

Чехун Р.Я., *наук. кер. Струтинський С.В., к.т.н., ст.викладач,*
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

ШЕСТИКООРДИНАТНИЙ МЕХАНІЗМ З НАДЛИШКОВИМИ КІНЕМАТИЧНИМИ ЗВ'ЯЗКАМИ

Для устаткування на базі шестикоординатного механізму паралельної структури часто є потреба у високій надійності його роботи. З метою підвищення надійності та жорсткості самого механізму використовують додатково надлишкові кінематичні зв'язки.

У механізмах паралельної структури без надлишкових кінематичних зв'язків, наприклад, таких як гексапод, що мають шість виконавчих лінійних органів та забезпечують переміщення робочої головки(платформи) у шести координатах, при переміщенні робочої платформи на високих швидкостях зменшується жорсткість системи. Коли при непередбачуваних ситуаціях із ладу може вийти один із виконавчих органів, тоді перестає працювати весь механізм, що може негативно відобразитись на процесі виробництва та призвести до фінансового збитку.

Дану проблему можна вирішити, якщо до шестикоординатного механізму додати один або декілька надлишкових кінематичних зв'язків. Тобто оснастити механізм додатковими виконавчими органами, які б при виході з ладу будь-якого із основних приводів, могли б замінити його роботу. У шестикоординатних механізмах на базі електроприводу та передачі гвинт-гайка дане рішення використати неможливо, адже сама передача гвинт-гайка є самогальмуючою. Це означає, що при виході з ладу електроприводу, механічна передача заклинює, і тоді робота системи далі неможлива.

Гідропривід та пневмопривід позбавлені цього недоліку і дозволяють вирішити цю задачу. Для цього використовуються пневмо- та гідророзподільники із від'ємним перекриттям. Якщо механічні частки в робочій рідині, пошкодження електромагніту, лінії керування чи живлення тощо призводять до виходу з ладу розподільника з від'ємним перекриттям, то в нейтральному положенні золотника рідина може вільно перетікати між камерами гідро- чи пневмоциліндру. Тобто непрацюючий привід не заважатиме роботі системи та усувається проблема заклинювання. Недоліком використання розподільників з від'ємним перекриттям полягає у зменшенні ККД системи та зменшенні швидкодії гідро- та пневмоприводів через перетікання рідини.

Приведемо схеми шестикоординатних механізмів з використанням надлишкових кінематичних зв'язків. Можливі 2 варіанти закріплення приводів: по центру нерухомої платформи (рис.1, а) та з краю платформи (рис.1, б).

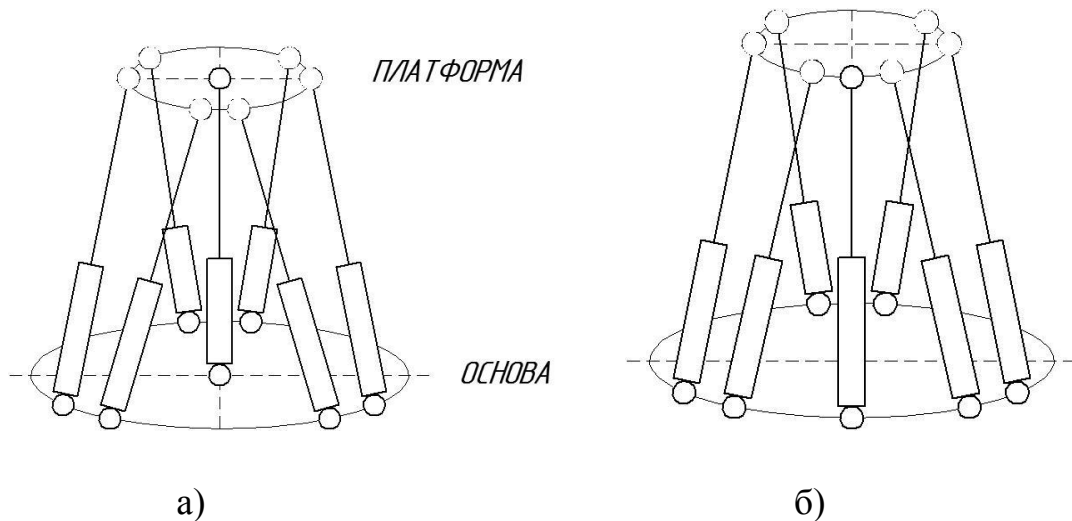


Рис.1. Кінематичні схеми шестикоординатного механізму з: а) – надлишковим кінематичним зв'язком по центру; б) – надлишковим кінематичним зв'язком з краю.

Застосування надлишкових зв'язків змінює, а саме – обмежує, робочу зону платформи механізму (рис2,а). І чим більше надлишкових зв'язків, тим більше змінюється робоча зона механізму. Але при правильному підборі довжин штанг та розташування кутових шарнірів вдається майже повністю зберегти розміри робочої зони (рис2,б).

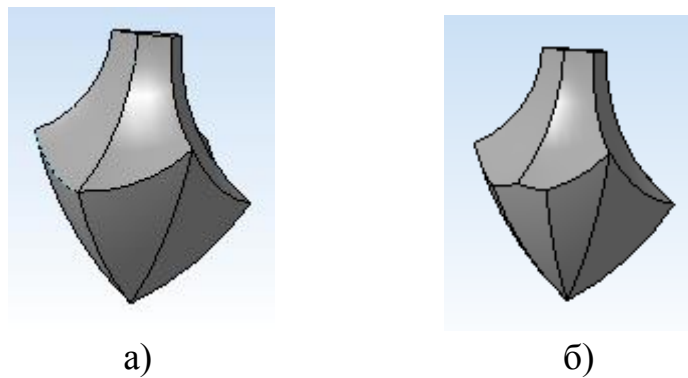


Рис.2. Робоча зона: а) – без надлишкових зв'язків; б) – з надлишковим зв'язком, розташованим з краю платформи.

Отже, застосування надлишкових кінематичних зв'язків підвищує надійність та жорсткість системи, дана схема реалізується завдяки застосуванню гідро- та пневмоприводу з розподільниками з від'ємним перекриттям золотника, але недоліком такого рішення є зниження ККД та швидкості роботи приводів.

Список використаних джерел:

1. Федорець В.О., та ін. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник [Текст]. За ред. В.О. Федорця. – К. Вища шк. 1995. -463с.: іл.
2. Кузнецов Ю.М., Дмитрієв Д.О., Діневич Г.Ю. Компоновка верстатів з механізмами паралельної структури [Текст]. Монографія. – Херсон: ПП Вишнемирський В.С.,2009. – 456 с.