

А.П. Грибан, В.М. Окружко

ГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДА

В статті розглянуто програму, що моделює роботу гідравлічного привода, і особливості керування її роботою.

Однією з найважливіших умов, що робить навчальний процес ефективним, є його наочність. Отже, метою розробки даної програми було не просто моделювання роботи деякої системи з графічним відображенням етапів її роботи.

Авторами була здійснена спроба використати можливості обчислювальної техніки у методичних цілях, в результаті чого була створена програма, яка має полегшити сприйняття студентами роботи гідравлічних систем під час вивчення дисципліни "Гідравліка і гідро- та пневмоприводи". Програма працює у інтерактивному режимі, отже в роботу гідравлічної системи, що відтворена на екрані монітора, можуть бути внесені зміни. Наявністю такого режиму дана програма відрізняється від попередніх робіт студентів, виконаних у цьому напрямку. Першою серед них була програма, яка створена на мові програмування БЕЙСИК і відображала гідравлічну систему з єдиним рухомих елементом - поршнем гідроциліндра. Наступним кроком був ролик комп'ютерної графіки, створений у системі тривимірного моделювання КЗ. В ньому показана робота гідросистеми з рухомих поршнем і розподільниками, а також зміною кольорів ліній в залежності від тиску робочої рідини. Ролик складається з групи окремих файлів з графічною інформацією, що за допомогою спеціальної програми відображуються на екрані у заданому в .bat файлі порядку певний проміжок часу, створюючи ефект "рухомої картинки". Останнім на нинішній час етапом стала наша програма, створена на мові програмування ПАСКАЛЬ.

Програма забезпечує демонстрацію роботи гідропривода робочого органу машини (супорта, стола верстата, руки маніпулятора), що працює за замкнутим технологічним циклом. Представлений в роботі цикл є елементарним, він включає швидке підведення робочого органу, робочу подачу, реверс, швидке відведення та зупинку у вихідному положенні або автоматичне повторення циклу.

Цикл реалізується за допомогою засобів гідравтоматики (рис. 1).

Склад гідропривода: об'ємні насос Н та двигун – диференційний циліндр Ц, розподільник реверсу робочого органу Р1 та два керуючі ним розподільники Р2 та Р3, що визначають положення робочого органу в моменти реверсу, регулятор витрат рідини РП, розподільник зі зворотним клапаном Р4, що визначає положення робочого органу в момент включення робочої подачі, розподільник для зупинки робочого органу у вихідному положенні Р5, запобіжний клапан непрямої дії з розподільником для розвантаження системи гідропривода від тиску К.

Система також забезпечена фільтром Ф, маслоохолоджувачем АТ, реле рівня РР та температури РТ, а також зворотними клапанами, що виключають можливість зливу робочої рідини з гідросистеми при непрацюючому насосі.

При реалізації циклу елементи системи працюють у такому порядку: на початку циклу, коли реверсивний розподільник Р1 опиняється у крайньому правому (за схемою) положенні, робоча рідина від насоса надходить до гідроциліндра, в основному, через розподільник Р3, що знаходиться у нижній позиції. Поршень зі штоком рухається праворуч, при цьому кулачок, що розміщений на штоці, звільняє шток керуючого розподільника Р4 (лівого). При подальшому русі штока його кулачок переключує розподільник Р3 у нижню позицію, і рідина починає надходити у циліндр тільки через фільтр Ф і регулятор витрат РП, забезпечуючи задану швидкість робочого руху. Коли кулачок на штоці поршня досягає правого керуючого розподільника Р5, він переключується у верхню позицію, і рідина через керуючу лінію зрушує реверсивний золотник Р1 ліворуч; рідина починає надходити у праву порожнину гідроциліндра, минаючи розподільник Р3 через його зворотний клапан, а при подальшому русі поршня – ліворуч і через розподільник Р3. Коли кулачок на штоці поршня досягає лівого керуючого розподільника Р4, він зрушує золотник реверсивного розподільника праворуч, і цикл повторюється.

