

УДК 622.24

О.Є. Зима, к.т.н., доцент  
А.О. Івченко, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВИБІЙНОЇ СИСТЕМИ КОМПЕНСАЦІЇ ПУЛЬСАЦІЙ БУРОВОГО РОЗЧИНУ

Для проведення лабораторних випробувань розробленого гідромеханічного компенсатора використано лабораторний стенд (рис. 1).

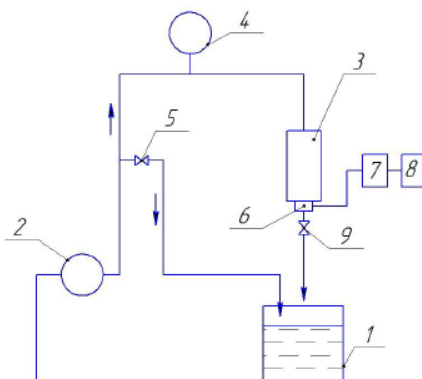


Рисунок 1 – Схема стенду для гідравлічних випробувань гідромеханічного компенсатора коливань тиску рідини: 1 – ємкість; 2 – буровий насос 9 МГр; 3 – гідромеханічний компенсатор; 4 – манометр; 5,9 – запірний пристрій; 6 – датчик тиску; 7 – шлюз передачі даних GW-485.01 (конвертер RS-232/RS-485); 8 – ЕОМ

Метою досліджень гідромеханічного компенсатора є:

- визначення величини амплітуди тиску що виникає в трубопроводі при роботі бурового насоса у момент нагнітання;
- оцінка ступеня гасіння пульсації тиску гідромеханічним компенсатором при роботі бурового насоса.

Розроблена нами експериментальна установка призначена для оцінки динамічної складової потоку рідини в трубопроводі на викиді з бурового насоса і ступеня гасіння пульсації тиску гідромеханічним компенсатором при роботі бурового насоса на натуральних зразках. Лабораторний стенд є замкнутою системою циркуляції, що складається з ємкості (1), заповнюваною рідиною, бурового насоса 9МГр (2), що забезпечує подачу рідини, гідромеханічного компенсатора (3), датчика тиску (6), запірних пристроїв (5) і (9), шлюзу передачі даних (7) і ЕОМ (8).

Принцип роботи тензометричних вимірювальних перетворювачів тиску полягає в зміні електричного опору закріплених на пружному елементі (мем-брані) залежно від їх деформації, викликаних тиск робочого середовища.

На відміну від аналогових амплітудно-модельованих сигналів цифрові

*СЕКЦІЯ «ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ,  
ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ У НАФТОГАЗОВІЙ ГАЛУЗІ»*

передаються на значні відстані практично без перешкод. Крім можливості передачі інформації без перешкод, цифрові сигнали володіють й іншими перевагами перед аналоговими: простота запам'ятовування, зручність використання, можливість застосування ЕОМ для обробки великих масивів інформації. Тому доцільно перетворювати аналогові сигнали в цифрових якомога раніше.

Стенд дозволяє досліджувати роботу гідромеханічного компенсатора. Буровий насос 2 нагнітає рідину з ємкості в циркуляційну систему. Рідина проходить через гідромеханічний компенсатор, де відбувається гасіння коливань тиску, далі рідина знову поступає в ємність. За допомогою датчика тиску проводиться вимір коливань тиску рідини на виході з компенсатора. За допомогою запірної пристрою 5 можна змінювати витрату рідини, що проходить через компенсатор. За допомогою запірної пристрою 9 у гідросистемі встановлювався необхідний робочий тиск.

Видаливши з корпусу компенсатора демпфуючі елементи, аналогічним чином проводиться вимір коливань тиску циркулюючої рідини. Вимірювання витрати рідини проводиться об'ємним методом за допомогою мірної ємкості об'ємом 0,3 м<sup>3</sup>.

Передача інформації зовнішньому пристрою проводиться по протоколу Modbus через інтерфейс RS-485. Основним завданням ЕОМ є: перетворення, контроль, індикація, протоколювання робочого процесу, управління та регулювання робочим процесом.

Захист вхідних і вихідних ланцюгів перетворювача від перенапруження та захист від неправильної полярності живлення, що подається, здійснюється за допомогою елементів захисту, розташованих на електронній платі.

При проведенні досліджень проводилися виміри коливань тиску рідини в гідросистемі лабораторної установки, що генеруються буровим насосом 9 МГр. При встановленні середнього тиску 3 МПа і 5 МПа в гідросистемі виникають коливання тиску рідини з розмахом амплітуд, що досягають 1,5 МПа та 2,5 МПа відповідно. При включенні в лабораторний стенд гідромеханічного компенсатора при аналогічних середніх тисках в гідросистемі розмах амплітуд коливань тиску знизився приблизно до 0,8 МПа і 1,5 МПа відповідно. Таким чином, зниження амплітуд коливань відбулося практично в 2 рази, що говорить про високу ефективність роботи компенсатора.

*Література*

*1. Проектування бурового і нафтогазопромислового обладнання / [Білецький В.С., Вітрик В.Г., Матвієнко А.М., Орловський В.М., Савик В.М., Рой М.М., Молчанов П.О., Дорохов М.А., Сизоненко А.В., Проскурня М.І., Дег-тярьов В.Л., Шумейко О.Ю., Кулакова С.Ю., Ткаченко М.В.] – Полтава: ПолтНТУ, 2015. – 183 с.*