ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДОБЫЧИ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ЗАВОДНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГЕОХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

TECHNOLOGICAL SCHEME OF OIL PRODUCTION WITH THE APPLICATION OF FLOODING TECHNOLOGY BASED ON GEOCHEMICAL ANALYSIS

УДК 66-963

Другов Денис Алексеевич, аспирант, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

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

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению технологической схемы добычи нефти с применением технологии заводнения на основе геохимического анализа. В статье обозначены вопросы, касающиеся рассмотрения технологической схемы добычи нефти с применением технологии заводнения на основе геохимического анализа.

Геохимический анализ при использовании технологий заводнения является неотъемлемой частью повышения эффективности добычи нефти и повышения коэффициента извлечения нефти.

Annotation

The article is devoted to the consideration of the technological scheme of oil production using waterflooding technology based on geochemical analysis. The article outlines the issues related to the consideration of the technological scheme of oil production using waterflooding technology based on geochemical analysis.

Geochemical analysis using waterflooding technologies is an integral part of increasing oil production efficiency and increasing oil recovery factor.

Ключевые слова: геохимический анализ, технологическая схема, технологии заводнения, добыча нефти, схема добычи нефти, технология.

Keywords: geochemical analysis of the analysis, technological scheme, waterflooding technologies, oil production, oil production scheme, technology.

На сегодняшний момент главные российские нефтяные месторождения разрабатываются уже давно, их остаточные запасы постоянно снижаются, ухудшается и их структура. Влияние этих объективных факторов приводит к снижению объемов нефтедобычи, возрастает уровень обводненности получаемого сырья, что ухудшает его качество и затрудняет переработку.

В сложившихся на данный момент условиях главный резерв отечественной нефтедобычи – это так называемые трудноизвлекаемые запасы. Специалистам давно понятно, что в будущем количество остаточного углеводородного сырья в пластах с высоким уровнем заводнения будет только расти, а отдача нефти от таких пластов, если их разрабатывать традиционными методами, будет на низком уровне (не более 20-ти – 30-ти процентов).

Достаточно сказать, что в Российской Федерации доля активных нефтяных запасов, расположенных на материковой части нашей страны, в общем балансе большей части нефтедобывающих компаний – менее 45-ти процентов.

Заводнение нефтяных пластов - наиболее распространенный процесс разработки нефтяных и газовых залежей. С помощью технологий может быть достигнута высокая скорость отбора сырья [4]. Основная цель заводнения - вытеснение нефтяных пластов (рисунок 1).

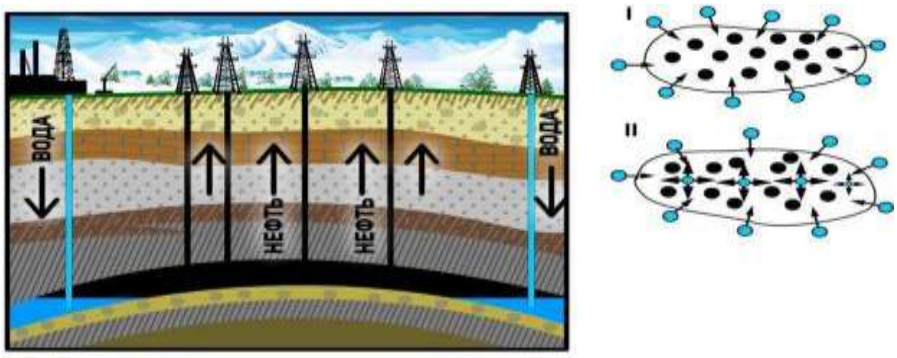

Рисунок 1 – Процесс заводнения нефтяных месторождений

Различают полимерное заводнение, вытеснение нефти водными растворами поверхностно-активных веществ (ПАВ), щелочное заводнение и совместное применение щелочи, ПАВ и полимера (ASP заводнение — alkaline-surfactant-polymer flooding).

Популярность этой технологии основана на следующих моментах:

- наличие и доступность воды;

- простота строительства коммунальных сетей и простота процесс закачки жидкости;

- способность воды проникать в слои, заполненные сырьем;

- достаточный нефтеотдачей при отделении нефти от воды [1].

Этот метод может обеспечить большое количество вариантов добычи сырья на основе двух критериев одновременно. Первый - поддержание постоянно высокого пластового давления, второй - физическое проникновение воды в нефтяной пласт. Есть несколько видов техник. Каждый из них предполагает использование различных жидкостей, суспензий и других химикатов, которые не вступят в реакцию с окаменелостями. Но все эти методы считаются приемами трехкратной разработки.

Следует понимать, что заводнение на нефтяных месторождениях является перспективным методом добычи нефти и в ближайшем будущем останется передовой технологией. Поиск путей улучшения этого метода - основная задача отрасли [6].

Законтурная технология. Эта закачка воды является результатом недостаточной циркулирующей воды. Значение этой технологии в том, что объем натурального сырья можно быстро пополнить за счет закачки воды. Сама скважина подачи жидкости расположена за пределами площади (контура) нефтегазового пласта. В этом случае линия закачки всегда находится за наружным кольцом с содержанием нефти. Расстояние зависит от следующих факторов:

- примерное расстояние между местами для подачи воды;
- показатель разведывания территории добычи нефти;
- отступ внешнего контура нефтеносности от внутреннего [2].

Геологические исследования показали, что есть основания предполагать наличие большого количества негативных факторов.

