

Підсекція «Прикладна механіка та машини»

УДК 621.01

СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМІВ З БАЗИСНИМИ ЛАНКАМИ

Студ. А.В. Джух, гр. БМ-1-14

Науковий керівник доц. С.О. Кошель

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Метою роботи є виконання структурного дослідження механізмів четвертого класу на основі різних можливих видів груп Ассура четвертого класу третього порядку з урахуванням властивості механізмів змінювати клас в залежності від обраної вхідної ланки.

Для досягнення поставленої мети в роботі вирішене наступне завдання: отримано формули будов механізмів, що є кінематично-еквівалентними механізмам четвертого класу для варіантів, в яких умовно зроблено заміну ведучої ланки на іншу можливу ведучу ланку.

Об'єктом дослідження є структурний аналіз механізмів четвертого класу з різною кількістю та місцем розташування в структурних групах четвертого класу третього порядку поступальних та обертальних кінематичних пар.

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 формули будов механізмів четвертого класу для різних можливих видів групи Ассура четвертого класу третього порядку за умови обраного можливого іншого початкового механізму, що дозволяє спростити вирішення подальших задач аналізу таких механізмів.

Результати дослідження. Кінематичне дослідження структурних груп третього та вище класів вимагає використання спеціальних методів дослідження [1, 2, 3], тому стає зрозумілим прагнення дослідників спростити такі дослідження за допомогою структурної заміни механізмів вищих класів кінематично-еквівалентними механізмами нижчих класів. В формулах будов зазначених механізмів присутні структурні групи другого класу, степінь вільності та кінематичні параметри точок ланок механізму залишаються незмінними. Таке стає можливим, якщо в механізмі вищого класу зі ступенем вільності $W=1$ умовно змінити ведучу ланку механізму [4].

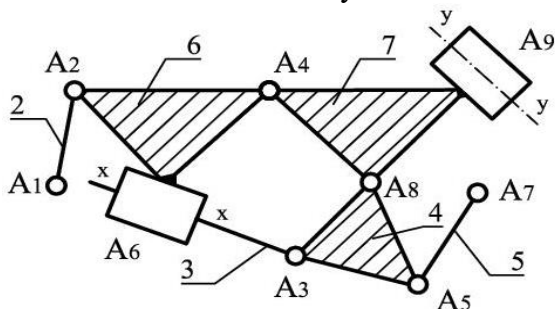


Рисунок 1 – Група четвертого класу третього порядку з сьома обертальними та двома поступальними кінематичними парами

Для того, щоб визначити послідовність кінематичного дослідження на основі наведених варіантів структурних груп четвертого класу третього порядку будемо вважати, що дійсна ведуча ланка 1 (кривошип) механізму утворює з ланкою 2 групи кінематичну пару A_1 , а дві інші зовнішні кінематичні пари A_7 , A_9 , утворені відповідними ланками 5, 7 структурної групи та стояком 0.

Досліджуємо механізм в послідовності, яка обумовлена іншою можливою ведучою ланкою, що надходить

до складу групи четвертого класу. Формули будов механізмів, що є кінематично-

еквівалентними механізмам четвертого класу мають варіанти, в яких умовно іншою можливою ведучою ланкою є ланки 7.

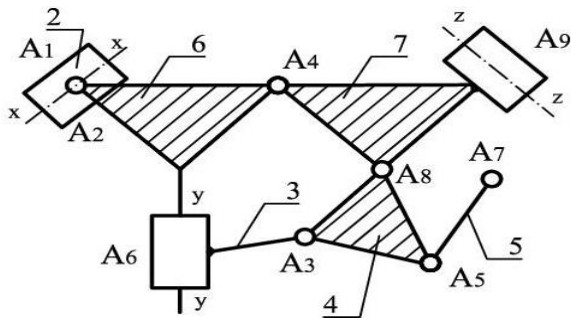


Рисунок 2 – Група четвертого класу третього порядку з шістьма обертальними та трьома поступальними кінематичними парами: двома зовнішніми та однією внутрішньою

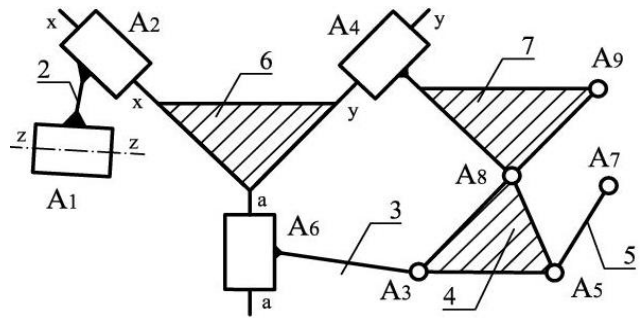


Рисунок 3 – Група четвертого класу третього порядку з п'ятьма обертальними та чотирма поступальними кінематичними парами: з однією зовнішньою і трьома внутрішніми

Для варіанту механізму на основі групи Ассура з сьома обертальними та двома поступальними кінематичними парами:

$$1\text{клас}(0,7) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 1\text{вид}(4,5) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 3\text{вид}(3,6) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 1\text{вид}(1,2)$$

Для варіанту механізму на основі групи Ассура з шістьма обертальними та трьома поступальними кінематичними парами:

$$1\text{клас}(0,7) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 1\text{вид}(4,5) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 3\text{вид}(3,6) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 3\text{вид}(1,2)$$

Для варіанту механізму на основі групи Ассура з п'ятьма обертальними та чотирма поступальними кінематичними парами:

$$1\text{клас}(0,7) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 1\text{вид}(4,5) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 5\text{вид}(3,6) \rightarrow 2\text{клас } 2\text{порядок } 5\text{вид}(1,2)$$

Варіанти механізмів четвертого класу набувають вигляду механізмів другого класу.

З аналізу отриманих формул будов робимо висновок про те, що при подальшому дослідженні механізму в такій послідовності маємо справу з механізмом другого класу, для якого задача кінематичного аналізу є статично визначеною.

Висновки. Зроблено структурне дослідження механізмів четвертого класу на основі можливих видів структурних груп четвертого класу другого порядку за допомогою умовної зміни ведучої ланки механізму. Отримані результати дозволяють спростити подальший аналіз таких механізмів та збільшити точність результатів дослідження.

Ключові слова: структурне дослідження, клас механізму, порядок механізму, структурні групи ланок.

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.