

## ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИГОТОВЛЕННЯ СУМІШЕЙ ГАЗІВ ДЛЯ ГРАДУЮВАННЯ ОПТИКО-АБСОРБЦІЙНИХ ГАЗОАНАЛІЗАТОРІВ КОМПОНЕНТ ПРИРОДНОГО ГАЗУ

*Романів В.М., Скробач Н.Є.*

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

Для визначення енергетичної цінності природного газу одночасно із вимірюванням його витрати (кількості) газу визначається і його якість через компонентний склад. Поряд із найбільш поширеним хроматографічним методом для визначення компонент природного газу застосовуються і багатокомпонентні оптико-абсорбційні газоаналізатори[1]. Для перевірки градуювальних характеристик таких газоаналізаторів необхідні перевірювальні газові суміші. Градування аналітичного прибору вимагає трьох-чотирьох перевірювальних сумішей для кожного компонента аналізованої суміші з різним вмістом визначального компонента і одними й тими самими концентраціями супутніх компонентів[2]. При застосуванні газоаналізатора[1], який вимірює основні компоненти природного газу (метан, етан, пропан) необхідно біля 12 балонів за вмістом визначального компонента перевірювальних сумішей, що є не практично. Існуючі методи виготовлення промислових газових сумішей не дають змоги якісно оцінити вплив зміни концентрацій супутніх компонентів на кількісне визначення визначального компонента.

Для газоаналізатора [1] проблема виготовлення газових сумішей розділюється на дві задачі. Перша полягає у виготовленні газових сумішей для наповнення перевірювальних кювет, які містять мінімальні та максимальні значення досліджуваних вуглеводневих компонент. Друга задача полягає у градуванні газоаналізатора не менше ніж в чотирьох точках за трьома компонентами.

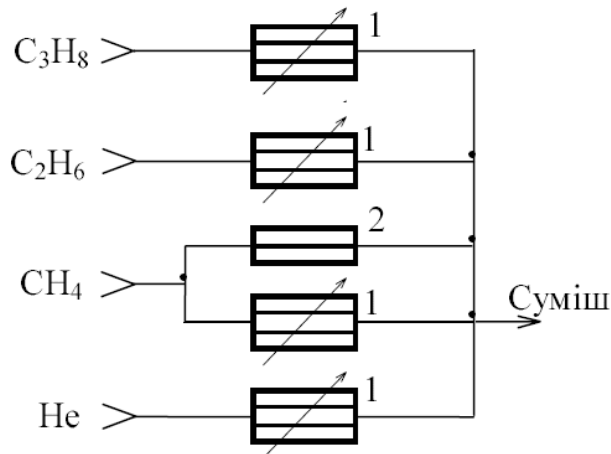
Вирішення даної проблеми можливо із застосуванням газодинамічного дросельного синтезатора перевірювальних сумішей, побудованого на капілярних елементах з кратними газодинамічними опорами рис.1[3].

Концентрацію  $r_i$   $i$ -го компонента суміші можна визначити за формулою [3]

$$r_i = \frac{S_i}{S_\Sigma} = \frac{S_i}{\sum_{j=1}^N S_j}; (i, j = 1 \dots N), \quad (1)$$

де  $S_i$ ,  $S_j$  – сумарна провідність всіх увімкнених дроселів  $i$ -го,  $j$ -го компонента відповідно;  $S_\Sigma$  – сумарна провідність всіх увімкнених дроселів у каналах усіх

компонентів;  $N$  – кількість компонентів суміші (для цієї схеми  $N=4$ ).



**Рисунок 1 – Принципова схема синтезатора основних вуглеводневих компонент природного газу: 1-пакет; 2-дросель**

Розраховані провідності дроселів дозволяють задавати визначені концентрації компонентів газової суміші.

Іншою проблемою при градуюванні газоаналізаторів є вплив вищих вуглеводневих та негорючих компонент на детектування  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ . У роботі [4] проводились дослідження впливу компонент природного газу одне на одного і в різних комбінаціях. Оскільки коефіцієнти розширення від зіткнення компонентів природного газу можуть відрізнятися, то це може привести до нелінійних залежностей коефіцієнтів поглинання на фіксованих довжинах хвиль для природного газу різного складу. Встановлено, що у всьому дослідженому спектральному діапазоні залежності коефіцієнтів поглинання від частки компонентів природного газу лінійні при будь-яких можливих співвідношеннях між цими компонентами. Це дозволяє стверджувати, що для градуювання газоаналізатора [1] достатньо 4 газів.

1. Романів В. М. Цифрова система оцінювання енергетичних параметрів природного газу за поглинаючою здатністю ІЧ-випромінювання його компонентами / В. М. Романів, С. І. Мельничук // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 3. Том 6. – Иваново: Маркова АД, 2013 - с. 87-97. 2. ГОСТ 20220-74. Приборы газоаналитические промышленные автоматические непрерывного действия. – М., 1976. 3. Теплох З.М. Змішувач основних компонентів природного газу для метрологічної перевірки хроматографів З.М. Теплох, І.В. Ділай // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування : [зб. наук. пр.] /— Львів : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2004. — С. 123–130. 4. Патент RU 2441219 G 01 № 21/31. Способ определения компонентного состава природного газа в реальном масштабе времени / Киреев С. В., Шнырев С. Л., Подолько Е. М., Симановский И. Г. – № 2010130047; заявл. 19.07.2010 ; опубл. 27.01.2012, Бюл. № 3.