

УДК 621.01

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ МЕХАНІЗМУ ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФОАНАЛІТИЧНОГО СПОСОБУ

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 четвертого класу, дослідження механізму, вектор швидкості, план швидкостей.

Дослідження параметрів механізмів вищих класів є актуальними на підставі того, що для різноманіття таких механізмів не існує універсального метода, який би дозволив виконати їхній аналіз: в кожному конкретному випадку необхідно розробляти індивідуальну послідовність такого дослідження. Так в наукових роботах їм приділяється значна увага: розглядаються питання теорії будови таких механізмів [1,2] та кінематичного аналізу [3-6], вирішуються задачі для складних просторових механізмів [7].

Розглянемо механізм четвертого класу (рис. 1), який складається з початкового механізму (ланки 0,1) та структурної групи четвертого класу (ланки 2-7).

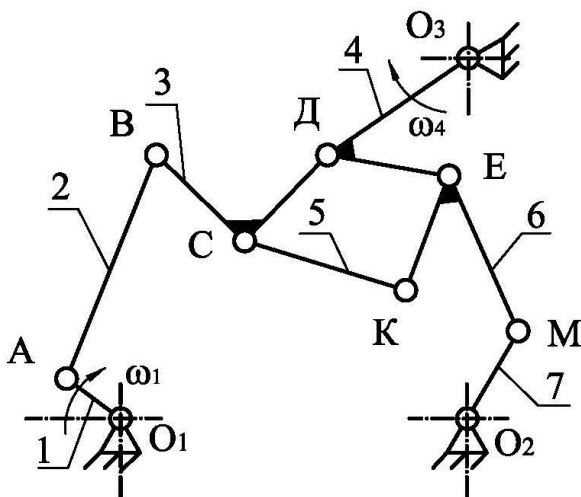


Рисунок 1 – Механізм четвертого класу

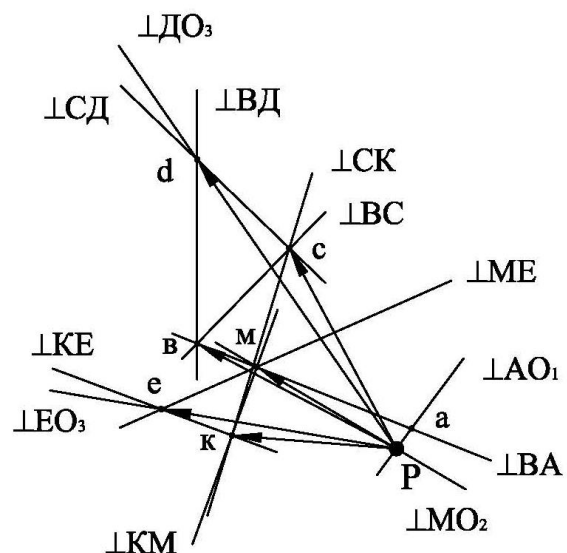


Рисунок 2 – Графоаналітичний спосіб

Для проведення кінематичного дослідження механізму використовуємо спосіб умовної заміни ведучої ланки на іншу умовно можливу ланку 4, тоді формула будови такого механізму набуває вигляду:

1 клас (ланки 0,4) → 2 клас 2 порядку (ланки 6,7) → 2 клас 2 порядку →
→ (ланки 3,5) → 2 клас 2 порядку (ланки 1,2)

Згідно з отриманою формулою будови визначаємо послідовність кінематичного дослідження та складаємо системи векторних рівнянь для умовно іншого механізму:

$$\left\{ \begin{array}{l} \vec{V}_M = \vec{V}_E + \vec{V}_{M:E} \\ \vec{V}_M = \vec{V}_{O_2} + \vec{V}_{M:O_2} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \vec{V}_C = \vec{V}_D + \vec{V}_{C:D} \\ \vec{V}_C = \vec{V}_K + \vec{V}_{C:K} \end{array} \right\}, \left\{ \begin{array}{l} \vec{V}_A = \vec{V}_B + \vec{V}_{A:B} \\ \vec{V}_A = \vec{V}_{O_1} + \vec{V}_{A:O_1} \end{array} \right\},$$

які розв'язуємо в довільному масштабі за допомогою графоаналітичного способу (рис. 2) за умови того, що умовно задаємося кінематичними параметрами руху умовно іншого кривошипу 4 за модулем та напрямком (довільно задаємося напрямком та величиною кутової швидкості ланки 4).

За отриманою довжиною відрізка, що позначає на плані швидкостей вектор швидкості точки, що співпадає з центром кінематичної пари, якою дійсний кривошип механізму четвертого класу з'єднаний з структурною групою ланок відповідного класу та дійсними кінематичними параметрами руху кривошипа 1 виконуємо розрахунок величини масштабного коефіцієнту плану швидкостей, що відповідає умові вихідних параметрів дослідження та визначаємо кінематичні параметри механізму четвертого класу.

Список використаних джерел

1. 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.
2. Koshel S., Koshel A. Structural analysis of the mechanism with a third-class structure group of the fourth order // Odes'kyi Politechnichnyi Universytet. Pratsi. – 2019. – N 1. – P. 29 – 34.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. Zalyubovskii M. G., Panasyuk I.V., Koshel' S.O., Koshel' G.V. Modeling and designing the barreling machine drive with complex spatial motion of the container // Int. Appl. Mech. – 2022. – 58, N 4. – P. 472 – 480.