

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИРОДНОГО БИТУМА МАНГЫШЛАКА**К. Б. Батманов**, к.х.н.Актауский государственный университет
им. Ш. Есенова

Мангыстаудын табиги битумын эр **Турни** физика-химиялык эдютермен зерттеу жолдарын курылысында және бас^а енд¹р¹стерде колданууш практикалыц маиыздылыш керсеттген. Зерттеулер Мангыстаудын бул табиги битумдардын ете манызы артык КеМир сутепне тендес шиюзат болып тур. Таспас, Тюбеджик и Джангурши табиги битумдарды зерттеу барысында алынган эксперименталдыц нэтижелер керсетед¹, бул шиюзаттан жол цурылысына арналгантоварлыкбитуммен бiрге жанармай мен электродык материалдар алынады.

ТуниНfli сездер: Мангышыла^а, мунайбитумды породалар, табиги битум.

It is shown that natural oil-bituminous rocks of Mangyshlak are valuable alternative hydrocarbon raw material. The natural bitumen of Taspas, Tyubedzhik and Dzhangurshi fields can be used for production of commercial grades of bitumen, fuel- and electrode materials.

Key words: Mangyshlak, oil-bituminous rocks, natural bitumen.

Проведены исследования, направленные на определение и изучение физико-химического, минералогического состава, а также качественных показателей органической части нефтебитуминозных пород (НБП), выделенных различными способами. Целью исследования является использование НБП в качестве альтернативного углеводородного сырья. Рассмотрены наиболее крупные и перспективные месторождения нефтебитуминозных пород Мангышлака - Беке-Таспас, Тюбеджик и Джангуршы. Общие запасы нефтебитуминозных пород составляют 120-125 млн т, битумонасыщенность колеблется от 7,2 до 20,6 вес. % (в среднем 13,9 вес. %). Изучен физико-химический и минералогический состав битума Таласского месторождения (табл. 1,2).

Таблица 1

**Физико-химический состав битума
Таспасского месторождения (класс битума - асфальт)**

Смола, %	Масло, %	Асфальтены, %	Удельный вес, кг/м ³	Примечание
17,7-38,7	48,7-74,5	4,5-12,5	1130-1260	Вязкость по стандартному вискозиметру с отв. 5 мм при T=60 °C равна 434-1693 с

Таблица 2

**Минералогический состав битума
Таспасского месторождения**

Минерал	Состав, %
Кварц	80-90
Полевой шпат	1-12
Гипс	до 3
Магнезит	до 1
Слюда	до 1
Лимонит	до 1
Пирит	1-2

Экспериментальные исследования [1-5] показывают, что содержание вяжущих в нефтебитуминозных породах различных месторождений Мангышлака колеблется в пределах 8-20 % мае. НБП (кроме углеводорода) также содержат до 0,01 % различных химических элементов: ванадий, никель, титан, цинк, медь, магний, рений, молибден, кобальт, алюминий, железо и золото.

Качественные характеристики и потенциальное содержание углеводородной части и других минеральных соединений в НБП определялось с применением различных физико-химических методов. Извлечение органической части НБП осуществлялось экстракционным и термическим способами. Определены качественные показатели органической части НБП, выделенной методом экстракции из некоторых более крупных и перспективных месторождений Казахстана (табл. 3).

Степень извлечения нефти из НБП в присутствии различных растворителей (бензин БР-1, изооктан, толуол и их смеси) колебалась в пределах 90,2-95,6 % мае. Извлеченная нефть из НБП характеризуется следующими показателями: $\rho_4^{20} = 1,018-1,195 \text{ г/см}^3$; $\Pi = 25,8-28,2 \text{ сСт}$; $T_{заст} = 14-19 \text{ }^\circ\text{C}$; коксуемость - 28,4-31,3 %; зольность - 0,25-0,27 %³мас.; содержание серы - 1,08-1,13 %; $\text{N} = 0,59-0,65 \text{ %}$; $\text{C} = 84,48-85,53 \text{ %}$; $\text{H}_2 = 10,69-11,80 \text{ %}$; $\text{O}^2 = 2,02-4,04 \text{ %}$; фракций, выкипающих до $180 \text{ }^\circ\text{C}$ - 0,93-1,2 %; фр. $180-350 \text{ }^\circ\text{C}$ - 11,6-14,2 %; $350-460 \text{ }^\circ\text{C}$ - 26,7-31,6 % мае. и выше $460 \text{ }^\circ\text{C}$ - 55,7-59,5 %.

