

УДК 685.31

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМУ З ЗАСТОСУВАННЯМ ПРИКЛАДНИХ САД ПРОГРАМ

С.А. Поповіченко, кандидат технічних наук

*Київська державна академія декоративно-прикладного мистецтва і
дизайну ім. М. Бойчука*

Г.В. Кошель, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

В.М. Дворжак, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: машина легкої промисловості, механізм, метричний синтез, кінематичне дослідження.

Підвищення технічного рівня обладнання, скорочення строків проектування, вимагає від інженера використання сучасних методів проектування та дослідження типових механізмів.

Перспективним є використання сучасних прикладних САД програм, за рахунок чого досягається спрощення метричного синтезу та кінематичного аналізу механізмів, скорочується час, що витрачається на проектування, а також підвищується точність отриманих результатів. Завданням роботи є метричний синтез дезаксіального кривошипно-повзунного механізму за величиною ходу повзуна (t) при обмеженнях на значення коефіцієнту співвідношення довжин кривошипа і шатуну (λ) та

допустимого кута тиску в кінематичній парі шатун-повзун ($[\Theta]$) [1-3]

У результаті метричного синтезу необхідно отримати значення довжин ланок кривошипа та шатуну. Зобразимо механізм у двох крайніх положеннях (рис. 1). В першому крайньому положенні кривошип та шатун утворюють відрізок

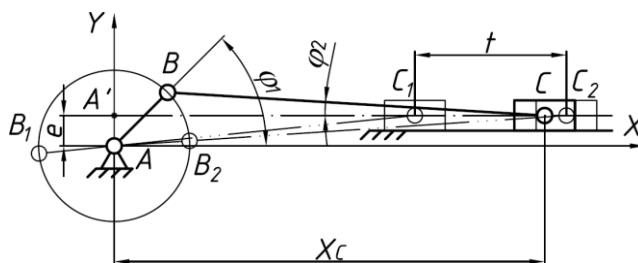


Рисунок 1 - Розрахункова схема
дезаксіального кривошипно-повзунного
механізму

АС1, в іншому – відрізок АС2. Довжина відрізка АС1 рівна різниці довжин шатуну l та кривошипа r , а довжина відрізка АС2 – сумі довжин шатуну l та кривошипа. В загальному випадку функція положення точки С повзуна залежить від положення траєкторії повзуна з дезаксіалом e .

Визначимо швидкість точки С:

$$V_C(t) = \frac{dX_C}{dt} = \frac{dX_C}{d\varphi_1} \cdot \frac{d\varphi_1}{dt} = \frac{dX_C}{d\varphi_1} \cdot \omega_1; \quad (1)$$

Визначимо прискорення точки С:

$$\begin{aligned}
 a_C(t) &= \frac{d^2 X_C}{dt^2} = \frac{d}{dt} \left(\frac{dX_C}{d\varphi_1} \cdot \frac{d\varphi_1}{dt} \right) = \frac{d}{dt} \left(\frac{dX_C}{d\varphi_1} \right) \cdot \frac{d\varphi_1}{dt} + \frac{d}{dt} \left(\frac{d\varphi_1}{dt} \right) \frac{dX_C}{d\varphi_1} = \\
 &= \frac{d^2 X_C}{d\varphi_1^2} \cdot \frac{d\varphi_1}{dt} \cdot \frac{d\varphi_1}{dt} + \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} \cdot \frac{dX_C}{d\varphi_1} = \frac{d^2 X_C}{d\varphi_1^2} \cdot \left(\frac{d\varphi_1}{dt} \right)^2 + \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} \cdot \frac{dX_C}{d\varphi_1} = \\
 &= \frac{d^2 X_C}{d\varphi_1^2} \cdot \omega_1^2 + \frac{d^2 \varphi_1}{dt^2} \cdot \varepsilon_1;
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

Розрахунки виконаємо за допомогою програми MathCAD.

За результатами кінематичного розрахунку побудовані графіки траєкторій точок механізму, функції положення, функції лінійних швидкостей та функції лінійних прискорень точки С, які представлені на рис. 2, рис. 3, рис. 4 та рис. 5, відповідно.

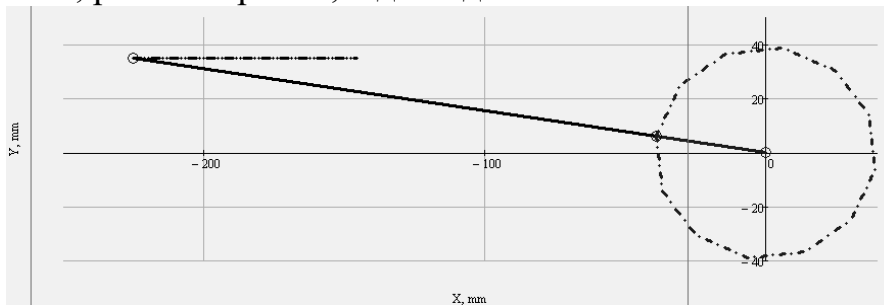


Рисунок 2 - Графік траєкторій точок механізму



Рисунок 3 – Графік лінійної швидкості точки С



Рисунок 4. Графік лінійного прискорення точки С

Список використаних джерел

1. Вавилов В. И. Оборудование заготовочных цехов обувных фабрик. Учебник./ В. И. Вавилов. - М. : Легкая индустрия, 1978. – 192 с.
2. Колосков В.И. Оборудование и механизация обувного производства / В.И. Колосков , Б.П. Колясин / Учебник. – М.: Легкая индустрия, 1979. – 320 с.
3. Орловський Б. В. Комп'ютерне моделювання та синтез типового механізму технологічних машин / Б. В. Орловський, В. М. Дворжак // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. – 2014. – № 5. –С. 103-108.