

ВИМІРЮВАЧ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ГАЗІВ У ПОВІТРІ

Креготень С. Г.

Березюк О. В., доцент кафедри БЖДПБ, к.т.н., доцент
Вінницький національний технічний університет

Трудова діяльність людини здійснюється в умовах можливого виникнення чималої кількості різноманітних небезпек, серед них – вибухи та пожежі. Вони виникають на об'єктах, що є джерелами вибухонебезпечні та хімічні речовини. Однією з причин вибухів є вибухонебезпечні гази, що здатні з повітрям утворювати вибухову суміш [1], яка утворюється при витокі зріджених та газоподібних вуглеводних продуктів метану, бутану, пропану, пропілену, етилену тощо. На деяких об'єктах, таких як полігони та звалища твердих побутових відходів [2-4], вугільні шахти, ці продукти можуть з'являтися випадково і спонтанно, тому задля забезпечення пожежної безпеки потрібно обов'язково здійснювати контроль за концентрацією вибухонебезпечних газів у повітрі тих місць, де вони можуть утворюватись та/або накопичуватись.

Вимірювальні пристрої, що дозволяють визначати якісний і кількісний склад сумішей газів називають газоаналізаторами. На сьогодні вони у широкому асортименті наявні у продажу, але їхня ціна є надто високою, що не дозволяє в повному обсязі встановити газоаналізатори у всіх місцях, де вони необхідні. Але для більшості випадків не потрібно щоб пристрій робив детальний аналіз суміші газів, достатньо лише сповіщення про небезпечну концентрацію вибухонебезпечних газів та сполук. Зважаючи на це, конструкцію газоаналізатора можна значно спростити, що зменшить його вартість.

За основу пристрою можна взяти мікроконтролерну плату «Arduino» (Mega, Uno, Nano), яка являє собою апаратну обчислювальну платформу, та датчик газу «MQ-9», що є досить недорогим і широко поширеним. Структурна схема конструкції такого газоаналізатора наведена на рисунку 1.

Датчик «MQ-9» чутливий до диму і вибухонебезпечних газів, таких як зріджений природний газ, бутан, пропан, метан, водень і пари спирту. В залежності від рівня газу в повітрі змінюється внутрішній опір датчика. «MQ-9» має аналоговий вихід, тому напруга на цьому виході буде змінюватися пропорційно рівню газу в навколишньому середовищі. Для визначення логічного рівня також є цифровий вихід. Модуль датчика містить вбудований потенціометр, який дозволяє налаштувати чутливість цього датчика залежно від того, наскільки точно необхідно реєструвати рівень концентрації вибухонебезпечного газу в оточуючому повітрі.

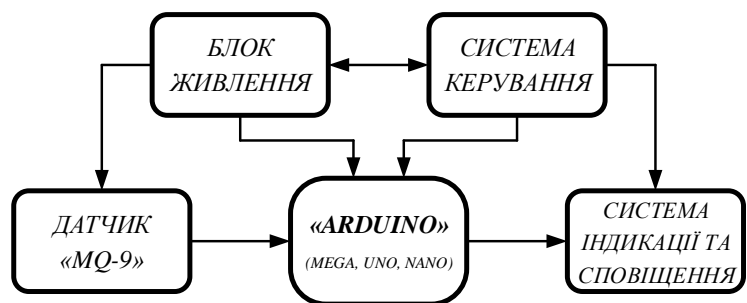


Рисунок 1 – Структурна схема газоаналізатора з датчиком «MQ-9»

В залежності від ситуації система індикації та сповіщення може містити різні елементи. Базовими є: червоний світлодіод (для світлової індикації небезпечної концентрації газів), зумер (для звукового сповіщення про вміст у повітрі небезпечної концентрації газів), рідкокристалічний дисплей (для точного відображення концентрації газів та здійснення налаштувань роботи пристрою).

Система керування у своєму складі містить усі необхідні для управління та налаштування пристрою кнопки, вимикачі, перемикачі та потенціометри (також можна вмонтовувати енкодери).

Отже, зібравши необхідні компоненти згідно вищенаведеної схеми, завантаживши у пам'ять мікроконтролера відповідну програму та під'єднавши блок живлення (служить для забезпечення стабілізованого живлення схеми) до джерела енергії, можна отримати якісний газоаналізатор.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.
2. Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.
3. Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21-24.
4. Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир, 2015. – Выпуск 1 (1). Том 5. Технические науки. Физика и математика. – С. 48-51.