

ЕҢБЕК ҚЫЗЫЛ ТУ ОРДЕНДІ
«Ә. Б. БЕКТҰРОВ АТЫНДАҒЫ
ХИМИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ ИНСТИТУТЫ»
АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ

ҚАЗАҚСТАННЫҢ ХИМИЯ ЖУРНАЛЫ

ХИМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ КАЗАХСТАНА

CHEMICAL JOURNAL of KAZAKHSTAN

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
«ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
им. А. Б. БЕКТУРОВА»

4 (68)

ОКТАБРЬ – ДЕКАБРЬ 2019 г.
ИЗДАЕТСЯ С ОКТАБРЯ 2003 ГОДА
ВЫХОДИТ 4 РАЗА В ГОД

АЛМАТЫ
2019

Ж. Е. ДЖАКУПОВА, Ж. К. ЖАТКАНБАЕВА, С. М. БЕРДЕНОВ

Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан,
Республика Казахстан,
АО «КМК-Мунай», Актобе, Республика Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕВЫТЕСНЕНИЯ

Аннотация. На основе результатов теоретических и экспериментальных исследований идентифицированы показатели плотности, глубины залегания, серо-содержания казахстанских нефтей. Проведен анализ известных способов эффективной выработки трудноизвлекаемых запасов нефти на месторождениях уникальных по площади, мощности продуктивной толщи, плотности запасов и характеру насыщающих флюидов. Исследованы физико-химические характеристики нефти, пластовой воды и водонефтяной системы нефтей месторождений Кумсай и Кокжиде. Установлено, что нефти исследуемых месторождений являются высоковязкими парафинистыми. Они содержат в своем составе значительное количество поверхностно-активных веществ, а также смолы, асфальтены и ароматические углеводородные соединения, которые влияют на формирование состава межфазного слоя нефти и закономерности распределения в поровом пространстве.

Высокая вязкость, как фактор текучести, влияет на подвижность нефти и возможность прокачки во флюидах, поэтому нефтеотдача пластов на таких месторождениях затрудняется и усложняется добыча. Проведен анализ нефтей на содержание воды методом Дина-Старка и минералогический анализ пластовых вод. Установлено, что высокое содержание воды с растворенными хлористыми солями в качестве дисперсной фазы также усиливает сопротивление перемещения и фазового распределения жидкостей.

Ключевые слова: нефть, высоковязкая нефть, месторождение, пластовая вода, нефтевытеснение, полимер.

Введение. Доля месторождений со сложной неоднородной структурой и трудноизвлекаемыми запасами на различных стадиях освоения непрерывно растет. Необходимость новых и улучшение существующих методов увеличения нефтеотдачи требует установления условий и методов воздействия для образования устойчивых нефтяных структур. В связи с увеличением доли трудноизвлекаемых запасов нефти в мире в последние годы особенно остро стоит вопрос о применении различных методов увеличения нефтеотдачи. На сегодняшний день существует множество современных методов, успешно применяемых на всех месторождениях [1-8], несмотря на различные коллекторные показатели месторождений, физико-химические свойства нефтей, поверхностно-дисперсные характеристики пластов. Казахские нефти характеризуются как высоковязкие и парафинистые, с повышенным содержанием серы [9], поэтому преимущество какого-либо

метода увеличения нефтеотдачи не является основанием для общего применения в качестве эффективного метода воздействия. Возникает необходимость разработки специальной технологии увеличения нефтеотдачи для каждого месторождения, качественного изучения, как самих поверхностных сил пласта, так и качественного анализа водно-нефтяной системы в присутствии сопутствующих компонентов, способных влиять на их свойства [10-13].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Плотность нефтяной эмульсии месторождений Кумсай и Кокжиде была определена ареометрически при температуре 20, 50⁰С согласно ГОСТ 3900-95. Определение механических примесей осуществлялось согласно ГОСТ 6370-83. Кинематическая вязкость нефтей определена при 20⁰С.

