

## СИСТЕМА ГАЗОВОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Дудатьєв І.А., Мазур Ю.О.  
Науковий керівник – доц., к.т.н. Березюк О.В.

Контроль продуктів спалювання котельних установок пропонується вести за допомогою газоаналітичної системи на основі оптико-абсорбційного інфрачервоного (ОАІЧ) методу. Фізичний принцип дії такої системи полягає в тому, що вимірюється поглинання оптичного випромінювання газу, який досліджується на тій ділянці спектру, де він має інтенсивну смугу поглинання, що не співпадає зі смугами поглинання інших газів, які можуть знаходитись у газовій суміші, що аналізується.

Фізичне представлення поглинання полягає у тому, що при проходженні оптичного випромінювання через газову кювету молекули газу, поглинаючи кванти випромінювання, відповідні визначеним частотам, збуджуються, тобто збільшують запас своєї енергії. Якщо поглинається ультрафіолетове і видиме випромінювання або випромінювання короткохвильової частини інфрачервоного спектру, то підвищується запас енергії електронів, енергії, відповідної коливанню ядер атомів, і енергії обертання молекули навколо центру тяжіння. Якщо поглинаються кванти, які відповідають більш довгохвильовій області спектру оптичного випромінювання, то збуджуються коливально-обертальні і суто обертальні ступені свободи. В результаті цього спектри поглинання молекул складаються з ряду смуг, що мають складну структуру. В залежності від природи димового газу інфрачервоні спектри поглинання молекул газової суміші мають індивідуальний характер, що в подальшому дозволяє ідентифікувати конкретний газ.

Інфрачервону радіацію поглинають всі гази, за винятком  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $H_2$ ,  $Cl_2$  і одноатомних газів. Спектр поглинання одноатомних газів або пари металів відрізняється від інфрачервоних спектрів поглинання молекул своєю відносною простотою і складається не із смуг, а з окремих ліній, у багатьох випадках розташованих тільки в ультрафіолетовій області спектру.

У структуру димового газу входять такі основні компоненти: кисень, діоксид вуглецю, оксид вуглецю, діоксид азоту, вода та атмосферний пил або сажа. Тобто до стабілізації проби газу можна скористатись таким виразом

$$\mu(O_2) + \mu(NO_2) + \mu(CO_2) + \mu(CO) + \mu(H_2O) + \text{сажа} = 100\%,$$

де  $\mu(X)$  – масова концентрація газової суміші у відсотках.

Розроблено функціональну схему системи газового аналізу для контролю забруднення атмосферного повітря, а також виконано її програмну реалізацію.