

КИСЛОТНЫЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВ ПЛАСТА В КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

Авляярова Н.М.

Каршинский инженерно-экономический институт, г. Карши

Аннотация: Выбор оптимальной технологии воздействия на призабойную зону пласта (ПЗП) для карбонатных коллекторов осложнен постоянно меняющимися условиями разработки. Одним из самых эффективных способов воздействия является кислотный гидравлический разрыв пласта (КГРП). Успешность операции зависит от ранее проведенных геолого-технических мероприятий на ПЗП.

Ключивые слова: осадочное происхождение, коллектор, терригенные, карбонатные, горные породы, КГРП, проппант, ПЗП, ГТМ.

Нефтегазовая отрасль является одной из основных в структуре народного хозяйства нашей Республики. По прогнозу развития народного хозяйства в ближайшую и отдаленную перспективу ее роль не будет снижаться. Интенсификация добычи нефти является одной из главных задач при эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Одним из таких способов является гидроразрыв пласта.

Залежи нефти в карбонатных коллекторах содержат 40-45% мировых запасов нефти, и на них приходится около 60% мировой добычи нефти.

Большинство пород-коллекторов имеют осадочное происхождение.

По литологическому составу коллекторами нефти и газа являются горные породы: терригенные (пески, алевриты, песчаники, алевролиты и некоторые глинистые породы), карбонатные (известняки, мел, доломиты), вулканогенно-осадочные, кремнистые.

Основные типы коллекторов - терригенные и карбонатные.

Менее значимые коллекторы, связанные с вулканогенно-осадочными, глинистыми и редко-кристаллическими породами.

Терригенные коллекторы занимают 1е место.

На них приходится доля 58 % мировых запасов нефти и 77 % газа.

Карбонатные коллекторы занимают 2е место.

На них приходится доля 42% запасов нефти и 23% газа.

Главные отличия карбонатных коллекторов от терригенных: наличие, в основном, только 2х основных породообразующих минерала -

кальцита и доломита; фильтрация нефти и газа обусловлена, в основном, трещинами, кавернами.

Практически все запасы нефти, сосредоточенные в карбонатных коллекторах, относятся к категории природных трудноизвлекаемых запасов. Разработка карбонатных коллекторов сопровождается формированием техногенно измененных трудноизвлекаемых запасов. Анализ выработки низкопродуктивных залежей, что утвержденное значение коэффициента нефтеотдачи не будет достигнуто на большинстве месторождений и увеличение полноты выработки трудноизвлекаемых запасов требует применения высокоэффективных методов интенсификации добычи нефти и увеличения нефтеотдачи.

Одной из наиболее эффективных технологий воздействия на малопродуктивные и слабопроницаемые трещиноватые карбонаты является кислотный гидравлический разрыв пласта (КГРП). По оценкам отечественных и зарубежных исследователей в настоящее время около трети запасов нефти можно извлечь только с использованием этой технологии. Поэтому, КГРП рассматривается как важнейший элемент разработки нефтяных месторождений.

Кислотный гидравлический разрыв пласта – это стандартный ГРП с дополнительной закачки оторочки концентрированной кислоты перед стадией заполнения трещины пропантом.

Область применения: Карбонатный коллектор.

Обычно на проведении ГРП и других методов интенсификации нефтедобычи специализируются сервисные нефтяные компании.

Проведение кислотного гидроразрыва пласта (КГРП) целесообразно в карбонатном коллекторе с относительно большой по размерам и ухудшенной призабойной зоной пласта (ПЗП).

Сущность КГРП заключается в создании на забое скважины давления, превышающего горное геостатическое давление. Объем продуктивного пласта разрывается по плоскостям минимальных напряжений горного давления при закачке жидкости в пласт и сопровождается возникновением трещины гидроразрыва. После создания искусственной трещины в пласт закачивается кислота под давлением, выше давления раскрытия трещины. Кислота взаимодействует с породой на поверхности трещины, в результате чего образуется шероховатая неоднородная поверхность. Поэтому после снятия избыточного давления в трещине остаются взаимосвязанные щели. Для эффективности КГРП важно, чтобы вытравленные кислотой поровые каналы оставались открытыми. В карбонатных отложениях,

представленных кальцитом и доломитом, которым присуща определенная прочность, можно создать достаточно протяженные стабильные каналы. Результатом проведения КГРП является существенное увеличение проницаемости ПЗП, которая может стать даже выше проницаемости удаленной зоны пласта (УЗП). Повышение проницаемости в свою очередь вызывает увеличение продуктивности скважины, а также коэффициента извлечения нефти в результате увеличения зоны дренирования скважины. Однако технология КГРП является достаточно сложной. Если проектирование КГРП проведено не на должном уровне, то успешность ГТМ может быть нулевой и даже отрицательной, а материальные затраты не оправдают ожиданий, главным образом из-за недостаточного знания реальных характеристик пласта. Поэтому во многих случаях перед применением основного ГРП производится тестовый гидроразрыв (мини-ГРП), после которого корректируются все параметры модельного «дизайна» КГРП.

Операция КГРП является одной из самых высокочрезвычайных операций в нефтедобыче. В среднем, с учетом практики работ в России зарубежных фирм, один процесс обходится в 100 тыс. долларов. Поэтому, к КГРП предъявляются жесткие технологические и экономические требования. Современный КГРП должен обеспечить увеличение продуктивности скважин в 2–3 раза, с успешностью не менее 85–90 % и с продолжительностью эффекта не менее 2–3 лет. Только при соответствии этим критериям КГРП считается успешным и экономически целесообразным.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Сучков Б. М. Добыча нефти из карбонатных коллекторов. Москва - Ижевск, 2005.
2. Рузин, Л. М. Методы повышения нефтеотдачи пластов (теория и практика); учеб. пособие/Л.М.Рузин, О.А.Морозюк – Ухта: УГТУ, 2014.–127 с.
3. Авляярова Н. М. Инновационный метод гидроразрыва пласта //O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali. – 2022. – т. 1. – №. 12. – с. 347-350.
4. Авляярова Н. М. Новые методы увеличения нефтеотдачи и интенсификации добычи //Pedagogical Sciences and Teaching methods. – 2023. – Т. 2. – №. 20. – с. 58-61.

5. Avlayarova N. M. Multistage hydraulic fracturing in horizontal wells //Modern Science and Research. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 759-762.

6. Авлаярова Н. М., Махмудова Ш. Эффективные методы воздействия на пласт в горизонтальных скважинах //International Journal of discourse on innovation, integration and education. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 81-84.