

Проектування електрогідравлічного модуля приводу гідроциліндра з контролем заданого тиску в середовищі FluidSim 4.2

Дмитро Мазур, студент¹ (ORCID: 0009-0002-5320-5627)

¹ Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

АНОТАЦІЯ

В даній роботі розглянуто приклад створення в програмі «FluidSim» гідросистеми приводу лінійного гідроциліндра з реалізацією засобів контролю тиску в головній нагнітальній лінії. Така система може бути використана в приводі преса або схожій системі. Для реалізації контролю тиску в гідросистемі буде застосовано датчики тиску. Управління гідросистемою буде здійснюватися за допомогою електричної релейної системи.

Ключові слова: створення, електрогідравлічний модуль, розробка, FluidSim, гідросистема.

1. ВСТУП

Принцип роботи розглянутої системи буде наступний. На початку моделювання система повинна знаходитися в стані спокою. При цьому всі управляючі кнопки не натиснуті, а золотник розподільника знаходиться в нейтральному положенні. При натисканні на кнопку пуску (UP) система повинна здійснити перемикання золотника гідророзподільника та запустити рух штока гідроциліндра, який повинен почати висуватися. При цьому кнопка пуску (UP) повинна бути постійно натиснута, а при відпусканні кнопки пуску, система повинна перейти в нейтральне положення та зупинити рух штока. Якщо шток гідроциліндра досягне положення з максимальним навантаженням, тоді тиск в його робочій порожнині повинен почати збільшуватися до заданого граничного значення, що контролюється датчиком тиску. При заданому тиску спрацьовує датчик обмеження тиску, який подає сигнал до системи керування та перемикає золотник розподільника в нейтральне положення. Таким чином рух штока гідроциліндра зупиняється. Максимальне значення тиску в гідросистемі контролюється і обмежується автоматично запобіжними клапанами гідросистеми. При натисканні на кнопку DOWN повинно відбутися перемикання золотника розподільника в інше положення та запуститься процес втягування штока гідроциліндра. Для візуального контролю тиску в поршневій порожнині гідроциліндра в її робочій магістралі буде також встановлено манометр.

2. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

В процесі проектування гідравлічної системи застосуємо модульний підхід, де окремо розглянемо виконавчу гідравлічну частину, управляючу електричну систему та інформаційний сенсорний блок.

Компонентами гідравлічної частини системи будуть (див. рис. 1): гідроциліндр із запобіжними клапанами; гідробак з гіронасосом та фільтром і запобіжними клапанами, моностабільний 4/3-розподільник з електромагнітним керуванням, два датчики тиску та манометр.

Проектування системи здійснюємо в середовищі FluidSim. В якості датчиків тиску застосуємо «Pressure

sensor» (датчик граничного тиску) та «Analog pressure sensor» (аналоговий датчик тиску). Датчик граничного тиску спрацьовує при граничному тиску і його принцип дії схожий на роботу кінцевого вимикача. Коли тиск досягає граничного значення, в датчику спрацьовує перемикач, який ввімкне його контакти. Таким чином цей тип датчика не здатний фіксувати проміжні значення тиску. Аналоговий датчик тиску може фіксувати не лише граничне значення, але і проміжні величини тиску. Принцип роботи такого датчика схожий на функціонування діляльника напруги.

Компонентами електричної системи керування будуть (див. рис. 2): два модуля реле, два соленоїди, дві кнопки та два відкриті контакти, три лампи, перемикач та шина живлення 24 В.

З'єднаємо два соленоїди з відкритими контактами K1 та K2. В панелі налаштувань компонент пневматичної системи у програмі FluidSim в полі Label для соленоїдів зазначимо мітки 1M1 та 1M2. Це потрібно зробити щоб програмно поєднати дані контакти з соленоїдами електророзподільника. Дві реле з мітками K1 та K2 з'єднаємо з кнопками UP, DOWN. В лінію між кнопками і реле додаємо лампи, які будуть вмикатися при натисканні на кнопки і тим самим показувати замикання лінії. Між кнопкою UP та реле K1 встановимо триконтактний перемикач в полі Label якого вказуємо мітку SP1. Це буде перемикач для датчика граничного тиску SP1, який буде вмикати дану лінію живлення при досягненні граничного тиску в робочій лінії системи.

Сенсорний блок системи управління складатиметься з електричної схеми управління аналогового датчика SP2. До цього блоку логічно було б додати також датчик SP1, проте його мітку вже використано в системі управління. Так як на виході датчика SP2 формується напруга, тоді в електричне коло виходу додамо вольтметр для фіксації вихідної напруги.

