

Отримані залежності дозволяють визначати оптимальні параметри та режими роботи швидкохідних гвинтових конвеєрів, що може суттєво знизити енергоємність гвинтових конвеєрів (в1,5 ...2) рази та вибирати для робочих органів матеріали з рекомендованими трибологічними властивостями їх поверхонь.



УДК 621.9.06

Сергій Струтинський

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТОЧНОСТІ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПЕРЕДАЧ ПРОСТОРОВОЇ МЕХАТРОННОЇ СИСТЕМИ ПРИВОДІВ

Sergej Strutinsky

PARAMETERS OF THE ACCURACY OF PARALLEL SPATIAL TRANSMISSIONS MECHATRONIC DRIVE SYSTEM

Design solutions are presented and the results of studies involving the use of special mechatronic control systems and drive technology to enhance precision mechanisms with parallel kinematic links. Developed special methods to determine the exact spatial position of the executive body of actuators and application of measurements to enter the main feedback mechatronic control systems.

Просторові мехатронні системи приводів широко застосовуються в механізмах з паралельними кінематичними зв'язками. Реалізуються механізми з ланками постійної довжини (триглайди, гексаглайди) та механізми з ланками змінної довжини (триподи, гексаподи).

Просторова система приводів (гексапод) має виконавчий орган VK, який здійснює просторовий рух (рис. 1).

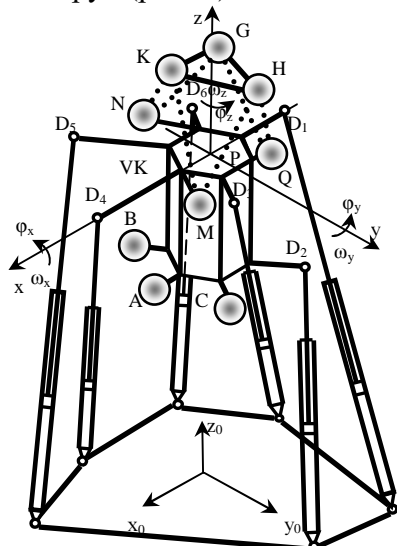


Рисунок 1. Просторова мехатронна система приводів

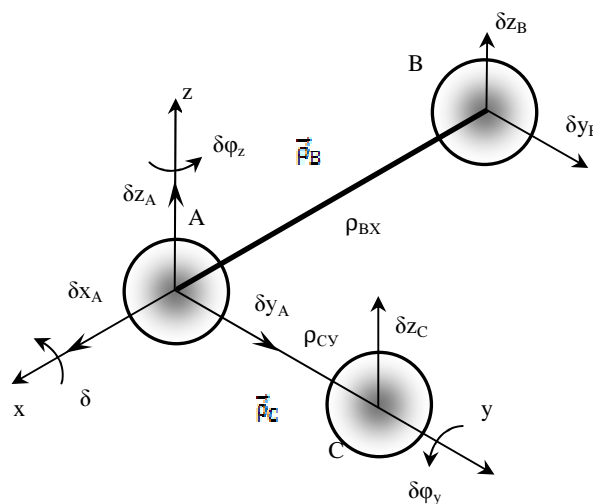


Рисунок 2. Розташування трьох сфер (точок вимірів) на виконавчому органі

Точність положення виконавчого органу який має шість ступенів вільності $x, y, z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ визначає точність механізму. Існує наукова проблема підвищення точності

позиціонування шести незалежних координат виконавчого органу до величини порядку 10 мкм.

Підвищення точності досягається застосуванням спеціальних мехатронних систем керування системою приводів. Оптимальне схемне рішення системи потребує введення головних зворотніх зв'язків, а відповідно виміру шести координат які характеризують положення виконавчого органу. Положення виконавчого органу визначається трьома декартовими координатами переміщення деякої його точки (полюса) x, y, z та трьома кутовими $\varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ координатами (кутами Ейлера). Безпосередній вимір вказаних параметрів не є можливим по причині взаємопов'язаності декартових і кутових координат.

Розроблені спеціальні методи для визначення точного просторового положення виконавчого органу системи приводів та застосування системи вимірів для введення головних зворотніх зв'язків мехатронної системи керування.

Розроблено методи розділяються на дві групи контрольні та методи поточних вимірів безпосередньо в процесі роботи механізму.

Методи використовують спеціальне обладнання у вигляді набору точних сфер розміщених в певному порядку на робочому органі механізму.

Для виміру невеликих переміщень робочого органа сфери розміщуються по вершинам прямокутного трикутника А,В,С катети якого орієнтовані по вісям координат (рис. 2). Вимірюється переміщення кожної із сфер $\delta z_A, \delta z_B, \delta z_C, \delta x_A, \delta y_A, \delta x_C$.

В якості полюса вибрано точку А виміряні переміщення якої $\delta x_A, \delta y_A, \delta z_A$ дають декартові координати переміщення полюса. Для знаходження поперечно кутових переміщень виконавчого органу виведено розрахункові формули

$$\delta\varphi_x = -\frac{1}{\rho_{CY}}(\delta z_C - \delta z_A), \quad \delta\varphi_y = -\frac{1}{\rho_{BX}}(\delta z_B - \delta z_A), \quad \delta\varphi_z = \frac{1}{\rho_{CY}}(\delta x_C - \delta x_A).$$

Контрольні виміри положення сфер здійснюються механічними пристроями, а виміри поточного положення сфер під час роботи механізму здійснюються безконтактними оптичними методами.

Особливістю розглянутого пристрою є необхідність узгодження розташування сфер із абсолютною системою координат виконавчого органу. Запропонована модифікація розглянутого пристрою. Він має три сфери MNQ (див. рис. 1) розташовані на виконавчому органі по вершинам рівностороннього трикутника. На нерухомій основі опозитно виконавчого органу встановлено три додаткові сфери KGH. Система шести сфер утворює віртуальний механізм гексапод (показано пунктиром) ланками якого є відстані між суміжними нерухомими і рухомими сферами. МК, МН, НК, NG, QG, QH. По результатам вимірів відстані між вказаними сферами шляхом розрахунку визначається фактичне положення виконавчому органу, тобто його декартові та кутові координати $x, y, z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$.

Розроблена система дозволяє визначити параметри точності шести паралельних передач механізму з похибками, що не перевищують 10 мкм.



УДК 621.09.04

Василь Струтинський¹, професор; Валентин Дрозденко²

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
03056, м. Київ, пр. Перемоги, 37

²ПАТ «Веркон», 03062, м. Київ, пр-т Перемоги, 67

**ЕНЕРГЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЗИЦІЙНИХ ПРИВОДІВ
МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ**