

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА НЕФТЕЙ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

В. А. КУЗНЕЦОВА, Н. П. ЗАРУБИНА, Л. А. ЖАРОВА

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр
химико-технологического факультета)

Элементный состав является одним из показателей качества нефти, ее товарных свойств и геохимических особенностей нефтяного месторождения.

В настоящее время элементный состав нефтей в большинстве лабораторий определяется классическими методами. Эти методы обеспечивают высокую точность, однако они длительны и трудоемки. Одним из наиболее перспективных направлений в элементном анализе является применение газовой хроматографии к определению конечных продуктов разложения.

Задача нашей работы — перенесение известных методик элементного анализа с применением газовой хроматографии к элементному анализу нефти. Данный этап работы включал определение основных компонентов нефти — углерода и водорода.

Для проведения элементного анализа была изготовлена установка, основой которой послужила схема, описанная А. В. Непряхиной

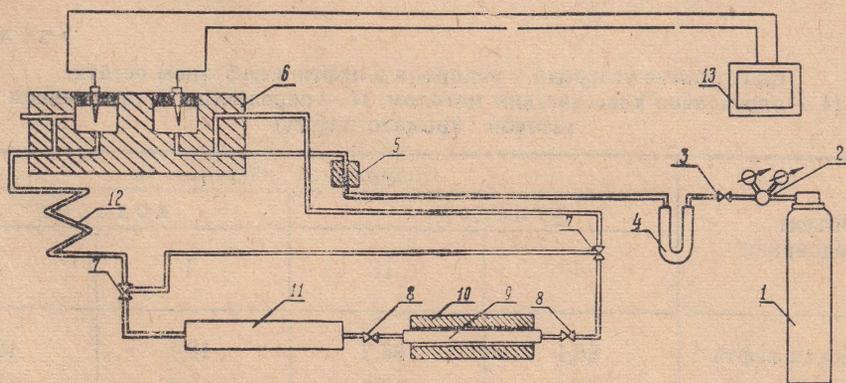


Рис. 1. Схема установки элементного анализа. 1 — баллон с гелием, 2 — редуктор, 3 — кран тонкой регулировки, 4 — осушитель газа-носителя, 5 — ротаметр, 6 — детектор, 7 — трехходовые краны, 8 — запирающие краны, 9 — трубка сожжения, 10 — нагревательная печь, 11 — реактор, 12 — хроматографическая колонка, 13 — самописец

с соавторами [1, 2]. Схема установки приведена на рисунке. Реализована система замкнутого объема. Сжигание навески проводилось в ат-

мосфере гелия. В качестве окислителя применялась специально подготовленная окись никеля [3].

Навеска анализируемого вещества вместе с окислителем помещается в трубку сжигания (9). Система продувается гелием до полного вытеснения воздуха, что фиксируется на диаграммной ленте. Затем объем сжигания ограничивается перекрытием запирающих кранов (7, 8) и поток газа-носителя направляется мимо узла сжигания. Сжигание проводится при температуре 900—950°С в течение 5—7 мин.

Для перевода воды в ацетилен применяется карбид кальция, помещенный в реактор (11).

Газообразные продукты разделяются на хроматографической колонке, заполненной силикагелем, температура в термостате 100°С. Расчет проводится по титру, определенному для стандартного вещества, которым служит сахароза.

Методика была отработана и проверена на индивидуальных органических веществах. Как видно из табл. 1, данный метод дает допустимую ошибку по углероду.

Таблица 1

Содержание углерода и водорода в органических соединениях

Вещество	Содержание углерода, %		Содержание водорода, %	
	вычислено	найдено	вычислено	найдено
Бензойная кислота	59,0	59,8	4,9	4,1
Салициловая кислота	52,1	52,7	4,4	3,6
Ундекан	84,6	85,3	15,4	14,8

Максимальное отклонение от теоретического содержания 0,8% абс. Ошибка по водороду увеличивается, что можно объяснить неполнотой превращения воды в ацетилен.

Результаты анализа нефти по определению углерода и водорода с применением газовой хроматографии (табл. 2) находятся в соответ-

Таблица 2

Содержание углерода и водорода в нефти и нефтяном остатке
(I — определено классическим методом, II — определено с применением газовой хроматографии)

Объект исследования	Содержание элемента, %			
	углерод		водород	
	I	II	I	II
Первомайская нефть	86,1	86,2	12,4	12,0
Варьеганская нефть	86,2	86,7	12,8	12,0
Пуглатынская нефть	86,9	85,6	12,6	11,9
Остаток нефти выше 350°С	86,8	84,6	11,6	10,4

ствии с данными классического метода. Однако для тяжелого нефтяного остатка, выкипающего выше 350°С, получены заниженные результаты как по углероду, так и по водороду, что, очевидно, объясняется неправильно выбранным режимом сжигания.

Выводы

1. Показана возможность применения газовой хроматографии для определения С и Н в нефти.
2. Установлено, что данный метод сокращает время анализа до 40—50 мин и дает точность, соизмеримую с классическим методом.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. В. Непряхина и др. Сб. «Методы анализа органических соединений нефти, их смесей и производных». М., «Наука», 1969.
2. И. К. Чудакова и др. Там же.
3. М. Н. Чумаченко. Определение элементного состава органических веществ с применением газовой хроматографии. Автореферат диссертации, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук. М., 1966.