

Й. Й. Білинський, д.т.н., проф., Б. П. Книш

ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЬНИХ РІДИННИХ СИСТЕМ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

На сьогодні знаходить широке використання скрапленої нафтовий газ (СНГ) як паливо в двигунах автомобільного транспорту, так і установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів. СНГ – це суміш пропану (C_3H_8), бутану (C_4H_{10}) і домішок [1].

Дослідження СНГ передбачає наявність різноманітних методів вимірювання таких його параметрів як тиск, маса, густина, кількісний вміст тощо. Для кількісного вмісту найбільш відомими методами є хроматографічний, який дає змогу визначити вміст як основних компонентів, так і домішок, хімічний, за допомогою якого визначається наявність рідкого залишку, вільної води та лугу, радіохвильовий та радіочастотний методи.

Основними недоліками вищенаведених методів визначення кількісного вмісту СНГ є висока вартість, складність процесу вимірювання та низька точність, що пов'язана з визначенням співвідношення лише суміші пропан-бутан, тоді як наявність домішок не враховується.

Дослідження СНГ в лабораторних умовах має високу вартість і є складним, оскільки це двофазне середовище, яке складається з киплячої рідини та сухих насичених парів, що перебувають у рівноважному стані, а процеси випаровування та конденсації протікають при постійному тиску і температурі.

В роботі [2] запропонований термометричний метод визначення кількісного вмісту СНГ, який дає змогу при різних його температурних режимах, визначити кількісний вміст не тільки основних компонентів суміші (пропан і бутан), але й вміст домішок. Таким чином досягається можливість підвищити точність визначення кількісного вмісту компонентів.

Для підтвердження адекватності запропонованого термометричного методу дослідження кількісного вмісту СНГ [2] використані модельні рідинні системи, такі як толуол, ізооктан та гексан, які визначені, виходячи з близькості їх характеристик до СНГ, доступності, ціни, токсичності та наявності в таблицях по визначенню густини [3]. Виходячи з цього запропонована методика, яка передбачає:

- задання значень температури та масових часток пропану і бутану;
- розрахунок густини СНГ;
- побудова залежностей густин пропану та бутану від їх співвідношення при заданих температурах;
- розрахунок густини модельної рідинної системи, а саме толуолу, ізооктану, гексану;
- побудова залежностей густин пропану, бутану та толуолу, ізооктану, гексану від температури та співвідношення пропан-бутан;
- зіставлення отриманих значень густини толуолу, ізооктану, гексану та СНГ;
- корекція значень густини толуолу, ізооктану та гексану, шляхом зміни кроку відліку температури;
- побудова залежностей густин пропану, бутану та толуолу, ізооктану, гексану від температури та співвідношення пропан-бутан;
- повторне зіставлення значень густини толуолу, ізооктану, гексану та СНГ;
- аналіз отриманих характеристик толуолу, ізооктану, гексану та СНГ;
- визначення кількісного вмісту СНГ по отриманим значенням густини толуолу, ізооктану, гексану.

Список літературних джерел:

1. Газы углеводородные сжиженные, поставляемые на экспорт. Технические условия : ГОСТ 21443-75 – [Чинний від 2004 – 02 – 01]. – М: Миннефтехимпром СССР, 2010. – 13 с.
2. Книш Б.П. Визначення кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу / Книш Б.П., Білинський Й.Й. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. №1. – С. 112 – 119.
3. Газы углеводородные сжиженные. Расчетный метод определения плотности и давления насыщенных паров : ГОСТ 28656-90 – [Чинний від 1997 – 07 – 01]. – М: Миннефтехимпром СССР, 2006. – 10 с.