

УДК 621.01

## ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНОГО ЗА СТРУКТУРОЮ МЕХАНІЗМУ

С.О. Кошель, канд. техн. наук, доцент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Г.В. Кошель, канд. техн. наук, доцент

*Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»*

Ключові слова: структурний аналіз, вищий клас, дослідження механізму, структурна група ланок.

Для сучасних машин трикотажного, ткацького, швейного обладнання характерними рисами є високі частоти обертання головного валу та відповідно до них максимально можливі показники продуктивності з одночасною енергоефективністю при виробництві умовної одиниці продукції. Механізми, що використовуються для виконання технологічного процесу таких машин повинні забезпечувати рух робочих органів з значною точністю та заданими законами руху за складними плоскими або просторовими траєкторіями, що забезпечується методами структурно-динамічного їх проектування.

При проведенні структурних досліджень треба пам'ятати, що складні за законами та геометричними формами, наприклад, плоскі траєкторії можуть бути забезпечені механізми, до складу яких надходять складні за структурою групи ланок вище за другий клас та відповідного до них порядку. Для таких механізмів необхідно визначати оптимальну послідовність подальших досліджень, так як від цього залежить час, що буде витрачений на проведення розрахунків, а головне - точність їх виконання.

Дослідження складних плоских механізмів є актуальними, тому їм приділяється значна увага в наукових публікаціях останніх років [1-5].

Для визначення послідовності дослідження механізму на основі варіанту структурної групи третього класу четвертого порядку, згідно з можливими варіантами умовної заміни ведучої ланки механізму, будемо вважати, що дійсна ведуча ланка 1 механізму утворює з веденою ланкою відповідну 2 кінематичну пару, а інші зовнішні кінематичні пари структурної групи утворені, відповідно, групою ведених ланок 3-5 та стояком 0.

Складний механізм утворений рухомими ланками ( $n=7$ ) та обертальними кінематичними парами ( $P_5=10$ ), тому рухомість його ланок по відношенню до нерухомого корпусу дорівнює одиниці ( $W=3n-2P_5-P_4=3\cdot 7-2\cdot 10-0=1$ ). Формула будови механізму набуває вигляду:

*1клас (ланки0,1) → 3клас 4порядок (ланки2 – 7)*

Розглянемо варіанти формул будов механізму для інших можливих варіантів початкових механізмів. Так для випадку, коли ведучою ланкою є ланка 3, формула механізму наступна:

1клас (ланки0,3) → 3клас 3порядок (ланки4 – 7) → 2клас 2порядок (ланки1,2)

Оптимальна послідовність дослідження такого механізму обумовлена наявністю умовно інших ведучих ланок, а саме кривошипів 4 або 5. Якщо за початковий механізм умовно обрати сукупність ланок 0, 4, то механізм набуває вигляду механізму другого класу, а подальша послідовність аналізу такого умовного механізму відповідає наступній формулі будови:

1клас (ланки0,4) → 2клас 2порядок (ланки5,7) → 2клас 2порядок (ланки3,6) →  
→ 2клас 2порядок (ланки1,2)

Аналогічна ситуація спостерігається для випадку, якщо в механізмі умовно іншою ведучою ланкою обрати кривошип 5, тоді подальший аналіз буде проводитися в послідовності, що відповідає формулі:

1клас (ланки0,5) → 2клас 2порядок (ланки4,7) → 2клас 2порядок (ланки3,6)  
→ 2клас 2порядок (ланки1,2)

Отримані результати структурного дослідження наочно демонструють необхідність враховувати структурні перетворення складних плоских механізмів в залежності від умовно обраного іншого можливого початкового механізму. Так складний механізм третього класу з структурною групою ланок четвертого порядку можна дослідити в послідовності, яка обумовлена формулою будови умовного структурно-еквівалентного механізму другого класу.

#### Список використаних джерел

1. 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.
2. 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.
3. Koshel S. Analysis of fourth class plane mechanisms with structural groups of links of the second order / S. Koshel, A. Koshel // *Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi* - 2018.- №1 P. 12-17
4. Koshel S. Definition of accelerations of points of a plane mechanism of the fourth class by graph-analytical method / S. Koshel, A. Koshel // *Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi* - 2018.- №2 P. 28-33
5. Koshel S. Analysis of fourth-grade flat machines with movable close-cycle formed by the rods and two complex links / S. Koshel, A. Koshel // *Odes'kyi Politechnichniy Universytet. Pratsi* - 2016.- №2 P. 9-13.