Определение содержания асфальтенов проводилось методом выделения асфальтенов n-гептаном и петролейным эфиром из нефти с последующим фильтрованием. Растворенную в фильтрате смолу определяли, адсорбированием на силикагеле и десорбированием спирто-толуольной смесью. Количественное содержание хлористых соединений определено экстрагированием солей из нефтяной эмульсии и титрованием водного экстракта по методу Мора. Для определения содержания воды в нефти использовали метод Дина-Старка. Анализ проб пластовой воды проводился фотометрическим методом на приборе Nach DR3900.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Специфика многокомпонентной нефтяной системы требует установления взаимосвязи химического состава нефти с физико-химическими свойствами и надмолекулярной структурой. Следовательно, подбор соответствующей методики повышения нефтеотдачи предполагает решения целого комплекса задач, среди которых исследование компонентного состава и физико-химических свойств нефтяной эмульсии играет ключевую роль [14-17].

Для исследования технологических параметров нефтеотдачи изучены нефти месторождений Кумсай и Кокжиде. Эти месторождения находятся в Актюбинской области. Согласно описаниям коллекторных свойств, продуктивные горизонты Кумсайского и Кокжидинского месторождений нефти открыты в результате оценки нефтеносности положительных структур надсолевого комплекса. По составу пород разрезы этих месторождений аналогичны, но отличаются геологическим возрастом. Месторождения различаются вертикальным диапазоном нефтегазоносности, свойствами коллекторов и являются надсолевыми. В изученной части геологического строения межкупольного поднятия месторождения Кокжиде продуктивные горизонты представлены разномасштабными песчаниками. Газонасыщенность пластовой нефти является низкой [18].

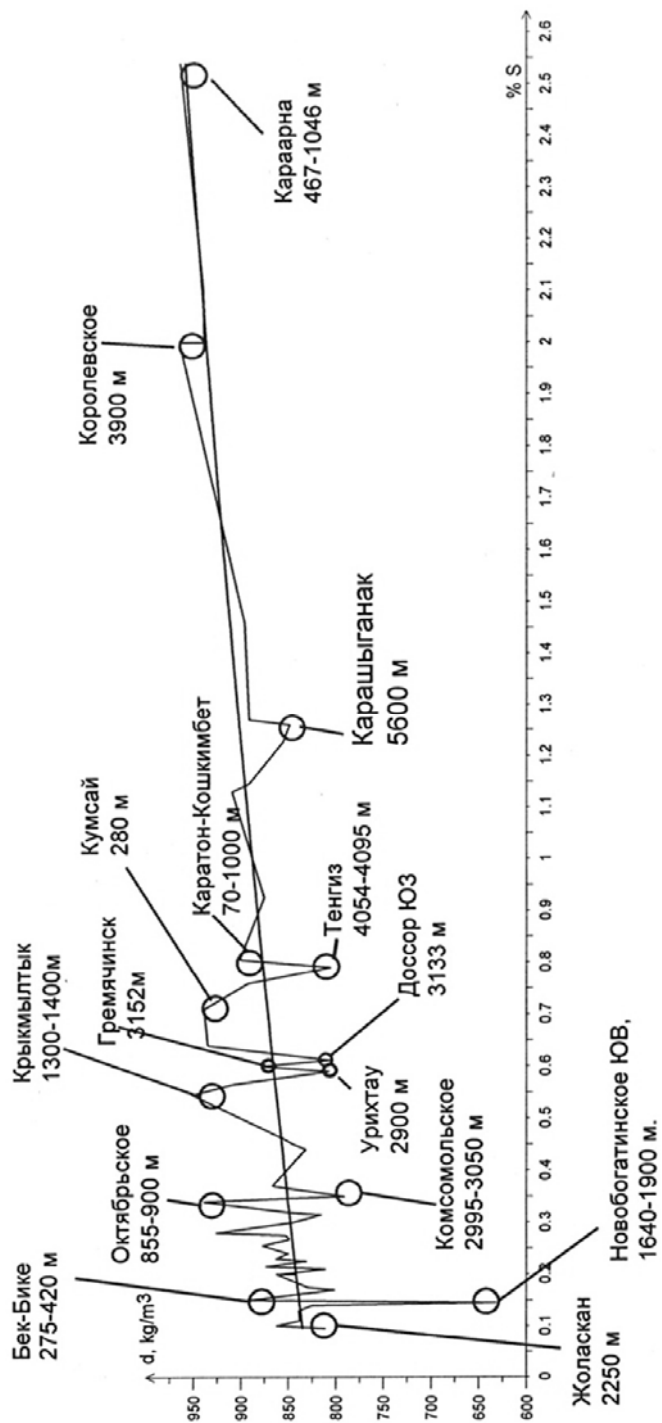


График зависимости плотности нефтей от количественного содержания серы с указанием месторождений и глубины залегания нефти

