

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМУ ЗРІДЖЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

Вступ

На сьогодні знаходять широке використання зріджені нафтові гази як паливо в двигунах автомобільного транспорту та установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів [1]. Визначення технологічних параметрів, а саме маси та об'єму рідкої та парової фаз, є досить важливим при зберіганні і транспортуванні. В багатьох випадках основним недоліком сенсорів контролю маси та об'єму зрідженого нафтового газу є складність технічного рішення процесу вимірювання, низька точність, оскільки не враховується положення ємності зрідженого газу відносно землі [2]. У зв'язку з цим постає задача підвищення точності вимірювання об'єму рідкої та парової фаз зрідженого нафтового газу з урахуванням положення ємності.

Основна частина

Розглянуто пристрій для визначення об'єму зрідженого газу, в якому за рахунок використання екліметра, який дозволяє проводити вимірювання по двом взаємно-перпендикулярним напрямкам, та оптико-електронного далекоміра, за допомогою якого визначається рівень рідини, досягається підвищення точності вимірювання зрідженого газу в ємності, яка займає певне положення відносно землі.

Ємність (рис. 1), як правило, знаходиться під деяким кутом α до горизонту та під просторовим кутом γ відносно початкового положення променя далекоміра.

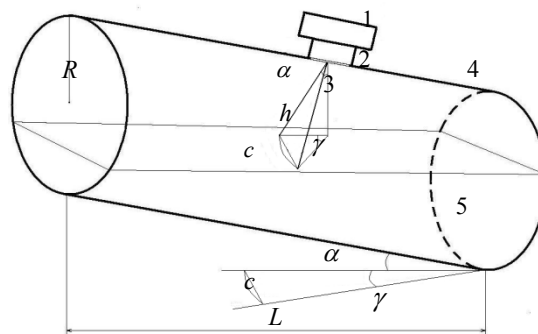


Рис. 1 – Пристрій для визначення об'єму зрідженого нафтового газу: 1 – екліметр; 2 – оптико-електронний далекомір; 3 – прозоре вікно; 4 – сміність; 5 – зріджений газ

Взаємозв'язок даних кутів описується співвідношенням: $\alpha = \arcsin \frac{c}{2h \sin \frac{\gamma}{2}}$, де c – зміщення

променя далекоміра по осі x ; h – відстань до рівня рідини, що вимірюється далекоміром.

Об'єм зрідженого нафтового газу в ємності визначається: $V = \frac{R^2}{2} \int_0^L (\Theta(x) - \sin \Theta(x)) dx$, де

$\Theta(x) = 2 \arccos \frac{R - (x \operatorname{tg} \alpha + 2R - h)}{R}$ – функція залежності кута сегмента по осі x .

Таким чином, повна об'єм зрідженого нафтового газу в ємності визначається

$$V = \frac{R^2}{2} \int_0^L \left(2 \arccos \frac{R - (x \operatorname{tg} \alpha + 2R - h)}{R} - \sin \left(2 \arccos \frac{R - (x \operatorname{tg} \alpha + 2R - h)}{R} \right) \right) dx.$$

Висновки

В роботі запропоновано пристрій для визначення об'єму зрідженого нафтового газу, який дозволяє значно підвищити точність вимірювань при швидкій зміні рівня, враховує розташування зрідженого нафтового газу в просторі.

Література

1. Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы / Б.С. Рачевский. — М.: Нефть и газ, 2009. — 640 с.
2. Таубкин И.С. О рукавах для слива-налива сжиженных углеводородных газов / Таубкин И.С. // Нефтегазовые технологии. — 2012. — №7. — С. 74 — 86.