

*Ибатулин Линур Мунирович,
студент магистратуры
Уфимский государственный нефтяной технический университет
(октябрьский филиал)
Россия, г. Октябрьский
e-mail: ibatulinlm@mail.ru*

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ

***Аннотация:** Нефтеотдача представляет собой отношение объема нефти, извлеченной из пласта к ее запасам, которые находились изначально в пласте. На сегодняшний день увеличение нефтеотдачи пластов можно обеспечить многими способами. В статье рассматриваются существующие методы увеличения нефтеотдачи: химические, тепловые, гидродинамические, газовые и методы увеличения дебита скважин.*

Ключевые слова: Методы увеличения нефтеотдачи, МУН.

*Ibatulin Linur Munirovich,
master student
Ufa State Petroleum Technological University (October Branch)
Russia, October*

OIL PRODUCTION INCREASING METHODS

***Abstract:** Oil return represents the ratio of the volume of oil recovered from the formation its reserves that were originally in the formation. Today, enhanced oil recovery can be achieved in many ways. The article deals with the existing methods of enhanced oil recovery: chemical, thermal, hydrodynamic, gas and methods for increasing the production rate wells.*

Key words: Oil recovery enhancement methods, EOR.

Химические МУН применяются с целью добавочного извлечения нефти из заводненных, истощенных нефтеносных пластов с нерегулярной и рассеянной нефтенасыщенностью.

Вытеснение нефти с помощью растворов полимеров [1]. Полимерное заводнение происходит за счет того, что в воде растворяется полимер (полиакриламид) - высокомолекулярный реагент, который, даже при минимальных концентрациях, повышает вязкость в воде, а также снижает ее подвижность, за счет чего и повышается охват пластов.

Вытеснение нефти с помощью водных растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ). Заводнение за счет ПАВ снижает поверхностное натяжение на периферии «нефть – вода», улучшает вытеснение нефти водой и увеличивает подвижность нефти. Благодаря улучшению смачиваемости породы, вода впитывается в поры, которые заняты нефтью, движется по пласту более равномерно, тем самым лучше вытесняется нефть.

Вытеснение нефти с помощью химических реагентов (мицеллярные растворы). Мицеллярный раствор - это устойчивая к фазовому разделению, однородная прозрачная или полупрозрачная жидкость. При том, что эмульсия воды в нефти либо нефти в воде разнородна по строению глобул, не прозрачна и обладает фазовой неустойчивостью.

Вытеснение нефти щелочными растворами. Данный метод основан на взаимодействии щелочных растворов с пластовой породой и нефтью. При контакте щелочи и нефти образуется взаимодействие с кислотами, за счет чего образуются ПАВ, которые снижают межфазное натяжение на периферии «нефть – раствор щелочи», тем самым усиливается смачиваемость водой породы. Применение щелочных растворов считается эффективным способом снижения контактного угла смачивания водой породы (гидрофилизация пористой среды), что повышает коэффициент вытеснения водой нефти.

Тепловые МУН [2].

Представляют собой методы по интенсификации притока нефти и увеличения производительности эксплуатационных скважин, которые основаны на увеличении температуры в призабойной зоне и их стволе искусственным способом. Эти методы используются при добыче высоковязкой смолистой и парафинистой нефти. С помощью прогрева нефть разжижается, плавятся смолистые веществ и парафин, которые осели при эксплуатации скважин в призабойной зоне, на подъемных трубах и стенках.

Внутрипластовое горение. Данный метод основывается на способности вступать в окислительную реакцию кислорода воздуха с углеводородами нефти в пласте, которая сопровождается выделением теплоты. Горение нефти в пласте

начинается около забоя нагнетательной скважины за счет нагнетания и нагрева воздуха. Теплота, которую нужно подвести в пласт для горения, получается благодаря окислительным реакциям, забойному электронагревателю или газовой горелки.

Паротепловое воздействие на пласт. Метод повышения нефтеотдачи пластов считается самым распространенным методом при вытеснении высоковязкой нефти. В процессе, с поверхности пар нагнетают в пласты с высокой вязкостью и пониженной температурой нефти за счет специальных паронагнетательных скважин, которые расположены внутри контура нефтеносности.

Пароциклическая обработка скважин. Пароциклическую обработку скважин или циклическое нагнетание пара в пласты осуществляют благодаря периодического прямого нагнетания пара в нефтяной пласт через скважины, выдержкой их в прикрытом состоянии и дальнейшей эксплуатацией этих скважин для отбора из пласта сконденсированного пара и нефти с низкой вязкостью [3]. Таким образом, целью данной технологии является прогревание пласт и нефти в призабойных зонах скважин, повышение давления нефти, снижение ее вязкости, увеличение притока нефти к скважинам и облегчение условий фильтрации.

Гидродинамические МУН.

