

УДК 621.86

Григоров О.В., д.т.н., Стрижак В.В., Зюбанова Д.М.,
Стрижак М.Г., к.т.н.

СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕГУЛЬОВАНОГО ОБ'ЄМНОГО ПРИВОДА ПЕРЕСУВАННЯ Й ПОВОРОТУ

Відпрацювання всіх елементів гідростатичного привода й перевірка його працездатності вимагає проведення тривалих експериментальних досліджень у стендових умовах з урахуванням специфіки роботи кранових механізмів.

На рис. 1 зображена конструкція експериментального стенда для дослідження роботи гідростатичного привода механізму пересування й повороту з низькомоментним гідродвигуном. Стенд дозволяє досліджувати роботу привода при пускогальмівних і сталих режимах [1].

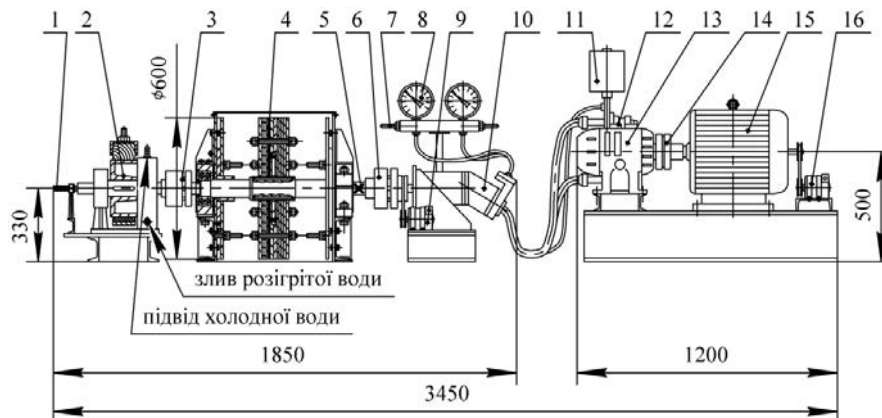


Рисунок 1 – Конструкція експериментального стенда

1 - струмознімач; 2- навантажувач; 3, 6, 14 - з'єднувальні муфти типу МУВП; 4 - махові маси; 5 - тензодавачі крутного моменту; 7 - давачі тиску; 8 - манометри; 9, 16 - тахогенератори; 10 - гідромотор; 11 - поповняльний бачок; 12 - датчик кута повороту виконавчої частини системи дистанційного керування насоса; 13 - насос; 15 - електродвигун

Основними вузлами стенда є: приводний електродвигун, А0-62-4 (12), аксіально-поршневий регульований насос ПД №5 (10) з поповняльним бачком (9), аксіально-поршневий гідромотор ПМ №10 (8), махові маси (3), навантажувач (1).

Обертові махові маси (3) складаються з набору дисків різної товщини. Конструкція махових мас дає можливість імітувати й підбирати махові маси, приведені до вала гідромотора, в широкому

діапазоні кранів [2]. Варіюючи числом і товщиною дисків можна навантажувати гідродвигун маховими масами в діапазоні, що відповідає крану без вантажу, візок на стороні, протилежній досліджуваній - кран з вантажем, візок на досліджуваній стороні гідростатичного привода (у кранах мостового типу) або варіювати вантажопідйомністю й вильотом стріли в кранах стрілового типу.

Для запобігання небажаних биттів махові маси піддані статистичному й динамічному балансуванню. Навантажувач (1) являє собою гальмовий пристрій для поглинання потужності, що розвиває гідромотором. Конструктивно він виконаний у вигляді шків, насадженого на вал, що обертається в підшипниках. Шків охоплюється стрічкою з гальмовою накладкою. Зусилля затягування регулюється за допомогою двох гайок.

Для кращого відводу тепла гальмовий шків прохолоджується проточною водою. Навантажувачем створюється статистичний момент пересування або повороту крана, приведений до вала гідромотора. Така конструкція навантажувача дозволяє проводити тривалі експерименти без пригару гальмових накладок [3].

Конструкція навантажувача, застосовувана в даному стенді, щонайкраще відповідає умовам постійного крутного моменту в широкому діапазоні швидкостей. Відомі конструкції гідрогальм і індукційних гальм даній вимозі не задовольняють.

Розглянута конструкція стенда дає можливість визначити наступні параметри.

Швидкість обертання гідромотора й приводного електродвигуна фіксується на комп'ютері через АЦП за допомогою тахогенераторів постійного струму із самозбудженням ТМГ-30П (7, 16), установлених біля гідромотора й електродвигуна. Швидкість обертання може також визначатися візуально за показниками вольтметрів постійного струму типу М359. Таруються тахогенератори за допомогою високоточних тахометрів годинного типу. При малій швидкості обертання гідромотора число обертів визначається за допомогою імпульсних датчиків обертів.

Крутні моменти, що розвивають гідродвигуном, записуються за допомогою тензодавачів, наклеєних на вал. Для передачі сигналів від тензодавачів до підсилювача використовується струмознімач (1) з досить низьким перехідним опором. Такі струмознімачі забезпечують високу якість запису крутних моментів.

