

ГІДРОРОЗПОДІЛЬНИК ДЛЯ АДАПТИВНИХ ГІДРОСИСТЕМ З ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ КЕРУВАННЯМ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто схему гідророзподільника з пропорційним електрогідравлічним керуванням. Гідророзподільник забезпечує роботу декількох гідродвигунів. Для кожного із гідродвигунів забезпечується можливість регулювання та стабілізації швидкості руху. Наведена конструкція робочої секції та технічна характеристика гідророзподільника.

Ключові слова: гідророзподільник, електрогідравлічне керування, гідродвигуни, регулювання швидкості.

Abstract

The scheme of the directional valve with proportional electrohydraulic control is considered. The hydraulic directional valve provides for the operation of several hydraulic motors. For each of the hydraulic motors provides the ability to adjust and stabilize speed. The design of the working section and the technical characteristics of the hydraulic directional valve are given.

Key words: directional valve, electrohydraulic control, hydraulic motors, adjust of speed.

Вступ

Тенденцією розвитку гідросистеми мобільних машин є перехід на пропорційне електрогідравлічне керування [1, 3]. Це дозволяє суттєво покращити статичні, динамічні та енергетичні характеристики гідросистеми, підвищити якість роботи, що виконується за допомогою таких машин в сільському господарстві, будівництві та в промисловому секторі [1, 2].

Результати дослідження

На рис. 1 представлена схема гідророзподільника з пропорційним електрогідравлічним керуванням.

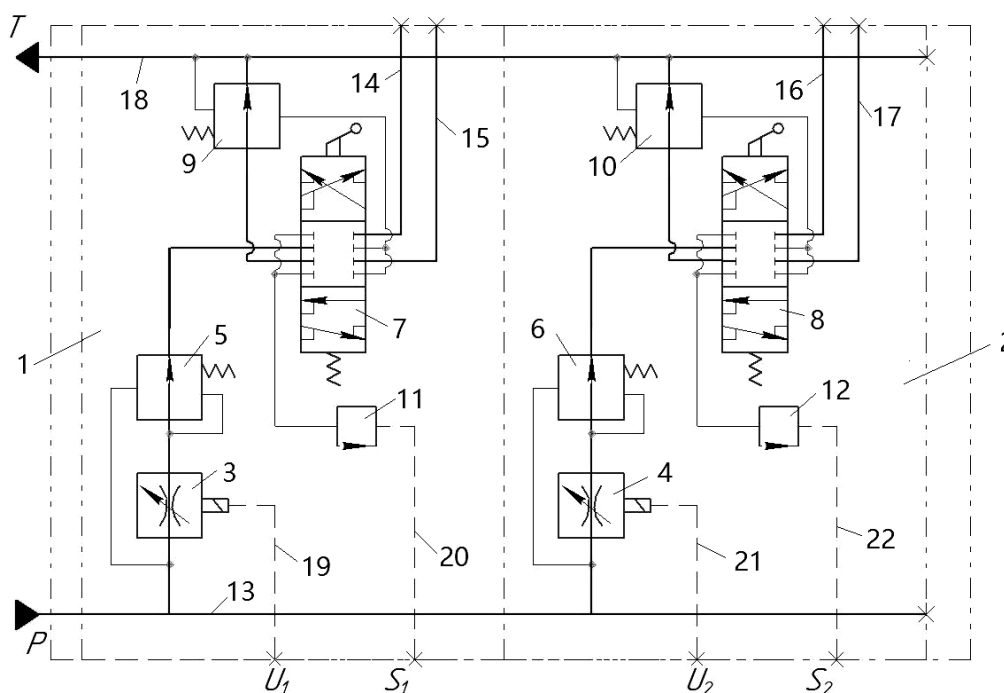


Рис. 1. Гідрравлічна схема гідророзподільника з пропорційним електрогідравлічним керуванням

Схема гідророзподільника включає дві робочі секції 1 та 2. В кожній із робочих секцій до лінії нагнітання 13 підключені регульовані дроселі 3, 4, клапани перепаду тиску 5, 6, золотники 7, 8

гальмівні клапани 9, 10 відповідно. Золотники 7 та 8 зв'язуються через робочі гідролінії 14, 15, 16 та 17 із гідродвигунами, через гальмівні клапани 9 та 10 із зливною гідролінією 18, а через датчики 11, 12 та через лінії зв'язку 20, 21 з контролером. До регульованих дроселів 3 та 4 підводяться сигнали керування від контролера по лініям зв'язку 19 та 21.

Працює схема таким чином. При включенні золотника 7 в одну з робочих позицій робоча рідина з гідролінії нагнітання, що підключена до насоса, через регульований дросель 3, клапан перепаду тиску 5, золотник 7 по робочим лініям 14 та 15 поступає до гідродвигуна. Величина потоку, що надходить до гідродвигуна залежить від величини відкриття робочого вікна регульованого дроселя 3. Величина відкриття робочого вікна дроселя 3 визначається сигналом керування, що надходить від контролера по лінії зв'язку 19. Клапан перепаду тиску 5 підтримує величину потоку, що проходить через робочу секцію 1 до гідродвигуна постійною, незалежною від величини навантаження на гідродвигуні. У разі виникнення на гідродвигуні попутного навантаження гальмівний клапан 9 забезпечує контроль величини швидкості руху гідродвигуна і підтримує цю швидкість стабільною, незалежно від величини навантаження. Датчик 11 забезпечує контроль за величиною тиску в ході гідродвигуна і формує сигнал S_1 для керування насосом через контролер. Аналогічно працює робоча секція 2.

