

УДК 504.3.054

## **МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЛЕТУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ГАЗОВЫХ ВЫБРОСАХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Морзак Г. И.**, к.т.н., доцент, каф. «Инженерная экология»  
Белорусский национальный технический университет,  
**Глуховский В. И.**, к.т.н., зав. НИЛ «Экопром»,  
**Рыбина Д. А.**, инженер-химик,  
ЧНПУП «Экологический центр «Пылегазоочистка»  
г. Минск, Республика Беларусь

Для выполнения требований государственных и международных природоохранных актов по сокращению выбросов летучих органических соединений (ЛОС) необходимо проводить мониторинг и количественное определение выбросов для различных видов деятельности. Методы измерения ЛОС подразделяются на методы определения суммарной концентрации ЛОС и методы идентификации отдельных ЛОС.

Метод измерения суммарной концентрации ЛОС с применением пламенно-ионизационного детектора (ПИД) базируется на ионизации ЛОС в пламени горелки в измерительной камере. Способность ПИД фиксировать содержание ЛОС на прямую зависит от количества образовавшихся ионов. Данный метод не применяется для идентификации конкретных соединений, поскольку происходит регистрация ионов от разрыва углеродных связей в соединении. Ионизацию исследуемого образца выброса можно произвести интенсивным ультрафиолетовым излучением, что положено в основу фото-ионизационного детектирования. Данный метод менее эффективен по сравнению с ПИД и используется при анализе проб с высоким содержанием ЛОС.

В основе метода газового анализа каталитического окисления и недисперсионного инфракрасного поглощения лежит способность окисление углерода в ЛОС до  $\text{CO}_2$  на поверхности катализатора. Чувствительность измерений зависит от наличия в исследуемых выбросах примесей, паров воды, а также соединений, способных дезактивировать поверхность катализатора и препятствовать полному окислению углерода.

Методы идентификации отдельных ЛОС основаны на их способности поглощаться специфическими твердыми адсорбентами. Для ЛОС подбирается индивидуальный адсорбент, в качестве которого может быть использован неорганический или органический полимерный материал, обладающий сорбирующей способностью, а также уголь с развитой поверхностью (активированный). Концентрация ЛОС определяется с помощью проведения термической десорбции или экстракции растворителем, с последующим применением метода идентификации на газовом хроматографе или на масс-спектрографе.

Отдельные виды ЛОС поглощаются жидкими средами, в этом случае установление их количественных характеристик проводится после сепарирования с использованием газового хроматографа. На способности ЛОС не пропускать инфракрасные лучи излучения, основан метод недисперсионной инфракрасной спектromетрии. Каждому ЛОС соответствует определенный специфический спектр. При исследованиях сложного состава газов может наблюдаться совпадение спектральных характеристик и чувствительность метода снижается, поэтому данный способ подходит для контроля конкретного соединения. Для одновременной идентификации нескольких ЛОС в исследуемой газовой смеси, применяется метод преобразования Фурье для поглощенного инфракрасного спектра. С помощью этого метода определяют (рассчитывают) как суммарную, так и индивидуальную концентрацию ЛОС.

В наших исследованиях по определению содержания ЛОС в газовых выбросах промышленных предприятий применяется метод газовой хроматографии с ионизационно-пламенным детектором в соответствии с МВИ.МН 1820-2002 «Методика определения концентрации паров органических растворителей в газовых выбросах промышленных предприятий». Данный метод позволяет проводить количественное определение компонентов в исследуемой пробе газовых выбросов в объеме пробы 100–500 см<sup>3</sup> с диапазоном чувствительности от 10 мг/м<sup>3</sup> до 5000 мг/м<sup>3</sup>. Для более детальных исследований по идентификации и расчету концентраций компонентов в газовых выбросах необходимо проводить поиск оптимальных технических, физических и химических решений по совершенствованию существующих методов определения и анализа газовых выбросов предприятий.