

ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДОМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЫ ПО  
АТОМАРНОМУ ПОГЛОЩЕНИЮ И МОЛЕКУЛЯРНОМУ  
ПОГЛОЩЕНИЮ CS В ПЛАМЕНИ АЦЕТИЛЕН-ДИНИТРООКСИД

*Галянина Е.А., Пупышев А.А.*

Уральский государственный технический университет, Екатеринбург

В 1972 г. была показана возможность прямого атомно-абсорбционного определения серы в пламени ацетилен-дinitрооксид по линии 180.73 нм [1], которая недоступна для коммерческих приборов. Недавно было предложено проводить определение серы в данном пламени по измерению молекулярного поглощения CS с использованием коммерческого атомно-абсорбционного спектрометра высокого разрешения с непрерывным источником спектра [2].

Методом термодинамического моделирования [3] нами проведены расчеты температуры и полного равновесного состава пламени ацетилен-дinitрооксид при различном соотношении топлива/окислитель и ввода растворов серы в разной химической форме.

Установлено, что эффективное образование атомарной серы должно наблюдаться в области значений  $\alpha = 0,38-0,45$ , что точно совпадает с экспериментом [1]. Образование высоких концентраций CS в данном пламени, согласно расчетам, должно происходить только  $\alpha < 0,4$ . Оптимальное значение состава газов пламени для определения серы по молекулярному поглощению CS ( $\alpha = 0,32$ ), совпадает с экспериментальным [2]. Эффективное образование CS в пламени происходит только при резком уменьшении концентрации свободного кислорода и увеличении содержания индивидуальных восстанавливающих веществ. Получена линейная зависимость между концентрацией CS в пламени и концентрацией серы в анализируемом растворе (градуировочный график). Расчетами установлено отсутствие матричных неспектральных помех катионов, кислот и исходных форм серы на аналитический сигнал молекулярного поглощения CS.

1. Kirkbright G.F., Marshall M. Direct determination of sulfur by atomic absorption spectrometry in a nitrogen separated nitrous oxide-acetylene flame // *Analyt. Chemistry*. 1972. V. 44, № 7. P. 1288-1290.

2. HR-CS FL-AAS. Software concept and source application examples. Analytic Jena AG. 2007. 32 p. [Электронный ресурс]: [www.fkv.com/linee2/analyticjena2/pres\\_aj/ContrAA\\_Rene-Novka.pdf](http://www.fkv.com/linee2/analyticjena2/pres_aj/ContrAA_Rene-Novka.pdf).

3. Пупышев А.А. Термодинамическое моделирование термохимических процессов в спектральных источниках. Учебное электронное текстовое издание. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2007. 85 с. Электронный ресурс: [http://study.ustu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=478](http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=478).

## ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА БЕНЗИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

*Герасимчук А.С., Катаева Н.Н., Раскатова Е.А.*

Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия

В последнее время много внимания стало уделяться качеству автомобильного бензина, поскольку от его состава зависит состояние двигателя автомобиля. Детонационная стойкость – важнейший показатель качества бензина. Она характеризует способность автомобильных бензинов противостоять самовоспламенению при сжатии, обеспечивает нормальное сгорание топлив на всех режимах эксплуатации двигателя. Высокая детонационная стойкость бензина достигается использованием в качестве его компонентов высокооктановых вторичных продуктов переработки нефти и (или) антидетонаторов. Самым эффективным антидетонатором является тетраэтилсвинец (ТЭС) –  $Pb(C_2H_5)_4$ , который представляет собой тяжелую маслянистую, бесцветную и сильно ядовитую жидкость. В качестве антидетонатора ТЭС используется с 1921 года, однако более дешевого и столь же эффективного аналога пока не создано. Кроме тетраэтилсвинца в качестве антидетонаторов добавляют тетраметилсвинец, допущены и используются органические соединения марганца и железа. Марганец в качестве октаноповышающей добавки используется либо в виде циклопентадиенилтрикарбонилмарганца (ЦТМ), либо в виде метилциклопентадиенилтрикарбонилмарганца (МЦТМ).

Существуют бензины с разным октановым числом и к ним предъявляются следующие нормы и требования, представленные в таблице.

Таблица. Характеристики автомобильных бензинов (ГОСТ 2084–77)

|   | А-72  | А-76<br>неэтил. | А-76<br>этил. | АИ-91 | АИ-93 | АИ-95 |
|---|-------|-----------------|---------------|-------|-------|-------|
| Массовое содержание свинца, г/дм <sup>3</sup> | 0,013 | 0,013           | 0,17          | 0,013 | 0,013 | 0,013 |
| Содержание марганца, мг/дм <sup>3</sup>       | -     | 50              | -             | -     | -     | -     |
| Концентрация железа, г/дм <sup>3</sup>        | -     | 0,037           | -             | -     | -     | 0,037 |

Содержание металлов в бензине можно контролировать методом инверсионной вольтамперометрии. Это метод электрохимического анализа, в котором для снижения нижней границы определяемых концентраций используется предварительное концентрирование анализируемо-