

*К.А. КАСЕНОВА, Ж.К. КАИРБЕКОВ,  
А.Т. САГИНАЕВ, Ж.К. МЫЛТЫКБАЕВА, К.А. ЖУБАНОВ*

## **КАТАЛИТИЧЕСКИЙ РИФОРМИНГ БЕНЗИНОВОЙ ФРАКЦИИ ЖАНАЖОЛЬСКОЙ НЕФТИ**

Исследован индивидуальный состав бензиновой фракции нефти месторождений Жанажол. Приведены данные по физико-химической характеристике широкой бензиновой фракции после процессов гидроочистки и катализитического риформинга в присутствии алюмокобальтмолибденового и алюмоплатинового катализаторов соответственно.

Основными направлениями глубокой переработки углеводородного сырья является развитие катализитического риформинга, крекинга и гидрокрекинга для получения высокоароматизированных компонентов для производства высокооктановых топлив и легких углеводородов для нефтехимии /1, 2/.

Нефти различных месторождений в зависимости от индивидуального физико-химического состава содержат различное количество легких прямогонных фракций, которые в зависимости от углеводородного состава и характеристик могут быть использованы в качестве того или иного товарного бензина или его компонентов. Легкие прямогонные фракции, выкипающие до 200°C, используются также для различных производ-

ственno-технических нужд, в качестве растворителей для лакокрасочной промышленности. Фракции нефтей, которые по тем или иным параметрам не отвечают требованиям соответствующих ГОСТов на моторные бензины, направляются на вторичные процессы переработки и очистки для получения нефтепродуктов требуемого состава.

Решение вопросов, связанных с процессом глубокой переработки нефтяного сырья, возможно только при наиболее глубоком исследовании состава и индивидуальных свойств нефти. Основываясь на данном принципе, нами приведены результаты исследования индивидуального состава бензинов прямой перегонки (фракций 85-180°C) нефти месторождений Жанажол.

Таблица 1. Физико-химические характеристики широкой бензиновой фракции Жанажольской нефти

Показатели		Бензиновая фракция
Выход от нефти, %масс.		28,4
Плотность, кг/м <sup>3</sup>		762
Показатель преломления, н		1,4323
Содержание углеводородов, % масс.		
Ароматика		27,2
Н-парафины		26,70
Изопарафины		24,10
Наftenовые		16,2
Неидентифициров		3,90

Таблица 2. Физико-химический и углеводородный состав риформинга бензиновой фракции 65-180°C Жанажольской нефти (катализатор АП-64, Р=3 МПа, v=1,5ч<sup>-1</sup>, С<sub>H<sub>2</sub></sub>=1500нм<sup>3</sup>/нМ<sup>3</sup>)

Показатели	Месторождения Жанажол			
	460°C	480°C	500°C	520°C
Выход продуктов, % масс.				
Катализат	91,5	89,5	86,3	80,0
Газ	8,0	10,0	13,2	19,5
Потери	0,5	0,5	0,5	0,5
Качества катализатора				
Плотность ,кг/м <sup>3</sup>	765,5	768,9	768,9	769,7
Коэффициент преломления	1,4350	1,4385	1,4397	1,4402
Содержание углеводородов, % масс.				
Ароматические	56,14	67,30	72,10	75,60
Парафиновые	31,74	22,67	20,49	18,52
Н-парафины	10,63	8,74	7,69	6,8
изо-парафины	21,11	13,93	12,80	11,72
Наftenовые	12,12	10,03	7,41	5,9
Циклопентаны	3,14	2,06	1,80	0,96
Циклогексаны	8,89	7,97	5,61	4,94
Неидентифицированные	-	-	-	-
Состав газа, % масс.				
Метан	18,07	1,83	3,16	27,5
Этан	22,24	23,27	46,59	30,47
Пропан	34,76	43,77	26,42	23,43
Изобутан	7,77	10,75	10,47	6,36
Н-бутан	13,12	14,25	13,36	8,17
Изопентан	3,94	4,07	-	4,05
Н-пентан	следы	2,08	-	следы

Нефть подвергалась прямой перегонке на аппарате АРН-2 с отбором широкой бензиновой фракции 62-180°C для процесса каталитического риформинга. Перед риформированием бензиновой фракции нефти подвергали гидроочистке в присутствии алюмокобальтмолибденового промышленного катализатора при температуре 350°C, давлении 3 МПа и объемной скорости подачи сырья 3,0ч<sup>-1</sup>, с целью получения гидрогенизата с содержанием серы 0,01%мас. Результаты исследований представлены в таблице 1.

