

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2021)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

<https://doi.org/10.48081/CHIX4819>

Бас редакторы – главный редактор

Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора
Ответственный секретарь

Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В.,	<i>д.б.н., профессор (Россия);</i>
Титов С. В.,	<i>доктор PhD;</i>
Касанова А. Ж.,	<i>доктор PhD;</i>
Шокубаева З. Ж.	<i>(технический редактор).</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

«ХИМИЯ» СЕКЦИЯСЫ

МРНТИ 61.51.15

<https://doi.org/10.48081/YGTD3586>

***З. Ж. Рахимова, К. Х. Жапаргазинова**

Торайғыров университет,
Республика Казахстан, г. Павлодар.

ПРИМЕСИ СЫРОЙ НЕФТИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕССЫ НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ

В данной статье представлен элементный состав сырой нефти. Как известно, наряду с углеводородами в состав нефти входят вещества, содержащие примесные атомы. В статье приводится краткая характеристика примесей, которые могут содержаться в сырой нефти. В последнее время в связи с ростом процессов глубокой переработки нефти, а также вовлечением в процессы нефтепереработки нефтей, богатых неуглеродородными компонентами, все большее значение приобретают решение проблем, связанных с наличием примесей в нефтяном сырье. Из-за присутствия этих компонентов значительно осложняется технология переработки, снижаются срок действия и селективность катализаторов, ухудшаются эксплуатационные характеристики получаемых продуктов. В статье представлен перечень примесей в нефти, влияющих на технологические процессы и оборудование нефтеперерабатывающих заводов, с указанием их основных физико-химических характеристик и возможного воздействия на процессы нефтепереработки. В статье в качестве примеров были указаны данные об элементном составе сырой нефти различных месторождений Казахстана, России, стран СНГ и др. В результатах и обсуждении статьи можно ознакомиться с физико-химической характеристикой нефти, используемой на нефтеперерабатывающем заводе г. Павлодара.

Ключевые слова: сырая нефть, примеси нефти, серосодержащие примеси, азотсодержащие примеси, кислородсодержащие соединения, металлосодержащие соединения.

Введение

Нефть представляет собой смесь около тысячи индивидуальных веществ, из которых большая часть жидкие углеводороды и гетероатомные органические соединения. Остальные компоненты это растворенные углеводородные газы, вода, минеральные соли, растворы солей органических кислот, механические примеси.

Наряду с углеводородами в состав нефти входят вещества, содержащие примесные атомы. Они представлены серосодержащими – сероводород, меркаптаны, моно- и дисульфиды, тиофены и тиофаны, полициклические и т.п.; азотсодержащими – преимущественно гомологи пиридина, хинолина, индола, карбазола и т. д.; кислородсодержащими – нафтеновые кислоты, фенолы; хлорсодержащими; металлосодержащими и другими соединениями.

Одним из важных показателей нефти является наличие в ней вредных как природных, так и техногенных примесей, которые влияют не только на качество полученных нефтепродуктов, но и являются источниками коррозии металлов и отложений в технологическом оборудовании и отравления катализаторов технологических процессов.

Материалы и методы

К природным примесям, негативно влияющим на оборудование, катализаторы и технологические процессы НПЗ, качество нефти и нефтепродуктов относятся:

а) Азотсодержащие соединения оказывают негативное влияние на катализаторы, приводят к загрязнению газов оксидами азота.

б) Кислородсодержащие соединения, присутствующие в нефти в виде природных примесей оказывают существенное влияние на коррозию металлов оборудования, отравление катализаторов особенно в комплексе с азотсодержащими соединениями и термоокислительную стабильность товарных нефтепродуктов.

в) Серосодержащие соединения, которые являются источником сероводородной коррозии, их наличие ухудшает качество нефтепродуктов, в процессе переработки нефти могут отравлять катализаторы.

г) Хлорсодержащие компоненты: хлористые соли вызывают хлористоводородную коррозию металла, отравляют катализаторы; хлорорганические соединения являются ядами для катализаторов риформинга, гидрокрекинга, гидроочистки.

д) Металлосодержащие соединения.