Проработаны показатели по общему содержанию серы, плотности нефти по глубине залегания 53 месторождений, которые находятся в эксплуатации [19, 20]. Показатели по компонентному составу казахстанских нефтей представлены в основном легкими гетероатомными соединениями. Для установления определенной классификации, систематизации серо-содержания и зависимости физико-химических свойств проведен анализ данных для средних и тяжелых казахстанских нефтей (таблица1). Для определения закономерной зависимости физико-химических свойств по этим месторождениям установлены их изменение с ростом серосодержания (рисунок 1).

Таблица 1 – Компонентный состав нефти месторождений Кокжиде и Кумсай

Содержание компонентов	Название месторождения	
	Кокжиде	Кумсай
Механических примесей, %	1,57	1,43
Хлористых солей, г/мл	0,02	0,016
Воды, %	0,15	0,21
Парафинов, масс. %	0,87	0,83
Смол, масс %	5,11	4,90
Асфальтенов, масс %	0,11	0,09
Непредельных углеводородов, бромное число	0,462	3,54
Ароматических углеводородов, %	5,9	3,2

Высокое значение плотности нефтяных эмульсий вызвало необходимость определения механических примесей, содержание которых превышает значение, допускаемое ГОСТ 6370-83. Наличие такого количества механических примесей в большей степени обуславливает высокие значения плотности и вязкостных показателей. Вязкость является характеристикой текучести, т.е. подвижности нефти или нефтепродукта, возможности прокачки во флюидах и является основной характеристикой высоковязких и парафиновых нефтей, поэтому определена кинематическая вязкость нефтей (таблица 2).

Согласно значениям кинематической вязкости, нефти данных месторождений обладают вязкой текучестью, негативно влияющей на капиллярное течение и на подвижность нефти в пластовых условиях (таблица 2).

По содержанию асфальтенов и хлористых соединений установлено, что исследуемая нефтяная эмульсия содержит практически следовое количество хлористых соединений (таблица 1). Массовая концентрация хлористых солей намного меньше концентрации, указанной в требовании ГОСТ 51858-2002 для нефтей первой группы.

Физико-химические характеристики нефтей исследуемых нефтей представлены в таблице 2.

Таблица 2 Физико-химические характеристики нефтей месторождений Кокжиде и Кумсай

Определяемые характеристики	Название месторождения	
	Кокжиде	Кумсай
Плотность, г/см ³ , 20 ⁰ С	0,9255 г/см ³	0,8835 г/см ³
Плотность, г/см ³ , 50 ⁰ С	0,919 г/см ³	0,882 г/см ³
Кинематическая вязкость, мм ² /с, 20 С	93,7 мм ² /с	88,23 мм ² /с

Известно, что свойства исследуемых компонентов нефти находятся в зависимости от количества обоих компонентов в системе «вода в нефти». Высокое содержание воды в качестве дисперсной фазы характеризует высокую устойчивость водно-нефтяной эмульсии, а также объясняет высокие значения плотности и эффективной вязкости анализируемой нефтяной системы.

По данным таблицы, в системе наблюдается относительно высокое содержание воды, с растворенными хлористыми солями, что также может усиливать сопротивление перемещения и фазового распределения жидкостей. Нефть и вода в пластах как несмешивающиеся жидкости по-разному взаимодействуют с породой, с активными рабочими агентами и между собой в зависимости от компонентного состава нефти, минерального состава воды. Для установления физико-химических характеристик фазового распределения определена плотность нефтей и проведен анализ проб пластовой воды исследуемых месторождений. При рН = 7,88 и 7,03, плотности пластовой воды составляют 1,002 и 1,004 мг/м³, содержание общего хлора составило 0,03 и 0,06 мг/л, общая жесткость 7, 43 и 6,96 мг/л при общей минерализации 6,2 и 7,1 г/л соответственно для нефтей месторождений Кумсай и Кокжиде. В пластовых водах наряду с хлоридами обнаружены в значительных количествах (до 3,1–3,16 мг/г) бикарбонаты кальция и магния, которых часто называют солями временной жесткости. Анализ данных по составу пластовой воды показал, что, несмотря на территориальную близость месторождений Кокжиде и Кумсай, содержание солей и механических примесей может сильно различаться. Поэтому необходимо проводить исследования по каждому месторождению отдельно.