В таблице 1 представлен групповой углеводородный состав широкой бензиновой фракции Жанажольской нефти. Приведенные в таблице 1 данные показывают, что по содержанию парафиновых углеводородов фракций наиболее важным свойством их является гомологичность углеводородного состава. На хроматограмме можно заметить регулярное чередование пиков, принадлежащих к нормальнм и разветвленным алканам. В исследуемой нефти содержится значительное количество пятичленных, шестиичлен-

ных нафтенов и изопарафиновых углеводородов. Такой углеводородный состав позволяет использовать бензиновые фракции данной нефти в качестве оптимального сырья каталитического риформинга для получения ароматических углеводородов и высокооктановых качественных топлив.

Исследование каталитического риформинга бензиновой фракции 65°С-180°С Жанажольской нефти проводили с использованием алюмоплатинового катализатора АП-64 при условиях: температура 475-505°С, давлении 3 МПа, объемная скорость подачи сырья 1,5ч<sup>-1</sup>, и циркуляции водородосодержащего газа С<sub>H<sub>2</sub></sub>=1500 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> сырья. Экспериментальные данные представлены в таблице 2.

Из данных видно, что с повышением температуры выход катализата уменьшается, и он становится более ароматизированным, а выход газообразных продуктов и коксоотложение на катализате увеличивается. Увеличение ароматических углеводородов в составе катализата объясняется тем, что с ростом температуры увеличивается скорость реакции ароматизации, т.е. дегидрирования нафтеновых и частичная дегидроциклизация парафиновых углеводородов. Снижение давления в реакционной зоне способствует также росту реакции уплотнения и ароматизации.

Анализ продуктов реакции показывает, что с увеличением температуры процесса значения плотности и показателя преломления постепенно возрастают, что объясняется ростом реакции ароматизации.

В составе бензиновой фракции 65-180°С Жанажольской нефти идентифицировано более 60 углеводородов. Из них 24 относится к парафиновым, 16 – нафтеновым и 20 – ароматическим и некоторая часть не идентифицировано.

При риформинге содержание парафиновых углеводородов уменьшилось почти в 1,7-2,3 раза присутствуют такие изопарафины, как изопентан

– 0,71; 2,05; 2,26 и 2,75; 2-метилпентан – 0,64; 1,71; 0,99 и 1,59; 3-метилпентан – 0,44; 1,13; 0,66 и 1,64; и 3-метилгексан – 0,88; 1,01; 0,40 и 0,77 соответственно при температурах 460°С, 480°С, 500°С и 520°С.

Ароматические углеводороды в основном представлены (% масс.): толуолом (2,4; 5,57; 7,35; 11,46), 1,4-диметилбензолом (4,29; 9,54; 12,54; 12,56), 1-метил, 3-этилбензолом (5,63; 9,61; 13,1; 7,05), 1,2,4-триметилбензолом (6,76; 12,35; 13,37; 8,89) и другими углеводородами, а бензол содержится в незначительных количествах.

Таким образом, при каталитическом риформинге бензиновой фракции Жанажольской нефти выход ароматических и изопарафиновых углеводородов с ростом температуры увеличивается, а содержание парафиновых углеводородов уменьшается.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Подлесный В.Н., Задко И.И., Мунд С.Л., Насиров Р.К. // Новые катализаторы для процессов гидроочистки. ХТМ. 1998. №1. С. 7-8.

2. Геллерман М.М., Алиев Р.Р., Сидельковская В.Г. // Исследование отработанных катализаторов гидроочистки. ХТМ. 1993. №8. С. 32-34.

#### Резюме

Жанажол көнорның мұнайы бензинді фракциясының жеке көмірсутектік құрамы зерттелінді. Кең бензин фракциясының алюмокобальтмолибденді және алюмоплатиналық катализаторлары қатысында, сәйкесінше, гидратазалау және каталитикалық риформинг процестерінен кейінгі физика-химиялық сипаттамалары туралы мәліметтер берілді.

#### Summary

The individual composition of gasoline fraction of Zhanazhol deposit is analyzed. We give data of physico-chemical description of broad gasoline fraction after the hydroprocessing and catalytic reforming in the presence of alumocobaltmolybdenum and alumoplatinum catalyst accordingly.

Казахский национальный университет  
имени аль-Фараби, Алматы Поступила 15.09.2010 г.