ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАВОДНЕНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПЛАСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВАНИИ ГЕОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТОВ

SUBSTANTIATION OF FLOODING TECHNOLOGY IN RESEARCH OF PLASTIC PROCESSES ON THE BASIS OF GEOCHEMICAL ANALYSIS TO INCREASE OIL TRANSFER OF LAYERS

УДК 550.4

Другов Денис Алексеевич, аспирант, Тюменский индустриальный университет РФ, Тюменская область, г. Тюмень

Drugov D.A., den.sub2016@yandex.ru

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению вопросов технологии заводнения при исследовании пластовых процессов на основании геохимического анализа для увеличения нефтеотдачи пластов. В статье обозначены вопросы, касающиеся рассмотрения особенностей использования технологий заводнения для увеличения нефтеотдачи пластов, описаны технологии заводнения пластов с целью повышения нефтеотдачи. Также описана эффективность внедрения улучшенных методов добычи нефти, которая во многом зависит от уровня знаний о свойствах нефти, газа и воды, которые насыщают пласт, его состояния разработки, а также от уровня проводимых в геологии исследований.

Annotation

The article is devoted to the consideration of waterflooding technology in the study of reservoir processes based on geochemical analysis to increase oil recovery.

The article identifies issues related to the consideration of the features of the use of water flooding technologies to increase oil recovery, describes the technology of water flooding in order to increase oil recovery. Also described is the effectiveness of introducing improved methods of oil production, which largely depends on the level of knowledge about the properties of oil, gas and water that saturate the formation, its development status, as well as on the level of research conducted in geology.

Ключевые слова: технологии заводнения, пластовые процессы, эффективность технологий заводнения, нефтеотдача пластов, эффективность нефтеотдачи пластов.

Key words: waterflooding technologies, reservoir processes, waterflooding technology effectiveness, oil recovery, oil recovery efficiency.

В течение многих лет основным методом разработки нефтяных месторождений в России было заводнение. Однако, хотя метод заводнения является прогрессивным, в среднем он помогает добывать менее половины запасов нефти под землей. В связи с этим очень важны исследования, направленные на повышение его эффективности, что позволит в полной мере использовать запасы нефти на месторождениях, которые уже разработаны и введены в разработку. Одним из способов повышения эффективности вытеснения нефти из резервуаров является увеличение вытесняющей способности, в основном за счет добавления в воду различных реагентов. В мировой практике нефтедобычи накоплен большой опыт использования различных добавок с использованием полимеров, газов, щелочей и других веществ.

Чтобы применить методы для увеличения нефтеотдачи, важно понимать степень насыщения, распределение остаточной нефти в пласте и состояние в порах. Неполное вытеснение воды из пласта обусловлено микро- и макронеоднородностью пласта, смачиваемостью пористой среды, межфазным натяжением, вязкостью нефти и условиями экстракции.

В настоящее время известны десятки различных методов воздействия на нефтяные пласты и способы улучшения нефтеотдачи, которые внедрены в практику нефтегазовых предприятий. Они отличаются тем, как они влияют на продуктивную формацию, жидкостью, которая насыщает пласт, типом энергии, вводимой в пласт.

Эффективность внедрения улучшенных методов добычи нефти во многом зависит от уровня знаний о свойствах нефти, газа и воды, которые насыщают пласт, его состояния разработки, а также от уровня проводимых в геологии исследований.

Чтобы использовать любой метод увеличения нефтеотдачи, сначала необходимо изучить геологические характеристики породы и насыщенной жидкости.

Например, если в пласте присутствует глина, закачка пресной воды, щелочи или других веществ в породу приведет к расширению глины и потере жидкости для закачки. Впоследствии задача увеличения нефтеотдачи станет невозможной. Если в пласте присутствуют рассолы высокой солености, твердые кристаллы могут выпадать в осадок и блокировать поры в пласте, когда они взаимодействуют с закачиваемой жидкостью. Кроме того, чтобы применить метод улучшения коэффициента извлечения, необходимо определить природу оставшейся нефти в пласте после первоначальной эксплуатации пласта [1].

Одной из характеристик заводнения является то, что система нагнетательных скважин и эксплуатационных скважин остается неизменной, и нет необходимости использовать другие источники энергии, вводимые в пласт, для извлечения остаточной нефти. Эти методы чаще всего используются во время закачки воды в пласт и предназначены для дальнейшего усиления естественного процесса извлечения нефти.

