

Робота пристрою полягає в послідовному вимірюванні падіння напруги на опорі рідини кожного зонда. Для початку роботи необхідно, щоб усі 3 вимірювальних зонда були занурені у рідину. При натисненні на кнопку відбувається автоматичне налаштування пристрою на опір середовища. Значення напруги вимірюється за допомогою АЦП мікроконтролера та заноситься у пам'ять для кожного зонду. Якщо резистор не застосовується, відповідний порт налаштовується на вхід без підключення підтягуючого резистора [2].

Після автоматичного налаштування пристрій по черзі подає на зонди логічний «0», а на корпус резервуара або на додатковий зонд +5В живлення через опір відповідно підключених резисторів R1 – R6, АЦП вимірює падіння напруги в рідині. Якщо напруга більша порогового значення, порт PB0 – для першого зонда; PB1 – для другого зонда; PB2 – для третього зонда виводить логічний 0, інакше виводиться логічна «1» цим самим засвічуючи індикаторні світлодіоди. До індикаторних світлодіодів підключені реле через транзисторний ключ для збільшення навантажувальної здатності портів мікроконтроллера. Діоди VD1– VD3 шунтують зворотну ЕРС котушок реле.

Таким чином даний пристрій забезпечує автоматичну установку порогу чутливості, що підвищує точність контролю, а також має інтерфейс для підключення до віддалених пристроїв управління. Тому, у будь-який момент можна звернутися до пристрою та отримати значення поточного рівня рідини. Крім того, можливе управління блоком індикації та комутації не залежно від поточного значення рівня, що дозволяє здійснити примусову накачку або відкачку рідини із резервуару у випадку аварії.

1. Циделко В. Д. Проектирование микропроцессорных измерительных приборов и систем/ В. Д. Циделко – К.: Техніка, 1984. – 244 с. 2. Датчик уровня САУ-М6. Технічний паспорт. [Електронний ресурс] // – Режим доступу: <http://www.owen.ru/>.

УДК 528.48

## **ГЕОДЕЗИЧНИЙ КОНТРОЛЬ СТІЙКОСТІ ФУНДАМЕНТІВ І ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ГАЗОКОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВІДІВ**

*Цимбалюк І. І., Ільків Є. Ю., Галарник М. В.*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

Однією з проблем надійної і безпечної експлуатації газокompресорних станцій (ГКС) є геодезичний контроль стійкості фундаментів і геометричних параметрів інженерних споруд та технологічного обладнання. Багаторічний досвід експлуатації ГКС свідчить, що обов'язково потрібно враховувати переміщення інженерних об'єктів під час експлуатації.

Осідання фундаментів під газоперекачувальними агрегатами (ГПА) суттєво впливають на їх роботу, зокрема, на положення роторів приводу і нагнітача, що є однією з основних причин виходу агрегатів з ладу. Неспівпадання осей, а також їх відхилення від горизонтального положення приводить до додаткових силових впливів на з'єднувальні та опорні частини ГПА. Це прискорює їх знос і знижує їх міжремонтний ресурс. Крім цього, зміщення роторів приводить до підвищення рівня вібрації, що негативно впливає на агрегат у цілому та на обслуговуючий персонал.

На ГКС особливо небезпечні переміщення трубопроводів входу і виходу газу, які знаходяться під тиском до 75 атмосфер. Ці зміщення приводять до небажаних силових дій на ГПА, а також можуть стати причиною аварії на трубопроводі з важкими наслідками. Важливість геодезичного контролю геометричних параметрів газопроводів обумовлена ще тим, що труба може мати заводські та набуті у процесі експлуатації дефекти, а це разом зі зміщеннями дуже небезпечно. Тому проведення геодезичного контролю передбачено в стандарті [1].

Виконання геодезичних вимірів в умовах ГКС має ряд особливостей: відсутність всеохоплюючих вимог до точності вимірів; виконання високоточних спостережень у різноманітних, часто складних температурних і геоморфологічних умовах; наявність великої кількості контрольованих точок; насиченість виробничих приміщень технологічним обладнанням високої пожежо- і вибухонебезпечності.

Враховуючи ці фактори, працівники ІФДТУНГ розробили такі питання:

- методику аналізу стійкості реперів на основі параметричного методу рівноваження вільних висотних мереж з послідовним виключенням найменш стабільних пунктів;
- методику нівелювання електронними нівелірами при двох горизонтах приладу з фіксацією зміни висоти приладу;
- біметалічний репер, що дозволяє автоматизувати процес урахування впливу температурних деформацій з помилкою до 0,01 мм;
- методику врахування впливу деформацій фундаментів ГПА на співосність приводу і нагнітача;
- методику контролю якості закладання глибинних реперів;
- методику розрахунку віддалі для надійного закладання глибинних та ґрунтових реперів.

На основі розробок опубліковано близько 50 наукових праць.

*1. СОУ 60.3-30019801-024:2005. Магістральні газопроводи. Геодезичний контроль за станом будівельних конструкцій компресорних станцій. – Київ, ДК «Укртрансгаз», 2005.*