

## ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ КОМПОНЕНТІВ СКРАПЛЕНОГО ГАЗУ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

<sup>2</sup> ТОВ ВКФ «СЕНС ЛТД»

### Анотація

Запропоновано метод визначення кількісного вмісту компонентів суміші скрапленого нафтового газу, яке дозволило оцінити вплив температур на результати вимірювання кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу.

**Ключові слова:** пропан, бутан, густина, скраплений нафтовий газ, кількісний вміст компонентів.

### Abstract

The method for determining the quantitative content mixing liquefied petroleum gas, thus improving the overall accuracy by of temperature on the measurement results of quantitative content components of liquefied petroleum gas.

**Keywords:** propane, butane, density, liquefied petroleum gas, the quantitative content of the components.

### Вступ

Сьогодні знаходять широке використання скраплені нафтові гази як паливо в двигунах автомобільного транспорту, так і установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів [1]. Скраплений нафтовий газ – це суміш пропану ( $C_3H_8$ ), бутану ( $C_4H_{10}$ ) і вуглеводних домішок (приблизно 1 %) [2].

Метою роботи є розроблення методу визначення кількісного вмісту компонентів суміші скрапленого нафтового газу із використанням різних температурних режимів.

### Результати дослідження

Для систем газозабезпечення найбільш придатним є технічний пропан ( $C_3H_8$ ), оскільки він має високу пружність парів до  $-35\text{ }^\circ\text{C}$  (температура кипіння пропану за атмосферного тиску –  $42,1\text{ }^\circ\text{C}$ ). Навіть за низьких температур з балону легко відбирати потрібну кількість парової фази в умовах природного випаровування.

Густина як самого пропану, так і бутану так і їх суміш суттєво залежать від температури [10]. Залежність густини бутану та пропану від температури зображена на рис. 1.

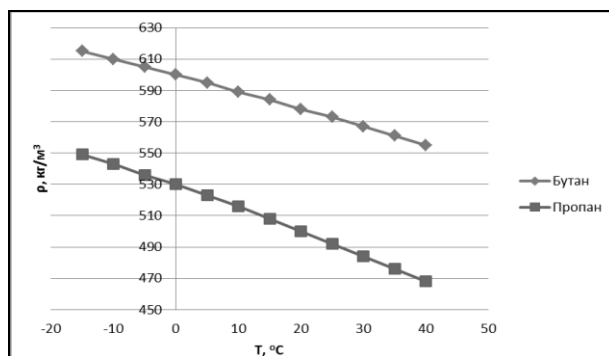


Рис. 1. Залежність густини бутану і пропану від температури

З рис. 1 випливає, що залежність густини бутану є практично лінійною в діапазоні від  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для пропану – від  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  та від  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , що полегшує процес визначення вмісту складових скрапленого газу.

Запропоновано метод визначення кількісного вмісту компонентів суміші скрапленого нафтового газу з використанням різних температурних режимів. При цьому густину скрапленого газу за відповідних температурних режимів можна описати рівнянням

$$k_1\rho_1 + k_2\rho_2 + k_3\rho_3 = \rho, \quad (1)$$

де  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  – кількісний вміст пропану, бутану та вуглеводних домішок, відповідно;  $\rho_1$  – густина пропану;  $\rho_2$  – густина бутану;  $\rho_3$  – густина вуглеводних домішок;  $\rho$  – густина скрапленого нафтового газу.

.....

### Висновки

Встановлено, що запропонований підхід дозволяє підвищити загальну точність визначення кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу ... , що відповідає різним варіантам пального за відповідних співвідношень пропану та бутану.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рачевский Б. С. Сжиженные углеводородные газы / Б. С. Рачевский. — М. : Нефть и газ, 2009. — 640 с.
2. Газы углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия: ГОСТ 21443-75 — [Чинний від 2010-07-19]. — М: Миннефтехимпром СССР, 2004. — 13 с.

**Іваненко Іван Іванович** — студент групи ТГ-15м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Ivanov@sens.ua

**Петренко Петро Петрович** — провідний інженер, ТОВ ВКФ «Сенс ЛТД», с. Якушинці, Вінницького р-ну, Вінницької обл.

**Симоненко Антон Борисович** — канд. техн. наук, доцент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Науковий керівник: **Семенченко Семен Семенович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

**Ivanenko Ivan I.** — Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : Ivanov@sens.ua

**Petrenko Petro P.** — Senior Engineer, LTD PKF «Sens LTD», village Yakushyntsi, Vinnytsia district, Vinnytsia region

**Symonenko Anton B.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Supervisor: **Semenchenko Simon S.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Chair of Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia