

РОЗШИРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ РУКИ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

В якості виконавчих приводів промислових роботів значне місце займають пневматичні та пневмогідравлічні багатопозиційні привої з цифровим керуванням [1]. Поєднання швидкодії пневматичних приводів і гідравлічних пристроїв дають можливість створювати надійні комбіновані приводи з заданими статичними і динамічними характеристиками. При цьому в останній час появились розробки комбінованих цифрових приводів, в яких компактно поєднане лінійне переміщення і кутовий поворот вихідної ланки (схвата) [г]. актуальною проблемою є створення таких багатопозиційних приводів, в яких в процесі експлуатації можна було б змінювати як дискретність, так і діапазон позиціонування вихідної ланки.

В запропонованій роботі розглядається оригінальний привод руки промислового робота з розширеними функціональними можливостями.

На рис.1 показана схема пневмогідравлічного привода руки промислового робота.

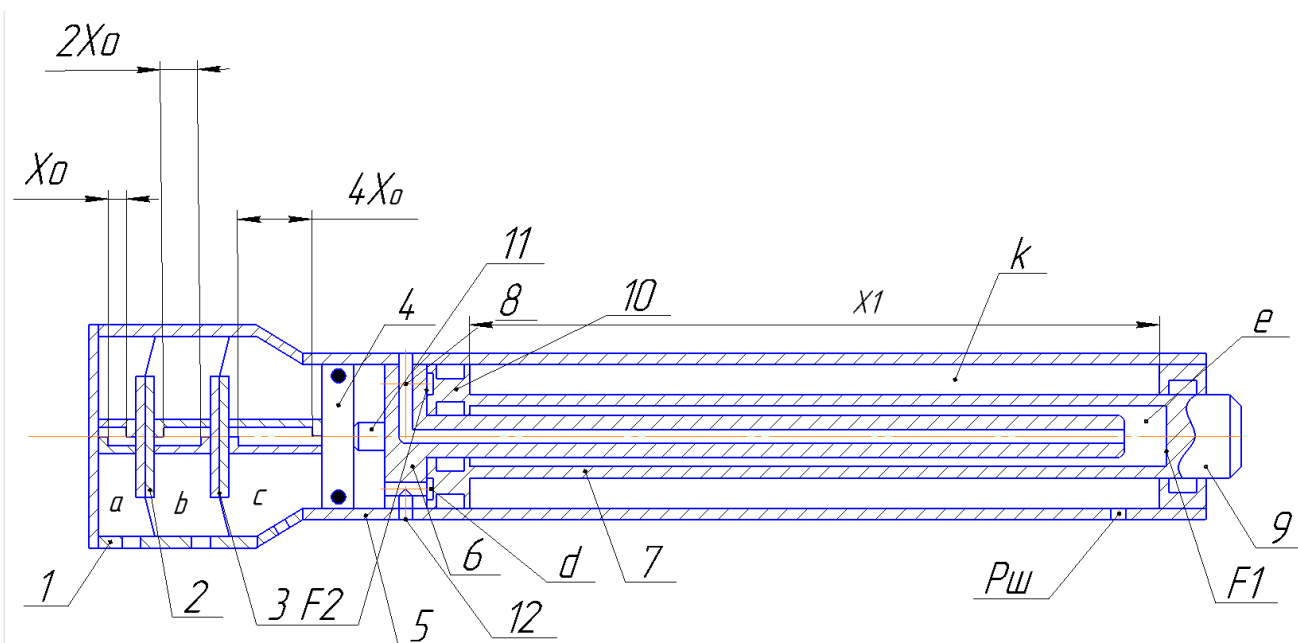


Рисунок - 1 Схема пневмогідравлічного привода руки промислового робота

Пневмогідравлічний привод руки промислового робота складається з мембранного двигуна, який виконаний у вигляді корпуса 1, в якому послідовно розміщені мембрани 2, 3 і поршень 4 з ходами відповідно рівними: X_0 , $2X_0$ і $4X_0$. Розрядні камери a , b і c . До корпуса 1 приєднаний виконавчий циліндр 5, в якому закріплена кришка 6 з хвостовиком 7 і каналом живлення 8. Хвостовик 7 концентрично розміщений в герметичній осьовій розточці e вихідного штока 9 з поршнем 10. Поршень 4 кінематично сполучений плунжером 11, які діаметрально протилежно розміщені (на рис. показаний 1 плунжер) з поршнем 10. До камери d підводиться тиск живлення по каналу 12. До камери k постійно підводиться тиск живлення $P_{ш}$.

