

Л. Г. Козлов, к.т.н., доцент,
 О. В. Петров, к.т.н., доцент,
 О. С. Несімко, студент

Вінницький національний технічний університет

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕХІДНИХ ПРОЦЕСІВ У ГІДРОПРИВОДІ ЧУТЛИВОМУ ДО НАВАНТАЖЕННЯ

На етапі створення нової схеми гідроприводу чутливого до навантаження обов'язковим етапом є проведення досліджень на експериментальному стенді. Метою експериментальних досліджень є підтвердження працездатності розробленої схеми гідроприводу, вивчення робочих процесів та характеристик гідроприводу при зміні параметрів його роботи, а також порівняння характеристик гідроприводу аналітично розрахованих з отриманими експериментально [1].

На рис. 1 подано схему експериментального стенда для дослідження характеристик гідроприводу, чутливого до навантаження. Схема стенда включає такі основні складові: дослідний зразок гідророзподільника з клапаном чутливим до зміни навантаження, систему живлення, систему навантаження та систему реєстрації.

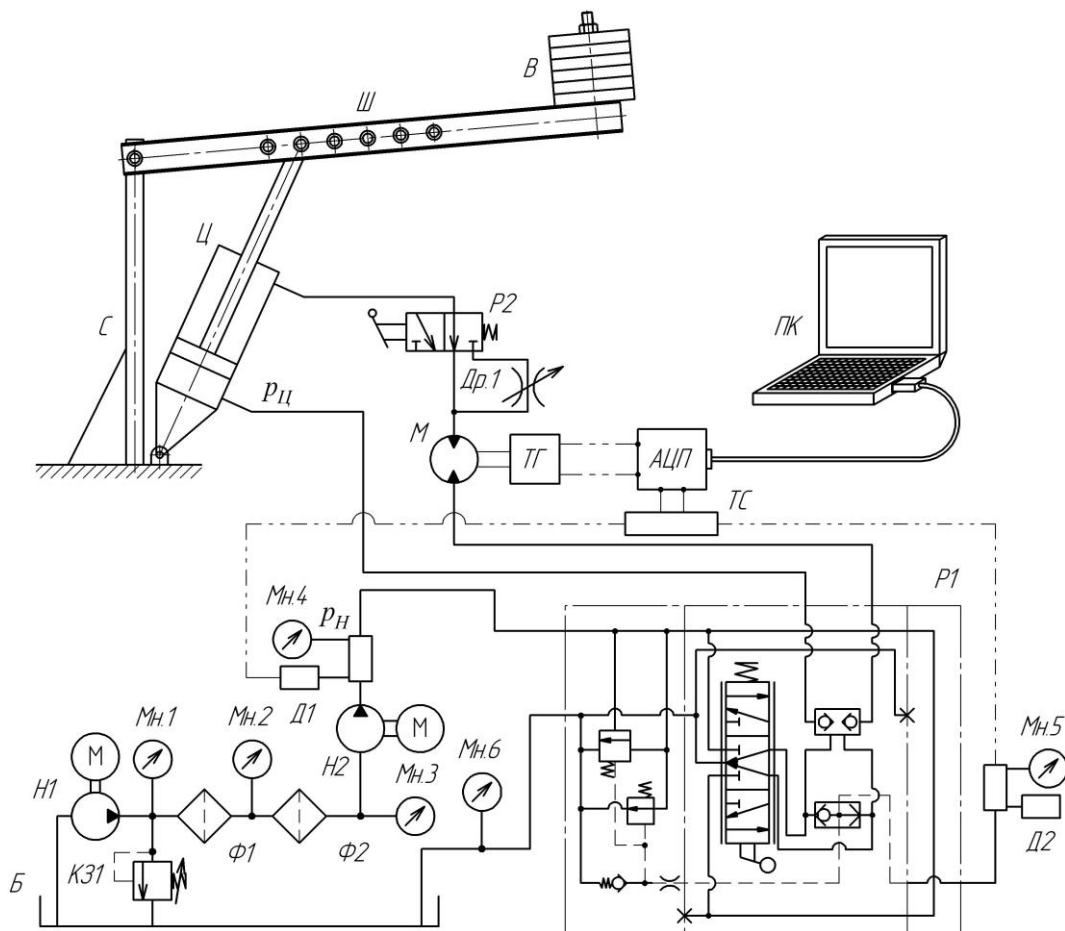


Рисунок 1 – Схема експериментального стенда

До системи живлення стенда входять: основний гідронасос Н2 з робочим об'ємом $q = 80 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, допоміжний гідронасос Н1 з робочим об'ємом $q = 100 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3$, напірні

