

ТРИКАНАЛЬНИЙ ОПТИЧНИЙ СЕНСОР КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕВОДНІВ

Білинський Й.Й., Книш Б.П.

Вінницький національний технічний університет, Україна

E-mail: tutmos-3@i.ua

Abstract — The physical method, mathematical model and principle of work of an optical three-channel gas sensor control are considered.

1. Вступ

На сьогодні в багатьох областях техніки використовуються різноманітні методи дослідження фізичних параметрів газу. Одним із них є густина або концентрація. Але основним недоліком сенсорів густини або концентрації газу є низька точність вимірювання, оскільки відсутня можливість компенсації дестабілізуючих факторів і показників, які характеризують адіабатний процес [1].

2. Основна частина

В доповіді розглянуто оптичний триканальний сенсор концентрації газу, конструкцію та принцип роботи. Сенсор використовує лінії поглинання ІЧ діапазону, що описуються законом Бугера-Ламберта-Бера. Концентрація газу може бути визначена

$$c = \frac{\ln \frac{I_{r.c.}(V_1)}{I_0^{r.c.}(V_1)} - \ln \frac{I_n(V_1)}{I_0^n(V_1)}}{\ln \frac{I_d(V_1)}{I_0^d(V_1)} + \ln \frac{I_{r.c.}(V_1)}{I_0^{r.c.}(V_1)} - \ln \frac{I_n(V_1)}{I_0^n(V_1)}}$$

де $I_{r.c.}(V_1)$, $I_n(V_1)$, $I_d(V_1)$ — світлові потоки, які проходять через вимірювальну кювету з газовою сумішшю, кювету з чистим повітрям і кювету з домішкою сполук, які містять вуглеводні, відповідно; $I_0^{r.c.}(V_1)$, $I_0^n(V_1)$, $I_0^d(V_1)$ — інтенсивності вхідного світлового потоку через газову суміш, чисте повітря і домішку сполук, що містять вуглеводні, відповідно.

На основі математичної моделі запропонована схема оптичного сенсора концентрації газу (рис. 1), яка складається з трьох кювет — вимірювальної 1, в якій міститься газова суміш, кювети 2 з чистим повітрям, кювети 3 з домішкою сполук, що містять вуглеводні, діафрагми 4, джерел ІЧ випромінювання 5, 6, 7, приймачів ІЧ випромінювання 8, 9, 10, блоку керування 11, підсилювача 12, комутатора 13, АЦП 14, мікропроцесорного пристрою 15, індикаторного табло 16, вхідного і вихідного оптичних систем 17 і 17' відповідно.

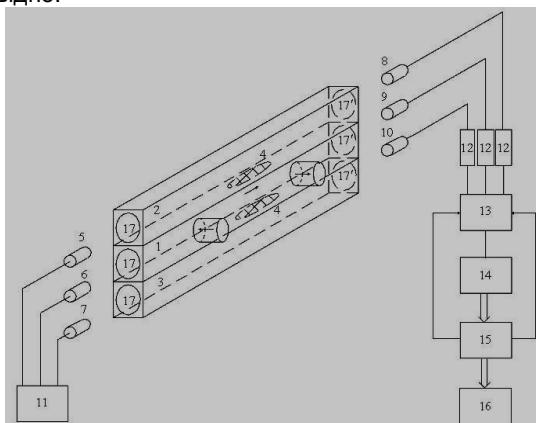


Рис. 1 (Fig. 1)

Потоки випромінювання від джерел ІЧ випромінювання 5, 6, 7, які керуються блоком керування 11, проходить через вхідні оптичні системи 17, а потім через вимірювальну кювету 1, де частково поглинаються аналізованою газовою сумішшю, яка тисне на діафрагми 4 кювети з чистим повітрям 2 та кювети з домішкою сполук, що містять вуглеводні, 3, кювету 2 і кювету 3 та потрапляють на вихідні оптичні системи 17. Далі ці потоки потрапляють на приймачі 8, 9, 10, на виході яких виникають електричні сигнали, які пропорційні концентрації аналізованої газової суміші кювети 1, чистого повітря кювети 2, і домішки сполук, що містять вуглеводні, кювети 3. Сигнали з приймачів 8, 9, 10 підсилюються за допомогою підсилювачів 12, об'єднуються комутатором 13, і далі надходять до АЦП 14 і потрапляють через шину на вхід мікропроцесорного пристрою 15, який має обернений зв'язок з комутатором 13. Цифровий код, обробляється в мікропроцесорному пристрої 15 і виводиться через шину на цифрове індикаторне табло 16 [2].

3. Висновки

Розроблений інфрачервоний триканальний сенсор концентрації вуглеводнів дозволяє підвищити точності вимірювань внаслідок компенсації дії показників адіабати та дестабілізуючих факторів.

4. Список літератури

- [1] Книш Б.П. Універсальна класифікація оптичних методів дослідження густини газу / Б.П. Книш, Й.Й. Білинський, В.В. Онушко // Вісник Хмельницького національного університету. — Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2010. — Вип. 4. — С.23 — 26.
- [2] Пат. 69503 Україна, МПК G01N 21/01 G01N 21/61. Інфрачервоний газоаналізатор / Приміський В.П. — № 2003010573; заяв. 22.01.03; опубл. 15.09.04, Бюл. № 9.

THREE-CHANNEL OPTICAL SENSOR CARBOHYDRATE CONCENTRATION

Bilinsky Y.Y., Knysh B.P.

Vinnitsia National Technical University, Ukraine

Introduction. Today, in many fields of technology, the various methods of physical parameters of gas are used. One of them is the density or concentration. But the main drawback of sensor density or concentration of gas is a low accuracy, since there is no possibility of compensation of destabilizing factors and indicators that characterize the process adiabatic.

The main part. The report considered three-channel optical sensor of a gas concentration, its structure and a working principle. The sensor is based on the absorption method. The sensor uses the infrared absorption lines, described by law-Buhera Lambert-Bera.

Conclusion. Using the developed three-channel infrared sensor of the hydrocarbon concentrations can increase the accuracy of measurement due to compensation of Hugoniot parameters and destabilizing factors.