

УДК 621.833

Лабораторний стенд для дослідження героторних насосів змінної продуктивності

Говорун А.В., Галецький О.С.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, Київ, Україна

Анотація. Актуальність даної роботи обумовлюється вимогами державних освітніх стандартів до результатів освоєння освітньої програми з основ інженерної підготовки. Метою роботи є розробка лабораторного стенду, що дозволить випробувати героторні насоси на забезпечення відповідних технічних характеристик. В роботі представлений можливий варіант лабораторного обладнання для дослідження героторних насосів, як стандартного виконання так і насосів змінної продуктивності. Введення лабораторного стенду в фонд навчальних матеріалів дозволить підвищення якості підготовки інженерних кадрів.

Ключові слова: героторний насос; лабораторний стенд; дослідження насосів.

Сучасне машинобудування потребує підготовки якісних спеціалістів в різних сферах інженерної діяльності. При цьому виходячи з досвіду світових лідерів підготовки інженерних кадрів найкращий ефект навчання досягається лише в єдності теоретичного і практичного способів освоєння матеріалу, чому сприяють практичні і лабораторні роботи. Причому найбільш ефективна робота із застосуванням серійного устаткування, що застосовується на об'єктах підприємств з максимально наближеними до них по влаштуванню і принципу дії. Це дозволяє освоювати навчальний матеріал в контексті вирішення проблемних завдань, що зустрічаються в майбутній професійній діяльності. Таким чином, актуальним завданням є розробка нових лабораторних стендів і методики роботи з ними на навчальних заняттях для підвищення якості освітнього процесу.

З розвитком виробництва ставляться нові задачі для гідравлічного обладнання. Так наприклад при застосуванні героторних насосів відсутня можливість забезпечити об'ємне регулювання гідравлічної системи. Але на сьогодні існують рішення що до реалізації героторних насосів змінної продуктивності. Для оцінки роботоздатності, ефективності та ресурсності запропонованих рішень виникає необхідність в обладнанні, що дозволить провести тестування насосів наближене до реальних умов експлуатації. [1]

Запропонований лабораторний стенд (рис. 1) має широкий діапазон застосувань: контроль та регулювання технологічних агрегатів при максимально та мінімально допустимих значеннях, тестування насосів за різних умов роботи системи. Цей стенд, також, можливо використовувати, як на підприємствах, заводах для безпечного тестування елементів, так і у вищих навчальних закладах для проведення лабораторних робіт. [2]

Стенд вміщує такі основні елементи: АЦП – аналого-цифровий перетворювач; Б – бак; В1 – витратомір; В2 – витратомір цифровий; ВКМ - вимірник крутного моменту; Др1, Др2 – дроселі; К31, К32 – клапани запобіжні; КЗв1, КЗв2, КЗв3, КЗв4, КЗв5 – клапани зворотні; МН1, МН4 – манометри; МН3 – мановакууметр; МН2, МН4 – манометри цифрові; Н1, Н2 – насоси; ОР – охолоджувач рідини; П – підсилювач, Р1, Р2, Р3 – розподільники; Т3, Т4- термометри; Т1, Т2 – термометри цифрові; Ф1, Ф2, Ф3, Ф4 – фільтри; ЦАП – цифро-аналоговий перетворювач; ЧП1, ЧП2 – частотні передавачі.

Насос для підживлення Н1 дозволяє підтримувати постійний заданий тиск на всмоктувальній лінії випробовуваного насоса Н2, а також, підтримувати сталу температуру рідини. Від контролера К до підсилювача П поступає електричний сигнал, що перемикає розподільник Р1 в крайнє верхнє положення. Далі через термометр Т3, термометр цифровий Т1, манометр МН3 та манометр цифровий МН2 рідина потрапляє під певним тиском до насосу Н2. В цей час, від контролера К до АЦП знаходить сигнал, що надає можливість аналого-

цифровому перетворювачу АЦП зчитувати та фіксувати значення на термометрі цифровому Т1 та манометрі цифровому МН2 і виводити значення на контролер К. Фактична витрата вимірюється за допомогою витратоміру В1 та цифрового витратоміру В2, дані якого фіксуються на АЦП.