Таблица 3

Характеристика органической части нефтесибитуминозной породы, выделенной методом экстракции

Показатель	Месторождение НБП		
	Тюбеджик	Джангуршы	Беке-Таспас
Плотность, ρ_4^{20} , г/см ³	1,018	1,025	1,195
Содержание общ. серы, % мае.	1,12	1,08	1,13
Элементный состав, % мае.:			
Углерод	85,53	84,48	84,59
Водород	11,80	10,69	11,28
Кислород	2,02	4,04	3,50
Азот	0,65	0,59	0,63
Зольность, % мае.	0,25	0,27	0,25
Коксуемость, % мае.	28,4	31,3	29,5
Температура размягчения по КиШ, $^\circ\text{C}$	23,0	21,0	22,0
Температура застывания, $^\circ\text{C}$	19,0	14,0	16,0
Кинематическая вязкость при $80 \text{ }^\circ\text{C}$	26,5	25,8	28,2
Глубина проникновения при, $d = 0,1$	25,0	22,0	24,0
Содержание, % мае.:			
масел	50,4	52,9	61,6
смола	33,4	34,5	28,2
асфальтенов	16,2	12,6	10,2
Содержание органической части НБП*	17,8/100	14,8/100	18,2/100
в том числе:			
Бензин: фракция -180 $^\circ\text{C}$	0,17/1,1	0,15/0,93	0,16/1,2
Дизельное топливо(180-350 $^\circ\text{C}$)	1,7/11,6	1,22/14,2	1,84/11,6
Масляные дистил.			
фракция -350-400 $^\circ\text{C}$	1,32/9,1	1,1/7,92	1,5/9,2
фракция - 400-460 $^\circ\text{C}$	4,8/22,5	2,13/18,6	3,75/18,5
Остаток выкипающий $>460 \text{ }^\circ\text{C}$	9,8/55,7	10,2/58,8	10,95/59,5
Итого:	17,8/100	14,8/100	18,2/100

В знаменателе - выход продуктов в расчете на органическую часть НБП, в числителе - выход продуктов на исходную НБП.

Термическое извлечение органической части НБП осуществлялось на лабораторной установке коксования, состоящей из куба с нагревательной печью, конденсатора-холодильника, сборника дистиллята, абсорбера, газового счетчика и сборника газообразных продуктов. Процесс проводился при температуре 400-500 °С. Определен выход отдельных продуктов и физико-химические характеристики жидкого дистиллята, полученного из НБП путем термической переработки (табл. 4).

Таблица 4

**Физико-химические свойства фракции НБП
выделенных путем термической обработки**

Показатель	Месторождение НБП		
	Беке-Таспас	Тюбеджик	Джангуршы
Выход продуктов, % мае.:			
Газообразные	1,8/9,8	1,7/8,6	1,6/7,8
Жидкие	15,6/83,1	13,4/81,2	11,8/80,6
Бензин фракция н.к. - 180 °С	2,4/14,8	2,3/13,9	2,1/12,8
Керосино-газойлевые- 180-350 °С	6,8/43,6	8,2/48,0	6,5/42,3
Остаток, выкипающие >350 °С	3,5/20,7	3,4/14,0	3,6/21,4
Кокс	1,5/9,6	1,3/8,4	1,4/9,1
Характеристика продукта:			
Плотность, г/см ³	0,826	0,818	0,813
Содержание общей серы, % мае.	0,68	0,62	0,65
Коэффициент преломления,	1,438	1,442	1,426
Молекулярная масса	258	252	254
Зольность, % мае.	0,65	0,60	0,65
Коксуемость, % мае.	13,6	13,5	13,6
Температура вспышки, °С	43,0	41,0	42,0
Температура застывания, °С	-35	-32	-30
Йодное число, г I ₂ на 100 г НБП	82,5	80,2	81,5

Из качественных характеристик широкой фракции продуктов термодеструктивной переработки (ТДП) нефтебитуминозных пород видно, что она по многим физико-химическим показателям сходна с нефтяными фракциями, за исключением содержания олефинов (йодное число 80,2-82,5 г I₂ на 100 г НБП), концентрация которых в ней составляет около 80 % об. Для определения физико-химических характеристик отдельных стандартных фракций широкая дистиллят-ная фракция НБП подвергалась перегонке по ГОСТ 11011-85. Получены экспериментальные данные перегонных фракций (табл. 5).

