

ВИМІРЮВАННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ ГАЗОВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ "ДОЗОР-С"

І.В. Сотнікова, С.П. Висоцький

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ", м. Горлівка

Для ефективного та якісного використання палива в котлах, а також для дотримання вимог охорони навколишнього середовища від його забруднення шкідливими викидами з димовими газами необхідно збалансувати співвідношення повітря та палива. Нестача повітря при горінні палива викликає його неповне згоряння, внаслідок чого виникає збільшення викидів окису вуглецю (СО) та перевитрата палива. Надлишок повітря призводить до перевитрати палива на підігрів зайвого повітря в складі димових газів та збільшення інтенсивності процесів окислення азоту в газоповітряній суміші та, відповідно, збільшення викидів оксидів азоту.

В зв'язку з цим необхідно досить точно регулювати співвідношення газ-повітря. Окрім цього, в світлі сучасних екологічних вимог виникає необхідність контролю викидів токсичних компонентів з димовими газами, щоб зменшити або уникнути штрафних екологічних платежів.

Для забезпечення контролю використовується газовимірювальна система "Дозор-С". Вона забезпечує аналіз складу димових газів та вміст кисню O_2 , оксиду вуглецю СО, діоксиду азоту NO_2 , діоксиду вуглецю CO_2 . Окрім цього вимірювальна система забезпечує визначення коефіцієнту надлишку повітря.

Газовимірювальна система виробництва фірми "Оріон" (м. Харків) складається з наступних елементів:

- газовідбірний зонду, який вставляється безпосередньо в димохід;
- імпульсної лінії відбору проби газу;
- блока підготовки проби для відбору, охолодження, очищення та нормованої подачі аналізованої газової суміші на датчики;
- комплект датчиків контролю концентрації відповідних газів;
- електронний блок управління та індикації.

Схема системи контролю показана на рис. 1.

Принцип дії системи контролю та сигналізації заснований на обробці електричних сигналів, які поступають від чутливих елементів.

Чутливий елемент (датчик ТХМ-2,8-1) складається з вимірювального та компенсаційних елементів, які розміщені в вибухонепроникній оболонці і які представляють собою спіралі з платинової проволочки малого перерізу, яка закріплена на підтримуючих пристроях. Додатково вимірювальний елемент покритий каталітичним матеріалом.

Кількісне вимірювання речовини, яка має властивість займатися в повітрі, визначається шляхом безполум'яного спалювання цієї речовини на поверхні каталітично активного електродного елементу. Тепло, яке виділяється при спалюванні речовини, підвищує температуру вимірювального елементу. Електричний опір вимірювального елементу підвищується пропорційно температурі. Цей опір підключений до плеча електричного містка. В інше плече включений компенсаційний елемент, який має однакову конструкцію з вимірювальним електродом, проте електрод не має каталітичного покриття.

