

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА НЕФТИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КОСЧАГЫЛ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Алимжанова М.Б., Мальцева К.А., Кенесов Б.Н., Камысбаев Д.Х.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Центр физико-химических методов исследования и анализа, Казахстан, г.Алматы, megeke.84@mail.ru

В работе, методом газовой хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием, был установлен фракционный и химический состав нефти месторождения Косчагыл. На основании проведенных работ установлено, что нефть месторождений Косчагыл состоит главным образом из углеводородов разветвленного строения от C_8 до C_{40} .

Сущность определения фракционного состава нефти заключается в периодической ректификации нефтепродукта при атмосферном давлении и под вакуумом. Метод позволяет определять фракционный состав нефти по истинным температурам кипения устанавливать содержание отдельных фракций и получать фракции нефтепродуктов для исследования их состава и свойств[1].

Говоря о стандартном методе определения фракционного состава нефти, то он имеет ряд недостатков: ограничение по температуре при перегонке тяжелых фракций, большая длительность анализа (36 часов в аппарате АРН-2), большой расход исследуемого продукта. В связи с этим представляет интерес газохроматографический метод определения интервалов кипения нефти. Метод является самым информативным и позволяет идентифицировать индивидуальные органические соединения в сложных смесях отобранных фракций [2].

Для изучения фракционного состава нефти месторождения Косчагыл были использованы оба метода. Перед анализом нефть нагревали до 40-50°C, перемешивали и отбирали образец массой 792,95 г в перегонную колбу, после чего анализировали на аппарате АРН-2 согласно ГОСТ 11011-85 [3].

Перегонка нефти осуществлена от температуры начала кипения до 360°C (в пересчете на нормальное давление). Кривая дистилляции (рисунок 1) показывает, что до 350°C перегоняется лишь 32% от общей массы нефти. Полученные данные свидетельствуют о том, что изученная нефть содержит существенное количество тяжелых высококипящих фракций.

На рисунке 2 представлена массовая доля отдельных фракций исследованного образца нефти. Как видно из рисунка, с увеличением температуры массовая доля последовательных десятиградусных фракций увеличивается вплоть до температуры 330-340°C, при которой зафиксирована максимальная массовая доля среди всех десятиградусных фракций.

Все отобранные фракции изученной нефти и кубовый остаток проанализированы на газовом хроматографе Agilent 6890 с масс-спектрометрическим детектором Agilent 5973N при следующих параметрах:

Колонка: HP-5MS (100% полидиметилсилоксан), 30 м x 0,25 мм, фаза 0,25 мкм;

Объем пробы: 1,0 мкл;

Режим ввода пробы: с делением потока 100:1 (кубовый остаток - без деления потока);

Температура испарителя: 300°C;

Температура хроматографирования: 40°C (выдержка 5 мин), нагрев со скоростью 2°C/мин до 320°C (выдержка 20 мин);

Режим детектирования: полный ионный ток в интервале 10-750;

Температура интерфейса МСД: 280°C.

Образцы отдельных нефтяных фракций вводили в хроматограф напрямую, а кубовый

остаток предварительно разбавляли в хлороформе в соотношении 3:1.

