

УДК 687.053.242

АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ФУНКЦІЙ ПОЛОЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ ГОЛКИ ШВЕЙНИХ МАШИН КРАЄОБМЕТУВАЛЬНОГО СТІБКА

В.М. Дворжак, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

А.Д. Радчук, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

І.С. Макаревський, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: швейна машина, механізм голки, краєобметувальний стібок, функції положення.

Швейні машини краєобметувального стібка широко застосовують на підприємствах індустрії моди при виготовленні одягу, взуття та інших виробів. Виробники швейних машин задовольняють практично всі технологічні потреби, однак деякі класи швейних машин краєобметувального стібка мають низьку довговічність та високу технологічність виготовлення. Причиною цього є застосування семиланкового плоского механізму голки. Незважаючи на переваги такого механізму, у числі яких незначна маса голководу, що покращує динамічні характеристики та призводить до зменшення навантажень у кінематичних парах механізму порівняно з відомими аналогами, основним недоліком є його нульова ступінь рухомості [1], яка призводить до швидкого зношування голководу, напямної, кінематичних пар та потребує високих технологій виготовлення. Крім того, зношування однієї кінематичної пари призводить до зміни траєкторії голководу, що в свою чергу прискорює його зношування [1]. Тому актуальним завданням є розроблення механізмів голки, які мають високу експлуатаційну надійність, низьку технологічність виготовлення та високу довговічність.

Точність відтворення функції положення механізмом залежить від значень його метричних параметрів. Раціональний розподіл первинних похибок ланок механізму дозволить знизити витрати на дизайн та виробництво швейних машин і в кінцевому випадку витрати на виготовлення виробів [2]. Для встановлення вимог до точності кінематичних ланок механізму слід провести аналітичне дослідження впливу кожного з параметрів механізму голки на форму траєкторії робочого органу і величину його відхилення від напямної лінії.

У механізмі, який досліджуємо, визначаємо точність відтворення прямолінійної траєкторії точкою P_8 (рисунк 1), яка належить шатуну, рух якого описується вектором P_{5_8} .

При відомому значенні радіус-вектора точки P_5 та вільного вектора P_{5_8} радіус-вектор точки P_8 дістаємо з виразу:

$$\vec{P}_8(\varphi_1) = \vec{P}_5(\varphi_1) + \vec{P}_{5_8}(\varphi_1).$$

Радіус-вектор точки P_8 описує шатунну криву, форма якої повинна

наближатися до прямої лінії, тобто до траєкторії голковода, яку описує вільний вектор P_{N1_N2} .

$$\vec{P}_{N1_N2} = (L_{N1_N2} \cdot \cos(\alpha) \quad L_{N1_N2} \cdot \sin(\alpha) \quad 0)^T,$$

де L_{N1_N2} – модуль вектора P_{N1_N2} .

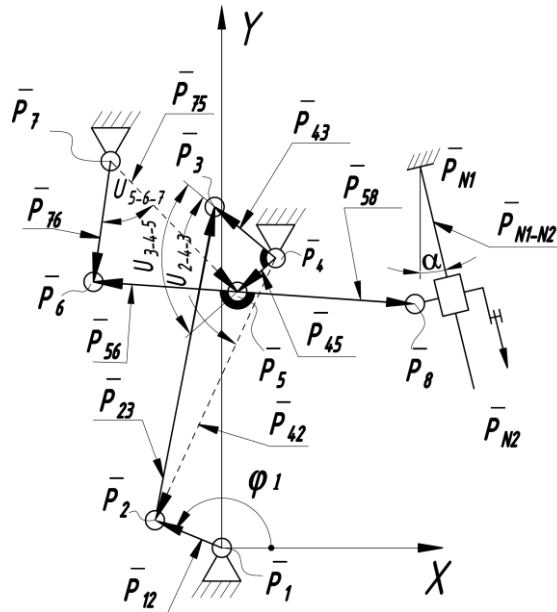


Рисунок 1 – Розрахункова векторна схема семиланкового механізму голки швейної машини краєобметувального стібка

Відхилення точки P_8 від прямої лінії визначаємо з виразу векторного добутку векторів у проекції на вісь аплікату:

$$\Delta(\varphi_1) = ((\vec{P}_{N1} - \vec{P}_{8_N1}(\varphi_1)) \times \text{Ort}(\vec{P}_{N1_N2}))_Z,$$

де $\text{Ort}(P_{N1_N2})$ – орт напрямної голковода; P_{N1} – радіус-вектор точки напрямної голковода.

Послідовно змінюючи точність кожного з метричних параметрів при збереженні значень решти можливо проаналізувати вплив цього параметру на форму траєкторії голки і величину її відхилення від прямої лінії.

Для визначення взаємовпливу зміни метричних параметрів в межах полів допусків необхідно провести дослідження аналітичним методом диференціювання для визначення похибки положення механізму, що буде завданням подальших досліджень.

Список використаних джерел

1. Горобець В. А. Дослідження впливу значень параметрів напрямного механізму голки на його технологічність / В. А. Горобець, О. П. Манойленко, В. М. Дворжак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2013. – № 3. – С. 56-62.
2. Аналіз точності відтворення функції положення механізмом третього класу для коливального руху вушкових голок основов'язальної машини / В. М. Дворжак, О. П. Манойленко, Є. С. Крикун, А. В. Клінніков // Технології та інжиніринг. – 2022. – № 2 (7). – С. 21-29.