

ИССЛЕДОВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА БЕНЗИНОВЫХ ФРАКЦИЙ ТОМСКОЙ НЕФТИ

Н. М. СМОЛЬЯНИНОВА, К. К. СТРАМКОВСКАЯ, С. И. СМОЛЬЯНИНОВ,
Н. М. СНЕГИРЕВА, Л. Ф. ПОНОМАРОВА, С. И. ХОРОШКО, Л. Ф. КОТЛОВА.

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Исследованию подвергались бензиновые фракции, полученные при перегонке нефти из скважины № 18 Соснинско-Советско-Медведевского месторождения на аппарате АРН-2 (ГОСТ 11011-64). Характеристика нефти приведена в работе [1].

Определение группового состава проводилось методом анилиновых точек с применением силикагеля марки КСМ для удаления ароматических углеводородов [2]. Фракции характеризовались также по удельному весу и коэффициенту рефракции. Результаты анализов представлены в табл. 1.

Данные показывают, что во всех легких фракциях исследуемой нефти преобладают метановые углеводороды, количество которых

Таблица 1
Групповой углеводородный состав фракций от НК до 200°C

| Температурные пределы отбора фракций, °С | Выход на нефть, % вес. | Плотность, ρ_4^{20} | Показатель преломления, | Содержание во фракциях углеводородов, % | | |
|--|------------------------|--------------------------|-------------------------|---|------------|-------------|
| | | | | ароматических | нафтеновых | парафиновых |
| 28-60 | 3,6 | 0,6400 | 1,3700 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 60-95 | 5,6 | 0,7090 | 1,3928 | 0,8 | 38,7 | 60,5 |
| 95-122 | 4,9 | 0,7380 | 1,4090 | 3,5 | 33,8 | 62,7 |
| 122-150 | 6,0 | 0,7602 | 1,4245 | 10,2 | 31,4 | 58,4 |
| 150-200 | 10,4 | 0,7901 | 1,4420 | 20,6 | 19,8 | 59,6 |
| 28-200 | 30,5 | 0,7430 | 1,4125 | 10,0 | 25,0 | 65,0 |

уменьшается с повышением температуры кипения фракции. Содержание нафтенов при этом также падает, а ароматических — увеличивается. В суммарной бензиновой фракции (НК — 200°) содержится 10% ароматики, 25% нафтеновых и 65% парафиновых углеводородов. Такой углеводородный состав указывает на невысокую антидетонационную

стойкость бензина: его октановое число (по аналогии с бензином Ромашкинской нефти Татарии, имеющим почти тот же состав [31]) равно примерно 42 и при добавке ТЭС в количестве 0,822 г/кг повышается до 60. Следовательно, из нефти скважины № 18 может быть получен лишь компонент автомобильного бензина низших марок.

Однако легкие фракции данной нефти должны, несомненно, представлять интерес как сырье для каталитического риформинга. Известно, что сырьем для этого процесса являются низкооктановые бензины с пределами выкипания от 60 до 180°, полученные при прямой перегонке нефти. Для получения бензола риформируется фракция 60—85°, толуола — 85—120°, ксилолов — 120—140°, для получения высокооктановых автомобильных бензинов — фракция 85—180°. Чем больше в исходной фракции нафтеновых углеводородов, тем выше содержание ароматики в бензине риформинга, лучше его качество и выше выход [4].

В табл. 2 приводится характеристика фракций исследуемой нефти как сырья для каталитического риформинга, откуда можно видеть, что содержание нафтеновых углеводородов во всех фракциях весьма велико и находится в пределах от 33 до 44%, что значительно выше, чем

Таблица 2

Характеристика сырья для каталитического риформинга

| Температурные пределы отбора, °С фракций | Выход на нефть, % вес. | ρ_{20}^4 | Сера, % | Содержание углеводородов, % вес. | | |
|--|------------------------|---------------|---------|----------------------------------|------------|-----------|
| | | | | ароматических | нафтеновых | метановых |
| 62—85 | 3,6 | 0,7056 | отс. | 0,8 | 43,7 | 55,5 |
| 62—105 | 7,3 | 0,7147 | „ | 1,0 | 44,0 | 55,0 |
| 85—105 | 3,7 | 0,7280 | „ | 1,5 | 44,3 | 54,2 |
| 85—120 | 6,2 | 0,7345 | следы | 2,3 | 39,7 | 58,0 |
| 85—180 | 18,9 | 0,7580 | „ | 10,2 | 35,0 | 53,9 |
| 105—120 | 2,5 | 0,7413 | „ | 3,5 | 32,8 | 63,7 |
| 105—140 | 6,8 | 0,7490 | „ | 6,4 | 35,8 | 57,8 |
| 120—140 | 4,3 | 0,7554 | „ | 7,7 | 37,4 | 54,9 |
| 140—180 | 8,4 | 0,7800 | 0,01 | 17,2 | 33,1 | 49,7 |

в основных нефтях Волго-Уральской области [5]. Обращает на себя внимание незначительная сернистость сырья, что является его большим преимуществом.

