

УДК 535.317:621.783.323

ГРАДИЕНТНО-ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ АНАЛИЗАТОРЫ ДЫМОВЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОИЗВОДСТВ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Б. Б. ВИЛЕНЧИЦ, В. К. ПОПОВ, Г. В. ШАРОНОВ
НИУ «ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
им. А. Н. Севченко» БГУ
Минск, Беларусь

Для локального анализа дымовых, пылевых и подобных им аэродисперсных потоков наибольшее распространение получили два метода: фильтрования и просвечивания. Метод фильтрования заключается в осаждении на фильтре путем пропускания через него исследуемого потока частиц пыли и сажи с последующим измерением степени черноты фильтра оптическим способом. По такому принципу работают, например, дымомеры «Бош» (Германия), «Фон Бранд» (США), «AVL» (Австрия). Однако этот метод не является экспрессным и достаточно сложен в измерениях.

Метод просвечивания основан на измерении ослабления интенсивности светового пучка при прохождении его через диагностируемый поток. Подобный метод реализован в дымомерах «Вольво» (Швеция), «Утак» (Франция), «Хартридж» (Англия).

Способ экспрессный, относительно прост в реализации, но основной его недостаток – загрязнение оптических элементов измерительного тракта аэрозольными частицами – трудно преодолим.

Изучение и анализ мирового опыта разработки методов и средств исследования токсичных компонентов и дымности газообразных сред выявили следующие основные тенденции развития данной группы приборов:

- повышение метрологических характеристик приборов;
- создание полифункциональных многопараметрических приборов, основанных на модульноблочном принципе построения;
- применение средств микроэлектроники, вычислительной техники и программного обеспечения;
- уменьшение массогабаритных характеристик создаваемых приборов.

Существенного повышения метрологической надежности газоаналитических измерений можно достичь, взяв за основу для дальнейших разработок оптические методы, обладающие высокой чувствительностью и селективностью. Это обусловлено тем, что оптические принципы измерения позволяют реализовывать полностью безинтрузивный анализ газовых сред.

На этой основе разработаны оригинальные градиентно-фотометрические принципы построения газоаналитических средств исследований дымовых выбросов. Основанные на использовании вихревых и

струйных эффектов для осуществления защиты и термостабилизации элементов оптического тракта средств измерений, они обеспечивают необходимую метрологическую надежность контроля.

Моделирование процессов диагностирования различных источников дыма приводят к выбору функциональной схемы разрабатываемых приборов, состоящей из двух основных элементов: оптического детектора и электронно-измерительного блока.

Оптический детектор служит для преобразования энергии светового зондирующего пучка в электрический сигнал, а также для формирования градиентов термодинамических параметров исследуемого потока с целью обеспечения постоянства фотометрической базы и надежной защиты элементов оптического тракта от загрязнений.

Для эффективной реализации отмеченных свойств детектора выбрана однолучевая фотометрическая схема зондирования с поперечным просвечиванием исследуемого потока.

Электронно-измерительный блок предназначен для усиления и обработки электрического сигнала детектора и индикации дымности.

Анализ газоаналитических ситуаций и статистические данные опроса потенциальных потребителей анализаторов дыма показали, что для удовлетворения практических нужд необходимы различные модели дымомеров:

- стационарные для постоянного контроля за технологическими процессами и их управлением, используемые на испытательных и исследовательских стендах и т. д.;
- переносные для периодического контроля за параметрами технологических процессов;
- портативные для служб санэпидстанций, природоохранных учреждений;
- мобильные для непрерывного экспресс-контроля дымности газовых выбросов движущихся источников (автомобилей, самолетов и других транспортных средств).

В результате создан класс оригинальных градиентно-фотометрических портативных дымомеров, две модели, из которых (ДО-1 и ИД-1) освоены в серийном производстве.

