

ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТ ТИСКУ ТА ГІДРАВЛІЧНІ ОПОРИ БУДИНКОВОГО ГАЗОВОГО ТРУБОПРОВОДУ

Гриш Я. І., Винничук А. Г. (наук. керівник)

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

Для підвищення точності обліку природного газу доцільним є здійснення контролю метрологічних характеристик побутових лічильників газу (ПЛГ) без демонтажу безпосередньо на місці експлуатації з використанням мобільної перевіркової установки [1]. Принцип роботи якої передбачає врахування зміни тиску і температури при проходженні газу трубопроводом від ПЛГ до еталонного засобу вимірювання об'єму газу.

Метою роботи є дослідження закономірностей зміни тиску газу на ділянках будинкового газопроводу, які містять гідравлічні опори.

Гідравлічним опором, в широкому значенні, називають явище виникнення сил тертя в реальній рідині (газі) при русі. При проходженні гідравлічних опорів виникають так звані гідравлічні втрати, які полягають у частковій втраті питомої енергії потоку (напору), яка втрачається при подоланні гідравлічного опору.

Розрізняють гідравлічні втрати тиску по довжині та місцеві втрати тиску. Величина гідравлічних втрат залежить від режиму руху газу (рідини), форми перерізу потоку та його зміни, характеру поверхні стінок (шорсткості) та в'язкості газу (рідини).

Основними джерелами втрат тиску в будинковій мережі можна назвати: тертя газу до стінок труби, згини (коліна) трубопроводу та наявність в газовій системі гнучкого під'єднувального шланга.

Розглянемо теоретичне підґрунтя розрахунку втрат тиску при проходженні таких ділянок будинкового трубопроводу.

Втрати тиску на тертя в трубі $\Delta p_{тр}$ можна визначити за формулою:

$$\Delta p_{тр} = \lambda_{тр} \frac{l}{D} \cdot \frac{\rho v^2}{2}, \quad (1)$$

де l – довжина досліджуваної ділянки труби; D – внутрішній діаметр труби; ρ – густина робочого середовища; v – швидкість руху робочого середовища; $\lambda_{тр}$ – коефіцієнт опору одиниці відносної довжини ділянки труби.

Значення коефіцієнта $\lambda_{тр}$ залежить від числа Re , шорсткості внутрішніх стінок труби Δ і внутрішнього діаметра D труби. Графічна інтерпретація (1) для умов проходження природного газу густиною $0,7 \text{ кг/м}^3$ сталеву трубою внутрішнім діаметром 16 мм, при витраті $(0...12) \text{ м}^3/\text{год}$ подана на рис.1.

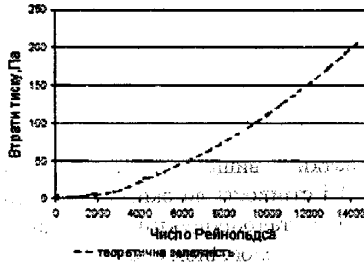


Рисунок 1 - Залежність втрат тиску на тертя в трубі на прямолінійній ділянці з розрахунку на 1 м

Як відомо, при підключенні ПЛГ до мережі нормується кількість згинів труби (колін) між врізкою в будинкову мережу та ПЛГ, тому доцільно дослідити які втрати тиску відбуваються при проходженні газом одного згина труби на 90° . Втрати тиску на опір згину труби визначається:

$$\Delta p_{\text{з}} = 0,0175 \lambda_{\text{з}} \delta^{\circ} \frac{R}{D} \cdot \frac{\rho v^2}{2}, \quad (2)$$

де $\Delta p_{\text{з}}$ - втрати тиску на опір одного коліна; δ° - кут згину труби; R - радіус згину труби; $\lambda_{\text{з}}$ - коефіцієнт опору одного згину труби на 90° .

Проведені дослідження вказують на необхідність коригування втрат тиску в будинковому газовому трубопроводі стосовно наявності згинів, ділянок розширення-звуження і т.д., що дозволить підвищити точність обліку природного газу.

1. Пат. 64070 U Україна, МПК (2011.01) G01F 25/00. Спосіб діагностування та перевірки побутових лічильників газу / Середюк О.Є., Винничук А.Г.; заявка №u2001104610; опубл. 25.10.11, Бюл. №20.

УДК 621.74

КОНТРОЛЬ ПРОЦЕСУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ЛОПАТОК ГАЗОТУРБІННИХ ДВИГУНІВ

Гудзенко О. Ю., Маркін М. О.

*Київський національний університет «Київський політехнічний інститут»,
пр. Перемоги, 37, м. Київ, 03056*

Конкуренція на світовому ринку авіаційного двигунобудування висуває нові вимоги щодо підвищення надійності, працездатності і економічності газотурбінних двигунів (ГТД). Постає завдання збільшення гарантованого ресурсу, підвищення потужності двигунів при одночасному зниженні їх ваги. Жорсткість температурно-силових умов експлуатації зумовило розробку конструкцій і застосування лопаток з монокристалічною структурою. У