

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ ЛИГРОИНОВЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

С. И. ХОРОШКО, В. А. КУЗНЕЦОВА, Н. В. УШЕВА

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

С каждым годом увеличивается выпуск и ассортимент продуктов, получаемых из нефтяного сырья. Для наиболее рационального использования нефтяных фракций, выяснения геохимических условий образования нефтей и их метаморфизма необходимо знать состав и строение нефтяных углеводородов.

В данной работе были исследованы ароматические концентраты, выделенные из лигроиновой фракции 150—200° С четырех нефтей месторождений Западной Сибири. Ароматические углеводороды выделялись методом жидкостно-адсорбционной хроматографии на силикагеле марки АСМ [1].

Определение индивидуального состава ароматических углеводородов проводилось методом газовой хроматографии на хроматографе «Хром-2» с пламенно-ионизационным детектором. Для анализа была использована медная капиллярная колонка со скваланом, длиной 100 м, диаметром 0,5 мм, газ-носитель — азот. Анализ проводился при температуре 100° С, найденной экспериментально. Качественная идентификация компонентов осуществлялась методом эталонов, на основании литературных данных по характеристикам удерживания и порядку выхода ароматических углеводородов [2], на основании графических зависимостей по порядку выхода алкилбензолов [3].

Количественная расшифровка хроматограмм проводилась методом внутренней нормализации. На основании экспериментальных данных были рассчитаны поправочные коэффициенты. Наличие углеводородов, обнаруженных методом ГЖХ, подтверждено данными спектрального анализа. Результаты качественного и количественного анализов ароматизата лигроиновой фракции приведены в таблице.

Как видно из таблицы, все исследованные образцы имеют аналогичный качественный состав. Установлено, что некоторые компоненты при выбранных условиях анализа не разделяются — 9, 11, 19, 26 (таблица), что связано с близкими температурами кипения указанных углеводородов, кроме того, с недостаточной эффективностью капиллярной колонки.

Обнаруженные углеводороды имеют неразветвленную цепочку, за исключением четырех групп с третичным атомом углерода. Максимальное число углеводородных атомов, составляющих одну цепочку, так же, как и наибольшее число заместителей в бензольном кольце, равно четырем. По количественному составу все исследованные образцы отличаются незначительно.

