

Прокопенко О.О. ВІБРАЦІЙНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

Роботу присвячено розробці методу визначення складу природного газу, який дозволить скоротити час досліджень, зменшити вартісні затрати та проводити дослідження безпосередньо на газотранспортних підприємствах, зокрема на компресорних станціях.

Експрес-метод визначення складу природного газу полягає у вібраційному дослідженні проби природного газу в циліндричному контейнері обмеженого об'єму. Якщо в контейнері з досліджуваним газом штучно утворити n режимів тиску і виміряти n відповідних параметрів температури і вібрації, то загальну густину газу за нормальних умов і з робочим тиском P можна визначити у виді:

$$\left. \begin{aligned} \rho_{г.н.} &= \frac{4\Delta\tilde{f}\rho_m h}{Pd_0}; \\ \rho_{г.} &\cong \rho_{г.н.} \cdot P; \\ \Delta\tilde{f} &= \frac{f_{с.в.} - f_{с.г.}}{f_{с.в.}} \end{aligned} \right\},$$

де $\rho_{г.н.}$, ρ_m – густина газу за нормальних умов і густина матеріалу контейнеру;

$f_{с.в.}$, $f_{с.г.}$ – власна частота порожнього контейнеру і контейнеру з газом;

h , d_0 – товщина стінки і внутрішній діаметр контейнеру;

$\Delta\tilde{f} = \frac{f_{с.в.} - f_{с.г.}}{f_{с.в.}}$ – відносна частота.

Компонентний склад природного газу, що транспортують, є відомим в кожному конкретному газотранспортному управлінні. Він складений з n компонент. Густини компонентів природного газу можна визначити з врахуванням фактору стисливості газу z за формулою [1]:

$$\rho_i = \frac{10^3 \cdot \mu_i \cdot P}{R \cdot T \cdot z},$$

де $T = 273,15 + t$; t – температура газу у градусах Кельвіна та Цельсія;

μ_i – молярна маса окремих компонентів газу;

R – газова стала (постійна величина).

Густина реального природного газу $\rho_{г.}$ залежить від компонентного складу та дорівнює сумі густин окремих компонент помножених на відсоткові вмісти компонент

(x_i):

$$\rho_{г.} = \sum_{i=1}^n \rho_i \cdot x_i, \quad (1)$$

де ρ_i – густина i -го компоненту природного газу.

Вирішення рівняння (1) відносно x_i ($i = n$) дозволить визначити відсотковий склад природного газу x_i .

ЛІТЕРАТУРА

1. Андрієшин М.П. і др. Вимірювання витрати та кількості газу: Довідник. – Івано-Франківськ: ПП. "Сімик", 2004. – 160с.