УДК 621.22

А.О. Товкач
В.А. Ковальчук
Л.Г. Козлов

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ГІДРОСИСТЕМИ З ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ РЕГУЛЯТОРОМ НАСОСА

Вінницький національний технічний університет

Анотація
Створено експериментальний стенд на основі регульованого насоса з електрогідравлічним регулятором для дослідження роботи гідросистеми в статичних і динамічних режимах з фіксацією багатьох параметрів.
Ключові слова: *гідравлічна система; пропорційне керування; контролер; програма керування.*

Виробники мобільних робочих машин, дорожньо-будівельних машин або стаціонарних робочих платформ, які обладнані гідравлічними системами, прагнуть до переходу від гідромеханічних систем до електрогідравлічних. Оскільки такий перехід дозволяється значно підвищити продуктивність та ефективність роботи гідросистеми [1].

Одним із найбільш значних удосконалень у конструкції гідросистем є використання сучасної пропорційної гідроапаратури та електроніки для узгодження роботи систем та агрегатів [2].

При розробці і впровадженні нових типів гідросистем значне місце займають експериментальні дослідження та випробування.

У Вінницькому національному технічному університеті створено експериментальний стенд для дослідження роботи гідросистеми з сучасною гідроапаратурою та випробування її у різних режимах роботи, схема якого зображена на рис. 1.

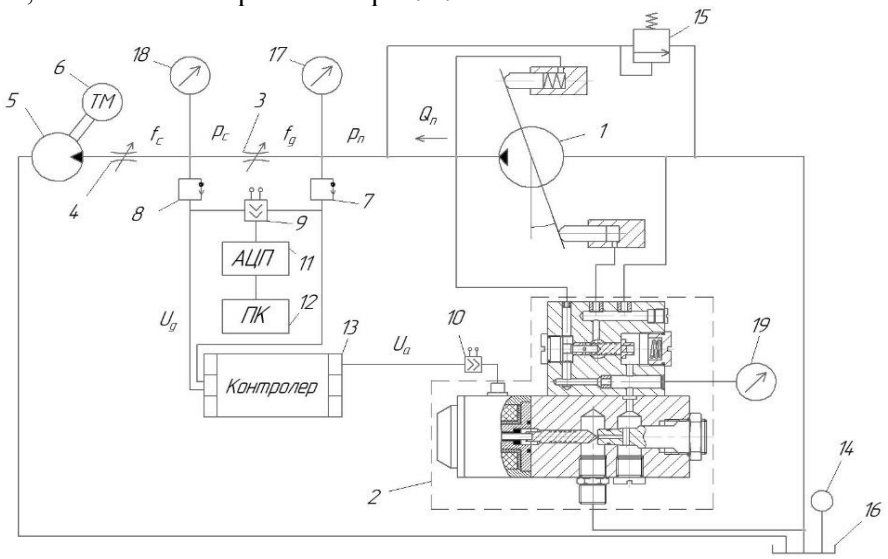

Рис. 1. Схема експериментального стенда

Експериментальний стенд складається з регульованого насоса 1, електрогідравлічного регулятора 2, дроселів 3 та 4, гідромотора 5 з тахометром 6, датчиків тиску 7 та 8, підсилювачів 9 та 10, аналого-цифрового перетворювача (АЦП) 11, персонального комп'ютера (ПК) 12, контролера 13, датчика температури 14, запобіжного клапана 15, бака 16, манометрів 17, 18, 19.

Електрогідравлічний регулятор складається з таких основних елементів: електромагніта 1, блока 2 з сервоклапаном 3 та блока 4 з золотником 5. Фото електрогідравлічного регулятора представлено на рис. 2.

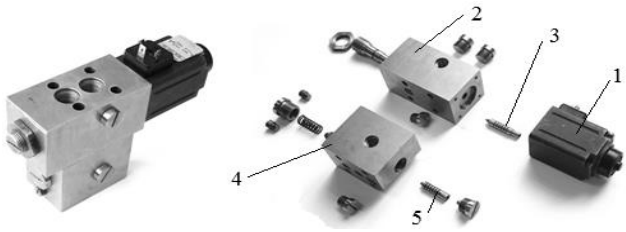

Рис. 2. Фото електрогідравлічного регулятора

На експериментальному стенді реалізована можливість проводити дослідження гідросистеми з фіксацією наступних параметрів в статичних і динамічних режимах роботи:

1. величина подачі Q_n насоса 1 визначається площею f_g дроселя 3;
2. величина тисків p_c та p_n на виході насоса 1 визначається площею f_c дроселя 4 ;
3. залежність значень тиску p_c та p_n при ступінчастій зміні значень налаштування дроселя 4;
4. залежність подачі Q_n насоса 1 від значень тиску p_c при різноманітних програмах керування регулятором 2;
5. величина подачі Q_n насоса 1 в гідросистему за допомогою гідромотора 5 з тахометром 6;
6. запис осцилограм робочого процесу за допомогою АЦП/ЦАП;
7. величина тиску в гідролініях за допомогою датчиків тиску Nagano ADZ-SML 20.0;

Технічна характеристика стенда: номінальна подача насоса - $1 \cdot 10^{-3}$ м^3/с; номінальний тиск насоса – 16 МПа; діапазон регулювання подачі насоса – $(0{,}05 \ldots 1{,}0) \cdot 10^{-3}$ м^3/с; АЦП 14біт/200КГц; тонкість фільтрації – 15 мкм; точність вимірювання тиску - ±1,5%; точність вимірювання частоти гідромотора - ±1,0%; точність вимірювання напруги - ±0,5%; точність вимірювання струму - ±0,5%; точність вимірювання температури - ±0,5°С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єременко, Р. О., Бадах, В. М. Перспективи і проблеми створення гідравлічного привода за допомогою адитивних технологій. Матеріали науково-технічної конференції «Гідроаеромеханіка в інженерній практиці», (26), (2021), 337–340. Режим доступу: http://conf.pgm.kpi.ua/proc/article/view/240905.

2. Volodymyr V. Bogachuk, Leonid H. Kozlov, Artem O. Tovkach, Valerii M. Badakh, Taras V. Tarasenko, Yevhenii O. Kobylianskyi, Zbigniew Omiotek, Gauhar Borankulova, Aigul Tungatarova «Influence of electrohydraulic controller parameters on the dynamic characteristics of a hydrosystem with adjustable pump», Collective Monograph: "Mechatronic Systems 1: Applications in Transport, Logistics, Diagnostics, and Control, pp. 267–278", 1st Edition // Leonid K. Polischuk, Waldamar Wojcik. London: Taylor & Francis Group, CRC Press, Balkema book, 2021 – 420 P.

Товкач Артем Олегович – інженер кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: TovkachAO@gmail.com

Ковальчук Вадим Анатолійович – інженер кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Vadkovalchuk@gmail.com

Козлов Леонід Геннадійович – д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Osna2030@gmail.com

EXPERIMENTAL STAND FOR DETERMINING CHARACTERISTICS OF HYDRAULIC SYSTEM WITH ELECTROHYDRAULIC PUMP REGULATOR

Abstract

An experimental stand based on an adjustable pump with an electro-hydraulic regulator was created to study the operation of the hydraulic system in static and dynamic modes with the fixation of many parameters.

Keywords*: hydraulic system; proportional control; controller; management program.*

Tovkach Artem O. – Engineer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: TovkachAO@gmail.com

Kovalchuk Vadym A. – Engineer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Vadkovalchuk@gmail.com

Kozlov Leonid G. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com