

УДК 621.9

РОЗРОБКА КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ МАШИНИ ДЛЯ ОБ'ЄМНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ ЗІ СКЛАДНИМ РУХОМ РОБОЧОЇ ЄМКОСТІ

М.Г. Залюбовський, кандидат технічних наук

Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»

І.В. Панасюк, доктор технічних наук, професор

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: надлишковий зв'язок, робоча ємкість, просторовий рух.

Для процесів об'ємної обробки дрібних деталей, в тому числі деталей легкої промисловості, технологічним середовищем застосовують «базову» конструкцію машини, робоча ємкість якої виконує складний просторовий рух. «Базова» конструкція машини представляє собою просторовий шестиланковий механізм з надлишковим зв'язком [1], кінематична схема якого представлена на рис. 1.

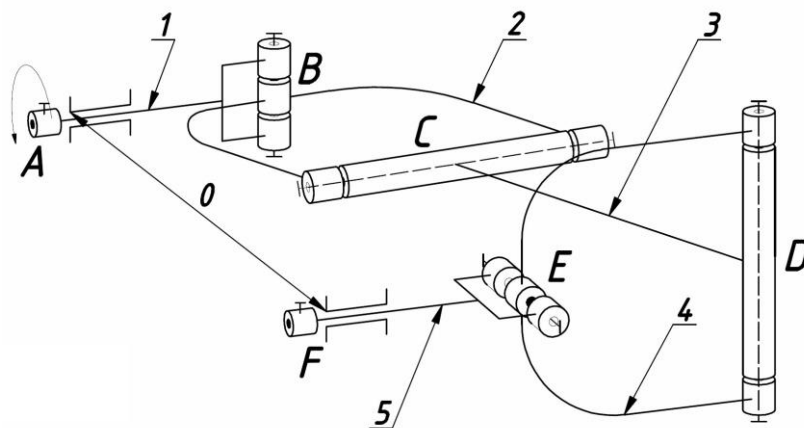


Рисунок 1 – Кінематична схема «базової» конструкції машини зі складним рухом робочої ємкості

Просторовий механізм машини являє собою замкнений кінематичний ланцюг ABCDEF, 1 – ведучий вал, 2 – ведуча вилка, 3 – робоча ємкість, 4 – ведена вилка, 5 – ведений вал.

Згідно формули Сомова-Малишева, встановлено, що ступінь рухомості такого механізму рівен нулю.

$$W = 6n - \sum_{s=1}^{s=5} (6-s)p_s = 0, \quad (1)$$

де: n – кількість рухомих ланок, p_s – кількість s -рухомих кінематичних пар.

В такій конструкції машини відстань між вісями кріплення робочої ємкості рівна відстані між геометричними вісями кожної з вилок. Кінематичний ланцюг просторового механізму такої машини має надлишковий зв'язок, який негативно впливає на довговічність та експлуатаційні характеристики машини. Машина може функціонувати

лише при дотриманні чітких конструктивних співвідношень довжин її ланок. Під час роботи машини, навіть при незначній деформації однієї з ланок механізму, може виникнути заклинювання механізму, як наслідок машина виходить з ладу. Крім того, деталі потрібно виготовляти за допусками з підвищеною точністю. За рахунок цього собівартість такого обладнання значно підвищується, а термін експлуатації знижується.

Встановлено [2], що звільнитися від дії надлишкового зв'язку можливо за рахунок введення в кінематичний ланцюг механізму машини додаткової рухомої ланки. Таким чином, додамо в кінематичний ланцюг механізму повзун, в який встановлено ведучий вал машини, з можливістю його зворотно-поступального переміщення вздовж горизонтальної напрямної. В результаті чого виключено вплив надлишкового зв'язку, степінь рухомості механізму машини, згідно формули (1) буде рівний одиниці. Кінематична схема такого механізму представлена на рис. 2.

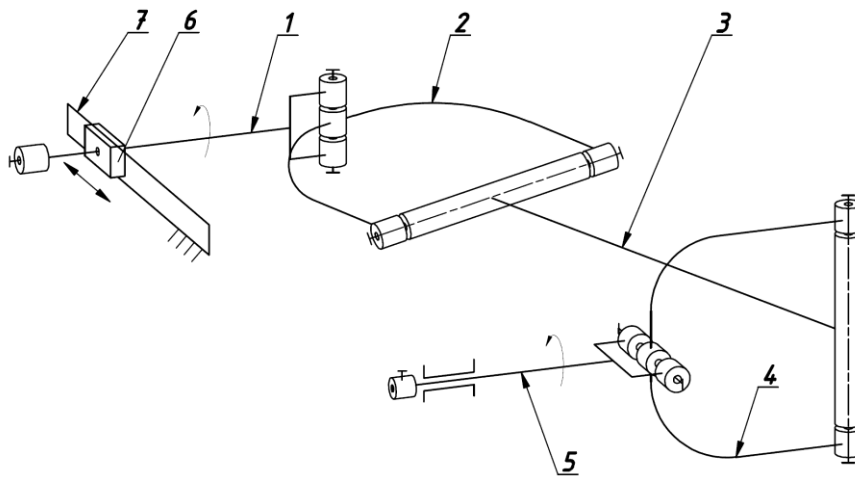


Рисунок 2 – Кінематична схема механізму машини зі складним рухом робочої ємкості без надлишкового зв'язку

Таким чином, просторовий механізм, що представлений на рис. 2 містить ведучий вал 1, що встановлений в підшипниковій опорі повзуна 6, який рухомо закріплений в горизонтальній напрямній 7, ведучу вилку 2, робочу ємкість 3, ведену вилку 4 та ведений вал 5. Ведучому валу машини необхідно забезпечити обертальний рух з одночасним зворотно-поступальним переміщенням вздовж напрямної 6.

Список використаних джерел

1. Панасюк І.В. Визначення закону зміни кутової швидкості ведучого валу машини для обробки деталей зі складним рухом робочої ємкості / І.В. Панасюк, М.Г. Залюбовський // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну – 2015. – №5. – С. 40-46;

2. Залюбовський М. Г. Машини зі складним рухом робочих ємкостей для обробки полімерних деталей: монографія / М. Г. Залюбовський, І. В. Панасюк, В. В. Малишев – К.: Університет «Україна», 2018. – 228 с.