

ГІДРОСИСТЕМА З ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИМ КЕРУВАННЯМ РОЗПОДІЛОМ ПОТОКІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлена розроблена на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування нова схема гідросистеми з електрогідравлічним керуванням. Гідросистема вимагає два регульованих насоси, розподільник, систему датчиків, контролер та гідроциліндр. Гідросистема забезпечує роботу двох будь-яких гідроциліндрів в регульованих режимах при їх індивідуальному живленні від регульованих насосів.

Ключові слова: *мобільні робочі машини, регульовані насоси, розподіл потоків, контролер, електрогідравлічне керування.*

Abstract

A new scheme of the hydraulic system with electrohydraulic control developed at the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering is presented. The hydraulic system requires two adjustable pumps, a distributor, a sensor system, a controller and a hydraulic cylinder. The hydraulic system ensures the operation of any two hydraulic cylinders in adjustable modes with their individual power supply from adjustable pumps.

Keywords: *mobile working machines, adjustable pumps, flow distribution, controller, electro-hydraulic control*

Вступ

На сьогоднішній день в Україні є актуальним широке застосування будівельної техніки: екскаваторів, навантажувачів, бульдозерів, бурильних машин. Такі машини, як правило, є багатофункціональними і передбачають їх експлуатацію зі значними робочими органами. Це дозволяє значно розширити спектр робіт, яке мають виконуватись на протязі усіх сезонів року.

До гідросистем таких машин використовуються значні вимоги. В таких гідросистемах повинна забезпечуватись одночасно робота декількох (як правило двох) гідродвигунів. Необхідно також забезпечувати можливість регулювання та стабілізації швидкості руху гідродвигунів, як при зустрічному, так і при супутньому навантаженнях. Окрім того в гідросистемі не повинні виникати значні втрати потужності при роботі, великі навантаження на робочі органи в періоди запуску їх в роботу та зупинки. Все це дозволяє суттєво збільшувати термін служби машини, підвищити їх економічність та підвищити якість виконуваних робіт.

Результати дослідження

На рис 1. Представлена гідросистема з електрогідравлічним керуванням, розроблена на кафедрі технологій та автоматизації машинобудування Вінницького національного технічного університету. Гідросистема включає два регульованих насоса 1, 2, два розподільника 3, 4, з електричним керуванням, два розподільника 5,6 з ручним керуванням, два зворотніх клапана 11,12, два гальмівних клапана 9,10, два гідроциліндра 7,8, датчик положення 14, 16, датчик тиску 13, 15 та контролер 19.