Принцип дії пневмогідравлічного привода руки промислового робота полягає в наступному. При опрацюванні кодової команди 0000, тобто коли камери a , b , c і d з'єднані з атмосферою, вихідний шток 9 знаходиться в крайньому лівому вихідному положенні. При опрацювання кодової комбінації, наприклад, 0001 (тиск живлення підводиться до камери a) вихідний шток 9 (за кресленням) переміщується праворуч на величину X_0 . При комбінації керуючих сигналів 0010 (тиск живлення підводиться до камери b) відповідає переміщення вихідного штока 9 на величину $2X_0$. Кодовій комбінації керуючих сигналів 0011 відповідає

переміщення вихідного штока 9 на величину $3X_0$. Кодовій комбінації керуючих сигналів 1000 (тиск живлення підводиться тільки до камери d) відповідає переміщення вихідного штока 9 на величину X_1 . Таким чином, число позицій вихідного штока 9 в такому режимі роботи (коли тиск живлення подається в камери a , b , c і d)

$$N_1 = 2^{n_m} + 1 = 2^3 + 1 = 9 \text{ (позицій)}$$

де n_m - число розрядів мембранного цифрового двигуна 1.

Максимальна величина переміщення вихідного штока 9 дорівнює X_1 .

Розглянемо роботу привода в режимі, коли рідина від гідравлічних об'ємних дозаторів (гідравлічні об'ємні дозатори на схемі не показані) підводиться до камер d і e під тиском. Для спрощення приймемо, що гідравлічний об'ємний дозатор три розрядний з об'ємами рідини $V_0, 2V_0, i 4V_0$. При опрацюванні комбінації керуючих сигналів 001 об'єм рідини V_0 під тиском поступає в камеру d , внаслідок чого вихідний шток 9 переміщується праворуч на величину

$$y_0 = \frac{V_0}{F_2} = \frac{4V_0}{\pi(D^2 - d^2)},$$

де D - діаметр поршня 10; d - діаметр хвостовика 7.

При опрацюванні такої ж комбінації керуючих сигналів 001, але підводу рідини до камери e , вихідний шток 9 переміщується праворуч на величину

$$Z_0 = \frac{V_0}{F_1} = \frac{4V_0}{\pi d^2}.$$

При подачі рідини одночасно в камери d і e вихідний шток 9 переміщується праворуч на величину

$$\Delta_0 = \frac{V_0}{F_1 + F_2} = \frac{4V_0}{\pi d^2}.$$

Таким чином при подачі рідини від об'ємного гідравлічного дозатора в камери d і e забезпечується три діапазони позиціонування вихідного штока з дискретами: y_0, Z_0, Δ_0 .

Якщо $\Delta_0 = 8X_0$, то привод стає шести розрядним і забезпечує

$$N_1 = 2^{n_m} = 2^6 = 64 \text{ (позиції)}$$

Максимальна величина переміщення вихідного штока 9

$$X_{max} = X_0(2^6 - 1) = 63X_0.$$

При опрацюванні кодових комбінацій керуючих сигналів, коли тиск живлення підводиться до камери d або до камери e забезпечується теж 64 позицій вихідного штока 9, але з комбінованою дискретністю. Таким чином розглянутий привод забезпечує три діапазони по 64 позиції вихідного штока 9.

Висновки:

Розглянутий привод руки промислового робота забезпечує три діапазони позиціонування вихідного штока з різною дискретністю і різною величиною максимального переміщення вихідного штока, що значно розширює функціональні можливості

Література

1. Новік М.А. комбінований цифровий привод з об'ємними дозаторами // Промислова гідравліка і пневматика.- 2007р.- №2 (16)- с. 78-81.
2. Патент України №120810 МПК (2017.01) F15B11/00 F15B11/02 (2006.01), Бюл. №22 від 27.11.2017р.