В первую очередь, длительное использование этой технологии приводит к затруднениям с проницаемостью пласта. В то же время он может даже изолировать отложения сырья. Во-вторых, рекомендуется установить нагнетательную станцию на расстоянии 2 км от участка. Это затрудняет подачу воды. Кроме того, специалисты отметили слабую активность воды вне контура добычи нефти.

Приконтурное заводнение. Этот вариант подходит для коллекторов с очень низкой проницаемостью за нефтеносным контуром. Этот фактор влияет на снижение абсорбционных характеристик станции. Поэтому воздействие на отложения невелико [5]. Кроме того, резко увеличилось содержание карбонатов (рисунок 2).

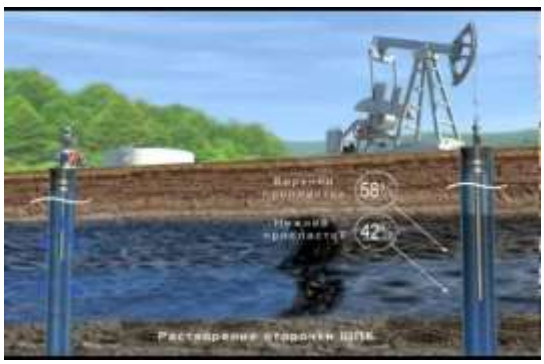

Рисунок 2 – Приконтурное заводнение

Используя эту технику, можно исключить появление участков с плохой проницаемостью. Кроме того, положительно сказывается на резервуаре хранения нефти в краевой нефтеносной зоне, что дает возможность снизить количество воды за контуром.

Изначально сфера применения этого метода была очень узкой - применялся только в местах с низкой проницаемостью. Позже было обнаружено, что закачка воды с кромки также очень эффективна для формирования платформы. Недостатком данной технологии является то, что строительство водонагнетательных скважин в маломощных пластах нецелесообразно.

Внутриконтурное заводнение. Вышеупомянутый метод изначально вызвал много споров, но в конечном итоге привел к интенсивному развитию более совершенных технологий [3].

Следует отметить, что этот метод разработки направлен на эффективное поддержание и восстановление баланса пространства между слоями. Жидкость закачивается непосредственно в нефтенасыщенную часть месторождения.

Заводнение считается наиболее эффективным и экономичным способом разработки нефтяных месторождений [7].

Все это свидетельствует о популярности данной технологии в нефтяной отрасли. Эффективность технологии высока, но все еще принимаются многие меры по улучшению индекса добычи природных ресурсов.

Литература

1. Владимиров И.В. Нестационарные технологии нефтедобычи (Этапы развития, современное состояние и перспективы). – М.: ОАО «ВНИИОЭНГ». -2014. -216 с.

2. Методы извлечения остаточной нефти / М.Л. Сургучев, А.Т. Горбунов, Д.П. Забродин [и др.]. – М.: Недра, 1991. – 347 с.

3. Проблемы извлечения остаточной нефти физико-химическими методами/ Н.И. Хисамутдинов, Ш.Ф. Тахаутдинов, А.Г. Телин [и др.].- М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2011. – 184 с.

4. Лепихин В.А. Совершенствование технологий извлечения нефти заводнением из залежей с изменяющимся во времени водонефтяным контактом: дисс. канд. техн. наук. – Уфа, 2012. – 24 с.

5. Методика анализа эффективности систем заводнения с использованием модели линий тока / С.В. Костюченко, Т.И. Гатауллин, И.В. Коваленко//Нефтяное хозяйство. – 2010. – №10. – С. 132-135.

6. Сидельников К.А., Васильев В.В. Анализ современных способов увеличения эффективности моделирования нефтяных месторождений // Надежность и качество. Труды международного симпозиума / Под. ред. Н. К. Юркова.-Пенза: Изд-во Пензенского государственного университета, 2015. – С.227-330.

7. Использование результатов оценки взаимовлияния добывающих и нагнетательных скважин для оптимизации заводнения / В.В. Васильев [и др.]// Нефтяное хозяйство. – 2019. – №6. – С. 30-32.

Literature

1. Vladimirov I.V. Non-stationary technologies of oil production (stages of development, current state and prospects). - M.: JSC "VNIIOENG". -2014.-216 p.

2. Methods of extraction of residual oil / M.L. Surguchev, A.T. Gorbunov, D.P. Zabrodin [and others]. - M.: Nedra, 1991. -- 347 p.

3. Problems of extraction of residual oil by physical and chemical methods / N.I. Khisamutdinov, Sh.F. Takhautdinov, A.G. Telin [and others]. - M .: JSC VNIIOENG, 2011. - 184 p.

4. Lepikhin V.A. Improvement of oil recovery technologies by waterflooding from deposits with time-varying water-oil contact: diss. Cand. tech. sciences. - Ufa, 2012. -- 24 p.

5. Methods for analyzing the efficiency of waterflooding systems using a streamline model / S.V. Kostyuchenko, T.I. Gataullin, I. V. Kovalenko // Oil Industry. - 2010. - No. 10. - S. 132-135.

6. Sidelnikov K.A., Vasiliev V.V. Analysis of modern methods of increasing the efficiency of modeling oil fields // Reliability and Quality. Proceedings of the International Symposium / Under. ed. N.K. Yurkova.-Penza: Publishing house of the Penza State University, 2015. - p. 227-330.

7. Using the results of assessing the mutual influence of production and injection wells to optimize waterflooding / V.V. Vasiliev [and others] // Oil industry. - 2019. - No. 6. - S. 30-32.