

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ НА НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ, ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Коршунов Н.В.

Коршунов Никита Вадимович – студент,
кафедра разработки нефтяных и газовых месторождений,
Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Аннотация: в статье анализируются основные преимущества и недостатки современных методов увеличения нефтеотдачи. Потребность в углеводородном сырье постоянно растет. Нефть стабильно пользуется спросом на мировом рынке. В современном мире она является сырьем для самых разных отраслей промышленности, поэтому борьба с проблемой извлечения остаточной нефти является актуальной и важной на данном этапе развития человечества. Современные методы повышения нефтеотдачи получили широкое промышленное применение и испытание.

Ключевые слова: методы увеличения нефтеотдачи, нефтяное месторождение, трудноизвлекаемые запасы, гидродинамические методы, физико-химические методы, газовые методы, тепловые методы.

Согласно обобщенным данным потенциальные возможности увеличения нефтеотдачи пластов различными методами по России следующие: тепловыми методами – 15–30%, газовыми – 5–15%, химическими – 25–35%, физическими – 9–12%, гидродинамическими – 7–15%. Но производственные затраты, связанные с добычей нефти и газа, постоянно растут, вместе с тем цены на нефть снижаются, что приводит к тому, что экономическая привлекательность методов повышения нефтеотдачи снижается. В то же время при применении современных методов увеличения извлекаемых запасов из продуктивных пластов коэффициент извлечения нефти составляет в среднем 30–70%, из них 20–25% – при первичных способах разработки (с использованием потенциала пластовой энергии), а при вторичных способах (заводнении и закачке газа для поддержания пластовой энергии) – 25–35%.

Физико-химические методы позволяют определять малое содержание компонентов в анализируемых объектах. Они снизили предел обнаружения до 10^{-5} – 10^{-10} % (в зависимости от метода анализа). Химические методы анализа (титриметрический и гравиметрический) не позволяют обнаружить такое количество определяемого компонента. Их предел обнаружения – 10^{-3} %.

Физико-химические методы позволяют проводить анализ достаточно быстро. Экспрессность этих методов дает возможность корректировать технологический процесс.

Инструментальные методы анализа позволяют автоматизировать сам процесс анализа, а некоторые приборы – проводить анализ на расстоянии.

Анализ можно проводить с помощью физико-химических методов без разрушения анализируемого образца и в какой-то определенной точке.

Достоинством физико-химических методов анализа является использование ЭВМ как для расчета результатов анализа, так и для решения других аналитических вопросов.

Недостатки физико-химических методов анализа заключаются в том, что погрешность анализов составляет 2–5 %, что выше погрешности классических химических методов.

Для применения физико-химических методов требуются дорогостоящие приборы, эталоны и стандартные растворы.

К преимуществам тепловых МУН относятся: уменьшение вязкости воды и нефти, они практически являются безальтернативным способом при добыче битумов и высоковязких нефтей, к недостаткам - их высокую капиталоемкость, обусловленную большой стоимостью специального оборудования и необходимостью использования достаточно плотных сеток скважин, что малоэффективно при больших глубинах залегания пластов

К преимуществам химических МУН относятся: снижение обводненности добываемой жидкости; восстановление дебита жидкости закольматированных скважин. К недостаткам: малая продолжительность эффекта; вероятность недостижения планируемого эффекта при проведении обработки; высокая стоимость химических реагентов.

Гидродинамические МУН имеют большое количество преимуществ: уменьшение объема прокачиваемой через пласт воды; снижение обводненности добываемой жидкости; простота реализации; применимость в широком диапазоне пластовых условий; высокая экономическая и технологическая эффективность; отсутствие больших экономических затрат на реализацию. Недостатки: временное снижение притока по реагирующим скважинам (вследствие остановки влияющих нагнетательных скважин); вероятность не достижения планируемого эффекта при проведении мероприятия.

К преимуществам газовых методов можно отнести: использование недорогого агента – воздуха; использование природной энергии пласта – повышенной пластовой температуры (свыше 60–70 С) для

самопроизвольного инициирования внутрипластовых окислительных процессов и формирования высокоэффективного вытесняющего агента.

Важным условием эффективного применения методов увеличения нефтеотдачи является правильный выбор объекта для метода или, наоборот, метода – для объекта.

Критерии применимости методов определяют диапазон благоприятных свойств флюидов и пласта, при которых возможно эффективное применение метода или получение наилучших технико-экономических показателей разработки. Эти критерии определены на основе анализа технико-экономических показателей применения метода, обобщения опыта его применения в различных геолого-физических условиях, а также использования широких теоретических и лабораторных исследований.

Обычно выделяются три категории критериев применимости методов:

Геолого-физические (свойства пластовых жидкостей, глубина залегания и толщины нефтенасыщенного пласта), параметры и особенности нефтесодержащего коллектора (насыщенность порового пространства пластовыми жидкостями, условия залегания) и другие;

Технологические (размер оторочки, концентрация агентов в растворе, размещение скважин, давление нагнетания и т.д.);

Материально-технические (обеспеченность оборудованием, химическими реагентами, их свойства и др.);

Критерии первой категории являются определяющими, наиболее значимыми и независимыми. Технологические критерии зависят от геолого-физических и выбираются в соответствии с ними. Материально-технические условия большей частью также являются независимыми, остаются неизменными и определяют возможность выполнения технологических критериев.

Тепловые МУН в основном при добыче высоковязких парафинистых и смолистых нефтей, химические применяются в залежах с низкой вязкостью нефти (не более 10 мПа*с), низкой соленостью воды, продуктивные пласты представлены карбонатными коллекторами с низкой проницаемостью. Гидродинамические методы повышения нефтеотдачи функционируют внутри осуществляемой системы разработки, чаще при заводнении нефтяных пластов, и направлены на дальнейшую интенсификацию естественных процессов нефтеизвлечения. Газовые МУН применяются в непроницаемых коллекторах, высокообводненных и глубокозалегających пластах, с вязкой нефтью, в подгазовых зонах.

Таким образом, методы увеличения нефтеотдачи нефти повышают извлекаемые мировые запасы нефти в 1,5 раза, а это до 65 млрд т. По оценкам специалистов, использование современных методов увеличения нефтеотдачи приводит к существенному увеличению коэффициента извлечения нефти. А повышение его, например, лишь на 1% в целом по России позволит добывать дополнительно до 30 млн т в год. Следовательно, можно утверждать, что востребованность современных методов увеличения нефтеотдачи возрастает, и их потенциал в увеличении извлекаемых запасов внушителен.

Список литературы

1. *Сургучев М.Л.* «Вторичные и третичные методы увеличения нефтеотдачи». М.: Недра, 1985. 308 с.
2. *Амелин И.Д., Сургучев М.Л., Давыдов А.В.* «Прогноз разработки нефтяных залежей на поздней стадии». М. Недра, 1994. 308 с.
3. *Степанова Г.С.* «Газовые и водогазовые методы воздействия на нефтяные пласты» Москва: Газоил пресс, 2006. 198 с.
4. *Сургучев М.Л., Желтов Ю.В., Симкин Э.М.* «Физико-химические микропроцессы в нефтегазовых пластах». М.: Недра, 1985. 215 с.
5. *Климов А.А.* «Методы повышения нефтеотдачи пластов» Материалы XXXIX научно-технической конференции по итогам работы профессорско-преподавательского состава СевКавГТУ, 2009.