При заводнении данные методы интенсифицируют добычу нефти, увеличивают ее степень извлечения, а также снижают обводненность добываемой жидкости и уменьшают объем прокачиваемой воды через пласты.

Интегрированные технологии не относятся к заводнению водой, чтобы поддерживать пластовое давление. Данные методы обращены на частичную интенсификацию нефтяной добычи. Прирост добычи обеспечивается за счет организации вертикального перетока в слоисто-неоднородном пласте с помощью малопроницаемых перемычек из низкопроницаемых в высокопроницаемые слои на основе особого режима нестационарного воздействия.

Барьерное заводнение на газонефтяных залежах. Эксплуатация газонефтяных месторождений осложнена прорывами газа к забоям скважин, что из-за высокого газового фактора делает сложным их эксплуатацию. При барьерном заводнении, нагнетательные скважины размещают в районе газонефтяного контакта. Отбор нефти и газа, а также закачку воды регулируют так, чтобы не было взаимных перетоков газа в нефтяную часть или нефти в газовую часть залежей.

Форсированный отбор жидкости применяют на стадии разработки, когда обводненность равна 75% и более, при том, что нефтеотдача возрастает из-за роста скорости фильтрации и градиента давления. Данный метод вовлекает участки пласта в разработку, которые не охвачены заводнением, с помощью которого совершается отрыв с поверхности породы пленочной нефти.

Газовые МУН

Закачка воздуха. Метод основывается на закачке воздуха в пласт, а также его трансформации в вытесняющие агенты благодаря низкотемпературным внутрипластовым окислительным процессам. За счет низкотемпературного окисления в пласте формируется высокоэффективный газовый агент, в составе которого содержится углекислый газ, азот и широкие фракции легких углеводородов (ШФЛУ).

Инициирование активных внутрипластовых процессов окисления считается следствием применения энергетики пласта для организации закачки воздуха на нефтяных месторождениях. При увеличении температуры растёт интенсивность окислительных реакций.

Воздействие на пласт с помощью дымового газа, азота и т.д. В основе метода лежит горение твердого пороха в жидкости без защитных оболочек или герметичных камер. Он совмещает тепловое воздействие с химическим и механическим способом: а) газы горения, образующиеся под давлением (до 100МПа) вытесняют жидкость из ствола в пласт, которая создает новые и расширяет естественные трещины; б) нагретые пороховые газы до 180–250°C, проникнув в пласт, расплавляют асфальтены, смолы и парафин; в) газообразный

продукт горения состоит из углекислого газа и хлористого водорода. При присутствии воды хлористый водород формирует слабоконцентрированный солянокислотный раствор. Растворяясь в нефти углекислый газ, снижает ее поверхностное натяжение, вязкость, увеличивая тем самым продуктивность скважины.

Воздействие на пласт с помощью двуокисью углерода. Двуокись углерода в воде растворяется лучше, чем углеводородный газ. Его растворимость уменьшается из-за повышения температуры и увеличивается за счет увеличения давления.

Двуокись углерода в воде отмывает пленочную нефть, которая покрывает породу и зерна, а также уменьшает разрыв водной пленки. Поэтому частички нефти при слабом межфазном натяжении перемещаются в поровых каналах, тем самым увеличивается фазовая проницаемость нефти.

Увеличение дебита скважин

Горизонтальные скважины. Технология по повышению нефтеотдачи пластов с помощью горизонтальных скважин популярна из-за увеличения числа нерентабельных скважин с обводненной или малодебитной продукцией; аварийных, бездействующих скважин при переходе к поздним стадиям разработки месторождений, когда падение пластовых давлений на участках либо обводнение продукции опережают выработку запасов при плотности скважин. Нефтеотдача увеличивается за счет масштабной площади контакта ствола скважины и продуктивного пласта.

Гидравлический разрыв пласта ГРП. При разрыве создаются трещины в горных породах, которые прилегают к скважине с помощью давления на забое скважины по причине закачки вязкой жидкости в породы. В данном случае в скважину закачивают вязкую жидкость с расходом, которая создает на забое скважины, давление, необходимого для образования трещин.

Волновое воздействие. Сегодня известно большое число способов термоволнового (ударного, вибрационного, термоакустического, импульсного) и волнового воздействия на призабойную зону нефтяного пласта. Целью данной

технологии является введение низкопроницаемой изолированной зоны продуктивного пласта, реагирующие слабо на воздействие ППД, с помощью воздействия упругих волокон, которые затухают в высокопроницаемых участках пласта, но интенсивно распространяются для того, чтобы возбудить низкопроницаемые участки пласта.

Список литературы:

1. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. М.: Недра, 1990. 427 с.
2. Климов А.А. Методы повышения нефтеотдачи пластов. М.: Недра, 1991. 247 с.
3. Лысенко В.Д. Разработка нефтяных месторождений. Проектирование и анализ. М.: Недра - Москва, 2013. 638 с.