Учитывая, что пластовая вода с нефтью образует устойчивую эмульсию и на поверхности раздела фаз может возникать относительно прочная гидрофобная пленка. Повышенное содержание смолисто-асфальтеновых веществ в составе рассматриваемых нефтей [18] приводит к устойчивости эмульсий и предотвращает коалесценцию. Таким образом, возникает необходимость введения гидрофильных агентов и исследования объективной возможности применения нефтевытесняющего полимера для повышения охвата проницаемой части продуктивного пласта. Способы увеличения нефтеотдачи на основе полимеров способствуют уменьшению отношения подвижности воды и нефти [19-22]. В зависимости от товарных свойств

полимера при приемлемых концентрациях вязкость воды может быть увеличена в несколько десятков раз. При закачке в пласт растворов гидрофильных полимеров увеличивается коэффициент охвата залежи воздействием за счет выравнивания вязкости нефти и вытесняющей жидкости. Одновременно происходит некоторое уменьшение средней приемистости нагнетательных скважин из-за повышения вязкости закачиваемой воды. Кроме того, на приемистость скважины оказывает влияние снижение фазовой проницаемости для воды из-за взаимодействия и адсорбции молекул полимера на поверхности породы. Поэтому будут использованы полимеры и полимерные системы для разработки способа нефтеотдачи индивидуально под каждый тип меторождений.

Таким образом, исследования позволили установить, что основные отклонения от классических показателей в дисперсных системах нефти, как снижение полидисперсности в молекулярном состоянии, дисперсная устойчивость повышается в зависимости от разницы плотностей на границе раздела фаз. Закономерности образования коагуляционных структур при изменении вязкостных свойств могут быть использованы для разработки способа нефтеотдачи с использованием полимеров.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Рузин Л.М. Методы повышения нефтеотдачи пластов. – Ухта: УГТУ, 2014. – 127 с.
- [2] Байков Н.М. Зарубежный опыт внедрения методов увеличения нефтеотдачи // Нефтяное хозяйство. – 2006. – № 7. – С.120-122.
- [3] Kumar R., Jha R., Rojas D., Lolley C. Integrated Primary and Thermal Development of a Large Extraheavy-Oil Field // SPE reservoir evaluation & engineering. – 2017. – 20(4). – P. 924-936. – DOI:10.2118/180732-PA.
- [4] Khaledialidusti R., Kleppe J., Enayatpour S. Evaluation of surfactant flooding using interwell tracer analysis // Journal of petroleum exploration and production technology. – 2017. – 7(3). – P. 853-872. DOI:10.1007/s13202-016-0288-9.
- [5] Memon M.K., Elraies K.A., Al-Mossawy M.I. Impact of new foam surfactant blend with water alternating gas injection on residual oil recovery // Journal of petroleum exploration and production technology. – 2017. – 7(3). – P. 843-851. – DOI:10.1007/s13202-016-0303-1.
- [6] Manrique E., Ahmadi M., Samani S. Historical and recent observations in polymer floods: an update review // Journal of oil, gas and alternative energy sources. – 2017. – Vol. 6, N 5. – P. 17-48.
- [7] Башкирцева Н.Ю. Роль увеличения нефтеотдачи в воспроизводстве сырьевой базы // Вестн. Казанск. техн. ун-та. Экономика и эконом. науки. – 2014. – № 19. – С. 309-311.
- [8] Манжай В.Н., Поликарпов А.В., Рождественский Е.А. Применение нефтестраво-римых полимеров для повышения нефтеотдачи пластов // Изв. Томск. политехн. ун-та. Инжиниринг георесурсов. – 2017. – Т. 328, № 12. – С. 29-35.
- [9] Байдельдина О.Ж., Дарибаева Н.Г., Нуранбаева Б.М. Особенности строения и свойств парафинистых нефтей Казахстана, влияющие на эффективность мероприятий при борьбе с парафиноотложениями // Совр. наукоемк. техн. – 2015. – № 4. – С. 100-106.
- [10] Olajire, Abass A. Review of ASP EOR (alkaline surfactant polymer enhanced oil recovery) technology in the petroleum industry: Prospects and challenges // Energy. – 2014. – Vol. 77. – P. 963-982. – DOI 10.1016/j.energy. 2014.09.005.
- [11] Raffa P., Broekhuis A.A., Picchioni F. Polymeric surfactants for enhanced oil recovery: A review // Journal of Petroleum Science and Engineering. – 2016. – 145. – P. 723-733. – DOI:10.1016/j.petrol.2016.07.007.

