

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ПНЕВМОГІДРАВЛІЧНОГО ДОЗАТОРА З КОНТРОЛЕРНИМ КЕРУВАННЯМ

Узунов О. В., д.т.н. доц.; Галецький О. С., ас.; Ночніченко І. В., ас.;
Новосад А. А., аспірант

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна

Актуальність. В сучасних умовах до приводів, що використовуються для позиціонування робочих органів у засобах автоматизації, висувують вимоги високої енергоефективності та гнучкості. Одним з перспективних приводів є гібридний електропневмогідравлічний привод з контролерним керуванням. Особливістю приводу є застосування пневмогідравлічного дозатора з блоком комутації стислого повітря, що є керованим від контролера. В той же час потенційні можливості вказаного приводу потребують експериментального підтвердження. Складність приводу обумовлює проведення досліджень у декілька етапів.

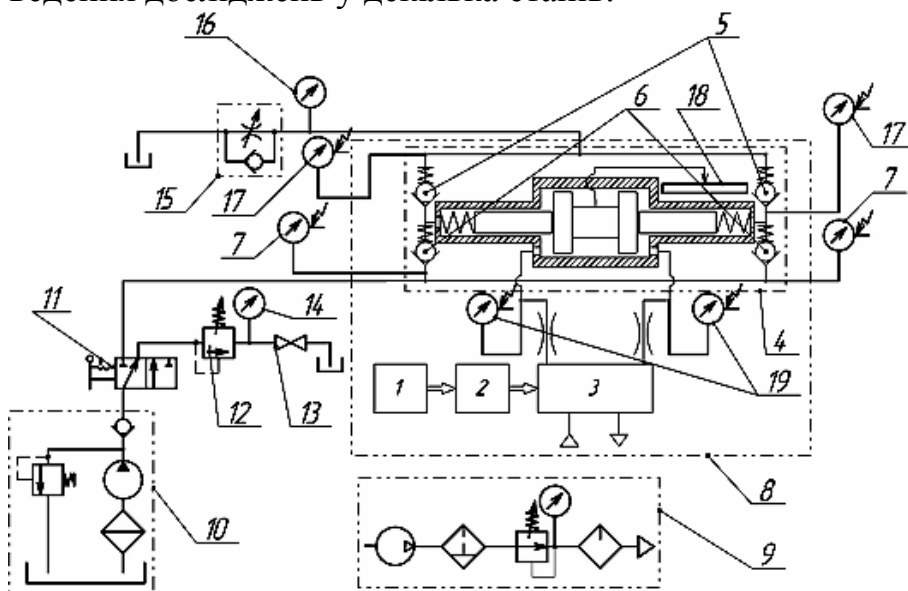


Рис. 1. Схема стану для дослідження пневмогідравлічного дозатору гібридного позиційного приводу: 1 – контролер; 2 – електрогидромеханічний перетворювач; 3 – блок комутації стислого повітря; 4 – пневмогідравлічний дозатор; 5 – клапан нагнітання; 6 – клапан всмоктування; 8 – пневмогідравлічний дозатор; 9 – компресорна установка; 10 – насосна станція; 11 – гідралічний розподільник; 12 – редукційний клапан; 13 – вентиль; 14, 16 – манометр; 15 – дросель; 7, 17 – датчики гідралічного тиску; 18 – датчик положення; 19 – датчик пневматичного тиску

перевірку функцій дозування робочої рідини і мультиплікації тиску, а також визначити максимальну робочу частоту дозатора.

Метою роботи є підвищення енергоефективності та гнучкості дозування стислої робочої рідини. Для її досягнення вирішувались задачі створення експериментального стану та підтвердження працездатності пневмогідравлічного дозатора.

Результат. Розроблений експериментальний стан дозволив провести

Експериментальний зразок дозатора відповідав наступним параметрам: діаметр пневматичного поршня $D = 0.02 \text{ м}$; діаметр плунжера $d = 0.005 \text{ м}$; робочий хід пневматичного поршня та плунжера $l = 0.01 \text{ м}$.

Відповідно до схеми експериментального стенда (рис.1) вхід пневмогідравлічного дозатора з'єднаний з виходом розподільника 11, що подає підживлюючий тиск від насосної станції 10. Вихід пневмогідравлічного дозатора через дросель 15 з'єднано з баком. Керуючий вхід блока комутації стислого повітря 3 з'єднано через електромеханічний перетворювач 2 з контролером 1. Датчики тиску 7, 17, 19 та датчик переміщення 18, підключені до комп'ютера для фіксації значень тиску та переміщення пневматичного поршня в процесі роботи пневмогідравлічного дозатора.

Умови роботи пневмогідравлічного дозатора: робочий тиск на вході в блок комутації стислого повітря $p = 7 \text{ бар}$; тиск гідравлічного підживлення дозатора $p = 11 \text{ бар}$.

Для перевірки функцій дозування робочої рідини та мультиплікації тиску пакет імпульсів від контролера подавався на керуючий вхід блока комутації стислого повітря 3. В результаті роботи пневмогідравлічного дозатора формуються порції стисненої робочої рідини, кількість яких відповідає кількості керуючих імпульсів від контролера, а частота слідування порцій – частоті слідування керуючих імпульсів.

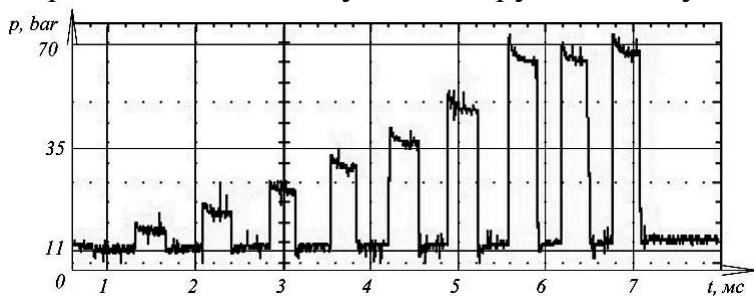


Рис. 2. Графік зміни тиску в плунжерній камері дозатора

Зафіксовані в плунжерній камері максимальні значення тиску (рис. 2) підтверджують виконання функції мультиплікації. При тиску на вході в блок комутації стислого повітря 7 бар тиск на виході пневмогідравлічного дозатора досягає 70 бар.

Ступінчасте підвищення тиску в плунжерній камері обумовлене послідовним стисканням робочої рідини в трубопроводі при її подачі до споживача, а падіння тиску обумовлене тактом всмоктування робочої рідини.

Висновки. Проведені експерименти показали, що керування дозатором за допомогою контролера дозволяє отримувати порції робочої рідини, які можуть бути використані для позиціонування штоку виконавчого пристрою. При цьому позиція штоку визначається кількістю поданих імпульсів, а його швидкість — частотою їх слідування. Максимальна частота розробленого зразка пневмогідравлічного дозатора в заданих умовах експерименту становила 5 Гц.