Азотсодержащие соединения сосредотачиваются в основном в высококипящих фракциях нефти, в частности в тяжелых остатках. Среднее содержание азота в нефти составляет порядка 0,02–0,56 %, доходя иногда до

1,7 %. Азотистые соединения довольно стабильны и не оказывают заметного влияния на эксплуатационные характеристики нефтепродуктов. Свои отрицательные качества они проявляют на этапе переработки нефтяного сырья – снижают активность катализаторов, вызывают смолообразование и потемнение нефтепродуктов. В частности, азотсодержащие соединения существенно отравляют катализаторы процесса гидрокрекинга. В процессах гидроочистки азотсодержащие соединения превращаются в углеводороды и аммиак. Все азотсодержащие соединения, содержащиеся в нефти и нефтепродуктах делят на две группы: азотистые основания (30–40 % от суммы всех азотистых соединений) и нейтральные азотистые соединения [1].

Кислород в остаточных нефтяных фракциях представлен в форме гидроксильных (фенольных, спиртовых), карбоксильных, эфирных (простых, сложных лактонных), карбонильных (кетонных, хинонных) групп и фурановых циклов. Кроме того, в нефтях могут присутствовать одноосновные карбоновые или нафтенновые кислоты, содержащие 5- и 6-членные насыщенные циклы в количестве от 0,01 до 2–3 % масс. Значительное содержание нафтенновых кислот находится в нефти Азербайджана, юга России [2].

Сера является наиболее распространенным гетероэлементом в нефтях и нефтепродуктах. Содержание ее в нефтях колеблется от сотых долей до 5–6 % масс., реже до 14 % масс. [1].

Низким содержанием серы характеризуются нефти следующих месторождений: Озексуатское (0,1 %), Сураханское (Баку, 0,05 %), Узеньское (Мангышлак, 0,25 %), Котур-Тепе (Туркмения, 0,27 %), Речицкое (Белоруссия, 0,32 %) и Сахалинское (0,33–0,5 %). Богаты серосодержащими соединениями нефти Урало-Поволжья и Сибири: количество серы в Арланской нефти достигает до 3,0 % масс., а в Усть-Балыкской – до 1,8 % масс. [3].

Из таблицы 1 [4] можно увидеть, что наибольшими значениями серы обладают сорт Kuwait, Fateh, Kirkuk со значениями более 2,0 %. Наименьшими значениями содержания серы из предложенных ниже обладают сорта Minas, Saharan Blend.

Массовая доля серы является показателем, который определяет качество и стоимость нефти. Большое количество серы в нефти повышает расходы на транспортировку, усложняет переработку и ухудшает качество нефтепродуктов, вызывая коррозию аппаратов и оборудования [5].

Таблица 1 – Содержание серы в нефти разных марок

Страна/сорт	Сорт	Плотность, API	S, %
Abu Dhabi	Murban	39,6	0,79
Algeria	Saharan Blend	45	0,1
Angola	Cabinda	32,8	0,12
Dubai	Fateh	30,4	2,13
Indonesia	Minas	34,5	0,08
Iran	Heavy	29,5	1,99
Iraq	Kirkuk	33,6	2,06
Kuwait	Kuwait	30,5	2,55
Libya	Es Sider	36,2	0,44
Nigeria	Bonny Light	33,6	0,14
Qatar	Durhan	41,1	1,22

Хлорсодержащие компоненты. Природные примеси хлорсодержащих соединений представлены в основном хлористыми солями, которые достаточно эффективно удаляются до 3–5 мг/дм³ на стадии подготовки нефти. Массовая концентрация хлористых солей согласно технологическому регламенту установки электрообессоливания и обезвоживания нефти составляет не более 100 мг/дм³ [6].

Природные хлорорганические соединения. Сосредоточены главным образом в асфальто-смолистой части нефти. Хлорорганические соединения вызывают сильную коррозию вызывает в присутствии сероводорода. Авторы [7] показали, что скорость сероводородной коррозии в отсутствие хлора составляет 0,01 мм/год, а в присутствии H₂S скорость коррозии увеличивается в 100 раз.

Металлосодержащие соединения. В настоящее время в нефти найдено более 30 различных металлов, главным образом переменной валентности (V, Ni, Fe, Mo, Co, W, Cr, Cu, Mn, Pd, Ca, Ag, Ti). Их общее содержание редко превышает 0,02–0,03 % (масс.). Малая концентрация затрудняет определение строения соединений, в состав которых входят эти элементы [2].