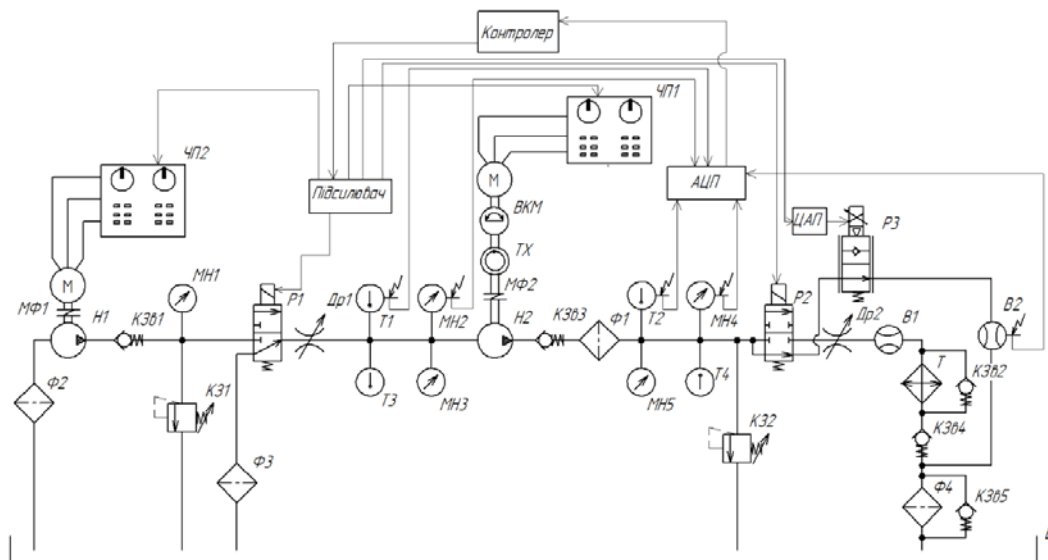


Рис. 1. Лабораторний ст е н д для випробування героторного насосу з частотним програмним керуванням

Крутний момент вимірюється за допомогою вимірювача крутного моменту ВКМ. Обертальна швидкість n насоса Н2 регулюється на валу вимірювача крутного моменту ВКМ, що обертається за допомогою магнітного датчика і вимірюється тахометром ТХ. Вимірювальний набір дозволяє реєструвати момент на валу двигуна і його швидкість обертання в реальному часі, що в подальшому фіксується частотним передавачем ЧП1 і виводиться на контролер К. Коли з підсилювача П сигнал надходить у розподільники Р2, Р3, вони займають крайнє верхнє положення, в цей час дроселем Др2 ми створюємо навантаження на випробуваний насос Н2. Розподільник Р3 в цей раз не дає змогу пропускати крізь себе рідину блокуючи її вмонтованим зворотнім клапаном. Отже, рідина проходить крізь розподільник Р2 на злив у бак Б для відстоювання. Після того як ми піддали навантаженню насос Н2 рідина значно нагрівається, тому на зливній лінії ми розташували охолоджувач рідини ОР.

Список літератури

1. MOL Hydro HLPD 46 [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://mollub.ru/images/content/LUB_repo/TDS_MOL%20Hydro%20HLPD%2046_RU.pdf.
2. Лабораторний стенд для випробування героторного насоса. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ampr.diit.edu.ua/index.php/wissn087/article/view/202839>.

Laboratory stand for research of gerotor pumps of variable productivity

Govorun A.V., Haletskiy O.S.

Abstract. The relevance of this work is due to the requirements of state educational standards to the results of mastering the educational program on the basics of engineering training. The purpose of the work is to develop a laboratory stand that will test gerotor pumps to ensure the appropriate technical characteristics. The paper presents a possible version of laboratory equipment for the study of gerotor pumps, both standard and variable capacity pumps. The introduction of a laboratory stand in the fund of educational materials will improve the quality of engineering training.

Keywords: gerotor pump; laboratory stand; research of pumps.