фільтри Ф1 та Ф2 (номінальна тонкість фільтрації до 25 мкм), запобіжний клапан КЗ1, що обмежує значення максимального тиску в гідроприводі в аварійних режимах, та бак Б. Як робоча рідина використовується мастило індустріальне И-50А (густина 901 кг/м³, кінематична в'язкість при 50°C 47...55 сСт). Дослідний зразок гідророзподільник поданий схематично та позначений як Р1.

До системи навантаження входять: гідроциліндр Ц двосторонньої дії, шток якого сполучений із штангою Ш, яка шарнірно прикріплена до стояка С, вантаж В, величина якого може змінюватися, гідророзподільник дискретної дії Р2, регульований дросель Др1, що служить для імітації навантаження, та гідромотор М. Зменшення провідності регульованого дроселя Др1 забезпечує збільшення тиску в штоковій порожнині гідроциліндра Ц. Таким чином, при вмиканні гідророзподільника Р2 задається ступінчасте збільшення або зменшення навантаження на штоці гідроциліндра Ц.

До системи реєстрації входять: манометри Мн1-Мн6, тензометричні давачі тиску Д1 та Д2, тахогенератор постійного струму ТГ, тензостанція ТС, аналогово-цифровий перетворювач АЦП та персональний комп'ютер ПК.

Для фіксації кількості обертів вала гідромотора застосований тахогенератор постійного струму ТГП-1, а значення тиску фіксувалися манометрами та тензометричними давачами тиску.

Для прийому, обробки та передачі аналогово-цифрових сигналів експериментальний стенд оснащений цифровим осцилографом ADA-1406, що є модулем з USB-інтерфейсом, який використовується як аналогово-цифровий перетворювач (АЦП) та підключається до персонального комп'ютера (ПК). Модуль ADA-1406 містить: багатоканальний АЦП з мультиплексуванням каналів; засоби для асинхронного введення-виведення дискретних сигналів; 2-канальний цифрово-аналоговий (ЦАП) перетворювач; 4 підсилювача з індивідуальним коефіцієнтом підсилення. Прилад дозволяє отримувати та опрацьовувати до восьми аналогових сигналів у діапазоні частот від 0 до 350 кГц. Для відтворення та запису отриманих даних на персональному комп'ютері використовується програма графічної візуалізації Pi-Graf. Програмне забезпечення дає можливість зручного керування приладом та має ряд корисних сервісних функцій – експорт-імпорт даних, математичну обробку сигналів, розширені виміри, цифрову фільтрацію, індивідуальне підсилення сигналів та ін.

Стенд дозволяє проводити фізичне моделювання робочих процесів у гідроприводі, а також візуально спостерігати та фіксувати отримані результати за допомогою осцилографування. Манометри Мн1-Мн6 дозволяють візуально спостерігати значення тиску у гідролініях гідроприводу у статичних режимах роботи. Осцилографування величини тиску p_H на виході з гідронасоса Н2 виконується за допомогою тензометричного давача тиску Д1, а величини навантаження на штоці гідроциліндра – давача Д2. Для підсилення сигналу давачів тиску їх підключають до тензостанції ТС, яка передає підсилений сигнал до аналогово-цифрового перетворювача АЦП. Також до АЦП підключений тахогенератор постійного струму ТГ, що встановлений на валу гідромотора М для реєстрації частоти обертання n .

Застосування у розробленому експериментальному стенді здавачів тиску Д1 та Д2 дозволяє визначити величину зрівноважувального перепаду тиску, що утворюється за допомогою переливного клапана гідророзподільника між лінією навантаженого гідроциліндра та лінією нагнітання гідронасоса.

Література

1. Burennikov Yu.A. Dynamic and static characteristics of the LS hydraulic drive on the basis of multimode directional control valve / Yu.A. Burennikov, L.G. Kozlov, O.V. Petrov // Buletinul institutului politehnic din iasi. – Tomul LVII (LXI), fasc. 2, 2011. – P.211-218.