з частин робочої поверхні органу, внаслідок її нахилу до поверхні матеріалів, має різний характер. На рис. 1 показано ділянки траєкторій крайніх та середньої точок робочої поверхні зубчатої рейки швейної машини 1022 М кл ОЗЛМ. З нього видно, що ця поверхня постійно знаходиться під нахилом до поверхні матеріалів (лінія *a-a*). Таким чином задня частина рейки глибоко проникає в матеріал, у той час як передня практично не контактує з матеріалами.

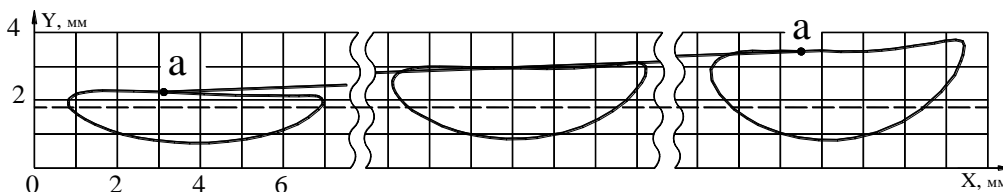


Рис. 1. Ділянки траєкторій крайніх точок робочої поверхні зубчатої рейки швейної машини 1022 М кл ОЗЛМ

Це призводить до низки негативних явищ, а саме відносне зміщення шарів матеріалів при транспортуванні (посадка), нестабільність довжини стібка та стягування шва [2,3].

Значну кількість робіт присвячено покращанню взаємодії транспортуючого органу з матеріалами за рахунок заміни профілю робочої поверхні. Запропоновано відшліфувати верхню частину зубчатої робочої поверхні [4], застосовувати голкову робочу поверхню [3] або робочу поверхню з високими адгезійними властивостями [5] чи шорстку робочу поверхню, яку отримують методом плазмового наплення [6]. Однак в усіх роботах відсутня методика визначення параметрів робочої поверхні транспортувального органу, які забезпечували б постійні умови його взаємодії з матеріалами протягом всього процесу їх переміщення.

Постановка завдання

Мета роботи полягає в розробці методу визначення форми та геометричних розмірів робочої поверхні транспортуючого органу швейної машини які забезпечать постійну величину зони контакту цієї поверхні з матеріалами протягом всього процесу переміщення на конкретному прикладі.

Результати та їх обговорення

Розглянемо положення певної ділянки робочої поверхні транспортуючого органу (рис. 2) на початку (відрізок 1) та кінці (відрізок 2) періоду транспортування матеріалів даною ділянкою, який характеризується кутом повороту головного вала машини $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$. Лінія в-в є лінією верхньої поверхні голкової пластинки. Координати кінців цих відрізків позначимо відповідно $x_{1,2}^{\varphi_1}, y_{1,2}^{\varphi_1}$ та $x_{1,2}^{\varphi_2}, y_{1,2}^{\varphi_2}$. Знайдемо координати крайніх точок ділянки робочої поверхні транспортуючого органу в її середньому положенні (відрізок 3) за цей період за формулою

$$x_{1,2}^c = \frac{x_1^{\varphi_1, \varphi_2} + x_2^{\varphi_1, \varphi_2}}{2}, \quad y_{1,2}^c = \frac{y_1^{\varphi_1, \varphi_2} + y_2^{\varphi_1, \varphi_2}}{2}$$

Кут нахилу цього відрізка є кутовим коефіцієнтом рівняння прямої, на якій лежить цей відрізок і визначається за формулою

$$tg\alpha = k = \frac{y_2^c - y_1^c}{x_2^c - x_1^c}$$

Очевидно, що найменше відхилення від поверхні матеріалів (лінії в-в) за період $\Delta\varphi$ ця ділянка матиме коли вона буде розташована дзеркально (відрізок 4) до її середнього положення (відрізок 3), нахил якого характеризується кутовим коефіцієнтом (-k).