Содержание металлов в различных сортах товарной нефти приведено на рисунках 1, 2 [8]. Среди металлов, присутствующих в нефти, особую роль играют никель и ванадий, находящиеся в нефти в концентрациях больших, чем прочие металлы, за исключением примесей из сопутствующих солей (в основном хлоридов щелочных и щелочно-земельных металлов) и продуктов

коррозии оборудования добычи и транспорта. Источником Ni и V в нефти является нативная биомасса, из которой формировалась нефть.

Эти металлы присутствуют в нефти в виде различных классов растворимых соединений, преимущественно порфириновой структуры [8].

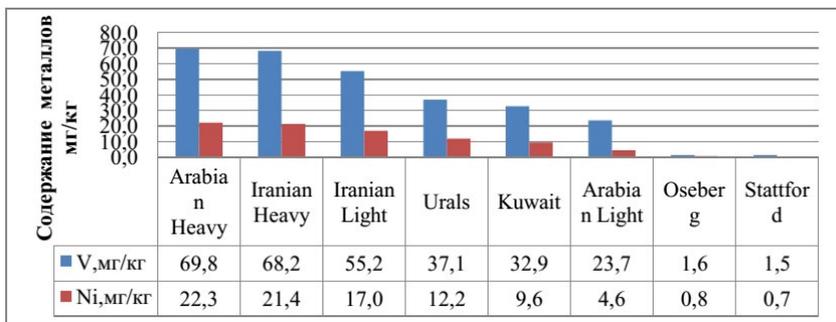


Рисунок 1 – Содержание металлов в сортах товарной нефти

Традиционный для России экспортный сорт Urals характеризуется средним содержанием металлов, сумма Ni и V в сырой нефти составляет около 50 мг/кг. Содержание остальных представленных металлов для сорта Urals характеризуется значениями от 21–380 мкг/кг (рисунок 2). Максимальными из представленных значениями содержания Ni и V в сырой нефти обладает сорта Arabian Heavy, Iranian Heavy.

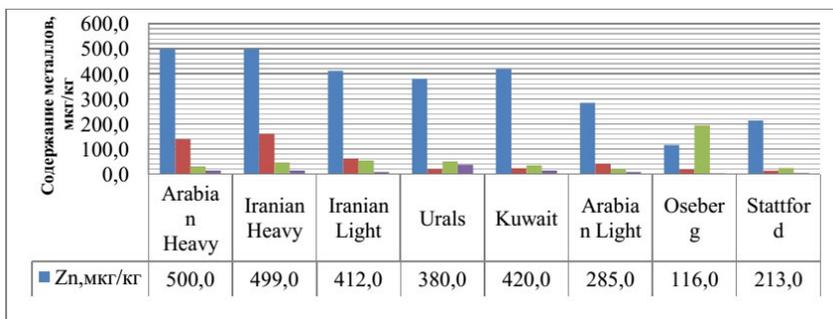


Рисунок 2 – Содержание металлов в сортах товарной нефти

Содержание металлов в нефти невелико и редко превышает 0,05 % масс. (500 мг/кг) [2].

В таблице 2 представлены результаты определения содержания ванадия в нефти месторождений Западного Казахстана [9]. Нефти Мангистауской области различных месторождений характеризуются как наибольшим, так и наименьшим содержанием ванадия в нефти. Минимальным из представленным значением ванадия в сырой нефти также обладает нефть с месторождения Карачаганак Западно-Казахстанской области.

Таблица 2 – Результаты определения содержания ванадия в нефти месторождений Западного Казахстана

Месторождения	Содержание, г/т	Месторождения	Содержание, г/т
Актыубинская область		Мангистауская область	
Бозоба	50–120	Сев. Бузачи	100–300
Синельниковское	5–50	Каражанбас	70–300
Жанажол	1–10	Каламкас	60–300
Останук	1–5	Бесоба	70–140
Атырауская область		Узень	70–140
Караарна	40–70	Асар	0,5–5
Кумшеты	10–60	Жетыбай	0,5–5
Биикжал	5–40	Шинжир	0,1–1
Тенгиз	0,1–1	Тасбулат	0,1–1
Западно-Казахстанская область		Оймаша	0,05–0,5
Гремячинское	20–50	Сев. Карагие	0,01–0,1
Зап. Тепловское	1–10	Уйлюк	0,01–0,05
Карачаганак	0,05–0,5	Жилинды	0,001–0,01

Несмотря на малое содержание в нефти, металлосодержащие соединения значительно влияют на процессы ее переработки и дальнейшее использование нефтепродуктов. Они являются катализаторными ядами, быстро дезактивирующими промышленные катализаторы нефтепереработки [2]. Оксиды ванадия вызывают интенсивную коррозию аппаратуры (ванадиевая коррозия) [8].

