

УДК 621.6

## **Рівнемір на базі датчика різниці тиску з використанням гідростатичного методу вимірювань**

*Ганін В.О., Недашківська Л.М.*

Рівнемір розглянутий в цій статті описується в використанні його як витратоміра ,наприклад в установках одоризації. Одоризація - додавання в природний газ рідини з різким запахом (одоранту) для виявлення витоків газу в процесі експлуатації газового обладнання.В основному за кордоном в одоризації в якості витратоміра використовуються:

1. плунжерні витратоміри
2. герконові рівнеміри

Недоліком таких витратомірів являється вимірювання суммарної кількості доз які видає в газову трубу дозуючий насос або клапан

Пропонується використовувати гідростатичний метод для розробки витратоміра на базі датчика рівня з використанням різниці тиску.

Математично цей метод описується наступним чином: Перепад тиску у камері датчика перепаду тиску в мірній трубці визначається за виразом

$$\Delta p = \rho gh, \quad (1)$$

де  $\rho$ - густина рідини;

$g$ - прискорення вільного падіння;

$h$ - висота стовпа.

Висоту стовпа рідини можна можна виразити через об'єм рідини  $V$  і площу поперечного перетину мірної трубки  $S$

$$h = \frac{V}{S}, \quad (2)$$

Враховуючи залежність (2) після перетворень вираз (1) набуде виду

$$\Delta p = \frac{mg}{S}, \quad (3)$$

де  $m$ - маса речовини.

З виразу (3) отримаємо формулу визначення ваги стовпа рідини у мірній трубці

$$P = \Delta p S \quad (4)$$

Таким чином, за значенням  $\Delta p$  можна визначити величину ваги рідини у мірній трубці.Виходячи з цього розглянемо роботу установки одоризації з витратоміром на базі датчика рівня.

У даній установці одорант наповнює "мірну" трубку МТ, де за вихідною інформацією датчика різниці тиску заміряється вага рідини.

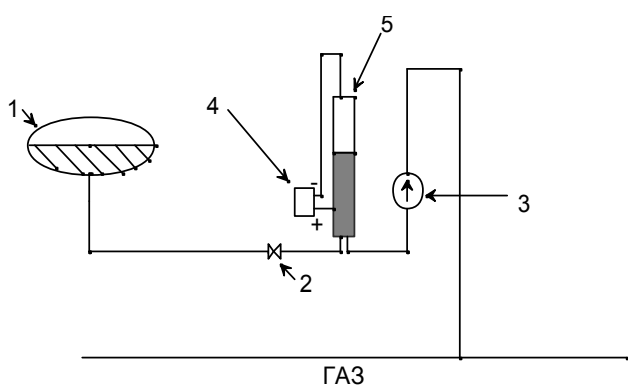


Рис. 1. Технологічна схема установки одоризації

1. ємність зберігання одоранту
2. клапан наповнення
3. дозуючий насос
4. датчик різниці тиску
5. мірна трубка

Роботою установки одоризації керує мікроконтроллер, який спочатку подає дискретний сигнал відкриття на клапан, після чого одорант починає наповнювати мірну трубку. Опитуючи датчик різниці тиску мікроконтроллер отримує значення ваги одоранту в мірній трубці для певної величини, після чого мікроконтроллер змінює сигнал управління на сигнал закриття клапана, який перекриває подачу одоранту в мірну трубку. Після того як мікроконтроллер отримав у інформацію по заданому значенню витрати газу в газовій трубці він видає дискретний сигнал управління на дозуючий насос. Отримавши цей дискретний сигнал сигнал відкриття, дозуючий насос починає перекачувати рідину з мірної трубки до газової труби. У цей же час датчик різниці тиску слідкує за об'ємом відкачуваної рідини і після того як

мінімальний необхідний об'єм рідини потрапить до газової труби мікроконтроллер надасть дискретний сигнал закриття на дозуючий насос внаслідок чого припиниться подача одоранту з мірної трубки до газової труби.

Після прийому контроллером нового сигналу від систем витрати газу (починається проходження нової порції газу по газовій трубці яка потребує одоризації) операція управління клапаном і насосом повторюється.

Недоліком наведеної технологічної схеми установки (рис.1) є наповнення мірної трубки через клапан. Вважаючи, що згідно фізичних законів ідеальних клапанів бути не може і крізь них, за рахунок природних протічок, буде наповнюватись мірна трубка.

Це не гарантує точності визначення ваги дози одоранту, але на практиці ці протічки незначні та їми можна знехтувати.

Таким чином використовуючи датчик перепаду тиску в якості датчика рівня можна його використовувати як витратоміра.

### Література

1. Бухтіарова, Т. А. Характеристика сучасних одоризаторів гау [Текст] /Т. А. Бухтіарова, В. С. Хоменко // Сучасні проблеми токсикології. - 1999. – № 2. – С. 34-39.
2. Кулінченко В.Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід [Текст] : підручн./

- В. Р. Кулініченко. – К.: Фірма “ІНКОС”, 2006.- 616с.
3. Ковалев Б. К. Деякі проблеми одоризації газу [Текст/ Б. К. Ковалев // Вестник Газпромаша. – 2013. – Вып. 1 – С. 53-66.
4. Пат.98200U Україна. МПК(2012) G01F 11/00, F17D 3/00/Спосіб одоризації природного газу. [Текст]/ В.В.Кротевіч, Д.Г. Нікітченко, Д.О.Омельченко. Заявники і власники патенту Кротевіч В.В., Нікітченко Д.Г, Омельченко Д.О.- № - а201010132, заявл.16.08.2010; опубл. 25.04.2012. Бюл.№8 -4с.
5. Король, О. Г. Розробка моделі та методу каскадного формування МАС с використанням модулярного перетворювання [Текст]/ О. Г. Король, С. П. Евсеев, Л. Т. Пархуць // Захист інформації: науково-технічний журнал. – 2013. – Т. 15, № 3. – С. 186-196.