

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ЛІЧИЛЬНИКІВ ГАЗУ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

© Н. Клочко, Т. Павлів, 2017

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ, Україна

Питання вимірювання та обліку природного газу набувають все більшої актуальності у зв'язку із зростанням ціни на газ та необхідністю підвищення відповідальності за проведення розрахунків за спожитий газ. З метою підвищення точності при комерційному обліку газу на різних об'єктах газотранспортної системи України впроваджуються сучасні високоточні системи вимірювання на базі ультразвукових лічильників газу [1,2]. Разом з тим для забезпечення виконання вимог нормативних документів в галузі газовимірювань [3,4], надійної та якісної експлуатації засобів вимірювальної техніки необхідно здійснювати роботи по реконструкції вузлів обліку витрати газу.

Діагностування ультразвукових лічильників газу в умовах експлуатації передбачає технічний огляд вузла вимірювання витрати газу та оцінку технічного стану вимірювального трубопроводу. При цьому діагностична сесія з підключенням до термінального входу лічильника за допомогою сервісного програмного забезпечення фірми-виробника MERAFLW600 передбачає контроль працездатності променів, профілю потоку, розбіжності швидкості звуку, турбулентності потоку, контроль співвідношення сигнал/шум та рівня автоматичного підсилення сигналу. Під час дослідження роботи ультразвукових лічильників використовувалось спеціалізоване програмне забезпечення, що встановлено на переносній ПЕОМ, блок перетворення інтерфейсів БПІ-52 для підключення переносної ПЕОМ з інтерфейсом USB та спеціальний кабель для промислових мереж передавання даних з попарно екранованими провідниками у загальному екрані.

Спотворення профілю потоку – одна з основних причин підвищення похибки вимірювань під час експлуатації ультразвукових лічильників газу. Причиною спотворення профілю потоку газу може бути турбулентність, викликана асиметрією потоку, що в свою чергу може бути спричинене забрудненням або недостатньою довжиною прямолинійної ділянки вимірювального трубопроводу перед ультразвуковим лічильником газу.

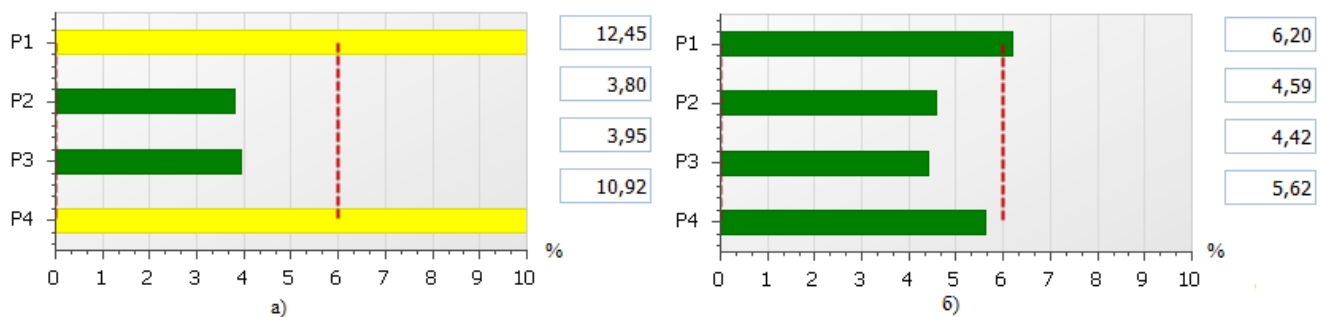


Рис. 1. Турбулентність до (а) і після (б) демонтажу ультразвукового лічильника газу на вимірювальному трубопроводі на ГРС Шутроминці

На рис.1а наведено результати діагностування ультразвукового лічильника на ГРС Шутроминці. Турбулентність обчислюється програмою по кожному променю (P1..P4) як розбіжність результатів у серії послідовних вимірювань. Як видно з результатів наведених на рис. 1а турбулентність знаходиться в недопустимому рівні, і перевищує встановлену межу 6 % по крайніх променях.

