



УДК 622.412

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В ОТОЧУЮЧЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Асп. Ю.В. Щефура

Науковий керівник проф. Г.І. Хімичева

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета – дослідження факторів, що впливають на підвищення точності визначення концентрації викидів котельних установок оптико-абсорбційними методами з використанням нових алгоритмів обробки інформативних сигналів комутаційно-модуляційними перетворюваннями.

Завдання – виявити фактори, які впливають на точність та достовірність визначення концентрації викидів котельних установок і запропонувати механізми та інструменти мінімізації їх впливу.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є процес виявлення та перетворення інформативних параметрів пов'язаних з концентрацією компонентів викидів котельних установок.

Предметом досліджень є методи та засоби підвищення точності визначення концентрації компонентів викидів котельних установок в одно канальних та двоканальних вимірювальних схемах з комутаційно-модуляційним та структурно-алгоритмічним перетворенням інформативних параметрів.

Методи дослідження. В ході роботи були застосовані аналітично-структурні та системні методи, які базуються на використанні загальної теорії оптичних вимірювань, структурно-алгоритмічного, математичного і комп'ютерного моделювання та аналізу, комутаційно-модуляційних перетворень, спектрального аналізу, оцінки впливу завод і власних шумів перетворювальних трактів та похибки вимірювань.

Наукова новизна. За результатами аналізу найбільш типових структурних схем аналізаторів і їх математичних моделей встановлені функціональні залежності похибок вимірювань від структурно-схемної побудови.

Актуальність роботи. Сучасна енергетика застосовує різноманітні види котельного обладнання, яке може бути класифіковано за типом палива, типом теплоносія, розміщенням, рівнем механізації та ін. Певний вид котельного обладнання вибирається залежно від цілей, завдань, умов експлуатації і вимог користувача. Відомо багато вітчизняних і зарубіжних засобів контролю концентрації окремих компонентів викидів продуктів згорання, які базуються на різних методах вимірювань. Але вони не повністю задовольняють вимогам з точності контролю концентрації продуктів згорання, адаптивності до умов використання та вартості [1].

Результати дослідження. За результатами проведеного огляду існуючого котельного обладнання зроблений аналіз складових компонентів викидів продуктів згорання. Ефективність роботи котельних установок прямо залежить від наявності достовірної інформації про хід процесу згорання палива. Продуктами горіння палива є димові гази котельних установок, що відходять з робочого простору топки котлоагрегату. В залежності від режиму горіння палива, змінюється коефіцієнт корисної дії котлоагрегату та кількісний склад димових газів.

Для характеристики режиму горіння палива використовується параметр, який характеризує співвідношення повітря та палива в паливній суміші [2]. Цей параметр отримав назву коефіцієнт надлишку повітря (КНП). Оптимальне горіння – це повне

спалювання палива з низьким КНП. Наприклад, у [3] для котла ДЕ-25-14 ГМ визначено оптимальний КНП дорівнює 1,25.

Збільшення КНП призводить до підвищення концентрації у димових газах оксидів азоту. Надлишок повітря також призводить до перевитрат палива на нагрів зайвого повітря у складі відхідних димових газів, що зменшує коефіцієнт корисної дії котлоагрегату. При зниженні КНП збільшується концентрація оксидів вуглецю. Недостатня кількість повітря викликає також неповне згорання продуктів у топці котла, що призводить до перевитрат палива.

Тобто, для забезпечення оптимального режиму згорання палива для різних типів котельних установок необхідно підтримувати певні значення КНП. Але проблема полягає в тому, що оцінювати значення КНП безпосередньо в процесі горіння паливної суміші важко зважаючи на умови процесу горіння. Більш того, в залежності від температури та вологості повітря оптимальне значення КНП може змінюватись.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми є непряма оцінка КНП, шляхом вимірювання концентрації компонентів димових газів. Авторами в роботі приведений порівняльний аналіз методів контролю і засобів вимірювання концентрації компонентів димових газів, який показав, що найбільш перспективним є оптичний абсорбційний інфрачервоний метод вимірювання. Розглянуті особливості побудови абсорбційно-спектральних засобів вимірювання диференційного типу, що забезпечують мінімізацію похибок від забруднення вимірювального каналу сажею та пилом [3]. Для забезпечення безперервності в роботі, прискорення та оперативності обробки вимірювальної інформації пропонується використання промислових контролерів в схемі аналізатора димових газів.

Висновки. В результаті проведених досліджень обґрунтовано можливість оптимізації режиму згорання палива в котельних агрегатах шляхом оцінки кількісного складу димових газів. Запропонована структура побудови оптичного абсорбційного газоаналізатора прямої дії (всі перетворення мають одне направлення від входу до виходу) з основними функціональними вузлами (блок стабілізації вхідних параметрів, вимірювальний перетворювач, блок обробки та відображення інформації) та алгоритм його роботи.

Ключові слова. Котельна установка, оптико-абсорбційний метод, визначення концентрації, димовий газ, підвищення точності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения / В.М.Фокин, - М.: Машиностроение, 2006. - 352с.
2. Кучерук В.Ю. Система автоматического управления котельной установкой с контролем дымовых газов / В.Ю. Кучерук, И.А.Дудаев : Наукові праці ВНТУ, 2011, №3.
3. Штефура Ю.В. Оптимізація режиму згорання палива в котельних установках / Ю.В. Штефура, С.В. Ващенко, К.Л.Шевченко // XV Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів» : матеріали конференції. - Кременчук: КрНУ, 2016, с. 150.