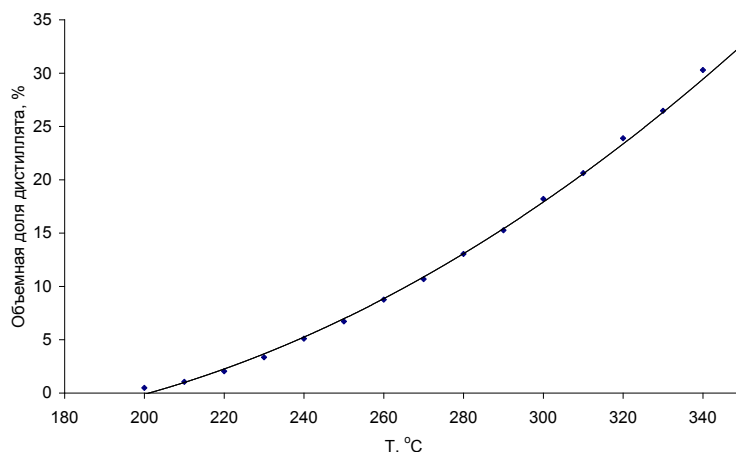


Рисунок 1 – Кривая дистилляции образца нефти месторождения Косчагыл

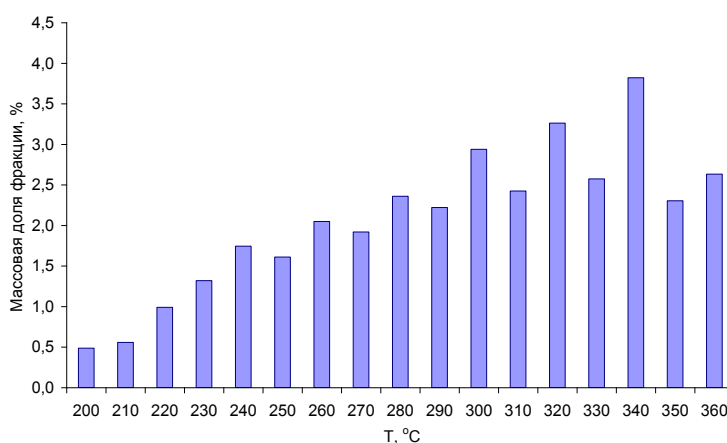


Рисунок 2 – Фракционный состав нефти месторождения Косчагыл в диапазоне 186-360°C

Анализ полученных хроматограмм (рисунок 3) показал, что нефть месторождения Косчагыл представлена, главным образом, алифатическими углеводородами с количеством атомов углерода в цепочке от 8 до 40. В изученной нефти было отмечено низкое содержание линейных алканов, содержание которых, как правило, существенно превышает содержание соответствующих разветвленных изомеров. Ввиду высокого содержания разветвленных фракций и большого количества соответствующих изомеров, достичь высокой степени разделения не представлялось возможным. Известно, что число изомеров возрастает с огромной скоростью по мере увеличения числа атомов углерода. Например, декан ($C_{10}H_{22}$) имеет 75 изомеров, додекан ($C_{12}H_{26}$) – 355, а эйкозан ($C_{20}H_{42}$), – более 100 тыс.

Как показано на рисунке 3, все фракции имеют классический широкий пик углеводородов, который целесообразно характеризовать тремя основными точками:

- количество атомов углерода в начале пика у базовой линии;
- количество атомов углерода в максимальной точке;
- количество атомов углерода в конце пика у базовой линии.

Ввиду того, что содержание линейных алканов в изученных образцах мало, для фиксирования длины углеводородной цепи при аналогичных параметрах был проанализирован образец алканов, содержащий n-алканы с длиной цепи от 8 до 50 атомов углерода.

Как показано на рисунке 4, максимум пика нефтяных фракций, кипящих при температурах от 180 до 360°C, соответствует углеводородам от C_{10} до C_{20} .

Кубовый остаток, на который приходится массовая доля свыше 65%, имеет максимум пика в районе C_{23} и содержит углеводороды вплоть до C_{40} .

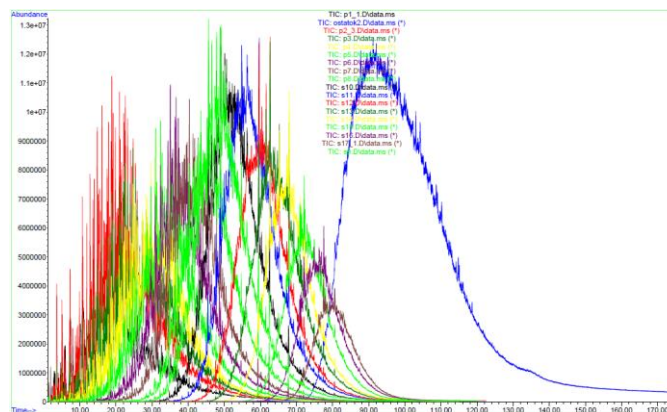


Рисунок 3 – Наложение хроматограмм отдельных десятиградусных фракций и кубового остатка нефти месторождения Косчагыл

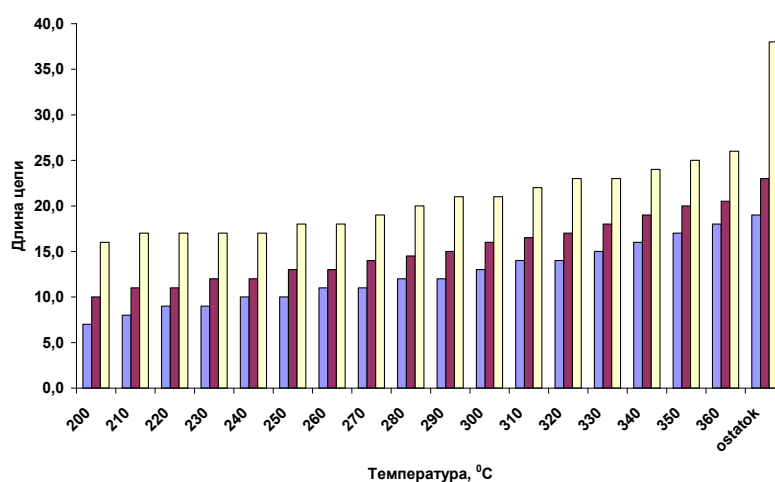


Рисунок 4 – Химический состав отдельных фракций нефти месторождения Косчагыл

Таким образом, был установлен фракционный и химический состав нефти месторождения Косчагыл. На основании полученных данных показано, что нефть месторождения Косчагыл относится к классу тяжелых высокопарафинистых нефтей с небольшим содержанием легких фракций. Выявлено, что в нефти месторождения Косчагыл преобладают разветвленные углеводороды.

