

## АВТОМАТИЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ТИСКОМ В ГІДРАВЛІЧНИЙ СИСТЕМІ ПРОХІДНИЦЬКОГО ЩИТА

**Вступ.** Прохідницькі щити використовуються з різними приводами, такими як електричні або гідравлічні двигуни. У прохідницькому щиті ПЩ-3,6 використовується гідропривод з гідроциліндрами, які через храповий механізм обертають планшайбу [1]. Всього використовуються дві пари гідроциліндрів, які працюють по чергово. Порожнини циліндрів з боку штоків з'єднані між собою, утворюючи замкнену систему (рис. 1). Ця замкнена система може мати проблеми з витіканням рідини через ущільнювачі, що призводить до падіння тиску, посилення внутрішніх перетоків та нагрівання рідини. Для уникнення таких ситуацій встановлено гідроблок підкачки, але через часте зниження тиску керування ним може бути складним і важким для машиніста щита. Таким чином, автоматизація підтримки тиску робочої рідини є актуальною задачею.

**Мета роботи** полягає в підвищенні надійності і довговічності гідравлічної системи привода повороту за рахунок автоматизації підкачування рідини.

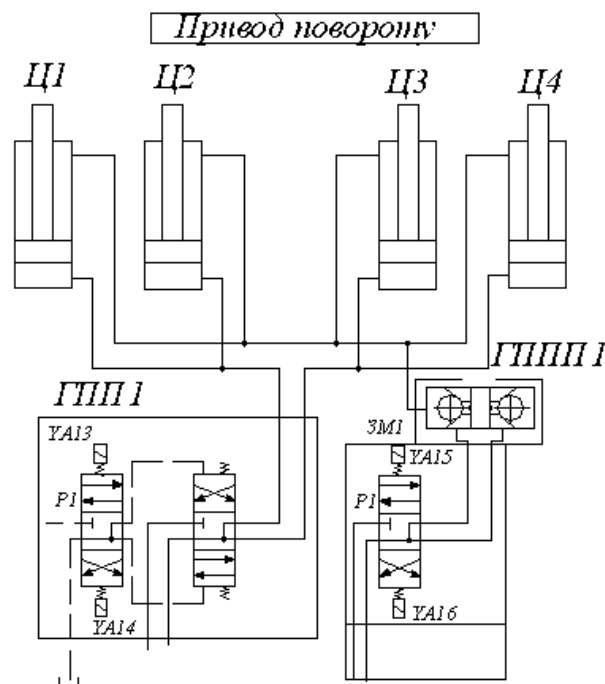


Рисунок 1 – Гідравлічна система привода повороту планшайби

Для досягнення мети запропонований пристрій автоматизації підкачки, блок-схема якого показана на рис. 2. Пристрій включає ряд компонентів: датчик тиску ДТ, шунт Ш, пристрій підсилення сигналу ПП, схему порівняння СП, пристрій завдання ПЗ, фільтр Ф та силовий ключ СК [2, 3]. Ця система використовується для контролю тиску рідини у замкненій системі трубопроводів ЗСТ та керування електромагнітом ЕМ гідророзподільника блоку підкачування.

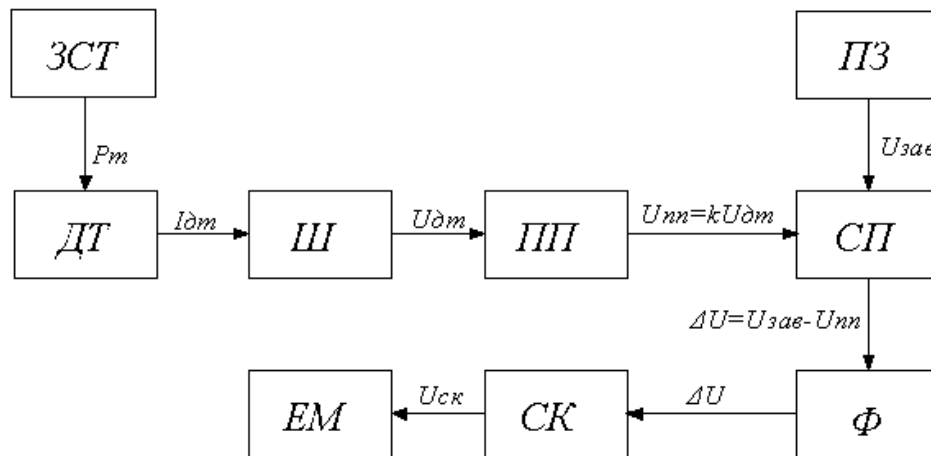


Рисунок 2 –Блок-схема пристрою керування тиском в замкненій системі трубопроводів

Пристрій працює наступним чином. Під час падіння тиску  $P_t$  у ЗСТ, це одразу фіксує ДТ і вихідний струм  $I_{dt}$  зменшується, а як наслідок зменшується і напруга на шунті  $U_{dt}$ . Після підсилення сигналу у ПП при номінальному режимі ми б отримали  $U_{zav}=kU_{dt}$ , але так як  $U_{dt}$  знизилася, то у СП з'явиться різниця сигналів  $U_{zav}$  і  $kU_{dt}$ . Ця різниця поступає на фільтр, так як із-за часткової вібрації можливо з'являться перешкоди. Щоб уникнути підсилення у силовому ключі цих перешкод ми і підсилюємо чистий сигнал. Після спрацювання СК в нас активується котушка електромагніту гідророзподільювача і відбувається перемикання у режим підкачки рідини. Коли ж тиск  $P_t$  зріс до номінального, то різниця у схемі порівняння зменшується до нуля і силовий ключ вимикає електромагніт ЕМ, а гідророзподільник під дією іншої котушки електромагніту повертається до початкового, нейтрального положення. Робота приводу продовжується і згодом тиск у ЗСТ через протікання рідини крізь манжети та ущільнювачі знову знижується. Таким чином, ця система реагує на падіння тиску у трубопроводі, відслідковуючи його через датчик тиску та використовуючи різницю сигналів для керування підкачкою рідини. Такий підхід дозволяє підтримувати стабільний тиск у замкненій системі підкачки рідини під час роботи.

**Висновки.** На основі аналізу роботи гідропроводу планшайби прохідницького щита ПЩ-3,6 запропонована автоматизація керування підкачуванням робочої рідини та розроблена блок-схема пристрою автоматизації. Подальшими напрямками роботи є вибір обладнання та моделювання роботи гідропроводу.

#### Список використаних джерел:

1. Остроух П.М. Технічний паспорт та схеми монтажу прохідницького щита ПЩ-3,6. – К.: УМ ВАТ «Київметробуд», 1990.
2. Попович М.Г., Ковальчук О.В. Теорія автоматичного керування: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Либідь, 2007. – 656 с.
3. Проектування систем автоматизації [Текст]: навч. посібник / М.С. Пушкар, С.М. Проценко – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 268 с.

#### References:

1. Ostroukh P.M. Technical passport and installation diagrams of the tunneling shield ПЩ-3,6. – Kyiv: DM OJSC "Kyivmetrobud", 1990.
2. Popovych M.H., Kovalchuk O.V. Theory of Automatic Control: Textbook. - 2nd ed., revised and enlarged. - K.: Lybid, 2007. - 656 p.
3. Design of automation systems [Text]: teaching. manual / M.S. Pushkar, S.M. Protsenko - D.: National Mining University, 2013. - 268 p.