Результаты и обсуждение

В качестве примера можно рассмотреть элементный состав нефтей различных мировых месторождений с помощью рисунка 3 [10].

По содержанию серы наибольшим значением из представленных обладает нефть Ухтинского месторождения – 0,88 %. Нефть Калифорнийского месторождения обладает наибольшим значением азота в нефти – 1,7 %. Содержание кислорода находится в пределах от 0,49 % – 1,2 % для Сураханского и Калифорнийского месторождений соответственно.

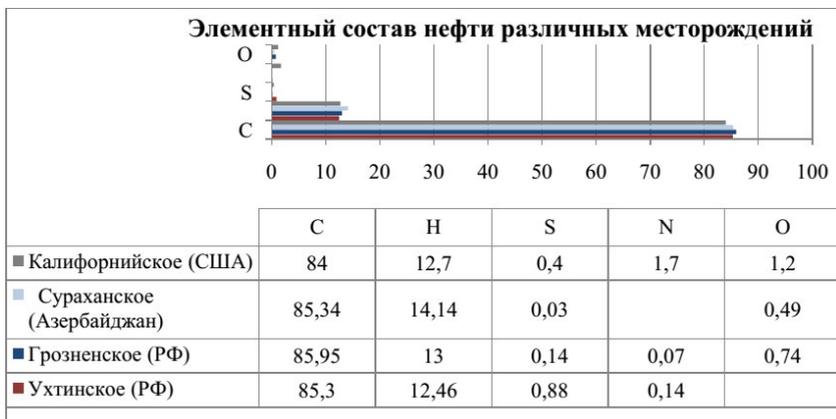


Рисунок 3 – Элементный состав нефти различных месторождений

По показателю – азоту в нефти максимальным из представленных ниже значений обладает нефть Казахстана – Кенкиякская нефть, следом нефть Котур-Тепе и Балаханская нефть.

Далее можно ознакомиться с содержанием серы и азота в нефти, добываемых на территории СНГ [11]. По нефти СНГ, согласно таблице 3, можно увидеть, что наибольшими значениями серы в нефти характеризуются нефти России, наименьшими – нефти Азербайджана

Таблица 3 – Содержание серы и азота в нефти СНГ

Нефть	Плотность ₂₀ ⁴	Содержание, %			
		серы	азота	Смол серно-кислотных	Асфальтенов
Арланская (РФ)	0,8918	3,04	0,33	76	5,8
Жирновская (РФ)	0,8567	0,26	–	8	0,2
Ромашкинская (РФ)	0,862	1,61	0,17	34	4
Мегнионская (РФ)	0,856	1,1	0,15	21	1,13
Речицкая (Беларусь)	0,8393	0,09	18	0,11	2,6
Кенкиякская (Казахстан)	0,9005	0,21	48	4,2	5,78
Узеньская (Казахстан)	0,859	0,16	–	1,1	3,48
Тенгизская (Казахстан)	0,8159	0,12	4,4	0,09	0,6

Балаханская (Азербайджан)	0,876	0,09	16	0,01	1,23
Сураханская (Азербайджан)	0,8488	0,05	8	0	0,65
Котур–Тепе (Туркменистан)	0,858	0,14	28	0,7	2,76
Небит–Даг (Туркменистан)	0,8887	0,15	32	0,87	3,1

Как известно, Павлодарский нефтеперерабатывающий завод спроектирован на переработку нефти западно-сибирских месторождений. Рассматривая в качестве сырья смесь Западно-Сибирской нефти, можно ознакомиться с физико-химической характеристикой средних проб по месяцам. Данные взяты с 01.01.2020 г. по 01.12.20 г. (таблица 4) [12].