Проведенные исследования фракционного состава нефти месторождения Косчагыл методом газовой хроматографии, позволили получить хроматограммы отдельных десятиградусных фракций и кубового остатка нефти. Для повышения надежности групповой идентификации (определение группового состава и типа нефтепродуктов), использовали полученные хроматограммы, которые сравнивали с хроматограммами загрязняющих почвы нефтяными углеводородами.

Литературы

1. Гаджиева С.Р., Аминбеков А.Ф., Алиева Т.И., Гурбанпур Ш.Б., Исмаилзаде К.Ф. Определение фракционного состава остаточной нефти // Нефть и газ. – 2009. - №5. 56-57.
2. Ю.С. Другов, А.А. Родин. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. – 270 с.
3. ГОСТ 11011-85. Нефть и нефтепродукты. Метод определения фракционного состава в аппарате АРН-2.

ҚОСЧАҒЫЛ КЕН ОРНЫНЫҢ МҰНАЙЫНЫҢ ФРАКЦИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІМЕН ЗЕРТТЕУ

Алимжанова М.Б., Мальцева К.А., Кенесов Б.Н., Камысбаев Д.Х.

Жұмыста масс-спектрометриялы газды хроматография әдісімен Қосчағыл кен орнының мұнайының фракциялық және химиялық құрамы зерттелді. Өткізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде «Қосшағыл» кен орнының мұнайы негізінен C₈-C₄₀ көмірсутектерінен тұратыны анықталды.

INVESTIGATION OF FRACTION OF THE OIL FIELD KOSCHAGYL BY GAS CHROMATOGRAPHY

Alimzhanova M.B., Maltseva K.A., Kenessov B.N., Kamysbaev D.Kh.

In this paper, using gas chromatography with mass spectrometric detection was set fractional and chemical composition of the oil field Koschagyl. Based on these data showed that crude oil deposits Koschagyl belongs to a class of highly paraffinic crude with low content of light fractions. Revealed that the oil field is dominated by Koschagyl branched hydrocarbons.

УДК 665.642:547.21:547.313: 541.64

СОСТАВ ПРОДУКТОВ ТЕРМИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО ПАРАФИНА

Р.К. Нурбаева, Д.К. Жамбакин, К.А. Кадирбеков, С.Р. Конуспаев
АО «Институт Химических Наук им. А.Б. Бектурова»

Проведен термический крекинг парафинов в непрерывном режиме. Разработана конструкция установки термического крекинга, позволяющая придавать ламинарность турбулентному потоку паров парафинов. Подобраны радикалообразующие добавки веществ, повышающие выход фракции длинноцепных α -олефинов. Найдены оптимальные условия рекомбинации, образующихся радикалов, приводящих к образованию длинноцепных α -олефинов. На основе разработанного метода создана конструкция пилотной установки, позволяющей вести наработки укрупненных количеств олефинов для разработки синтезов на его основе.

Длинноцепные α -олефины являются исходным сырьем для многочисленных нефтехимических синтезов. Среди них можно выделить многотоннажные процессы производства базовых смазочных масел, различных моющих средств, флотореагентов и т.д. Олефины используются не только в основном органическом синтезе, но и в тонком органическом синтезе при производстве различных лекарственных средств, душистых веществ и др. Особая важность этих соединений привело к тому, что появилась торговое название « α -олефины» /1/. Казахстан обладает уникальными источниками нефтяного сырья, среди которых выделяются нефти полуострова Мангыстау с большим содержанием твердых парафинов. Парафины мешают транспортировке нефти, так как откладываются на стенках трубопроводов и резервуаров, снижая их пропускную способность. Парафины повышают температуру замерзания нефти, что затрудняет их транспортировку в холодные зимние периоды года. В тоже время парафины являются ценным сырьем для нефтехимической промышленности. Основной путь переработки парафинов это перевод их в длинноцепные α -олефины путем термического и каталитического крекинга /1, 2/. Состав продуктов