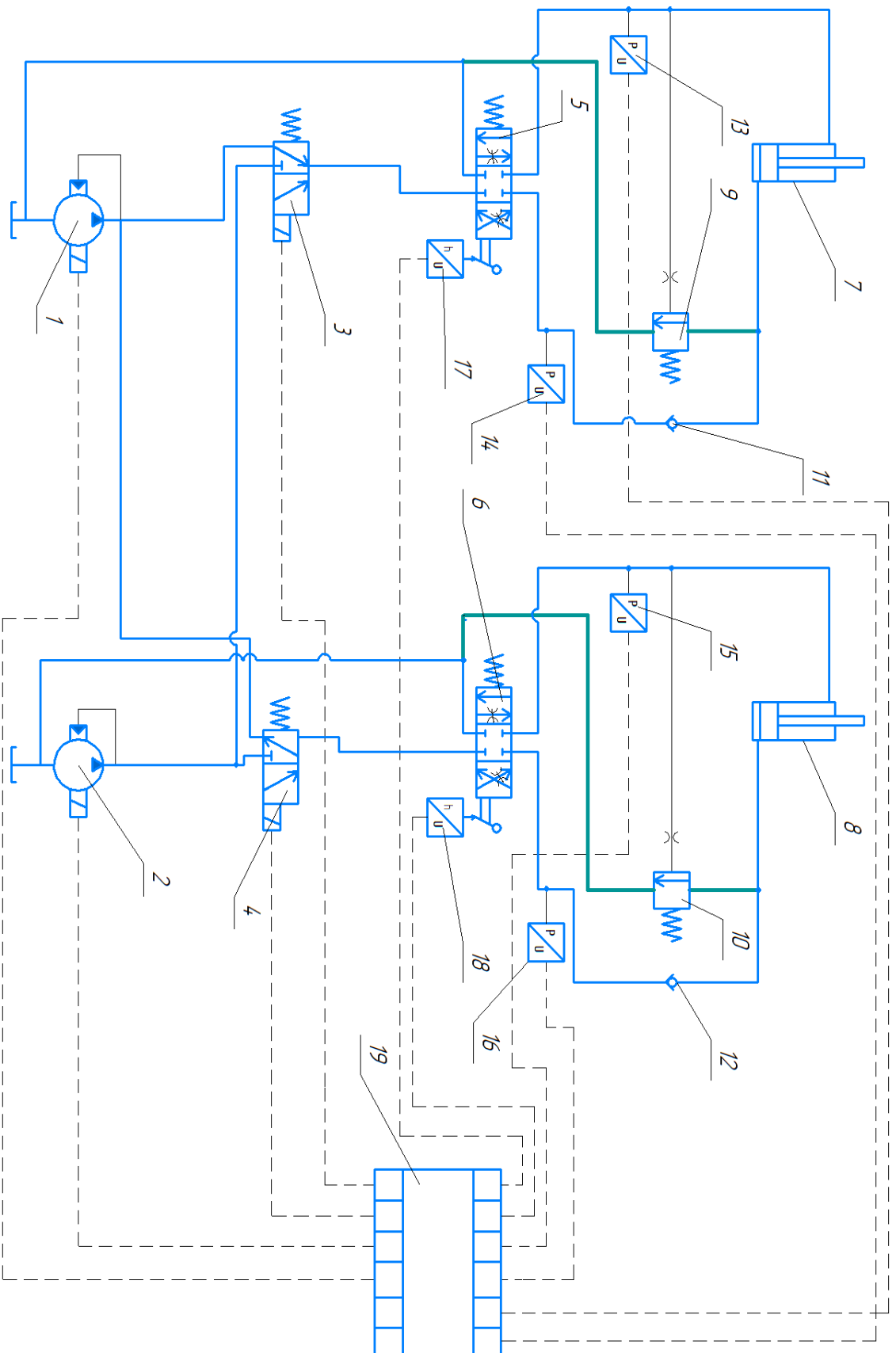


Рис 1. Гідросистема з електрогідравлічним керуванням розподілом потоків

Працює гідросистема таким чином. При знаходженні розподільників 5, 6 в нейтральних положеннях робоча рідина до гідроциліндрів не поступає. При цьому насоси 1 та 2 подають в гідросистему незначні потоки при невеликих значеннях тиску для компенсації перетікання робочої рідини в регуляторах. При включенні розподільника 5 в робочу позицію сигнал від датчика положення 17 надходить в контролер 19, який включає в роботу насос 1. Від насоса 1 буде живитись гідроциліндр 7. Швидкість руху гідроциліндра 7 при цьому можливо регулювати вручну за допомогою розподільника 5. При цьому датчик тиску 13 вимірює величину тиску на вході в гідроциліндр 7 і передає цей сигнал на контролер 19. Контролер 19 формує сигнал, який керує регульованим насосом 1. Таким чином тиск на вихід насоса 1 буде пропорційним тиску на вході в гідроциліндр 7 і відповідно навантаженню на штоці гідроциліндра 7. подача насоса 1 також буде відповідати витраті, яку споживає гідроциліндр 7. подача насоса 1 також буде відповідати витраті, яку споживає гідроциліндр 7. В результаті буде забезпечуватись економічна робота гідросистеми із мінімально можливими втратами. При зустрічному навантаженні на гідроциліндр 7 стабілізація швидкості його руху буде забезпечуватись регулятором насоса 1, а при супутньому навантаженні стабілізація швидкості буде забезпечуватись гальмівним клапаном 9. При перенавантаженні в робочу позицію розподільника 6 до гідроциліндра 8 буде підключений насос 2, який буде забезпечувати подачу необхідної величини і тиск, що буде пропорційним навантаженню на штоці гідроциліндрів. Буде забезпечуватись можливість регулювання швидкості руху гідроциліндра 8, а також стабілізація швидкості його руху при мінімальних втратах потужності в гідросистемі. У разі необхідності до гідроциліндра 7 також буде підключений насос 2, а до гідроциліндра 8 насос 1. Це є доцільним у тому випадку, коли необхідно розширити діапазон швидкості.

При перенавантаженні в робочу позицію розподільника 6 до гідроциліндра 8 буде підключений насос 2, який буде забезпечувати подачу необхідної величини і тиск, що буде пропорційним навантаженню на штоці гідроциліндрів. Буде забезпечуватись можливість регулювання швидкості руху гідроциліндра 8, а також стабілізація швидкості його руху при мінімальних втратах потужності в гідросистемі. У разі необхідності до гідроциліндра 7 також буде підключений насос 2, а до гідроциліндра 8 насос 1. Це є доцільним у тому випадку, коли необхідно розширити діапазон швидкості руху гідроциліндрів 7 або 8. Така можливість забезпечується за рахунок застосування регульованих насосів 1 та 2 з рідними робочими об'єктами. Поступовість підключення гідроциліндрів до насосів визначається програмою роботи циліндра. Дана схема може бути розширена до більшої кількості гідроциліндрів (3...10). Із цієї сукупності циліндрів можливо буде підготувати в роботу одночасно два циліндри. Кожен із працюючих в даний момент гідроциліндрів буде живитись від окремого насоса.

Висновки

Представлена гідравлічна схема забезпечує розподіл потоків від регульованих насосів між двома одночасно працюючими гідроциліндрами. Це дозволяє забезпечувати суміщення роботи двох любих гідроциліндрів, що входить до складу мобільної роботи машини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Yao Jianyong, Jiao Zongxia, Shang Yaoping, Huang Cheng, Adaptive Nonlinear Optimal Compensation Control for Electro-hydraulic Load Simulator, Chinese Journal of Aeronautics 23(2010), p. 720-733.
2. Козлов, Л. Г. (2015), 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», 2015 р., Київ, 420 с.
3. Козлов Л. Г. Зменшення втрат потужності в гідравлічних системах мобільних машин / Л. Г. Козлов // Наукові нотатки ЛНТУ. – 2011. – №4. – С. 101 – 107.
4. Козлов Л. Г. Мехатронна гідросистема мобільної машини / Л.Г. Козлов // Вісник Східноукраїнського університету імені Володимира Даля. – 2012. – № 6. – С. 22 - 30.

Василишен Богдан Вікторович — студент групи ІПМ-21б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Маркевич Микола Васильович — студент групи ІПМ-21б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fgrggtedb@gmail.com

Снігур Антон Константинович — студент групи ІПМ-21м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Науковий керівник: **Козлов Леонід Генадійович** — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com

Bogdan Viktorovich V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vasbogdan23@gmail.com

Markevich Mykola V. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fgrrgtdb@gmail.com

Snihur Anton K. — Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Kozlov Leonid Genadievich** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com