

### УГЛЕВОДОРОДНЫЙ СОСТАВ ФРАКЦИЙ ТИПОВОЙ НЕФТИ

Н. М. СМОЛЪЯНИНОВА, А. И. ЛЕВАШОВА, В. А. КУЗНЕЦОВА,  
О. Е. АБРАМОВА, Л. И. ПОПОВА

(Представлена научно-методическим семинаром органических кафедр)

Характеристика типовой нефти, которая представляет собой смесь нефтей месторождений Нижне-Вартовского района, приведена выше (см. настоящий сборник).

Для определения группового углеводородного состава использовались метод анилиновых точек и жидкостная хроматография. Структурно-групповой состав рассчитывался по методу *n-d-M*. Результаты представлены в табл. 1—3.

Таблица 1

Групповой углеводородный состав фракций типовой нефти

Температурные пределы отбора фракций, °С	Выход на нефть, %	Содержание углеводородов, % вес			
		ароматических	нафтеновых	парафиновых	
				всего	н-строения
н. к.— 60	2,0	0	0	100	44
60— 95	3,8	2	42	56	29
95—122	4,5	7	40	53	26
122—150	4,7	14	31	55	25
150—200	9,3	26	23	51	19
н. к.—200	24,3	14	29	57	26
200—250	12,2	26	31	43	—
250—300	11,8	30	27	43	—
300—350	13,0	34	15	51	—

Таблица 2

Групповой углеводородный состав 50-градусных фракций, выкипающих от 200 до 450°С

Температурные пределы отбора фракций, °С.	Выход на нефть, %	метано-нефтяных	Содержание углеводородов, %					Промежуточных фракций и смол, %
			ароматических					
			1-й группы	2-й группы	3-й группы	4-й группы	сумма	
200—250	9,2	73	20	2	5	—	27	—
250—300	9,7	70	20	3	7	—	30	—
300—350	9,5	66	18	4	12	—	34	—
350—400	11,2	53	17	8	17	2	43	2
400—450	9,4	48	16	10	16	6	48	4

Таблица 3

Структурно-групповой состав 50-градусных фракций по методу  $n-d-M$ 

Температура отбора, °С	Распределение углерода, в %				Среднее число колец в молекуле		
	$C_A$	$C_H$	$C_{кол.}$	$C_{п.}$	$K_A$	$K_H$	$K_O$
200—250	18	39	57	43	0,32	0,72	1,04
250—300	19	31	50	50	0,46	0,76	1,26
300—350	20	25	45	55	0,53	0,91	1,44
350—400	23	20	43	57	0,81	0,92	1,73
400—450	24	24	48	52	1,01	1,33	2,34

Как видно из этих данных, бензиновый погон (н. к. — 200°С) типовой нефти отличается низким содержанием ароматических углеводородов (14%) и высоким — парафиновых (57%), в составе которых преобладают представители изо-строения; количество цикланов составляет 29%.

При переходе к более тяжелым фракциям наблюдается значительное повышение содержания ароматики (от 27% у погона 200—250°С до 48% — у фракции 400—450°С) и соответственное уменьшение парафино-нафтеновой части (от 73 до 48%). Среди различных групп ароматических углеводородов преобладающей является 1-я (производные бензола). С увеличением температурных пределов отбора фракций количество цикланов уменьшается. Данные структурно-группового состава (табл. 3) находятся в соответствии с результатами группового анализа.

В табл. 4 приведен индивидуальный состав бензиновой фракции, выкипающей до 122°С. Анализ проводился методом газожидкостной хроматографии с применением капиллярной колонки. В качестве неподвижной фазы использовался сквалан.

Данные табл. 4 показывают, что в состав исследованного бензина входит большое количество алканов — 72,99%, в том числе 40,90% н-строения. Содержание нефтяных углеводородов — 25,52%, в их составе преобладают пятичленные представители (14,59%).