На рис. 2 представлена конструкція робочої секції гідророзподільника. Секція включає корпус 1, в якому розташований золотник 2, що приводиться до руху рукояткою 11, гальмівний клапан 3, регульований дросель 5 та клапан перепаду тиску 6. Регульований дросель 5 керується за допомогою пропорційного електромагніту 4. Через штуцера 7 та 8 робоча секція підключається до гідродвигуна. Робоча рідина від насоса подається в канал нагнітання 9, а зливається з робочої секції через канал зливу 10. Золотник 2 має позиції «нейтральна», «підйом» та «опускання». Рукоятка 11 фіксується тільки в позиції «нейтральна», а в позиціях «підйом» та «опускання» примусово утримується оператором. В залежності від положення рукоятки 11 забезпечується утримання гідродвигуна в фіксованому положенні та його рух на підйом та опускання. Регулювання швидкості руху гідродвигуна забезпечується за рахунок дистанційного і пропорційного керування регульованим дроселем через електромагніт 4.

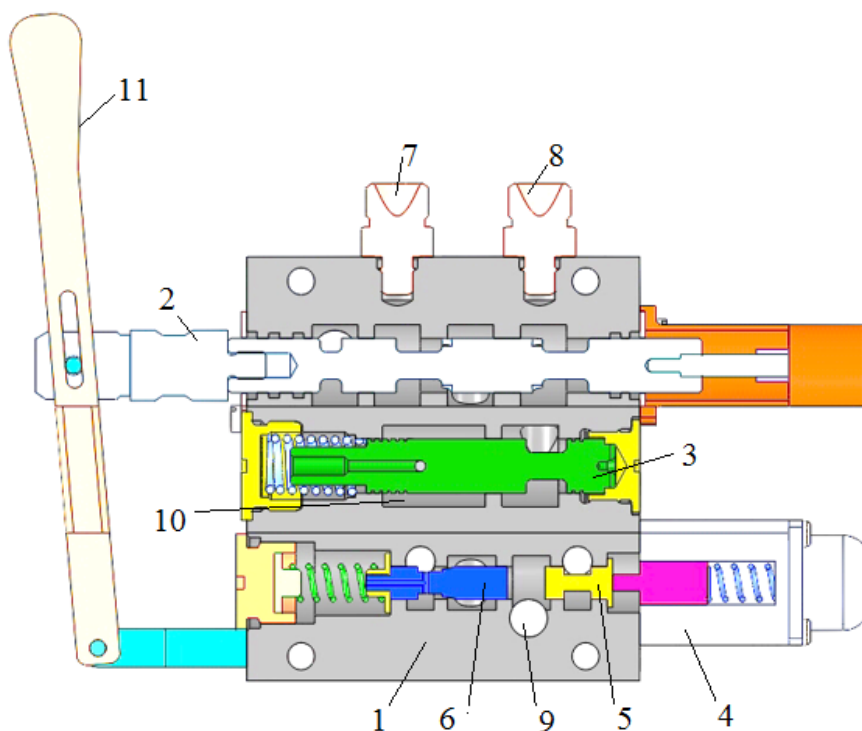


Рис. 2. Конструкція робочої секції гідророзподільника

Технічна характеристика гідророзподільника наведена нижче:

1. Номінальний тиск	16,0 МПа
2. Максимальний тиск	18,0 МПа
3. Число секцій	до 5
4. Номінальна витрата	$1,67 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$
5. Тонкість фільтрації	15 мкм
6. Максимальна температура робочої рідини	80° С
7. Позиції золотника: нейтральна, підйом, опускання	
8. Хід золотника із позиції нейтральна в позиції підйом	

та опускання	13 мм
9. Зона регулювання	4...13 мм
10. Точність стабілізації потоку через гідророзподільник при зміні тиску в діапазоні (1...16) МПа	8 %
11. Можливість пропорційного регулювання величини потоку через гідророзподільник при зміні напруги керування в діапазоні	6...12 В
12. Маса робочої секції	8,6 кг

Висновок

Розроблена схема та конструкція гідророзподільника з електрогідравлічним керуванням дозволяє використовувати його в гідросистемах сучасних мобільних машин для забезпечення роботи механізмів в регульованих швидкісних режимах з можливістю їх дистанційного та пропорційного керування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Козлов, Л. Г. Наукові основи розробки систем гідроприводів маніпуляторів з адаптивними регуляторами на основі нейромереж для мобільних робочих машин. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук, Національний технічний університет України «Київський національний інститут», Київ, (2015), 420 с.
2. Екскаватор-навантажувач БАМ-214 та модифікації. Інструкція з експлуатації. Київ, 2018 р.
3. Сидоренко В. С. Адаптивный гидропривод с объемным регулированием подачи инструмента технологической машины / В. С. Сидоренко, В. И. Грищенко, С. В. Ракуленко, М. С. Полешкин // Вестник Дон. гос. техн. ун-та. – 2017. – № 2. – С. 88-98.

Пилявець Володимир Георгієвич, аспірант кафедри технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету, e-mail: volodymyr.pyliavets@gmail.com

Котик Сергій Іванович, студент групи ІПМ-19м факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, e-mail: k_n_p@ukr.net

Козлов Леонід Геннадієвич, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету e-mail: osna2030@gmail.com

Pylyavets Volodymyr, Postgraduate Student of the chair of technology for automation of machine engineering in Vinnitsa National Technical University, e-mail: volodymyr.pyliavets@gmail.com

Kotik Sergiy, Student of the chair of technology for automation of machine engineering in Vinnitsa National Technical University, e-mail: k_n_p@ukr.net

Kozlov Leonid, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Chair of Technological Automation of Machine Engineering in Vinnitsa National Technical University, e-mail: osna2030@gmail.com