

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И СТРУКТУРНО-ГРУППОВОЙ СОСТАВ ПРЯМОГОННЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ИРАКА

Национальный авиационный университет  
E mail: assad\_m\_ch@yahoo.com

*Представлены результаты физико-химических исследований прямогонных нефтяных фракций – бензиновой, дизельной – и мазутов. Приведены свойства фракций, их потенциал по товарным нефтепродуктам.*

**Ключевые слова:** бензиновая фракция, дизельная фракция, Иракские нефтяные месторождения, мазут.

*Розглянуто результати фізико-хімічних досліджень прямогонних нафтових фракцій – бензинової, дизельної – і мазуту. Наведено властивості фракцій, їх потенціал за товарних нафтопродуктів.*

**Ключові слова:** бензинова фракція, дизельна фракція, Іракські нафтові родовища, мазут.

#### Постановка проблемы

Ирак – одна из богатейших нефтегазоносных стран на Ближнем Востоке. Большими запасами углеводородов владеет только Саудовская Аравия. Несмотря на то, что промышленная добыча нефти в Ираке ведется с 1927 г., сложнейшая социально-политическая, экономическая ситуация, многолетний военный конфликт полностью разрушили нефтеперерабатывающую инфраструктуру страны [1].

Строительство современной нефтеперерабатывающей инфраструктуры является одной из первоочередных задач Ирака [2]. Комплексное исследование нефтей и прямогонных фракций необходимо для подготовки проектов нефтеперерабатывающих предприятий, отвечающих современным требованиям.

**Целью** работы являются:

– исследование физико-химических свойств и идентификации углеводородов для выбора оптимальных технологических схем нефтепереработки;

– анализ основных тенденций нефтепереработки Ирака.

#### Анализ нефтеперерабатывающей промышленности

Прямогонные фракции, получаемые при первичной переработке нефти, не являются товарными продуктами, а используются в качестве

сырья для дальнейшего получения компонентов товарных нефтепродуктов [3; 4; 5].

Физико-химическому исследованию подвергались бензиновые, дизельные фракции, а также мазут основных месторождений Ирака – Киркук, Румайла, Нахран-Омар, Маджнун, Бузырган.

Бензиновая фракция н.к. – 180 °С преимущественно подвергается вторичной перегонке (четкой ректификации) для получения узких фракций (н.к.–62, 62–85, 85–105, 105–140, 85–140, 85–180 °С), служащих сырьем процессов изомеризации, каталитического риформинга для производства индивидуальных ароматических углеводородов (бензола, толуола, ксилолов), высокооктановых компонентов автомобильных и авиационных бензинов [6]. Бензиновая фракция применяется в качестве сырья пиролиза при получении этилена, реже как компонент товарных бензинов.

Дизельная фракция н.к. 140–360 °С используется в качестве дизельного топлива. При получении из сернистых и высокосернистых нефтей требуется предварительное обессеривание фракций. Фракции 200–360 °С из высокопарафиновых нефтей используют как сырье для получения жидких парафинов депарафинизацией.

Мазут – остаток атмосферной перегонки нефти – применяется как котельное топливо, в качестве сырья для вакуумной перегонки, а также термического, каталитического крекинга и гидрокрекинга [3–6].

Основными параметрами для оценки качества бензиновых фракций являются:

- плотность  $\rho_4^{20}$ ;
- кислотность;
- содержание общей серы;
- фракционный состав;
- октановое число;
- испытание на медной пластинке.

Результаты исследования прямогонных бензиновых фракций приведены в табл. 1.

Результаты газохроматографического определения структурно-группового состава бензиновых фракций исследованных образцов нефти приведены в табл. 2 [7].

Прямогонные бензиновые фракции можно использовать как компонент автомобильного бензина или для дальнейшей переработки на установках вторичных процессов [7–9].

Результаты масс спектрального определения структурно-группового состава дизельных фракций представленных образцов нефти приведены в табл. 3 [10].

Прямогонные дизельные фракции можно использовать как компонент дизельного топлива.

Основными параметрами для оценки качества дизельных фракций являются [11]:

- плотность  $\rho_4^{20}$ ;
- вязкость при 20 °С;
- температуры застывания, помутнения, вспышки;
- кислотность;
- содержание общей серы;
- фракционный состав.

Результаты исследования прямогонных дизельных фракций приведены в табл. 4.

Основными параметрами для оценки качества остаточных фракций являются:

- плотность  $\rho_4^{20}$ ;
- вязкость при 20, 50 и 100 °С;
- температура застывания;
- коксуемость;
- зольность;
- содержание серы, ванадия и никеля;
- элементарный состав;
- фракционный состав;
- групповой углеводородный состав.