[12] Aliabadian E., Sadeghi S., Kamkar M., Chen Z., Sundararar Rheology of fumed silica nanoparticles/partially hydrolyzed polyacrylamide aqueous solutions under small and large amplitude oscillatory shear deformations // *Journal of rheology*. – 2018. – 62(5). – P. 1197-1216. – DOI:10.1122/1.5024384.

[13] Башкирцева Н.Ю. Высоковязкие нефти и природные нефти // *Вестн. Казанск. техн. ун-та*. – 2013. – С. 296-299.

[14] Мусина Д.Н., Вагапов Б.Р., Сладовская О.Ю., Ибрагимова Д.А., Иванова И.А. Современные технологии повышения нефтеотдачи пластов на основе поверхностно-активных веществ // *Вест. техн. ун-та*. – 2016. – Т. 19, № 12. – С. 63-67.

[15] Orazbekuly Ye., Boiko G.I., Lubchenko N.P., Dergunov S.A. Novel high-molecular multifunctional reagent the improvement of crude oil properties // *Fuel Processing Technology*. – 2014. – N 128. – P. 349-353. – DOI: 10.1016/j.fuproc. 2014.07.039.

[16] Сармурзина Р.Г., Карабалин У.С., Акчулаков Б.У., Бойко Г.И., Любченко Н.П., Панова Е.С. Композиционные реагенты для разрушения сложных водонефтяных эмульсий месторождений Западного Казахстана // *НефтеГазоХимия*. – 2016. – № 4. – С. 45-50.

[17] Аманниязов К.Н., Ахметов А.С., Кожахмет К.А. Нефтяные и газовые месторождения Казахстана. – Алматы, 2003. – 400 с.

[18] Джакупова Ж.Е., Танашева М.Р., Убайдуллаева Н.А., Бейсембаева Л.К. Анализ серосодержания нефтей и совершенствование процессов обессеривания нефтей // *Поиск. Серия ест. и пед. наук*. – 2015. – № 4(2). – С. 196-201.

[19] Djakupova Z.E., Tanasheva M.R., Beisembaeva L.K., Otarova S. Investigation of sulfur – containing heteroatomic compounds in oil feedstock and use of ionic liquid for their removal // *Proceedings of the 9th int. Beremzhanov Congress on Chemistry and Chemical Technology*. – 2016. – P. 283-287.

[20] Ермаков С.А., Мордвинов А.А. О влиянии асфальтенов на устойчивость водонефтяных эмульсий // *Нефтегазовое дело*. – 2007. – <http://www.ogbus.ru/>

[21] Ахмеджанов Т.К., Нуранбаева Б.М., Гусенов И.Ш. Повышение нефтеотдачи пласта с использованием новых отечественных полимеров // *Нефть и газ*. – 2015. – № 2(86). – С. 61-70.

[22] Кудайбергенов С.Е., Сагиндыков А.А., Абилхаиров Д.Т., Гусенов И.Ш. Опытно-промышленные испытания технологии полимерного заводнения на месторождении Кумколь // *Нефть и газ*. – 2015. – № 3(87). – С. 75-8.

