

## ЗАСІБ ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОНТРОЛЮ КІЛЬКІСНОГО ВМІСТУ СКРАПЛЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

**Богдан Книш**, аспірант кафедри електроніки, Вінницький національний  
технічний університет (ВНТУ), Україна

**Йосип Білинський**, д.т.н., проф., зав. каф. електроніки, ВНТУ, Україна

На сьогодні знаходить широке використання скраплений нафтовий газ як паливо в двигунах автомобільного транспорту, так і установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів. Скраплений нафтовий газ (СНГ) – це суміш пропану ( $C_3H_8$ ), бутану ( $C_4H_{10}$ ) і домішок (приблизно 1%) – етилен, пропілен, бутилен, амілен, гексилен, гептилен тощо.

На основі методу визначення кількісного вмісту компонентів СНГ [1 – 3] запропоновано засіб вимірювального контролю кількісного вмісту СНГ, який дозволяє визначати не тільки вміст пропану й бутану, але й домішок.

Функція перетворення такого засобу визначається за формулою:

$$U = U_{on} \cdot \left[ \frac{S_{\phi n} \cdot S_{np} \cdot r \cdot \int_0^{T_n} \Phi_{ож}(t) dt}{d \cdot b \cdot \operatorname{tg} \alpha \cdot \left( 1 - \frac{\cos \alpha}{\sqrt{\left( 1.4752 - \frac{9.591}{\frac{0.153RT(k_1\rho_1 + k_2\rho_2 + k_3\rho_3)}{P} + 9.5} \right)^2 - \sin^2 \alpha}} \right)} \right] \cdot K_n \cdot K_{он},$$

де  $U$  – вихідна напруга;  $U_{on}$  – опорна напруга;  $S_{\phi n}$  – інтегральна чутливість фотоприймача;  $S_{np}$  – площа фотоприймача;  $r$  – опір підсилювача;  $\Phi_{ож}$  – потік випромінювання від джерела світла;  $T_n$  – час накопичення заряду;  $d$  – товщина шару СНГ;  $b$  – ширина світлової смуги;  $\alpha$  – кут падіння променя;  $R$  – універсальна газова стала;  $\rho_1$  – густина пропану;  $\rho_2$  – густина бутану;  $\rho_3$  – густина домішок;  $k_1$  – кількісний вміст пропану;  $k_2$  – кількісний вміст бутану;  $k_3$  – кількісний вміст домішок;  $P$  – абсолютний тиск СНГ при температурі  $T$ ;  $K_n$  – коефіцієнт підсилення;  $K_{он}$  – коефіцієнт перетворення.

Для визначення кількісного вмісту СНГ розроблено засіб вимірювального контролю, структурна схема якого наведена на рис. 1.

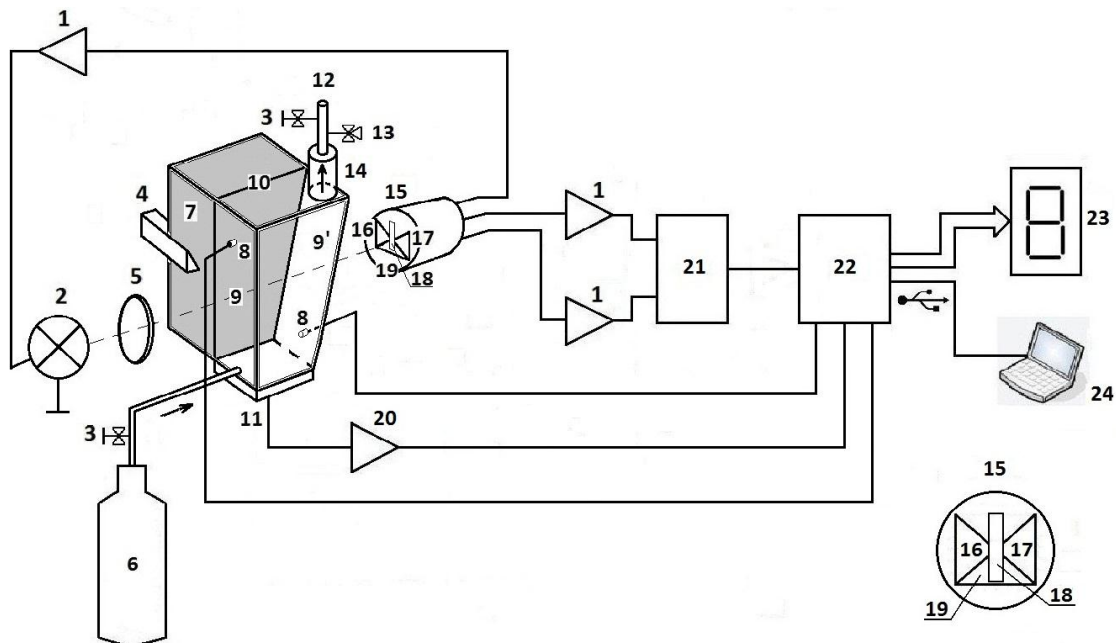


Рис. 1. Структурна схема засобу вимірювального контролю

Засіб вимірювального контролю кількісного вмісту СНГ містить джерело випромінювання 2, оптичну систему 5, яка формує паралельний світловий потік у вигляді світлової смужки 18, кювету 10, яка містить вертикальну 9 та похилу 9' стінки, поршень 7, що рухається за допомогою штока 4, мірник 14 з вивідним патрубком 12, який містить вентиль 3 та клапан 13, балон 6, який за допомогою вентиля 3 подає у кювету 10 СНГ, сенсори температури 8, елемент нагрівання 11, підсилювачі 1, підсилювач елемента нагрівання 20, систему фотоприймачів 15, яка складається з лівого 16, правого 17 та опорного 19 фотоприймачів, блок порівняння 21, мікропроцесорний пристрій 22, індикаторне табло 23, комп'ютер 24.

Таким чином, в роботі розроблено функцію перетворення, що описує фізичні процеси і перетворення під час роботи засобу вимірювального контролю кількісного вмісту СНГ, та наведено структурну схему засобу.

### Література

1. Книш Б. П. Визначення кількісного вмісту компонентів скрапленого нафтового газу [Текст] / Б. П. Книш, Й. Й. Білінський, М. В. Гладішевський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – №1. – С. 112 – 119.
2. Книш Б.П. Визначення кількісного вмісту компонентів парової фази скрапленого нафтового газу / Й.Й. Білінський, Б.П. Книш // Методи та прилади контролю якості. – 2014. – №1. – С.163 – 167.
3. Книш Б.П. Дослідження кількісного вмісту скрапленого газу шляхом використання модельних рідинних систем / Б.П. Книш, Й.Й. Білінський, М.Й. Юкиш // Технологічний аудит і резерви виробництва. – 2014. №4/1(18). – С. 23 – 26.