Таблица 5

**Физико-химические свойства дистиллятных фракций НБП,
полученных при перегонке на аппарате АРН-2**

Фракционный показатель	Месторождение НБП		
	Беке-Таспас	Тюбеджик	Джангуршы
Фракция н.к. - 180 °С; выход, % мае.	15,6	14,1	13,8
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,761	0,760	0,759
Йодное число, г 1г/100г НБП	49,6	50,9	49,8
Содержание общей серы, % мае.	0,162	0,171	0,156
Фракционный состав, °С н.к.	39	41	38
10 %	71	69	70
50 %	112	113	110
90 %	186	185	184
к. к.	193	191	192
Фракция 180-350 °С; выход, % мае.	45,3	48,0	43,3
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,883	0,885	0,881
Йодное число, г 1г/100 г НБП	81,8	79,8	80,2
Содержание общей серы, % мае.	0,265	0,280	0,275
Кислотность, мг КОН на 100 г НБП	5,24	6,36	5,14
Температура застывания, °С	-45	-43	-41
Кинематическая вязкость при 20 °С, сСт	5,38	4,62	4,26
Зольность, % мае.	0,048	0,044	0,049
Температура вспышки, °С	43	44	43
Фракционный состав, °С н.к.	191	188	189
10 %	215	213	211
50 %	275	281	276
90 %	362	361	360
Фракция выше 350 °С; вых, %	21,4	20,2	21,1
Плотность при 20 °С, г/см ³	0,961	0,974	0,963
Содержание общей серы, % мае.	0,887	0,918	0,883
Зольность, % мае.	0,29	0,27	0,31
Коксуемость, % мае.	7,8	7,4	7,6
Температура застывания, °С	-22	-24	-20
Температура вспышки, °С	144	150	146
Кинематическая вязкость 20 °С, сСт	48,2	49,4	48,5
Кинематическая вязкость 100 °С, сСт	7,1	7,5	7,3

Из экспериментальных данных (табл. 5) видно, что бензиновая фракция вследствие значительного содержания непредельных углеводородов не позволяет использовать ее напрямую в качестве сырья каталитического риформинга без предварительного гидрокаталитического облагораживания.

Керосино-газойлевая фракция 180-350 °С, имеющая низкую температуру застывания -41-+-47 °С, является прекрасным сырьем для

получения дизельного и авиационного топлива после предварительной гидроочистки.

Фракции свыше 350 °С соответствуют требованиям, предъявляемым к легкому судовому топливу, а также компоненту для котельного топлива и сырью для производства нефтяного электрода. Кроме того, отмечено, что окисление фракций органической части НБП, выкипающих при температуре более 500 °С, позволяет получить из него товарные марки битумов, отвечающих требованиям ГОСТов.

Таким образом, исследования природного битума Мангышлака показывают, что данное сырье является прекрасным альтернативным углеводородным продуктом, позволяющим получать не только товарные марки битума, но и топливные и электродные материалы.

Литература

1. *Батманов К. Б., Будников В. Ф.* Перспективы использования природных битумов Беке-Таспас в ПО «Мангышлакнефть»: Матер. 2-го Всесоюз. совещания по переработке и использованию нефтебитуминозных пород. - Гурьев, 1985.

2. *Батманов К. Б., Ахмеджанов М. С.* Засыпная композиция на основе природного битума (кира) Мангышлака: Матер. Всесоюз. конф. - Белгород, 1987.

3. *Батманов К. Б.* Применение природного битума (кира) Мангышлака в народном хозяйстве // Сб. тез. Респ. конф. «Науч.-техн. проблемы Западного Казахстана». - Алматы, 1991.

4. *Батманов К. Б., Мансуров З. А.* Разработка дорожно-строительного материала на основе природного битума // Сб. тез. Междунар. конф. - Уральск, 2006.

5. *Батманов К. Б.* Природный битум (кир) Казахстана - прогрессивный дорожно-строительный материал нового типа: Пятое Междунар. Надировские чтения. - Актобе, 2007.