REFERENCES

- [1] Ruzin L.M. *Metody povysheniya nefteotdachi plastov*. Uhta: UGTU, 2014. 127 p.
- [2] Bajkov N.M. *Zarubezhnyj opyt vnedreniya metodov uvelicheniya nefteotdachi* // *Neftyanoe hozyajstvo*. 2006. N 7. P. 120-122.
- [3] Kumar R., Jha R., Rojas D., Lolley C. *Integrated Primary and Thermal Development of a Large Extraheavy-Oil Field* // *SPE reservoir evaluation & engineering*. 2017. 20(4). P. 924-936. DOI:10.2118/180732-PA.
- [4] Khaledialidusti R., Kleppe J., Enayatpour S. *Evaluation of surfactant flooding using interwell tracer analysis* // *Journal of petroleum exploration and production technology*. 2017. 7(3). P. 853-872. DOI:10.1007/s13202-016-0288-9.
- [5] Memon M.K., Elraies K.A., Al-Mossawy M.I. *Impact of new foam surfactant blend with water alternating gas injection on residual oil recovery* // *Journal of petroleum exploration and production technology*. 2017. 7(3). P. 843-851. DOI:10.1007/s13202-016-0303-1.
- [6] Manrique E., Ahmadi M., Samani S. *Historical and recent observations in polymer floods: an update review* // *Journal of oil, gas and alternative energy sources*. 2017. Vol. 6, N 5. P. 17-48.
- [7] Bashkirceva N.Yu. *Rol' uvelicheniya nefteotdachi v vosproizvodstve syr'evoj bazy* // *Vestn. Kazansk. tekhn. un-ta. Ekonomika i ekonom. nauki*. 2014. N 19. P. 309-311.
- [8] Manzhaj V.N., Polikarpov A.V., Rozhdestvenskij E.A. *Primenenie nefterastvorimyh polimerov dlya povysheniya nefteotdachi plastov* // *Izv. Tomsk. politekhn. un-ta. Inzhiniring geosursov*. 2017. Vol. 328, N 12. P. 29-35.

[9] Bajdel'dina O.Zh., Daribaeva N.G., Nuranbaeva B.M. Osobennosti stroeniya i svoystv parafinistykh neftej Kazahstana, vliyayushchie na effektivnost' meropriyatij pri bor'be s parafino-otlozheniyami // Sovr. naukoemk. tekhn. 2015. N 4. P. 100-106.

[10] Olajire, Abass A. Review of ASP EOR (alkaline surfactant polymer enhanced oil recovery) technology in the petroleum industry: Prospects and challenges // Energy. 2014. Vol. 77. P. 963-982. DOI 10.1016/j.energy.2014.09.005.

[11] Raffa P., Broekhuis A.A., Picchioni F. Polymeric surfactants for enhanced oil recovery: A review // Journal of Petroleum Science and Engineering. 2016. 145. P. 723-733. DOI:10.1016/j.petrol.2016.07.007.

[12] Aliabadian E., Sadeghi S., Kamkar M., Chen Z., Sundararar Rheology of fumed silica nanoparticles/partially hydrolyzed polyacrylamide aqueous solutions under small and large amplitude oscillatory shear deformations // Journal of rheology. 2018. 62(5). P. 1197-1216. DOI:10.1122/1.5024384.

[13] Bashkirceva N.Yu. Vysokovyazkie nefti i prirodnye nefti // Vestn. Kazansk. tekhn. un-ta. 2013. P. 296-299.

[14] Musina D.N., Vagapov B.R., Sladovskaya O.Yu., Ibragimova D.A., Ivanova I.A. Sovremennyye tekhnologii povysheniya nefteotdachi plastov na osnove poverhnostno-aktivnykh veshchestv // Vest. tekhn. un-ta. 2016. Vol. 19, N 12. P. 63-67.

[15] Orazbekuly Ye., Boiko G.I., Lubchenko N.P., Dergunov S.A. Novel high-molecular multifunctional reagent the improvement of crude oil properties // Fuel Processing Technology. 2014. N 128. P. 349-353. DOI: 10.1016/j.fuproc.2014.07.039.

[16] Sarmurzina R.G., Karabalin U.S., Akchulakov B.U., Bojko G.I., Lyubchenko N.P., Panova E.S. Kompozitsionnye reagenty dlya razrusheniya slozhnykh vodonefityanykh emul'sij mestorozhdenij Zapadnogo Kazahstana" // NefteGazoHimiya. 2016. N 4. P. 45-50.

[17] Amanniyazov K.N., Ahmetov A.S., Kozhahmet K.A. Neftyanye i gazovyye mestorozhdeniya Kazahstana. Almaty, 2003. 400 p.

[18] Dzhakupova Zh.E., Tanasheva M.R., Ubajdullaeva N.A., Bejsembaeva L.K. Analiz serosoderzhaniya neftej i sovershenstvovanie processov obesserivaniya neftej // Poisk. Seriya est. i ped. nauk. 2015. N 4(2). P. 196-201.

[19] Djakupova Z.E., Tanasheva M.R., Beisembaeva L.K., Otarova S. Investigation of sulfur – containing heteroatomic compounds in oil feedstock and use of ionic liquid for their removal // Proceedings of the 9th int. Beremzhanov Congress on Chemistry and Chemical Technology. 2016. P. 283-287.