Таблица 4

## Индивидуальный углеводородный состав широкой фракции (н. к. — 122°С) типовой нефти

Компонент	Содержание углеводородов, % вес	
	на фракцию	на нефть
1	2	3
Этан	0,10	0,012
Пропан	2,71	0,323
изо-Бутан	3,14	0,374
н-Бутан	8,32	0,991
изо-Пентан	5,96	0,718
н-Пентан	9,10	1,083
2,2-Диметилпентан	0,03	0,004
2,3-Диметилбутан	0,16	0,019
2-Метилпентан	4,75	0,565
Циклопентан	0,91	0,108
3-Метилпентан	2,71	0,322
н-Гексан	8,06	0,959
Метилциклопентан	6,18	0,732
2,4-Диметилпентан	0,40	0,048
Бензол	0,18	0,021
Циклогексан	2,86	0,340
2-Метилгексан	2,86	0,340
2,3-Диметилпентан	0,88	0,105
3-Метилгексан	4,16	0,495
1,3-Диметилциклопентан (цис)	1,08	0,128

Продолжение таблицы 4

1	2	3
1,3-Диметилциклопентан (транс)	1,03	0,123
1,2-Диметилциклопентан (транс)	2,26	0,269
n-Гептан	10,32	1,228
1,2-Диметилциклопентан (цис)	0,14	0,017
1, 1,3-Триметилциклопентан	0,12	0,014
2,5-Диметилгексан	1,45	0,173
2,4-Диметилгексан	0,66	0,078
Метилциклогексан	6,78	0,808
Этилциклопентан	1,92	0,229
1, 2,4-Триметилциклопентан (цис, транс, цис)	0,21	0,025
3,3-Диметилгексан	0,34	0,040
1, 2, 3-Триметилциклопентан (цис, транс, цис)	0,58	0,069
2-Метилгептан	2,40	0,285
2, 3, 4-Триметилпентан	0,09	0,011
2,3-Диметилгексан+2-Метил-3-этилпентан	0,14	0,017
4-Метилгептан	0,77	0,092
3-Метилгептан	0,71	0,084
Толуол	1,31	0,156
3,4-Диметилгексан	0,24	0,029
1, 2, 4-Триметилциклопентан (цис, цис, транс)+1, 2, 3-Триметилциклопентан (цис, цис, транс)	0,01	0,001
1, 2, 4-Триметилциклопентан (цис, цис, цис)	0,03	0,004
1,4-Диметилциклогексан (транс)	0,30	0,036
1,3-Диметилциклогексан (цис)	0,30	0,036
1-Метил-2-этилциклопентан (транс)	0,08	0,009
1, 1-Диметилциклогексан	0,67	0,080
1-Метил-1-этилциклопентан	0,02	0,002
n-Октан	2,29	0,273
2, 4, 4-Триметилгексан+	0,02	0,002
1, 4-Диметилгексан (цис)		
1, 3-Диметилциклогексан (транс)	0,01	0,001
1, 3-Диметилгексан	0,01	0,001
изо-Пропилциклопентан	0,02	0,002
2, 6-Диметилгептан	0,04	0,005
n-Пропилциклопентан	0,06	0,007
Этилциклогексан	0,12	0,014
Итого:	100,00	11,900
Парафиновых углеводородов	72,99	8,689
в том числе: n-строения	40,90	4,869
изо-строения	32,09	3,820
Нафтеновых углеводородов	25,52	3,034
в том числе: пятичленных	14,59	1,732
шестичленных	10,93	1,302
Ароматических углеводородов	1,49	0,177

Обращает на себя внимание значительное расхождение в количестве ароматических углеводородов, определенных методом анилиновых точек и ГЖХ, что, по-видимому, является следствием погрешности, имеющей место при использовании пламенно-ионизационного детектора для определения небольшого количества компонентов при их низких концентрациях в сложной смеси.

Следует отметить значительное содержание в бензине метилциклопентана (6,18%) и метилциклогексана (6,78%).

Таким образом, данные по углеводородному составу фракций типовой нефти позволяют сделать заключение, что бензиновые погоны являются хорошим сырьем для пиролиза и каталитического риформинга, а керосино-газойлевые — для получения дизельных топлив.