Результаты исследования кубовых фракций приведены в табл. 5.

Таблица 1

#### Физико-химические характеристики бензиновых фракций

Показатель	Месторождение				
	Румайла	Нахран-Омар	Бузырган	Киркук	Маджнун
Плотность при 20°С, кг/м <sup>3</sup>	733,0	735,5	753,0	744,5	764,0
Температура, °С:					
начало перегонки	54	59	62	48	73
10 % перегонки	75	87	90	79	111
50 % перегонки	136	136	167	151	170
90 % перегонки	183	180	232	212	226
конец кипения	201	201	254	237	244
Остаток в колбе, %	0,8	1,1	1,0	0,4	0,8
Остаток и потери, %	2,0	3,0	3,0	1,0	2,0
Давление насыщенных паров, кПа	68,1	62,9	65,7	66,5	66,4
Кислотность, мг КОН на 100 см <sup>3</sup>	2,98	3,02	2,87	3,16	3,11
Концентрация фактических смол, мг на 100 см <sup>3</sup>	0,91	1,01	1,23	1,2	0,97
Массовая доля серы, %	0,144	0,029	0,29	0,136	0,17

Таблиця 2

## Структурно-групповой состав бензиновых фракций, % мас.

Наименование углеводородных и их гомологов	Месторождение				
	Румайла	Нахран-Омар	Бузырган	Киркук	Маджнун
Парафины:	31,8	32,6	34,3	34,7	31,1
- C4	0,7	0,5	0,7	1,1	0,1
- C5	3,7	2,8	3,3	3,3	0,9
- C6	5,5	5,5	4,9	4,6	3,2
- C7	5,7	6,2	4,8	4,7	4,6
- C8	4,6	5,5	4,1	4,2	4,4
- C9	4,0	4,8	3,6	3,9	4,0
- C10	3,5	3,9	3,0	3,4	3,3
- C11	2,9	2,7	2,8	3,3	3,1
- C12	1,0	0,6	2,4	2,7	2,6
- C13	0,2	0,1	2,3	2,0	2,4
- C14	-	-	1,6	1,0	1,6
- C15	-	-	0,8	0,5	0,9
Изопарафины	28,2	24,5	23,1	28,4	27,6
Нафтены:	21,6	23,3	23,7	17,8	18,2
- C5	0,7	0,6	0,6	1,7	0,3
- C6	2,4	3,4	1,8	5,2	1,4
- C7	7,1	7,5	6,3	3,4	4,6
- C8	4,5	4,6	3,5	2,5	3,9
- C9	3,1	3,3	2,9	1,9	2,9
- C10	2,2	2,4	2,4	1,4	2,4
- C11	1,2	1,3	2,1	0,8	1,4
- C12	0,4	0,2	1,5	0,4	0,8
- C13	-	-	1,2	-	0,5
- C14	-	-	1,0	-	-
- C15	-	-	0,4	-	-
Ароматические углеводороды:	18,4	19,6	18,9	19,1	23,1
- C6	0,2	0,4	0,3	0,3	0,3
- C7	1,2	2,4	1,2	1,4	2,7
- C8	4,2	4,7	3,2	3,2	3,7
- C9	5,5	5,7	4,8	4,9	5,4
- C10	4,3	4,4	2,9	3,4	3,6
- C11	2,6	1,6	2,5	2,3	2,8
- C12	0,4	0,4	1,7	1,8	2,3
- C13	-	-	1,4	1,2	1,6
- C14	-	-	0,9	0,6	0,7

Таблица 3

## Структурно-групповой состав дизельных фракций, % мас.

Наименование углеводородных и их гомологов	Месторождение				
	Румайла	Нахран-Омар	Бузырган	Киркук	Маджнун
Парафины:					
- C10	38,7	40,2	38,4	37,7	39,1
- C11	0,9	0,9	1,0	1,3	0,4
- C12	3,9	3,0	3,9	2,4	1,8
- C13	5,8	5,7	4,3	2,5	3,9
- C14	6,0	6,0	5,0	3,5	4,2
- C15	4,9	5,8	4,3	3,6	4,3
- C16	4,0	5,1	3,3	3,8	4,4
- C17	3,1	4,2	3,0	3,9	3,0
- C18	1,9	2,2	3,0	3,4	3,5
- C19	1,8	1,3	2,8	3,1	3,0
- C20	0,7	0,5	2,0	2,3	2,8
- C21	1,3	1,2	1,9	2,1	1,9
-C22	1,9	1,6	1,0	2,0	1,0
-C23	2,1	1,9	1,3	2,0	2,5
-C24	1,4	0,8	1,6	1,8	2,4
Изопарафины	25,5	23,4	22,5	23,8	25,3
Нафтены	23,0	20,1	24,6	15,3	20,0
Ароматические углеводороды	12,6	16,3	14,5	23,2	15,1