[20] Ermakov S.A., Mordvinov A.A. O vliyanii asfal'tenov na ustojchivost' vodonefityanykh emul'sij // Neftegazovoe delo. 2007. <http://www.ogbus.ru/>

[21] Ahmedzhanov T.K., Nuranbaeva B.M., Gusenov I.Sh. Povyszenie nefteotdachi plasta s ispol'zovaniem novykh otechestvennykh polimerov // Neft' i gaz. 2015. N 2(86). P. 61-70.

[22] Kudajbergenov S.E., Sagindykov A.A., Abilhairov D.T., Gusenov I.Sh. Opytno-promyshlennyye ispytaniya tekhnologii polimernogo zavodneniya na mestorozhdenii Kumkol' // Neft' i gaz. 2015. N 3(87). P. 75-8.

Резюме

Ж. Е. Джакупова, Ж. К. Жатқанбаева, С. М. Берденов

МҰНАЙДЫҢ ЫҒЫСТЫРУЫН АРТТЫРУ ҮШІН АСА ТҮТҚЫРЛЫ МҰНАЙЛАРДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері бойынша Қазақстан мұнайларының тығыздығы, пайда болу тереңдігі және күкірт құрамының көрсеткіштері анықталды. Ауданы, өнімді қабаттың қалыңдығы, қорлардың тығыздығы

мен қанықтыратын сұйықтықтардың сипаты бойынша ерекше кен орындардан қиын өндірілетін мұнай қорларын тиімді өндірудің белгілі әдістеріне талдау жасалды. Мұнайдың, жер асты суларының және Құмсай мен Көкжиде кен орындарынан алынған мұнай - су жүйесінің физика-химиялық сипаттамалары зерттелген. Зерттелетін кен орындарының мұнайлары өте тұтқыр және парафинді екені анықталған. Олардың құрамында мұнайдың фазааралық қабатының құрамын қалыптастыруға және кеуекті кеңістікте таралу заңдылықтарына әсер ететін, беттік - белсенді заттар едәуір мөлшерде, сондай-ақ шайырлар, асфальтендер және ароматты көмірсутекті қосылыстар бар.

Жоғары тұтқырлық аққыштықтың факторы ретінде, мұнайдың қозғалғыштығы мен флюидтерде айдау мүмкіндігіне әсер етеді, сондықтан мұндай кен орындарында қабаттардың мұнайбергiштігі қиындайды және мұнайды өндіру күрделенеді. Мұнай құрамында судың бары Дин-Старк әдісімен анықталды және жер асты сулардың минералогиялық талдауы жасалынды. Еріген хлорлы тұздары бар судың көп мөлшері дисперсті фаза ретінде сұйықтықтардың ыдырауы мен фазалық таралуының кедергісін арттыратындығы анықталды.

Түйін сөздер: мұнай, жоғары тұтқырлы мұнай, кен орны, жер асты су, мұнайды ығыстыру, полимер.

Summary

Zh. E. Jakupova, Zh. K. Zhatkanbayeva, S. M. Berdenov

RESEARCH OF PHYSICAL AND CHEMICAL FEATURES OF HIGH VISCOUS OILS TO INCREASE OF OIL DISPLACEMENT

Based on the results of theoretical and experimental studies were identified indicators of density, depth of occurrence and sulfur content of Kazakh oils. A search for effective ways of generating hard-to-recover fields, which are unique by its area, the capacity of productive stratum, reserves density, the behaviour of saturating fluids and etc. The physical and chemical natures of oils, of formation water and oil-water system from the Kumsay and Kokzhide fields were investigated. It has been established that oils of researched fields are highly viscous, paraffinic and contain a significant amount of surfactants such as tars, asphaltenes and aromatic hydrocarbon compounds which have an influence on formation interfacial oil layer's composition and the patterns of distribution in the pore space. High viscosity as a factor of flow affects the oil's mobility and the possibility of pumping in fluids, so oil recovery from such fields is difficult, production becomes more complicated. The analysis of oil to determine the amount of water in its composition by the Dean-Stark method and mineralogical analysis of formation water were carried out. The high water content with the dissolved chloride salts as a disperse phase also strengthens the resistance of displacement and phase distribution of liquids.

Key words: oil, high viscous oil, field, produced water, oil displacement, polymer