Таблица 4 – Физико-химическая характеристика нефти

Период	Плотность при 20 о С, кг/м ³	Содержание общей серы, % масс	Содержание меркаптановой серы, ppm	Содержание сероводородной серы, ppm	Концентрация хлористых солей, мг/дм ³	Содержание Ni, мг/кг	Содержание V, мг/кг
январь	868,0	1,52	10,54	2,42	22,28	12,84	42,17
февраль	868,7	1,51	9,47	3,65	21,87	13,53	42,07
март	867,9	1,46	11,43	5,03	18,27	12,63	42,09
апрель	868,3	1,51	8,42	4,48	21,59	13,53	42,66
май	868,2	1,53	4,09	2,71	22,63	13,77	42,58
июнь	868,8	1,53	6,27	6,38	17,26	13,72	41,83
июль	868,5	1,54	3,54	4,26	16,15	13,55	44,00
август	868,7	1,59	6,12	1,48	15,12	14,57	47,03
сентябрь	869,2	1,60	6,34	0,27	14,64	14,30	43,09
октябрь	868,2	1,52	5,49	0,15	17,99	13,86	43,08
ноябрь	868,6	1,56	3,12	0,32	16,92	12,65	38,66
декабрь	869,0	1,57	4,01	2,09	18,46	13,85	44,92

Фактически содержание общей серы нефти, поступавшей на завод в период с января по декабрь 2020 года находилось в пределах средних значений 1,46–1,60 % масс. В настоящее время на заводе имеется тенденция к ухудшению качества нефти и росту меркаптановой серы (термин, используемый при определении концентрации меркаптанов в пересчете на элементарную серу) от 3,12 до 11,43 ppm, которая в итоге отражается в ухудшении газов первичной переработки

нефти. По содержанию сероводородной серы (термин, используемый при определении концентрации сероводорода в пересчете на элементарную серу) также наблюдались нестабильные значения от 0,15 до 6,38 ppm за представленный период времени.

Концентрация хлористых солей в поступающей нефти не превысила максимальную допустимую концентрацию в 100 мг/дм³, находилась в пределах от 14,64 до 22,63 мг/дм³. Содержание металлов за весь представленный период оставалось стабильным.

Выводы

Таким образом, число химических элементов в составе нефти очень велико, но основными являются углерод и водород. Помимо их содержания в нефти имеются так называемые примесные элементы, которые могут оказывать негативное влияние на процессы нефтепереработки.

Сера является одним из нежелательных элементов нефти, так как с углеводородами она образует коррозионно-активные соединения, а при сгорании образует оксиды и через них – серную кислоту, которые опасно загрязняют атмосферу. Как и сера, азот является нежелательной примесью нефти из-за отравляющего воздействия его соединений на катализаторы, используемые в нефтепереработке, и образования оксидов азота при сгорании топлив. Нежелательность кислорода обусловлена высокими коррозионными свойствами его соединений. Металлы входят в состав высокомолекулярных соединений нефти, выкипающих от 450 °С и выше. При термokatалитической деструкции этих соединений металлы отлагаются в порах катализаторов, дезактивируя их, а при регенерации катализаторов металлы образуют оксидные соединения, также отрицательно влияющие на катализаторы. Также примеси, содержащиеся в нефти, влияют на качество получаемых из нее топлив и смазочных материалов.

Современные методы переработки нефти позволяют полностью освободить ее от примесей и, в первую очередь, от особо вредных, таких, как сера и ее соединения, нефтяные смолы и ряд других.

Однако следует учитывать, что очистка нефти или полученных из нее продуктов связана со значительными затратами энергии, реактивов, времени и рабочей силы, а некоторые способы очистки – и с потерей определенного количества ценных продуктов и загрязнением окружающей среды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Капустин, В. М., Рудин, М. Г. Химия и технология переработки нефти. – М. : Химия, 2013. – 496 с.