Таблица 4

## Физико-химические характеристики дизельных фракций

Показатель	Месторождение				
	Румайла	Нахран-Омар	Бузырган	Киркук	Маджнун
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	835	825	855	851	855
Температура, °C:					
50 % перегонки	271	265	270	295	298
96 % перегонки	327	321	321	344	329
застывания	-11	-12	-14	-11	-12
вспышки	63	62	67	65	61
Вязкость кинематическая при 20°C, мм <sup>2</sup> /с	8,61	7,94	8,63	8,22	8,31
Массовая доля серы, %	1,12	0,64	1,42	1,67	1,67
Цетановое число	44,9	45,8	46,1	46,0	46,3
Кислотность, мг КОН на 100 см <sup>3</sup>	6,98	5,95	6,43	6,52	6,63
Йодное число, г на 100 г топлива	1,7	1,9	0,9	1,6	1,5
Зольность, %	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02

Таблиця 5

## Физико-химические характеристики мазута

Показатель	Месторождение				
	Румайла	Нахран-Омар	Бузырган	Киркук	Маджнун
Массовая доля серы, %	1,30	0,73	1,54	1,69	1,30
Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	893,3	893,5	894,0	910,0	904,0
Вязкость условная при 20°C, кг/м <sup>3</sup>	4,69	4,81	4,86	4,74	4,71
Зольность, %	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04

## Выводы

Проведены физико-химические исследования нефтяных фракций, полученных путём разгонки нефтей Иракских месторождений. Результаты исследований бензиновой, дизельной фракций и мазута подтверждают, что данные продукты являются качественным сырьём для получения товарных автомобильных бензинов, дизельного топлива и мазута, соответствующих требованиям современных стандартов.

## Литература

1. *Al-Naqib K.M.* Geology of the Arabian Peninsula - southwestern Iraq / K.M. Al-Naqib. – U.S.A. Washington, 1967. – 560 p.
2. *Aqrawi A.A.M.* Paleozoic stratigraphy and petroleum systems of the western and southwestern deserts of Iraq / A.A.M. Aqrawi // *Geo-Arabia*. – Gulf Petrolink. Bahrain, 1998. – 248 p.
3. *Арешидзе Х.И.* Исследование в области химии нефти / Х.И. Арешидзе. – Тбилиси: Мецниереба, 1980. – 235 с.
4. *Хасан Аль-Резк С.Д.* Нефть Басры как сырьё для производства масел и парафинов / Сабах Джасем Хасан Аль-Резк, Н.К. Кондрашева, Luma T.T. ALbaaj // *Материалы XVI Международной науч.-практ. конф. «Нефтепереработка-2008»*. – Уфа: ГУПИХП, 2008. – С. 28.
5. *Al-Gailani.* Iraq's significant hydrocarbon potential remains relatively undeveloped / Al-Gailani // *Oil and Gas*. – UK. London, 1996. – P. 108–112.
6. *Танатаров М.А.* Производство неэтилированных бензинов / М.А. Танатаров, А.Ф. Ахметов, В.В. Шипикиндр. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, 1981. – 76 с.
7. *Основы аналитической химии* / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2000. – 361 с.
8. *Hunter M.J.* Light naphtha isomerization to meet 21-st century gasoline specifications / M.J. Hunter // *Oil Gas European Magazine*. – UK. London, 2003. – N 2. – P. 97–107.
9. *Шахпаронов М.И.* Жидкие углеводородные нефтепродукты / М.И. Шахпаронов. – М.: МГУ, 1989. – 192 с.
10. *Халикова Д.А.* Оценка влияния высокомолекулярных *n*-алканов и физико-химические свойства парафинистых нефтей / Д.А. Халикова, Т.Н. Юсупова // *Нефтегазовое дело*. – 2009. – Т. 7, № 1. – С. 133–136.
11. *Буй Х.Ч.* Улучшение качества автобензинов на НПЗ г. Баера в Ираке / Х.Ч. Буй, Х.А. Мохсин, А.Д. Ахметов // *Нефтегазовое дело*. – 2008. – Режим доступа: [www.ogbus.ru](http://www.ogbus.ru).

Статья поступила в редакцию 24.01.2012.