Индивидуальный углеводородный состав фракций до 122°C определялся методом газожидкостной хроматографии на хроматографе ХЛ-4 с длиной колонки 7,5 м и диаметром 4,5 мм.

В качестве жидкой фазы использована смесь апиэзонов L и M, нанесенная на инертный носитель ИНЗ-600 (фракция 0,25 ÷ 0,5 мм). Анализ проводился при температуре колонки 100°C, токе детектора 110 ма и скорости газа-носителя (гелия) 120 мл/мин.

Данные представлены в табл. 3.

Полученные результаты позволяют сделать заключение о высоком качестве прямогонных бензиновых фракций нефти скважины № 18 как сырья для каталитического риформинга.

Хроматографическое разделение легких фракций нефти

| Наименование | Содержание отдельных углеводородов во фракции, % | | | Содержание отдельных углеводородов фракции НК-122 °С, % на нефть |
|--|--|--------------|---------------|--|
| | НК— —60°С | 60— —95°С | 95— —122°С | |
| н-бутан | 1,57 | 0,02 | | 0,06 |
| н-бутан | 7,93 | 0,07 | | 0,28 |
| и-пентан | 14,59 | 0,15 | | 0,53 |
| н-пентан | 28,25 | 0,39 | | 1,04 |
| 2,3-диметилбутан и 2 метилпентан | 13,45 | 2,72 | | 0,63 |
| 2,3-диметилбутан | 0,25 | | | 0,01 |
| 3-метилбутан | 7,66 | 2,45 | | 0,42 |
| н-гексан | 17,35 | 13,55 | | 1,39 |
| 2,2 диметилпентан | 0,29 | 0,93 | | 0,06 |
| метилциклопентан и 2,4-диметилпентан | 7,06 | 10,05 | | 0,83 |
| 3,3 диметилпентан | 0,39 | 7,65 | 0,42 | 0,44 |
| 2-метилгексан и 3-метилгексан | 1,25 | 12,20 | 1,50 | 0,73 |
| циклогексан | | 8,70 | — | 0,49 |
| н-гептан | | 25,70 | 13,20 | 2,08 |
| 1,2-диметилциклогексан (транс) | | 0,65 | 1,10 | 0,10 |
| 2,2-диметилгексан | | 0,54 | 1,43 | 0,10 |
| 1,2-диметилциклопента (цис) и 2,2-диметилциклопентан | | 1,0 | 1,01 | 0,11 |
| Метилциклогексан | | 9,55 | 13,80 | 1,24 |
| 2,3-диметилгексан | | 1,66 | 18,11 | 1,00 |
| 1, 1,3--триметилциклопентан | | 0,72 | 8,50 | 0,50 |
| Толуол | | 0,74 | 3,70 | 0,22 |
| н-октан | | 0,55 | 13,80 | 0,70 |
| нерасшифрованные компоненты | | — | 23,43 | 1,14 |
| Всего: | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 14,10 |

Выводы

1. Исследован групповой состав бензиновых фракций нефти скважины № 18 Соснинско-Советско-Медведевского месторождения Томской области.

2. Показано, что бензиновые фракции этой нефти характеризуются низким октановым числом.

ЛИТЕРАТУРА

1. С. И. Смольянинов, Н. М. Смольянинова, К. К. Страмовская, С. И. Хорошко. Общее исследование нефтей действующих скважин Соснинско-Советско-Медведевского месторождения. Изв. ТПИ, настоящий том.

2. Г. С. Ландсберг, Б. А. Казанский и др. Определение индивидуально-углеводородного состава бензинов прямой гонки комбинированным методом. Изд.-во АН СССР, М., 1959.

3. Нефтепродукты. Свойства, качество, применение. Справочник, под редакцией Б. В. Лосинова. Химия, М., 1966.

4. И. Р. Черный. Подготовка сырья для нефтехимии. «Химия», М., 1966.

5. С. Н. Павлова, З. В. Дриацкая и др. Нефти восточных районов СССР (справочная книга). Гостоптехиздат, М., 1962.