



УДК 621.01

## СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ СКЛАДНИХ МЕХАНІЗМІВ ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ

Студ. БЕМ-17, О. С. Рогульчик

Науковий керівник доц., С.О. Кошель

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою роботи є виконання структурного аналізу складних плоских механізмів на основі різних можливих видів структурних груп з замкненими контурами, що утворені чотирма кінематичними парами та наявністю двох кінематичних пар, що розташовані зовні структурної групи.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішене наступне завдання: отримано та проаналізовано формули будов механізмів, що утворилися з урахуванням властивості механізмів змінювати клас в залежності від обраної іншої можливої вхідної ланки.

**Об'єктом дослідження** є структурний аналіз складних плоских механізмів четвертого класу на основі різних можливих видів структурних груп з замкненими контурами, що утворені чотирма кінематичними парами та наявністю двох кінематичних пар, що розташовані зовні структурної групи.

**Методи та засоби дослідження.** Використано положення курсу теорія механізмів і машин щодо основних принципів теорії будови механізмів та методів структурного аналізу та синтезу плоских механізмів.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів** полягає в тому, що в цій роботі отримано та проаналізовано формули будов механізмів на основі різних можливих видів структурних груп з замкненими контурами, що утворені чотирма кінематичними парами та наявністю двох кінематичних пар, що розташовані зовні структурної групи, що утворилися з урахуванням властивості механізмів змінювати клас в залежності від обраної іншої можливої вхідної ланки, що дозволяє спростити вирішення подальших задач аналізу таких механізмів.

**Результати дослідження.**

Для кінематичного дослідження структурних груп третього та вище класів застосовуються спеціальні методи дослідження [1, 2, 3]. Спростити такі дослідження можна за допомогою структурної заміни плоских механізмів вищих класів еквівалентними механізмами, до складу яких надходять структурні утворення нижчих класів. В формулах будов зазначених механізмів присутні структурні групи другого класу, а рухомість та кінематичні параметри точок ланок механізму залишаються незмінними. Таке стає можливим, якщо в механізмі вищого класу зі ступенем вільності одиниця умовно обрати іншу можливу ведучу ланку [4].

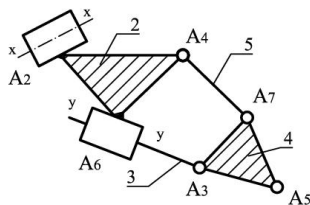


Рис. 1. Структурна група четвертого класу з двома поступальними кінематичними парами та чотирма обертальними

Виконуємо структурне дослідження механізмів четвертого класу на основі наведених варіантів структурних груп того ж класу. Вважаємо, що кривошип 1 механізму утворює з ланкою 2 структурної групи кінематичну пару  $A_2$ , а інша зовнішня кінематична пара  $A_5$  утворена стоячком 0 та ланкою 4.

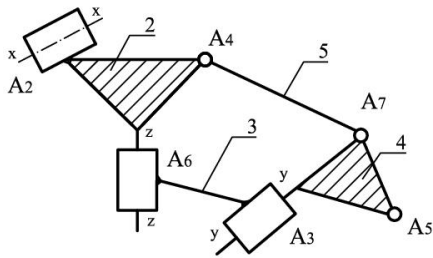


Рис. 2. Структурна група четвертого класу з трьома поступальними кінематичними парами та трьома обертальними

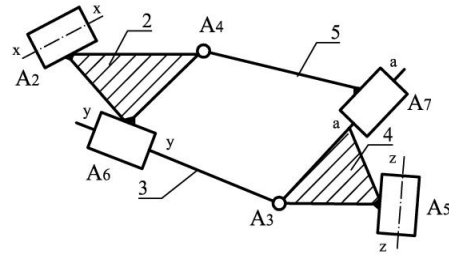


Рис. 3 Структурна група четвертого класу з чотирма поступальними кінематичними парами та двома обертальними

Структурно аналізуємо складний плоский механізм за умови обраної іншої можливої ведучої ланки, що надходить до складу структурної групи ланок четвертого класу. Еквівалентні механізми четвертого класу мають варіанти формул будов механізмів, в яких умовно іншою можливою ведучою ланкою є ланки 4.

Для варіанту механізму на основі структурної групи з двома поступальними кінематичними парами та чотирма обертальними маємо:

$$1\text{клас}(0,4) \rightarrow 3\text{клас } 3\text{порядок } (1-3,5; 2 \text{ внутрішні поступальні пари})$$

Для варіанту механізму на основі структурної групи з трьома поступальними кінематичними парами та трьома обертальними маємо:

$$1\text{клас}(0,4) \rightarrow 3\text{клас } 3\text{порядок } (1-3,5; 1 \text{ зовнішня}, 2 \text{ внутрішні поступальні пари})$$

Для варіанту механізму на основі структурної групи з чотирма поступальними кінематичними парами та двома обертальними маємо:

$$1\text{клас}(0,4) \rightarrow 3\text{клас } 3\text{порядок } (1-3,5; 1 \text{ зовнішня}, 2 \text{ внутрішні поступальні пари})$$

Отримані варіанти складних плоских механізмів набувають вигляду механізмів третього класу.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок про те, що при дослідженні умовно іншого механізму в послідовності згідно з формулою будов механізму маємо аналізувати механізм третього класу, для якого задача кінематичного дослідження є статично визначеною.

**Висновки.** Виконано структурний аналіз складних плоских механізмів на основі різних можливих видів структурних груп з замкненими контурами, що утворені чотирма кінематичними парами та наявністю двох кінематичних пар, що розташовані зовні структурної групи. Отримані результати дозволяють спростити подальший аналіз таких механізмів та збільшити точність результатів дослідження.

**Ключові слова:** структурне дослідження, клас механізму, порядок механізму.

#### Література

1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин / И.И. Артоболевский – М.: Наука, 1988 – 640 с.
2. Баранов Г.Г. Курс теории механизмов и машин / Баранов Г.Г. – М.: Машиностроение, 1975 – 494 с.
3. Сборник научно-методических статей по теории механизмов и машин. Выпуск 9. – М.: Высш. шк., 1982. – 160 с.
4. Кошель С. О. Аналіз плоских механізмів з структурними групами 3-го класу / Кошель С. О., Кошель Г. В. - // К.: Вісник КНУТД. - 2012 – № 4, с. 22-26.