З метою забезпечення функціональної надійності та ефективної роботи лічильника було проведено роботи з усунення зміщення прокладок біля лічильника, які були виявленні при технічному огляді вузла обліку. Виконано демонтаж лічильника з прямими ділянками таким чином, щоб вони були співвісні, після чого знято повторно діагностичну сесію. Результати контролю турбулентності після демонтажу наведені на рис. 1б.

Як уже було зазначено вище, спотворення профілю потоку є однією з причин підвищення похибки вимірювань під час експлуатації ультразвукових лічильників газу. Програма MEPAFLOW600 дає можливість при діагностиці лічильника контролювати і швидкість та профіль потоку газу. На рис.2 наведено результати контролю параметру профілю потоку. При цьому середня швидкість газу у перерізі трубопроводу становила 1,22м/с.

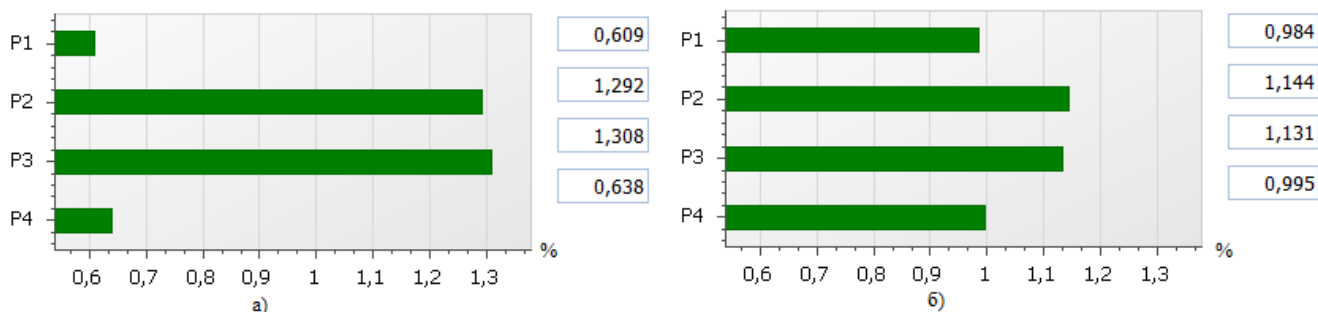


Рис. 2. Швидкість газу та профіль потоку до (а) і після (б) демонтажу ультразвукового лічильника газу на вимірювальному трубопроводі на ГРС Шутроминці

Загострення профілю та збільшення турбулентності крайніх променів може виникати через підвищену шорсткість внутрішньої поверхні вимірювального трубопроводу внаслідок забруднення або корозії.

Ультразвукові лічильники газу є високоточними сучасними засобами вимірювання витрати газу, але водночас і достатньо складними приладами порівняно з механічними лічильниками та звукувальними пристроями. Надійна робота цих приладів суттєво залежить від дотримання усіх вимог виробника до їхнього монтажу та умов експлуатації. Саме тому проведення вчасного діагностування лічильників в умовах експлуатації є необхідним для їх належного використання. Наведені результати дослідження роботи ультразвукових лічильників газу в умовах експлуатації на ГРВ Шутроминці були підґрунтям для проведення робіт з демонтажу вимірювального трубопроводу, що дало можливість усунути велику турбулентність потоку газу та підвищити фактор профілю.

1. ISO 17089-1:2010(E) Measurement of fluid flow in closed conduits – Ultrasonic meters for gas. Part 1: Meters for custody transfer and allocation measurement. (Вимірювання витрати у закритих каналах – ультразвукові лічильники газу. Частина 1: Лічильники для комерційного обліку та вимірювання у газорозподільчих системах.)
2. Lansing, John. Ultrasonic meter condition based monitoring – a new and simplified solution (Моніторинг стану ультразвукового лічильника газу – нові та спрощені рішення) [Електронний ресурс] / J. Lansing – Електрон. текстові дані – Houston, Texas: SICK MaihakInc., 2007.
3. ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення.
4. ДСТУ ISO 13443:2015 Природний газ. Стандартні умови.