Щоб візуалізувати процес роботи розробленої системи в програмі FluidSim створимо діаграму станів. Для побудови діаграм станів потрібно з бібліотеки елементів на робоче поле додати компонент «State Diagram» (діаграма станів), а потім вибирати елемент, стан якого буде відображатися й перетягнути його за допомогою лівої кнопки миші в область діаграми станів. Це зробить посилання для даного елемента на графік з «Діаграми станів». В результаті з'явиться рядок, де буде показано опис елемента («designation»), позначення елемента («component description») та графік зміни стану даного елемента.

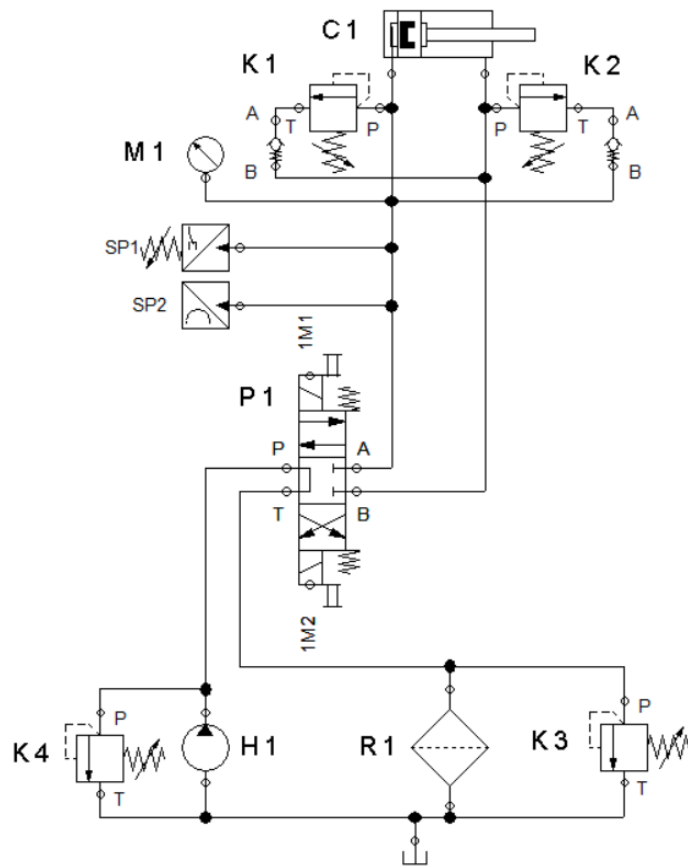


Рисунок 1. Гідралічна система приводу в зібраному стані: Н1 – гідронасос; Р1 – розподільник; М1 – манометр; К1...К4 – запобіжні клапани; С1 – гідроциліндр; R1 – фільтр; SP1, SP2 – датчики тиску

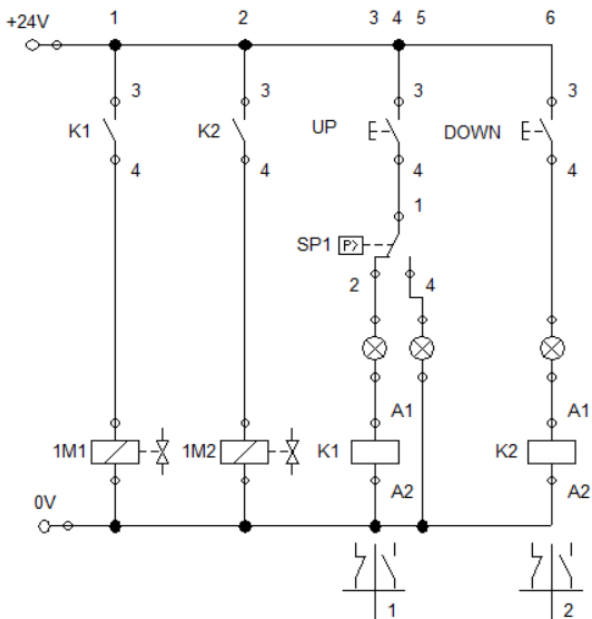


Рисунок 2. Схема електричної системи управління

Список літератури

- [1] Шкодзінський О. К. Лабораторний практикум з проектування та моделювання роботи електропневматичних схем у середовищі програмного пакету «FluidSIM Pneumatics» з курсу «Технічні засоби автоматизації». Тернопіль : ТНТУ, 2020. 32 с.
- [2] Кросер П., Ебель Ф. Пневматика. Основний курс TP101: навчальний посібник. Київ : ДП «Фесто», 2002. 228 с.
- [3] Пелевін Л. Є., Міщук Д. О., Рашківський В. П., Горбатюк Є. В., Аржасв Г. О., Красніков В. Ф.. Гідраліка, гідромашини та гідро пневмоавтоматика: Підручник. Київ : КНУБА, 2015. 340 с.

ⁱ Робота виконана під керівництвом Дмитра Міщука, доц., доц. кафедри БМ.