

Відповідно із застосуванням присадки – каталізатора були проведені випробування. За результатами випробувань та аналізу експериментальних даних можемо зробити такі висновки:

- присадка-каталізатор МНФ (REDUXCO) під час введення її в паливню котла з первинним повітрям інтенсифікує процес горіння;

- інтенсифікація процесу горіння призводить до підвищення температури факела на 100–120 °С з підтриманням температури в льотці на рівні 1680–1700 °С;

- підвищення температури факела поліпшує текучість шлаку і, навіть за значних порушень режиму горіння в паливні, забезпечує його надійний вихід;

- подавання каталізатора дає змогу організувати горіння вугільного пилу з меншими надлишками повітря (знижується критичний надлишок повітря), що підвищує ККД котла (за рахунок зниження втрат тепла з відхідними газами) і зменшує витрату електроенергії на власні потреби;

- подавання каталізатора підвищує вміст оксидів азоту у відхідних газах. Однак їхній максимальний рівень не перевищує технологічного нормативу. Під час подавання каталізатора знижується вміст оксидів сірки у відхідних газах (приблизно на 5–7 %).

В. Зарубяк

Науковий керівник – д.т.н., доц. Матіко Ф. Д.

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОДАТКОВИХ ПОХИБОК АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ, ЗУМОВЛЕНИХ ДЕФЕКТАМИ ВИМІРЮВАЛЬНОГО ТРУБОПРОВОДУ

Витрата рідинних та газових потоків є важливим технологічним параметром, вимірювання та контроль якого необхідно виконувати під час автоматизації багатьох технологічних процесів. Витратоміри змінного перепаду тиску (ВЗПТ) широко застосовують в системах контролю та автоматизації. Однак при застосуванні цих витратомірів в умовах технологічних площадок не завжди вдається виконати вимоги стандартів щодо їх конструкції та монтажу, внаслідок чого виникають додаткові похибки вимірювання витрати, які впливають на якість цілої системи автоматизації. Тому актуальним є завдання дослідження додаткових похибок ВЗПТ та розроблення рекомендацій щодо їх зменшення.

Метою цієї роботи є дослідження додаткових похибок ВЗПТ, що виникають внаслідок невідповідності конструкції вимірювального трубопроводу вимогам стандартів ДСТУ ГОСТ 8.586.1-5:2009 [1], зокрема, внаслідок наявності виступів у внутрішню порожнину трубопроводу на невеликій віддалі від звужувального пристрою (діафрагми). Дослідження додаткових похибок ВЗПТ виконане експериментальним шляхом на витратовимірній установці, що розроблена у Львівській політехніці (див.рис. 1).



Рис.1. Експериментальна установка

Експериментальна установка має такі харак-теристики: внутрішній діаметр трубопроводу – 0,1 м; відносний діаметр отвору діафрагми – $\beta=0,2; 0,4; 0,5; 0,67$; геометричні характеристики камер відповідають вимогам [1]; тип середовища – повітря.

Для визначення впливу особливостей конструкції витратоміра на результат вимірювання витрати газу, були виконані дослідження наявності концентричного виступу висотою більше $0,025D$ в межах ділянки трубопроводу довжиною $10D$ безпосередньо перед діафрагмою (на відстані $L = 2D, 5D$ та $10D$ перед діафрагмою).

Результати досліджень коефіцієнта витікання, зокрема для витратоміра із концентричним виступом всередині ВТ ($L = 2D$), представлено на рисунку 2. Із рис.2 видно, що наявність перед діафрагмою концентричного виступу висотою $0,025D, 0,05D, 0,1D$ перед діафрагмою призводить до виникнення значної додаткової похибки коефіцієнта витікання, що може бути як додатною так і від'ємною. За допомогою вертикальних відрізків (I) на рисунку 2 показано діапазон розсіювання значень відхилення δC для кожного значення β , що відповідає діапазону зміни числа Рейнольдса під час експериментів.

На основі результатів експериментальних досліджень розроблено аналітичні залежності абсолютної величини відхилення $d_{C_{cep}}$ від відносного діаметра отвору діафрагми та відносної висоти виступу:

- для довжини ділянки $L=2D$

$$d_{C_{cep}} = (-51,2 + 34,2e^{3,14b})\chi(h/D)^{1,8}; \quad (1)$$

- для довжини ділянки $L=5D$

$$d_{C_{cep}} = (-4,8 + 1,88e^{5,94b})\chi(h/D)^{1,8}; \quad (2)$$

- для довжини ділянки $L=10D$

$$d_{C_сер} = (-5,9 + 3,24e^{4,1b}) \times (h/D)^{1,5}, \quad (3)$$

де h/D – відносна висота виступу у внутрішній порожнині трубопроводу.

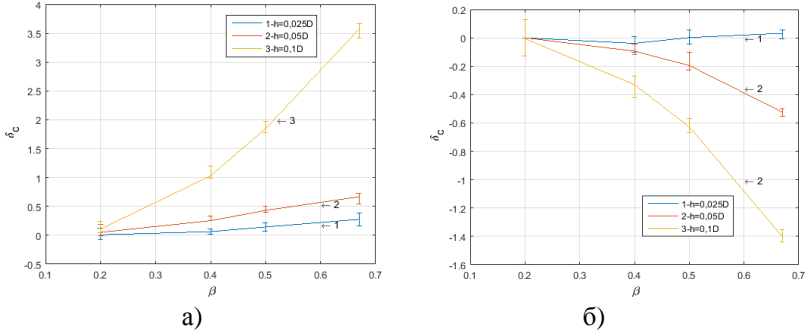


Рис.2. Залежність усередненого відносного відхилення коефіцієнта витікання від відносного діаметра отвору діафрагми для виступу на відстані: а – $L = 2D$; б – $L = 10D$

Отримані залежності дають можливість обчислити значення додаткової похибки витратоміра за значеннями конструктивних характеристик вимірювального трубопроводу та звужувального пристрою.

Використана література:

1. ДСТУ ГОСТ 8.586.1-5:2009 Метрологія. Вимірювання витрати та кількості рідини й газу із застосуванням стандартних звужувальних пристроїв. – К.: Держспоживстандарт України, 2010.

О. Мандрика

Науковий керівник – д.т.н., проф. Щур І. З.

АВТНОМНА ВІТРОУСТАНОВКА З ГІБРИДНОЮ АКУМУЛЯТОРНО-СУПЕРКОНДЕНСАТОРНОЮ СИСТЕМОЮ НАГРОМАДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Швидке впровадження систем генерування електричної енергії з поновлюваних джерел, таких як вітрова та сонячна енергії, обмежено високою вартістю цих технологій і великим терміном їх окупності. Од-