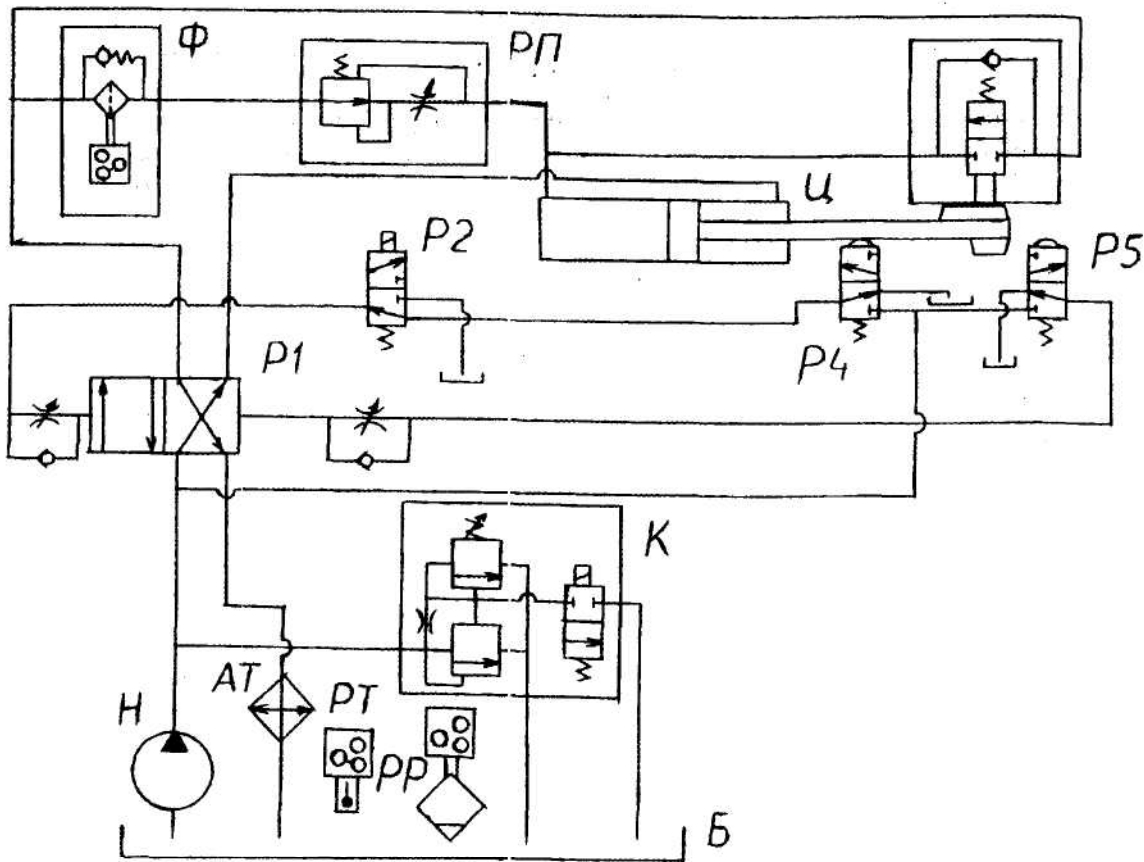


Рис. 1

Якщо під час циклу за сигналом з пульта керування електромагніт переключить розподільник P2 у верхню позицію, це призведе до того, що в кінці циклу лівий керуючий розподільник P4 не зможе переключити реверсивний розподільник. Оскільки поршень циліндра вже знаходиться у лівому крайньому положенні, то подальша робота насоса призведе до спрацювання запобіжного клапана К і зливу рідини в бак, поки розподільник P2 не буде повернений у початкове положення.

Якщо у довільний момент часу відключити електромагніт розподільника запобіжного клапана К, він стане у нижню позицію, тиск над дроселем запобіжного клапана спадє. За рахунок різниці тисків у верхній і нижній керуючих лініях основного клапана буде відкрита лінія зливу, і гідросистема розвантажеться.

Програма розташована в каталозі HYDRO і складається з основного .exe файла та декількох файлів з інформацією про систему і послідовність рухів її складових елементів.

Програма запускається з файла main.exe.

Керування програмою:

"1" – переключення розподільника P2 (зупинка в кінці циклу).

"2" – розподільник К (аварійна зупинка в довільний момент часу).

"Enter" – повернення в нормальний режим роботи після натискнення "1" або "2".

"Esc" – припинення роботи програми і вихід в DOS.

"Pause" – зупинка роботи системи до натискання будь-якої клавіші.

Умовні позначення в системі:

Червоним кольором виділяються лінії, через які подається рідина під тиском до робочого органу.

Синім кольором – лінії, через які рідина зливається в бак.

Світло-червоним – лінії, які знаходяться під низьким тиском (допоміжні).

Програма написана на мові Паскаль і складається з декількох файлів:

У файлах `magistr1.dat` і `blocks.dat` міститься інформація про геометрію ліній та блоків відповідно.

У файлі `situat.dat` міститься інформація про зміни, які відбуваються в системі під час роботи.

У файлі `colors.dat` міститься інформація про зміну кольорів у системі.

Головна програма `main.exe` керує системою відповідно до інформації, яка знаходиться в цих файлах. Це дозволяє вносити деякі зміни в роботу системи, не змінюючи головної програми.

ГРИБАН Андрій Петрович – студент 3-го курсу факультету інженерної механіки Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- програмування;
- точні науки.

ОКРУЖКО Вадим Миколайович – студент 3-го курсу факультету інженерної механіки Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- прикладна механіка;
- фізика.