Индивидуальный состав ароматических углеводородов лигроиновых фракций нефтей

| №<br>пп. | Месторождение<br>Углеводороды                                   | Содержание углеводородов, % вес |                 |                         |                 |                         |                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
|          |                                                                 | Озерное                         |                 | Ключевское              |                 | Лугинское               |                 |
|          |                                                                 | на аромат.<br>концентр.         | на фрак-<br>цию | на аромат.<br>концентр. | на фрак-<br>цию | на аромат.<br>концентр. | на фрак-<br>цию |
| 1        | Этилбензол                                                      | 0,2                             | 0,04            | 0,1                     | 0,02            | 0,1                     | 0,02            |
| 2        | п-Ксилол + м-ксилол                                             | 0,5                             | 0,11            | 0,2                     | 0,04            | 0,1                     | 0,02            |
| 3        | о-Ксилол                                                        | 0,7                             | 0,15            | 0,4                     | 0,08            | 0,1                     | 0,02            |
| 4        | н-Пропилбензол                                                  | 0,7                             | 0,15            | 0,9                     | 0,18            | 0,2                     | 0,04            |
| 5        | н-Пропилбензол                                                  | 2,5                             | 0,54            | 1,9                     | 0,37            | 1,4                     | 0,24            |
| 6        | 1-Метил-3-этилбензол                                            | 2,4                             | 0,52            | 2,7                     | 0,53            | 1,8                     | 0,31            |
| 7        | 1-Метил-4-этилбензол                                            | 1,4                             | 0,30            | 1,6                     | 0,32            | 1,2                     | 0,21            |
| 8        | 1-Метил-2-этилбензол                                            | 3,3                             | 0,71            | 2,5                     | 0,49            | 2,2                     | 0,38            |
| 9        | 1,3,5-Триметилбензол + трет. бутилбензол                        | 1,1                             | 0,24            | 1,5                     | 0,28            | 1,4                     | 0,24            |
| 10       | Псевдокумол                                                     | 4,4                             | 0,94            | 4,2                     | 0,88            | 3,1                     | 0,54            |
| 11       | Изобутилбензол + втор. бутилбензол                              | 2,8                             | 0,60            | 3,0                     | 0,59            | 2,9                     | 0,51            |
| 12       | 1-Метил-3-изопропилбензол                                       | 1,8                             | 0,39            | 2,4                     | 0,47            | 1,6                     | 0,28            |
| 13       | 1-Метил-4-изопропилбензол                                       | 1,2                             | 0,26            | 1,9                     | 0,37            | 0,6                     | 0,10            |
| 14       | 1,2,3-Триметилбензол                                            | 4,0                             | 0,86            | 4,2                     | 0,82            | 3,5                     | 0,61            |
| 15       | 1-Метил-2-изопропилбензол                                       | 1,3                             | 0,28            | 1,3                     | 0,26            | 1,5                     | 0,26            |
| 16       | 1,3-Диэтилбензол                                                | 0,8                             | 0,17            | 1,0                     | 0,20            | 0,4                     | 0,07            |
| 17       | 1-Метил-3-н-пропилбензол                                        | 4,9                             | 1,05            | 5,5                     | 1,08            | 4,5                     | 0,70            |
| 18       | Бутилбензол                                                     | 5,2                             | 1,11            | 5,5                     | 1,08            | 4,2                     | 0,73            |
| 19       | 1-Метил-4-н-пропилбензол + 1,2-диэтил-бензол + 1,4 диэтилбензол | 3,7                             | 0,79            | 3,1                     | 0,61            | 3,3                     | 0,61            |
| 20       | 1,3-Диметил-4-этилбензол                                        | 2,9                             | 0,62            | 3,7                     | 0,72            | 3,2                     | 0,56            |
| 21       | 1-Метил-2-н-пропилбензол + 1,3-диме-тил-5-этилбензол            | 5,0                             | 1,07            | 4,7                     | 0,92            | 4,2                     | 0,78            |
| 22       | 1,4-Диметил-2-этилбензол                                        | 3,5                             | 0,75            | 3,6                     | 0,71            | 3,2                     | 0,56            |
| 23       | 1,2-Диметил-4-этилбензол                                        | 2,2                             | 0,47            | 2,9                     | 0,57            | 2,5                     | 0,44            |
| 24       | 1,2-Диметил-3-этилбензол                                        | 1,8                             | 0,39            | 1,7                     | 0,33            | 1,9                     | 0,33            |
| 25       | 1-Метил-3-втр. бутилбензол                                      | 1,2                             | 0,26            | 1,2                     | 0,24            | 1,2                     | 0,21            |
| 26       | 1-Метил-4-втор. бутилбензол                                     | 0,7                             | 0,15            | 1,8                     | 0,35            | 1,0                     | 0,17            |
| 27       | 1,2,4,5-Тетраметилбензол                                        | 0,4                             | 0,09            | 0,4                     | 0,08            | 0,4                     | 0,07            |
| 28       | 1,2,3,5-Тетраметилбензол                                        | 1,3                             | 0,28            | 1,1                     | 0,22            | 1,7                     | 0,30            |
| 29       | Неидентифицировано                                              | 38,1                            | 8,11            | 35,0                    | 6,71            | 45,3                    | 8,00            |
| ИТОГО    |                                                                 | 100,0                           | 21,40           | 100,00                  | 19,57           | 100,00                  | 17,37           |
|          |                                                                 |                                 |                 |                         |                 |                         | 21,85           |

## Выводы

1. Исследованы образцы лигроиновых фракций 150—200° С нефтей Озерного, Ключевского, Лугинецкого и Самотлорского месторождений.
2. Идентифицировано 34 ароматических углеводорода и рассчитан их количественный состав.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Szynage P., Jedrychowska M. Konf. Chem. undchem. Verarb. Erdöls und Erdgas, Budapest, 1965. Budapest 637—649, 1968.
  2. Miyake H., Mitooka M., Matsumoto T., 38, № 7, 1062—1071, 1965 Bull. Chem. Soc. Japan.
  3. Сидоров Р. И., Денисенко А. Н., Лебедева В. И. Журнал аналитической химии. Т. XXVI, вып. 2, 1971, 388—392.
-