

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОКРЕКИНГА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕФТЯНЫХ МАСЕЛ ИЗ НЕФТЕЙ МАНГИСТАУ

Енсегенова У.К.

*Мақалада Маңғыстау мұнайының вакуумды газойлына гидрокрекинг процесінің нәтижелері анықталып, зерттелген. Бұл өңдеу процесі, қалдық көмірсутек шикізаттарынан 63,6-71,3 % таза, мөлдір дистилляттар алуға мүмкіндік береді.*

*In article results of experiences on hydro cracking vacuum gasoil of Mangistau are resulted. Processing of such residual hydrocarbonic raw materials besides excellent base oils allows will receive 63,6-71,3 % of light distillates.*

Казахстан является одним из ведущих нефтедобывающих государств и по доказанным извлекаемым запасам углеводородов, составляющим 21 млрд. баррелей (2,9 млрд.) нефти газового конденсата, 1,8 трлн куб. м газа (без учета шельфа Каспийского моря), входит в первую десятку нефтяных стран мира [1].

Из 200 открытых в республике месторождений основное количество углеводородов сосредоточено в 14. На долю 5 из них приходится 2/3 извлекаемых запасов (Тенгиз, Узень, Карачаганак, Жанажол, Кумколь) [2].

В стратегии «Казахстан-2030» развитие нефтегазовой отрасли отнесено к приоритетам экономического роста республики. Именно с развитием страны, имеющей уникальные запасы углеводородов [3]. Республика Казахстан располагает уникальным сырьем для производства масел и парафинов, к которым относятся нефти месторождений Мартыши, Мангистау, Жетыбай, Озен, Танатар, Кенкияк, Кумколь, Алтыколь, Матин и др. Основные характеристики базовых масел, полученных из этих нефтей приведены в таблице.

Нефтяные месторождения полуострова Мангистау - Жетыбай и Озен-крупные многопластовые нефтяные залежи. Нефти этих месторождений, а также большинства прилегающих районов малосернистые, высокопарафинистые (содержание в них парафина от 10 до 20%) и высокосмолистые. Дистиллятные фракции по групповому углеводородному составу имеют исключительно парафиновую основу. Из-за избыточного содержания высокомолекулярных парафиновых и нафтеновых ароматических соединений (включая полициклические соединения, входящие в состав смолоасфальтеновой части нефти), мангистауские нефти являются высокозастывающими. Содержание ароматических углеводородов даже в высокозастывающих фракциях нефти составляет всего 5 – 7% [4].

Дистиллятные базовые масла из жетыбайской нефти III горизонта и озенской нефти XVI горизонта отличаются высокими индексами вязкости. Так, указанные масла из обеих нефтей с вязкостью при 50 °С 16 – 17 сСт имеют индекс вязкости 100. Выход масел лежит в пределах 10 – 11,4% на нефть [5].

К нефтям, обладающим высоким потенциалом масел, наряду с высоким индексом вязкости – 95-105 и выше – относятся мангистауские нефти (Озенская и Жетыбайская) и Кумкольская. На базе Мангистауской нефти в 1971 г. на Волгоградском НПЗ были получены промышленные партии 100-индексных базовых масел [6]. При изучении масляных фракции Мангистауской нефти установлено, что промышленная смесь нефтей месторождений Озен и Жетыбай представляет собой ценное сырье для производства высокоиндексных масел парафинового основания [7].

**Таблица. Характеристики базовых дистиллятных и остаточных масел казахстанских нефтей**

Температура отбора, °С	Выход на нефть, %	Температура застывания, °С	V <sub>50</sub> сСт	Индекс вязкости
<b>Танатарская нефть</b>				
390-450	24,7	-50	22,0	89
450-500	8,0	-10	57,15	88,9
Остаток > 500	21,0	-24	326,40	95,5
<b>Жетыбайская нефть</b>				
350-450	19,5	-18	16,52	101
450-490	7,6	-17	27,40	95
остаток>500	41,4	-16	170-10	94
<b>Узенская нефть</b>				
350-450	19,0	-18	17,52	102
450-490	7,2	-17	34,52	97
остаток>500	33,8	-17	116,24	100
<b>Кенкиякская нефть</b>				
350-450	10,3	-27	13,30	85
450-490	10,7	-23	47,60	85
остаток >500	17,0	-19	279,30	97
<b>Кумкольская нефть</b>				
370-450		-14	19,7	94
450-520		-15	113,2	78
450-500		-15	55	84

Природа нефти и свойства исходных фракций сильно влияют на выход и качество масел. Некоторые нефти обладают значительно большим потенциалом высокоиндексных масляных углеводородов, чем практически обоснованный минимум, - 12%. Такие нефти могут быть выделены в группу особо ценных для производства масел – высокопотенциальных высокоиндексных масляных нефтей.

Общими признаками этих высококачественных масляных нефтей являются содержание выше 18% на нефть масел с индексом вязкости (ИВ) равным 105. Необходимость существенного повышения ИВ отечественных базовых масел и уникальные возможности нефтей для организации производства базовых масел с индексом вязкости 110 настоятельно требует решения вопроса о поставке этих ценных масляных нефтей на НПЗ в чистом виде по отдельным трубопроводам.

Благодаря новым катализаторам на основе цеолитов в последние годы был разработан и внедрен ряд важных процессов с применением водорода для переработки нефтей по масляному варианту:

- подготовка масляных дистиллятов для повышения индекса вязкости;
- каталитическая гидродепарафинизация масляных и дизельных фракций;
- каталитическая гидроизомеризация парафиновых фракций для получения специальных масел.

