

УДК 621.01

## ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ТРЕТЬОГО КЛАСУ З ОДНІЄЮ СКЛАДНОЮ ЛАНКОЮ

Г.В. Кошель, канд. техн. наук, доцент

*Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»*

С.О. Кошель, канд. техн. наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: кінематичний аналіз, механізм третього класу, дослідження механізму, вектор прискорення, план прискорень.

Дослідження лінійних кінематичних параметрів точок та кутових прискорень ланок механізмів третього та вище класів є необхідними умовами для того, щоб сформувані базу даних, яка в майбутньому дозволила б вирішити задачу автоматизації процесу проектування складних механізмів [1], що має певну послідовність реалізації від теорії структурної будови [2, 3] до кінематичних [4-6] досліджень таких механізмів для різних галузей виробництва, зокрема, індустрії моди [7].

Розглянемо складний механізм (рис. 1), який є результатом послідовного приєднання до початкового механізму (ланки 0, 1) двох структурних груп ланок: третього (ланки 2-5) та другого (ланки 6-7) класу.

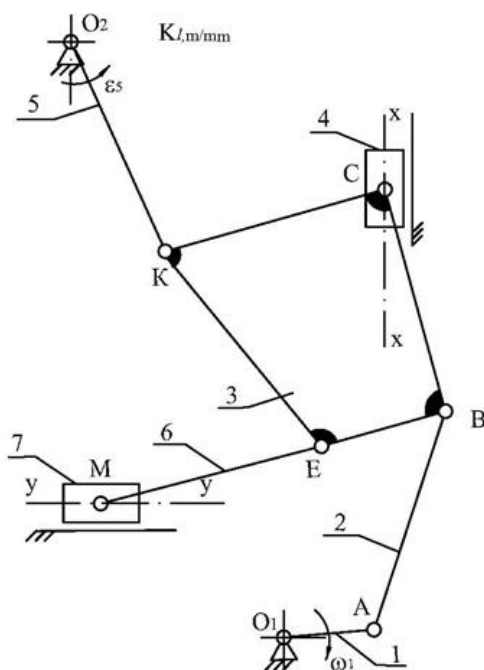


Рисунок 1 – Кінематична схема механізму

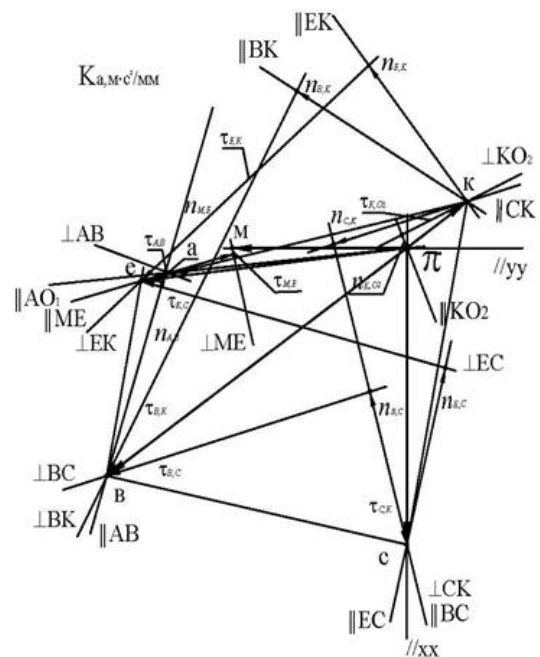


Рисунок 2 – План прискорень

Кінематичне дослідження механізму виконуємо в послідовності, що обумовлена іншою умовно можливою ведучою ланкою 5.

Складаємо системи векторних рівнянь для визначення лінійних прискорень точок механізму в послідовності, що обумовлена прискореним рухом умовно іншого кривошипу 5:

$$\begin{aligned} \vec{a}_K &= \vec{a}_{K;O2} = \vec{a}_{K;O2}^n + \vec{a}_{K;O2}^r ; \\ \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_C = \vec{a}_K + \vec{a}_{C;K}^n + \vec{a}_{C;K}^r \\ \vec{a}_C = \vec{a}_D \end{array} \right. ; & \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_B = \vec{a}_K + \vec{a}_{B;K}^n + \vec{a}_{B;K}^r \\ \vec{a}_B = \vec{a}_C + \vec{a}_{B;C}^n + \vec{a}_{B;C}^r \end{array} \right. ; & \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_E = \vec{a}_K + \vec{a}_{E;K}^n + \vec{a}_{E;K}^r \\ \vec{a}_E = \vec{a}_C + \vec{a}_{E;C}^n + \vec{a}_{E;C}^r \end{array} \right. ; \\ \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_M = \vec{a}_E + \vec{a}_{M;E}^n + \vec{a}_{M;E}^r \\ \vec{a}_M = \vec{a}_H \end{array} \right. ; & \left\{ \begin{array}{l} \vec{a}_A = \vec{a}_B + \vec{a}_{A;B}^n + \vec{a}_{A;B}^r \\ \vec{a}_A = \vec{a}_{A;O1}^n + \vec{a}_{A;O1}^r \end{array} \right. \end{aligned}$$

де  $\vec{a}^n$ ,  $\vec{a}^r$ , відповідно, нормальні та тангенціальні складові прискорень.

Розв'язуємо векторні рівняння та їх системи за допомогою графоаналітичного способу. Отримуємо план прискорень (рис. 2), що побудований в довільно обраному масштабі.

За отриманою довжиною відрізка, що позначає на плані прискорень вектор прискорення точки, що співпадає з центром кінематичної пари, якою дійсний кривошип 1 механізму третього класу з'єднаний з першою структурною групою ланок та дійсними кінематичними параметрами руху кривошипа 1 виконуємо розрахунок величини масштабного коефіцієнту плану прискорень та визначаємо кінематичні параметри точок та ланок механізму третього класу.

#### Список використаних джерел

1. Reich Y, Shai O The interdisciplinary engineering knowledge genome // Res Eng Design. – 2012. 23(3):251 – 264, DOI 10.1007/s00163-012-0129-x
2. Joldasbekov S., Ibraev S., Zhauyt A., Nurmagambetova A., Imanbaeva N. Modular synthesis of plane lever six-link mechanism of high class. Middle-East // J. of Sci. Research. – 2014. – 21, N 12, – P.2339 – 2345.
3. Wohlhart K Position analysis of normal quadrilateral Assur groups // Mechanism and Machine Theory. – 2010 45(9):1367 – 1384, DOI 10.1016/j.mechmachtheory.2010.03.002
4. Koshel' S. O., Dvorzhak V. M., Koshel' G. V., Zalyubovskiy M. G. Kinematic Analysis of Complex Planar Mechanisms of Higher Classes // Int. Appl. Mech. – 2022. – 58, N 1. – P. 111 – 122.
5. R. Przytulski, J. Zajaczkowski, Kinematic analysis of the sewing mechanisms of an over edge machine. Fibres and Textiles in Eastern Europe, 2016, Vol. 14, Issue 1, pp. 79-82.
- 6 Dobija M., Drewniak J., Zawiślak S., Shingissov B., Zhauyt A. Countour graph application in kinematical analysis of crane mechanism // 24th Int. Conf. on Theory of Machines and Mechatronic Systems, Poland, 2014. – P. 31 – 32.
7. Roussev R., Bl. Paleva-Kadiyska, Determination of the kinematic features of the feed dog of mechanisms for transportation of material of the sewing machines, Journal of Textiles and clothing, Vol. 3, 2015, pp. 58-63.