- 2 **Глаголева, О. Ф., Капустин В. М.** Технология переработки нефти. – М. : Химия, КолосС, 2007. – 400 с.
- 3 **Ахметов, С. А., Сериков Т. П.** Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа – СПб. : Недра, 2006. – 868 с.
- 4 **Ахметов С. А.** Технология глубокой переработки нефти и газа – Уфа : Гилем, 2002. – 672 с.
- 5 **Бабинцева, М. В.** Исследование состава сера-, хлор-, азотсодержащих соединений в нефтях и прямогонных нефтяных дистиллятах, перерабатываемых на НПЗ НК «Роснефть» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. – Самара, 2008. – 16 с.
- 6 **Мановян, А. К.** Технология первичной переработки нефти и природного газа. – М. : Химия, 2001. – 568 с.
- 7 **Левченко, Д. М.** Эмульсии нефти с водой и способы их разрушения. – М. : Химия, 1987. – 200 с.
- 8 **Болдушевский, Р. Э.** Гидродеметаллизация тяжелого нефтяного сырья на нанесенных мезомакропористых Ni(Co)Mo-сульфидных катализаторах. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата химических наук. – М. : РГУ им. Губкина, 2019. – 129 с.
- 9 **Дяров, И. Н.** Химия нефти. – СПб. : Химия, 1990 – 243 с.
- 10 **Сериков, Т. П., Серикова, З. Ф.** Современное состояние переработки нефтей Казахстана. – Атырау : «Ер-Тостик», 2008. – 174 с.
- 11 **Ластовкин, Г. А., Радченко, Е. Д., Рудин. М. Г.** Справочник нефтепереработчика. – СПб. : Химия, 1986. – 648 с.
- 12 Результаты лабораторных исследований Центральной Заводской Лаборатории Павлодарского НПЗ.

REFERENCES

- 1 **Kapustin, V. M., Rudin, M. G.** Khimiya i tekhnologiya pererabotki nefiti [Chemistry and technology of oil refining] – Moscow : Chemistry, 2013. – 496 p.
- 2 **Glagoleva, O. F., Kapustin, V. M.** Tekhnologiya pererabotki nefiti [Technology of oil refining]. – Moscow : Chemistry, KolosS, 2007. – 400 p.
- 3 **Akhmetov, S. A., Serikov, T. P.** Tekhnologiya i oborudovanie processov pererabotki nefiti i gaza [Technology and equipment for oil and gas processing]. – St. Petersburg : Nedra, 2006. – 868 p.
- 4 **Akhmetov, S. A.** Tekhnologiya glubokoi pererabotki nefiti i gaza [Technology of deep processing of oil and gas]. – Ufa : Gilem, 2002. – 672 p.
- 5 **Babintseva, M. V.** Issledovanir sostava sera-, khlora-, azotsoderzhashih soedinenii v neftyah i pryamogonnih neftyanah distillyatah, pererabativaemih

na NPZ NK «Rosneft» [Investigation of the composition of sulfur-, chlorine-, nitrogen-containing compounds in oils and straight-run petroleum distillates processed at the oil refinery NK «Rosneft»: the author's abstract of the dissertation for the degree of candidate of chemical sciences]. – Samara, 2008. – 16 p.

6 **Manovyan, A. K.** *Technologiya pervichnoi pererabotki nefti i prirodnogo gaza* [Technology of primary processing of oil and natural gas]. – Moscow : Chemistry, 2001. – 568 p.

7 **Levchenko, D. M.** *Emulsii nefti s vodoi i sposobi ih razrusheniya* [Emulsions of oil with water and methods of their destruction]. – Moscow : Chemistry, 1987. – 200 p.

8 **Boldushevsky, R. E.** *Gidrometallizaciya tyazhelogo neftyanogo sirya na nanesennih mezomarkoporiistih Ni(Co)Mo-sulfidnih katalizatorah* [Hydrodemetallization of heavy oil feedstock on supported mesomacroporous Ni (Co) Mo-sulfide catalysts]. – Moscow : RSU im. Gubkina, 2019. – 129 p.

9 **Diyarov, I. N.** *Khimiya nefti* [Chemistry of oil]. – St. Petersburg : Chemistry, 1990. – 243 p.

10 **Serikov, T. P., Serikova, Z. F.** *Sovremennoe sostoyanie pererabotki neftei Kazakhstana* [The current state of the technology of oil refining in Kazakhstan]. – Atyrau : «Er-Tostik», 2008. – 174 p.

11 **Lastovkin, G. A., Radchenko, E. D., Rudin, M. G.** *Spravochnik neftepererabotchika* [Oil refinery handbook]. – St. Petersburg : Chemistry, 1986. – 648 p.