На основе этих процессов в мировой практике были организованы производства специальных топлив, масел, гидравлических жидкостей и смазок.

Используя такие новые технологии получения базовых масел, как гидрокрекинг вакуумных дистиллятов, гидрокаталитическая депарафинизация, каталитическая изомеризация, можно организовать получение высокоиндексных масел из казахстанских нефтей [8].

Для развития экономики Казахстана приоритетным направлением являются разработка и внедрение технологий, адаптированных к сырьевым условиям республики.

Непрерывный рост добычи углеводородного сырья, связанная с ним необходимость переработки нефтей и рост потребности в моторных топливах и смазочных материалах, а также наличие в Казахстане уникальных масляных нефтей обусловили развитие процессов деструктивной переработки сырья с получением продуктов улучшенного качества [9].

С учетом современного уровня качества экологических и потребительских свойств нефтепродуктов в производстве смазочных масел в перспективе возникает необходимость исследования возможностей применения процессов гидрокрекинга масляного сырья в целях получения масляных дистиллятов с высокими индексами вязкости и дополнительного количества топливных дистиллятов соответствующего качества.

При депарафинизации вакуумного газойля нефти Мангистау получается масло с индексом вязкости 76. Это связано с более высоким содержанием (15.8 %) в масле из вакуумного газойля Мангистау тяжелых ароматических и смолистых компонентов. Традиционная переработка этого вида сырья физико-химическими процессами ректификации и депарафинизации не позволяет получить базовые масла высокого качества без вовлечения дополнительных стадий очистки, что послужило основанием для включения в схему переработки процесса гидрокрекинга.

Вакуумный газойль этой нефти имел следующие характеристики: плотность – 892.2 кг/м<sup>3</sup>; содержание серы – 1.16 %; вязкость при 100 °С – 6.15 сСт, при 70 °С – 12.30 сСт; групповой химический состав: парафинонафтендовые – 63.9 %, легкие ароматические – 8.4 %, смолы I – 2.2 %, смолы II – 3.4 %.

Анализ вакуумного газойля гидрокрекинга, полученного из нефти Мангистау, показывает, что масляные дистилляты отличаются весьма высоким содержанием (91.5) парафинонафтендовых и легких ароматических

углеводородов, что позволяет ожидать получение после проведения депарафинизации высокоиндексных базовых масел [10].

Результаты анализа продуктов депарафинизации масляных дистиллятов показывают, что выходы депарафинизированных масел достигают 76 – 80 %, причем при более жестких условиях гидрокрекинга было получено депарафинизированное масло с более лучшими показателями по индексу вязкости и температуре застывания. Вместе с тем следует отметить, что масляные дистилляты гидрокрекинга имеют довольно широкий фракционный состав в пределах 350 – 460<sup>0</sup>С. При более узком отборе масел по фракционному составу величину индекса вязкости базового масла можно повысить до 115 – 115 пунктов.

В целом результаты опытов по гидрокрекингу вакуумного газойля нефти Мангистау свидетельствует о том, что такая переработка остаточного углеводородного сырья помимо отличных базовых масел позволяет получить еще 63.6 – 71.3 % светлых дистиллятов (бензина и дизельного топлива) на исходное сырье гидрокрекинга. Тем самым может существенно углубиться переработка нефти по предприятию в целом. В случае переработки Мангистауской нефти по более сложной схеме, включающей стадию гидрокрекинга широкой фракций вакуумного газойля, ресурсы завода по моторным топливам увеличиваются на 20%, а выход базового масла в этом случае составляет 5.3 % на нефть. При этом дизельное топливо гидрокрекинга полностью соответствует требованиям на экологически чистые марки летнего дизтоплива, а бензин с октановым числом около 70 также будет легко утилизирован на НПЗ в качестве компонента товарных автобензинов.

#### **Литература:**

- 1.Школьник В.С. Нефть – символ независимости Казахстана // Нефть и газ Казахстана. 2002. С. 8-13.
- 2.Надиров Н.К. Высоковязкие нефти и природные битумы. Алматы , 2001.
- 3.Надиров Н.К. Нефтегазовый комплекс Казахстана // Нефть и газ. 2000. №3.
- 4.Новые нефти Казахстана и их использование. Нефти Мангышлака. Алматы: Наука КазССР, 1981 .238 с.
- 5.Новые нефти восточных регионов СССР / Под ред. С. Н. Павловой и З. В. Дриацкой. М: Химия , 1967. с 164.
- 6.Варшавер Е.М., Вассерман Л. К. Производство парафина и масел из Мангышлакской нефти // Аналитический и сопоставительный обзор. Переработка нефти (ЦНИИТ Энефтехим). М. ,1971.
- 7.Жердева Л.Г. и др. Масляные фракции Мангышлакской нефти как сырье для производства масел // Нефтяные масла и присадки к ним: Труды ВНИИ НП; Вып. XII. М., 1970.
- 8.Хайрудинов И.Р., Буканова А.С., Оразова Г. А. Нефти Казахстана как сырье для получения масел // Нефть и газ. 2005. №5. С.72.

- 9.Надиров Н. К. Химические особенности нефтей Казахстана и возможность производства из них смазочных масел // Нефть и газ Казахстана . 1996. №1 С. 88-95.
- 10.Хайрудинов И.Р., Буканова А.С., Сериков Т. П., Оразова Г.А. Получение высокоиндексных базовых масел процессом гидрокрекинга // Нефть и газ. 2005.