В конце 1950-х годов впервые была предложена гипотеза о нестационарной закачке воды в пласт. Впервые этот метод был применен к Губкинскому месторождению в Кубышевской области в 1964 году и показал хорошие результаты. Он был быстро распространен на другие месторождения

в Кубышевской области и Татарской АССР. С начала 1970-х гг. данный метод стали внедрять метод на нефтяных месторождениях в Тюменской области (УстьБалыкском, Западно – Сургутском и др.). Суть метода циклического воздействия состоит в том, что в пластах с неравномерным размером пор, проницаемостью разреза, а также неравномерной нефтенасыщенностью, вызванной этими типами неоднородностей, будет создаваться искусственно нестационарное давление [4].

Это может быть достигнуто путем изменения и восстановления закачки воды для периодического изменения режима работы залежи, что позволяет лучше использовать капиллярные и гидродинамические силы. Это способствует проникновению воды в пласт, что оказывает положительный эффект на нефтеотдачу пластов [3].

Циклическое заводнение может быть эффективно использовано на тех месторождениях, где происходит использование обычной закачки воды, особенно в гидрофильные резервуары, которые могут лучше удерживать воду, а также может использоваться для многослойных неоднородных резервуаров и пластов.

В неоднородных слоях эффективность вытеснения нефти с помощью циклического заводнения выше, чем обычное заводнение. Это связано с тем, что в условиях заводнения разнородных пластов остаточная нефтенасыщенность пластовой части с худшими эксплуатационными характеристиками пласта значительно выше, чем у основной нефтеносной части пласта [2].

Когда давление увеличивается, сила упругости пласта и жидкости помогает вводить воду в область пласта с плохими коллекторскими свойствами, в то время как капиллярная сила удерживает воду, проникающую в пласт, и затем пластовое давление уменьшается.

Под действием переменных перепадов давления перераспределение жидкости происходит в форме неравномерного насыщения, цель которого - гомогенизировать насыщение и устранить капиллярный дисбаланс при контакте нефтенасыщенности и зоны нагнетания воды.

Эффект циркуляции на слое помогает преодолеть капиллярную силу, а насыщенность уравновешена, то есть покрытие увеличивается путем заводнения.

Поскольку при фактической реализации циклического заводнения чаще всего невозможно остановить закачку или отбор во всех скважинах одновременно, поэтому направление фильтрационного потока изменяется. Циркуляционная (нестационарная) закачка воды является одним из наиболее эффективных гидродинамических методов увеличения добычи нефти и снижения расходов на добычу.

Литература

1. Дроздов А.Н. Технология и техника водогазового воздействия на нефтяные пласты. Ч. 2. Исследование 90 довытеснения модели нефти водогазовыми смесями после заводнения/ А.Н.Дроздов //Территория Нефтегаз.
- 2016. - № 3. - С. 48-51. – Текст: непосредственный.
2. Лысенко, В. Д. Проблемы разработки залежи нефти при газовом заводнении и чередующейся закачке воды и газа / В. Д. Лысенко // Нефтепромысловое дело. - 2017. -№ 2. - С. 4-15. – Текст: непосредственный.
3. Муслимов, Р.Х. Планирование дополнительной добычи и оценка эффективности методов увеличения нефтеотдачи пластов / Р.Х. Муслимов. – Казань: Изд-во КГУ, 2009. – 280 с. – Текст: непосредственный.
4. Рузин, Л. М. Р 83. Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика): учеб. пособие / Л. М. Рузин, О. А. Морозюк. – Ухта: УГТУ, 2014. – 127 с. – Текст: непосредственный.

Literature

1. Drozdov A.N. Technology and technique of water-gas effects on oil reservoirs. Part 2. Research 90 pre-displacement of the oil model with water-gas mixtures after water flooding / A.N.Drozdov // Territory Neftegaz.
a. 2016. - No. 3. - S. 48-51. - Text: direct.
2. Lysenko, V. D. Problems of developing an oil deposit during gas flooding and alternating injection of water and gas / V. D. Lysenko // Oilfield business. - 2017.-№ 2. - S. 4-15. - Text: direct.
3. Muslimov, R.Kh. Additional production planning and evaluation of the effectiveness of enhanced oil recovery methods / R.Kh. Muslimov. - Kazan: KSU Publishing House, 2009 .-- 280 p. - Text: direct.

4. Ruzin, L. M. R 83. Methods of increasing oil recovery (theory and practice): textbook. allowance / L. M. Ruzin, O. A. Morozyuk. - Ukhta: USTU, 2014 .-- 127 p. - Text: direct.