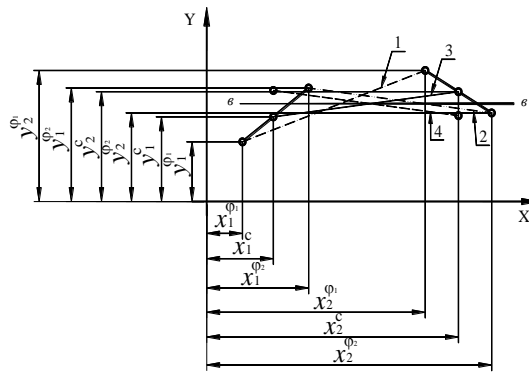


Рис. 2. Розрахункова схема ділянки траєкторії зубчатої рейки

Розглянувши всю робочу поверхню як сукупність n ділянок, отримаємо профіль робочої поверхні як ламану лінію, яка складається з відрізків, нахил кожного відносно лінії ординат можна визначити за такою формулою

$$tg\alpha_i = -\frac{y_{i+1} - y_i}{x_{i+1} - x_i}$$

Форму профілю поверхні як різницю первинних в кінці $F(x_n)$ та на початку $F(x_0)$ періоду транспортування отримаємо із залежності:

$$F(x) = F(x_n) - F(x_0) = - \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n \frac{y(\varphi_{i+1}) - y(\varphi_i)}{x(\varphi_{i+1}) - x(\varphi_i)} = - \int_{\varphi_0}^{\varphi_n} \frac{y(\varphi)}{x(\varphi)} d\varphi,$$

де φ_0 та φ_n – відповідно кути повороту головного вала, що характеризують початок та кінець періоду транспортування.

Оскільки механізми транспортування, як правило, є 7–10 ланковими важільними механізмами, то залежності $y(\varphi)$ та $x(\varphi)$ мають досить складний характер. Тому видається доцільним застосування чисельних методів інтегрування.

На рис. 3 показано форму та параметри профілю робочої поверхні транспортуючого органу визначених чисельним методом трапецій згаданої вище швейної машини 1022М.

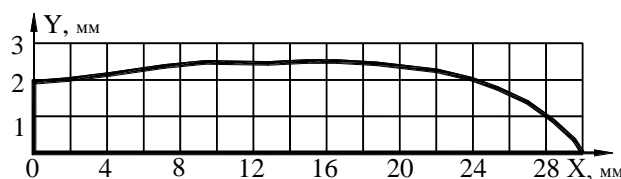


Рис. 3 Форма профілю робочої поверхні транспортувального органу швейної машини 1022М

Висновки

Запропонований метод дає можливість отримати значення геометричних параметрів профілю робочої поверхні транспортуючого органу будь-якої швейної машини залежно від траєкторії руху кожної точки робочої поверхні, які забезпечують постійну величину зони контакту транспортуючого органу з матеріалами протягом всього процесу їх переміщення. Це дасть можливість усунути згадані вище негативні явища при транспортуванні та підвищити якість технологічного процесу. Цей метод може бути використаний як при проектуванні нових швейних машин, так і при модернізації діючого обладнання. Особливо він має значення при визначенні форми робочої поверхні транспортуючих органів, які не мають зубців, а взаємодіють з матеріалами за рахунок шорсткості поверхні.

ЛІТЕРАТУРА

1. СТ СЭВ 3040 – 81. Зубья механизмов подачи промышленных швейных машин. Типы и основные размеры.
2. Русаков С.И. Технология машинных стежкою и наладка швейных машин. – М.: Гизлегпром, 1959. – 340 с.
3. Шаньгина В.Ф. О стягивании материала в процессе образования сложной двухлинейной строчки // Изв. Вузов. Технология легкой промышленности. – 1961, № 1. – с. 106–112.
4. Новгородцев В.А., Яковлева С.В. Исследование посадки нижнего слоя ткани при стачивании // Изв. Вузов. Технология легкой промышленности. – 1986, № 3. – с. 83–87.
5. Патент Швейцарії №362304. Двигатель материала и игольная пластина для швейной машины /Изоб. за рубежом. – 1982, №6.
6. Горобец В.А., Щербань Ю.Ю., Селивончик И.С. Транспортирующие органы швейных машин обеспечивающие повышенную сцепляемость с материалом //Изв. вузов. Технология легкой промышленности. – 1991, № 4.

Надійшла 20.03.2009