Тиск у магістральних трубопроводах визначається за допомогою датчиків тиску (5) трубчастого типу. Сигнал від них через підсилювач надходить далі на АЦП. Для візуального спостереження встановлені манометри (6). Тарування датчиків тиску виконувалася на вантажопоршневому манометрі МП-60.

Продуктивність насоса (кут повороту вала силового керування) записується за допомогою реохордного давача кутів повороту типу ПЛ-2 або ДУП-1 (12). Візуально продуктивність визначається за лімбом. За ним тарується датчик кута повороту.

Потужність, споживана й рекуперована приводним електродвигуном, записується на АЦП за допомогою вимірювального перетворювача потужності трифазних електричних ланцюгів типу П004, робота якого заснована на використанні ефекту Холу. Тарування перетворювача потужності П004 виконується за допомогою двох послідовно підключених з ним стрілочних ватметрів.

Конструкція стенда передбачає можливість проведення тривалих експериментальних досліджень по заданій програмі (час розгону привода, час роботи на заданому швидкісному режимі, час гальмування привода, час пауз, напрямок обертання привода, періодичність включення приводного електродвигуна й т.п.) без втручання оператора.

Конструкція стенда й набір вимірювальних апаратів забезпечує також визначення діапазону регулювання швидкості обертання гідромотора при різному його завантаженні, дослідження роботи систем дистанційного керування, дослідження пуско-гальмівних режимів роботи гідростатичного привода, дослідження процесів рекуперативного гальмування, гальмування противключенням, аварійного гальмування.

На рис. 2 наведена електрична схема стендових експериментальних досліджень гідростатичного привода.

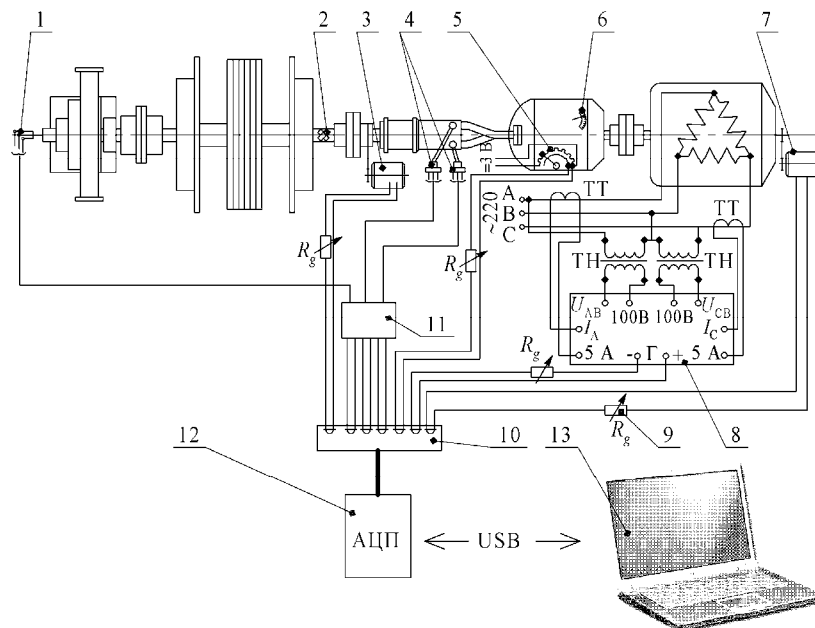


Рисунок 2 – Електрична схема стендових експериментальних досліджень гідростатичного привода

1 - струмознімач, 2 - тензодатчик крутні моменти, 3, 7 - тахогенератори, 4 - датчики тиску масла, 5 - датчик кута повороту ДУП-1, 6 - лімб кутів повороту, 8 - перетворювач потужності П004, 9 - додатковий опір, 10 - клемна колодка, 11 - блок підсилювачів на базі операційного підсилювача AD8221, 12 - аналогово-цифровий перетворювач E14-140M, 13 - комп'ютер

Проведення тривалих експериментальних досліджень у стендових умовах дає можливість всебічно вивчити роботу гідростатичного привода, зняти його основні характеристики, відробити системи дистанційного й програмного керування приводом, перевірити працездатність окремих вузлів і створити передумови для теоретичного розрахунку привода механізмів пересування мостових кранів з низькомоментним гідродвигуном.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гідравлічний привід підйомно-транспортних, будівельних та дорожніх машин: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ». 2005. – 264 с.
2. Григоров О.В., Жермунский Б.И. Исследование электромеханического и гидростатического приводов механизма передвижения мостового крана при переходных процессах. НИИИНФОРМТЯЖМАШ. Сборник №6-70-24 г. Москва, 1970, 7 с.
3. Григоров О.В., Вишневецкий Г.В., Петренко Н.А. Теоретические исследования гидродинамического привода механизма поворота башенного крана. Динамика и прочность машин. Харьков. Издательство при ХГУ издат. объединения "Вища школа", 5вып., 1986, 44 с.