12 *Resultati laaboratornih issledovaniy Centralnoi Zavodskoi Laboratorii Pavlodarskogo NPZ* [Results of laboratory studies of the Central Factory Laboratory of the Pavlodar Refinery].

Material received on 25.11.21.

**З. Ж. Рахимова, К. Х. Жапаргазинова*

Торайғыров университеті,
Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.
Материал 25.11.21 баспаға түсті.

МҰНАЙ ӨНДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ӘСЕР ЕТЕТІН ШИКІ МҰНАЙ ҚОСПАЛАРЫ

Бұл мақалада шикі мұнайдың элементтік құрамы көрсетілген. Өздеріңіз білетіндей, көмірсутектермен қатар мұнайдың құрамына қоспалы атомдары бар заттар кіреді. Мақалада шикі мұнайда болуы

мүмкін қоспалардың қысқаша сипаттамасы келтіріледі. Соңғы уақытта мұнайды терең өңдеу процестерінің өсуіне, сондай-ақ көмірсутекті емес компоненттерге бай мұнай өңдеу процестеріне қатысуға байланысты мұнай шикізатында қоспалардың болуына байланысты проблемаларды шешу барған сайын маңызды бола түсуде. Осы компоненттердің болуына байланысты өңдеу технологиясы едәуір күрделене түседі, катализаторлардың жарамдылығы мен селективтілігі төмендейді, алынған өнімдердің өнімділігі нашарлайды. Мақалада мұнай өңдеу зауыттарының технологиялық процестері мен жабдықтарына әсер ететін, олардың негізгі физика-химиялық сипаттамалары мен мұнай өңдеу процестеріне ықтимал әсері көрсетілген мұнайдағы қоспалардың тізбесі келтірілген. Мақалада мысал ретінде Қазақстанның, Ресейдің, ТМД елдерінің және т.б. түрлі кен орындарының шикі мұнайының элементтік құрамы туралы деректер көрсетілген. Мақаланың нәтижелері мен талқылауында Павлодар қаласындағы мұнай өңдеу зауытында қолданылатын мұнайдың физика-химиялық сипаттамасымен танысуға болады.

Кілтті сөздер: шикі мұнай, мұнай қоспалары, құрамында күкірт бар қоспалар, құрамында азот бар қоспалар, құрамында оттегі бар қосылыстар, құрамында металл бар қосылыстар.

**Z. Zh. Rakhimova, K. H. Zhapargazinova
Toraigyrov University,
Republic of Kazakhstan, Pavlodar.
Material received on 25.11.21.*

CRUDE OIL IMPURITIES AFFECTING REFINING PROCESSES

This article presents the elemental composition of crude oil. As you know, along with hydrocarbons, oil contains substances containing impurity atoms. The article provides a brief description of the impurities that may be contained in crude oil. Recently, in connection with the growth of deep oil refining processes, as well as the involvement of oils rich in non-carbon components in oil refining processes, the solution of problems associated with the presence of impurities in oil raw materials is becoming increasingly important. Due to the presence of these components, the processing technology is significantly complicated, the duration and selectivity of the catalysts are reduced, and the operational

characteristics of the products obtained deteriorate. The article presents a list of impurities in oil that affect the technological processes and equipment of oil refineries, with an indication of their main physical and chemical characteristics and possible impact on oil refining processes. In the article, as examples, data on the elemental composition of crude oil from various fields in Kazakhstan, Russia, the CIS countries, etc. were indicated. In the results and discussion of the article, one can get acquainted with the physicochemical characteristics of the oil used at the refinery in Pavlodar.

Keywords: crude oil, oil impurities, sulfur-containing impurities, nitrogen-containing impurities, oxygen-containing compounds, metal-containing compounds.

Теруге 21.11.2021 ж. жіберілді. Басуға 07.12.2021 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

795 Кб RAM

Шартты баспа табағы 5,87.

Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. К. Байниқенова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3848

Сдано в набор 21.11.2021 г. Подписано в печать 07.12.2021 г.

Электронное издание

795 Кб RAM

Усл.п.л. 5,87. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. К. Байниқенова

Корректор: А. Р. Омарова

Заказ № 3848

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

Павлодар мемлекеттік университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

8 (7182) 67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz