

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОІМПУЛЬСНОГО ПРИВОДУ ВИБИВНИХ РЕШІТОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній роботі була приведена принципова гідравлічна схема випробувального стенду, яка використовується в гідроімпульсному приводі вибивних решіток. Під час експериментальних досліджень на стенді було отримано осцилограми по яких було проведено аналіз зміни параметрів роботи гідропривода.

Ключові слова: гідроімпульсний привід, вибивні решітки, схема випробувального стенду, осцилограма роботи, гідросистема.

Abstract

In this work, the basic hydraulic scheme of the test bench, which is used in the hydropulse drive of knockout gratings, is given. During experimental researches on the stand the oscillograms on which the analysis of change of parameters of work of the hydraulic drive was carried out were received.

Keywords: hydropulse drive, knockout grids, scheme of the test bench, oscillogram of work, hydraulic system.

Вступ

В наш час словом гідравліка, гідропривід мало кого здивуєш. У більшості вузлів з яких складаються цілі комплекси, машини, обладнання використовуються ті чи інші гідравлічні схеми, приводи. Тому інформація може бути цікавою та інформативною.

Основна частина

На рис. 1 приведена принципова гідравлічна схема випробувального стенду. У схемі застосований шестерінчастий насос I типу НШ-32. Для забезпечення безпечної роботи стенду в разі відмови пульсатора встановлений блокувальний запобіжний клапан II типу 1КР-20. Максимальний тиск в системі налаштували по попередньо протарованному манометру III. Витрати в системі регулювали дроселем з регулятором швидкості IX типу Г55-23.

При крайньому нижньому положенні клапана I насос подає рідину в порожнині клапана-пульсатора IV, акумулятора VI і робочого гідроциліндра VII. Тиск в системі підвищується, і плунжер гідроциліндра переміщається, стискаючи пружину VIII.

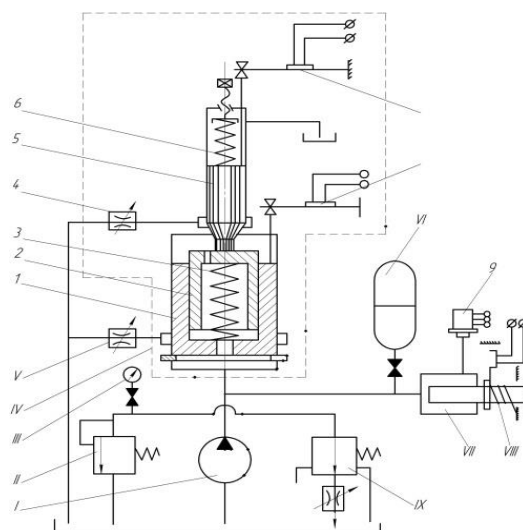


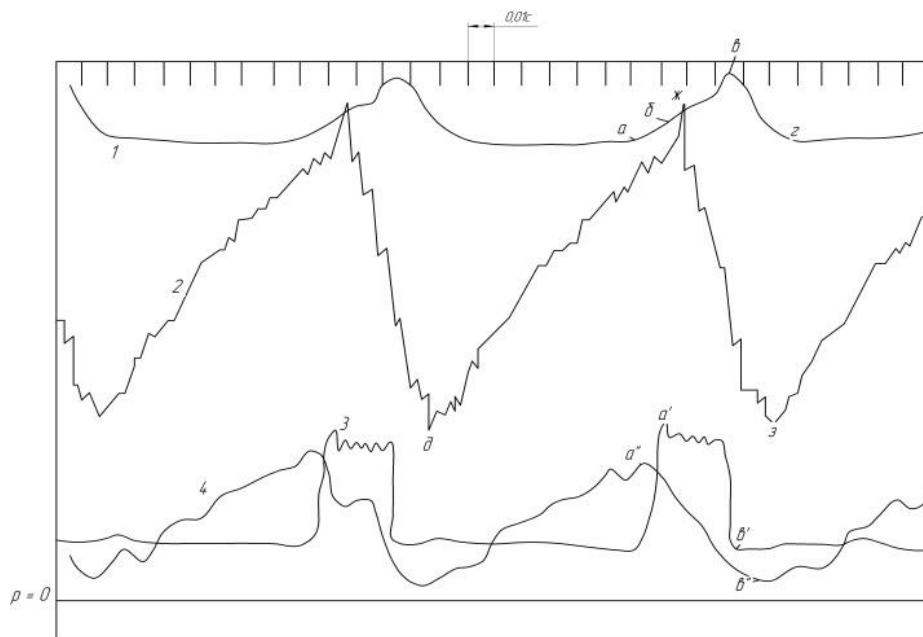
Рис. 1. Схема випробувального стенду

В цьому випадку навантаження наближено можна вважати постійним (при досить довгій і попередньо стиснутій пружині). Для спрощення аналізу динаміки роботи гідросистеми і певною мірою конструкції стенду маса плунжера гідроциліндра VII обрана невелика, тому період його розгону можна не враховувати.

Коли тиск в гідросистемі досягне значення, при якому клапан-пілот 5 долає опір пружини 6 і утримується у відкритому положенні штовхачем 2 і пружиною 3 пульсатор спрацьовує, клапан 1 піднімається вгору, з'єднуючи систему через дросель V із зливною лінією. Плунжер під дією пружини здійснює зворотний хід. У міру падіння тиску клапан-пульсатор відключає зливну лінію, після чого починається наступний цикл.

Для аналізу режимів роботи стенду були встановлені датчик тиску 9, який фіксує тиск в гідросистемі, і датчики переміщення 7 балочного типу і 8, здатні фіксувати фактичні переміщення відповідно клапанів першого каскаду (клапана-пілота 5) і другого каскаду (клапана 1), з подальшим записом показань на шлейфовому осцилографі.

Типова осцилограма роботи гідроприводу представлена на рис. 2.



1 – переміщення клапана другого каскаду; 2 – переміщення плунжера робочого гідроциліндра; 3 – переміщення клапана першого каскаду; 4 – зміна тиску.

Рис. 2. Осцилограма змін параметрів гідроприводу в процесі роботи

Клапан другого каскаду періодично відкривається в момент скидання тиску (зворотнього ходу робочого органу). Криву 1 переміщення цього клапана можна розбити на ділянки а-б, б-в, в-г. Ділянка а-б відповідає повному відкриттю клапана, при цьому його прохідний перетин, що з'єднує гідросистему із зливною лінією, практично не впливає на опір по лінії зливу через $F_{дрз}$ при даних розмірах клапана. На цій ділянці тиск змінюється відносно мало, що визначає можливість застосування спрощених залежностей і умов лінеаризації. На ділянці б-в клапан продовжує відкриватися на величину вільного ходу. У точці в клапан другого каскаду починає рухатися назад, так як клапан першого каскаду закривається. Запис руху останнього показує відповідність точок а і в точкам а' і в' кривої переміщення клапана першого каскаду.

Запис характеру зміни тиску підтверджує його лінійність. Пульсуюча лінія обумовлена впливом пульсацій подачі шестерневого насоса. При низьких частотах і більшій податливості системи цей вплив зникає. Підвищення тиску (точка а") і його зменшення (точка в") відповідають точкам а, в і а', в' кривих переміщення клапанів першого і другого каскадів.

Аналіз кривої переміщення робочого органу (ділянки д-ж і ж-з) показує, що вона близька до лінійної. Деяка нелінійність пояснюється головним чином нелінійністю податливості стиків і з'єднань.

Практично лінійним є закон зменшення тиску на ділянці ж-з. Час розгону робочого органу з огляду на його невелику масу дуже малий по відношенню до загального часу циклу (становить 2 - 4%), в зв'язку з чим ним можна знехтувати.

На осцилограмі чітко виражена дискретність переміщень клапанів першого і другого каскадів. Навіть при високих частотах криві переміщень чітко розділені на окремі ділянки з точками, які не мають похідних.

В процесі експериментів досліджувався вплив діаметра штовхача (d_T) на режим роботи приводу. При зміні діаметра штовхача змінюється співвідношення площ штовхача і клапана-пілота (d_n) першого каскаду, що впливає на співвідношення тисків відкриття ($p_{від}$) і закриття ($p_{закр}$) клапана другого каскаду (рис. 3).

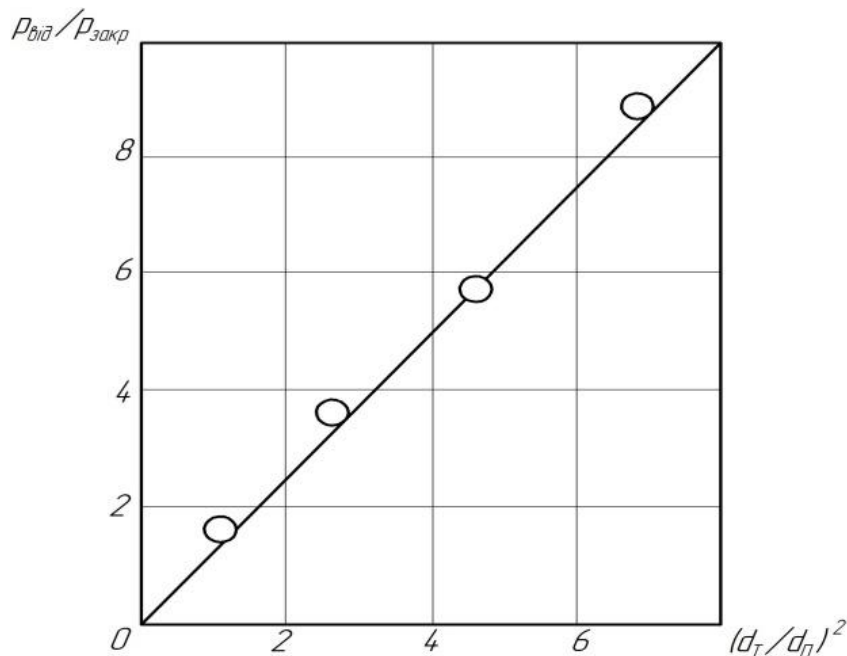


Рис. 3. Графік змін співвідношення тиску відкриття і закриття клапана пульсатора в залежності від співвідношення площ штовхача і клапана – пілота першого каскаду

Висновок

Під час експериментальних досліджень на стенді було отримано осцилограми по яких було проведено аналіз зміни параметрів роботи гідропривода з отриманих осцилограм видно, що час перехідних процесів значно менше часу повного циклу коливань, і ним можна знехтувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іскович-Лотоцький Р. Д. Технологія моделювання оцінки параметрів формоутворення заготовок з порошкових матеріалів на вібропресовому обладнанні з гідроімпульсним приводом [Текст] : монографія / Р. Д. Іскович-Лотоцький, О. В. Зелінська, Я. В. Іванчук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 152 с. – ISBN 978-966-641-723-0.

Василь Васильович Шевченко — студент групи ІГМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Андрій Олегович Паламарчук — студент групи ІГМ-20м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail:

Науковий керівник: **Іскович-Лотоцький Ростислав Дмитрович** – докт. техн. наук, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Shevchenko Vasyl V. — Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.

Palamarchuk Andriy O. — Student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail:

Supervisor: **Rostislav Iskovich-Lototsky D.** – Dr. Techn. Sc., Prof., Professor of Industrial Engineering Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: shevchenkovasia777@gmail.com.