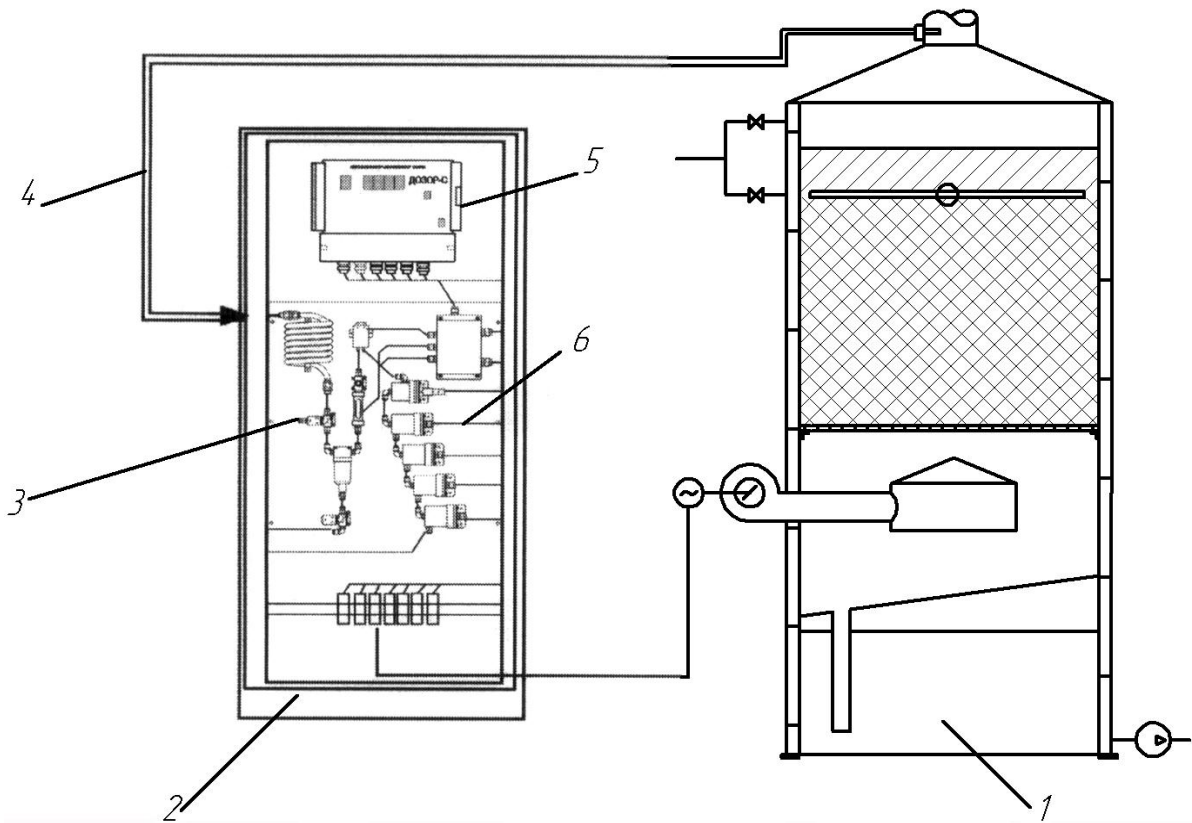


Рис. 1. Схема підключення газовимірювальної системи "Дозор-С".

1 – водогрійний котел; 2 – газовимірювальна система "Дозор-С"; 3 – блок пробопідготовки; 4 – імпульсна лінія відбору проби газу; 5 – електронний блок; 6 – комплект датчиків.

Присутність речовини, яка може займатись викликає різний нагрів робочого та компенсаційного елементів, що призводить до розбалансу електричної схеми. Сигнал з місткової схеми поступає на обробку в блоці аналізу інформації.

Для вимірювання концентрації діоксиду вуглецю використовується оптичний метод виміру. Принцип дії датчика концентрації CO₂ заснований на селективному поглинанні інфрачервоного випромінювання молекулами діоксиду вуглецю в межах довжини хвиль 4,2-4,3 мкм. Інфрачервоне випромінювання світлодіода проходить через вимірювальну газову кювету вимірювального перетворювача сигналу, розділяється на два потоки оптичною системою і попадає на два фотоприймачі. Один з фотоприймачів реєструє випромінювання в діапазоні довжини хвиль 4,2-4,3 мкм, а інший – в діапазоні 3,8-3,9 мкм. Повітря, чи гази які досліджуються, які знаходяться в кюветі поглинають випромінювання з робочою довжиною хвилі 4,26 мкм, що не впливає на поглинання випромінювання з опірною довжиною хвилі 3,9 мкм. Амплітуда робочого сигналу фотоприймача змінюється при зміні концентрації діоксиду вуглецю в газі, який досліджується. Мікропроцесор виконує розрахунок амплітуд опірного та робочого імпульсів, їх математичну обробку та, відповідно, вимірювання концентрації газу.

Прилади працюють також в сигналізаційному режимі. Передбачені два пороги сигналізації: попереджувальний "Поріг 1" та аварійний "Поріг 2". При подачі сигналу "Поріг 1" приймаються заходи по ліквідації загазованості приміщення. При одержанні сигналу "Поріг 2" подача газу на котли перекривається та виконується ретельна вентиляція приміщення.

ЗАЯВКА НА ДОПОВІДЬ

на XX Всеукраїнську наукову конференцію аспірантів і студентів
«Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних
ресурсів»

1. ВНЗ _____ Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "Донецький національний технічний університет" _____
2. Секція __ 1. Знешкодження газових викидів _____
3. Назва доповіді _____ **ВИМІРЮВАННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ ГАЗОВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ "ДОЗОР-С"** _____
4. Автори доповіді-студенти Сотнікова Інна Валентинівна _____
5. Курс 5, група ЕНС-09 маг, факультет Автомобільні дороги _____
6. Науковий керівник _____ Висоцький Сергій Павлович _____
Вчене звання професор, науковий ступінь док. техн. наук _____
посада _____ зав. кафедрою _____, кафедра «Екологія та безпека життєдіяльності» _____
7. Адреса для листування _____ 84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51 _____
- E-mail _____ kafedraekologii@yandex.ru _____
8. Телефони для спілкування: _____ (0624)552406 _____
9. Демонстраційний матеріал: _____ - _____

Сотнікова Інна Валентинівна
Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «ДонНТУ», м. Горлівка
ВИМІРЮВАННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН З ВИКОРИСТАННЯМ
ГАЗОВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ "ДОЗОР-С"
Науковий керівник: професор С.П. Висоцький