**Задание:**

**Написать конспект**

**Термогазохимическое воздействиена призабойную зону пласта**

Термогазохимическое воздействие на призабойную зону пласта (ТГХВ) заключается в сжигании на забое скважины порохового заряда, спускаемого на электрокабеле. Время его сгорания регулируется и может длиться от нескольких минут до долей секунды. В соответствии с этим изменяется и газоприток, т.е. скорость выделения газа при сгорании пороха, что определяет давление и температуру в зоне горения. Кроме того, интенсивность процесса регулируется и количеством сжигаемого заряда, которое может изменяться от 20 до 500 кг.

При сгорании порохового заряда специального состава и образовании газов происходит быстрое нарастание давления и температуры в зоне горения. При быстром его сгорании давление на забое достигает 30—100 МПа, так как столб жидкости в скважине играет роль уплотнительного поршня, который не успевает быстро сдвинуться с места благодаря своей инерции. При таком быстром процессе горения (доли секунды) осуществляется механическое воздействие на пласт, приводящее к образованию в нем новых трещин и к расширению существующих. Такое воздействие аналогично гидроразрыву пласта, но без закрепления образовавшихся трещин наполнителем.

При медленном горении пороховых газов на забое скважины создается высокая температура (до 350 °С), так как на фронте горения заряда она достигает 3500 °С. В результате происходит прогрев призабойной зоны скважины. Нагретые пороховые газы проникают по порам и трещинам в глубь пласта, расплавляют смолы, асфальтены и парафины, выпавшие в призабойной зоне в процессе эксплуатации скважины. Такое воздействие аналогично термическому воздействию на пласт.

При горении заряда образуется большое количество газообразных продуктов горения, состоящих главным образом из углекислого газа, который, растворяясь в нефти, снижает ее вязкость и поверхностное натяжение на границе с водой и породой, и хлористого водорода.

При наличии воды в порах породы хлористый водород превращается в слабоконцентрированную соляную кислоту и растворяет карбонатную породу. Это способствует повышению продуктивности скважины. Для усиления химического воздействия на карбонатные коллекторы пороховой заряд целесообразно сжигать в растворе соляной кислоты, предварительно закачанной в скважину. ТГХВ осуществляют с помощью аккумуляторов давления скважины (АДС). Промышленность выпускает несколько типов АДС, которые различаются геометрическими размерами и величиной поверхности горения.

Для ТГХВ разработаны специальные аппараты, спускаемые на бронированном кабеле в скважину. Эти аппараты получили название аккумуляторов давления скважинных (АДС-5, АДС-6). Иногда их называют пороховыми генераторами давления (ПГД). Аккумуляторы давления инициируются электрическими воспламенителями, которые, в отличие от пороховых шашек, имеют проволочную спираль, нагреваемую электрическим током.

Аппарат АДС-5 предназначен преимущественно для прогрева пласта, а аппарат АДС-6 — для гидроразрыва пласта. Их принципиальное отличие состоит в различной величине поверхности горения порохового заряда. Выбор соответствующей модели АД С и количества сгорающих элементов зависит от геолого-технических характеристик скважины и схемы обработки в каждом конкретном случае.

Аккумулятор давления АДС-5 - бесканальный. АДС-6 состоит из воспламеняющих (АДС-6В) и сгорающих пороховых зарядов (АДС-6С). Различие между ними состоит в том, что в АДС-6В имеется загерметизированная спираль накаливания для воспламенения порохового заряда при подаче электрического напряжения по кабелю КО БД.

В комплект поставки АДС-5 входит 5 сгорающих пороховых зарядов АДС-5 и один воспламеняющий АДС-6В;

 в АДС-6— четыре сгорающих заряда АДС-6С и два воспламеняющих АДС-6В. АДС собирают на устье скважины.

Рекомендуют следующие интервалы установки АДС в скважине:

АДС-4 в зоне продуктивных пластов под пакером;

Имеет эффект разрыва пласта;

АДС-5 - в зумпфе скважины;

имеет эффект прогрева пласта;

АДС-6 - в зоне продуктивных пластов без пакера;

Имеет эффект разрыва пласта;

АДС-7 - на выходе из НКТ;

имеет эффект прогрева и разрыва пласта.

ТГХВ осуществляют с применением существующего стандартного геофизического и нефтепромыслового оборудования.

Перед проведением ТГХВ забой скважины промывают.

В зависимости от геолого-технических условий при ТГХВ применяют следующие технологические схемы.

В скважину на кабеле спускают АДС-5. Продолжительность сгорания

его зарядов достигает 200 с. Поэтому давление возрастает медленно и не приводит к разрыву пласта. Обработку АДС-5 рекомендуют проводить в скважинах, производительность которых снижена из-за отложений смол и парафина.

Если необходимо добиться разрыва пласта давлением пороховых газов, то в скважину на кабеле спускают АД С-6 с двумя воспламенителями.

При необходимости воспламенители монтируют еще и в промежуточных звеньях гирлянды. За счет установки дополнительных воспламенителей продолжительность сгорания зарядов снижается до 3 с. В результате создается мгновенное давление, и в пласте образуются трещины, остающиеся раскрытыми.

Для повышения эффективности ТГХВ в карбонатных пластах АДС спускают в скважину на НКТ с пакером. В подпакерное пространство закачивают соляную кислоту, сажают пакер и воспламеняют АДС. Эту схему рекомендуют применять для воздействия на низкопроницаемые пропластки.

ТГХВ осуществляют также и без подъема НКТ. В этом случае в скважину спускают АДС-7.

По данным нефтедобывающих объединений, на одну обработку ТГХВ в среднем расходуется 80 кг порохового состава, а дополнительная добыча нефти составляет 9 т/кг, дополнительная закачка воды — 418 м3/кг. Это достаточно высокие показатели, учитывая простоту и сравнительную дешевизну операции. Однако, эти показатели резко ухудшаются или даже могут быть отрицательными при неправильном выборе скважины для обработки или нарушении технологии подготовительных работ. Опыт показал, что при глушении скважины водой или глинистым раствором перед обработкой эффективность обработки резко снижается. Нецелесообразно применение ТГХВ в скважинах с низким пластовым давлением в истощенных коллекторах. При быстром сгорании заряда иногда происходят выбросы жидкости, прихваты кабеля и разрывы обсадной колонны. Для предупреждения таких явлений необходимо держать уровень жидкости ниже устья примерно на 50 м, а устье герметизировать специальным сальником. В таком случае пространство над уровнем выполняет роль амортизатора или воздушного компенсатора.

Сжигание заряда в данных технологиях производится в течение длительного времени (до 0,5 часа), обеспечивающего наиболее оптимальные и эффективные воздействия на призабойную зону пласта. В технологиях ТБХО в качестве заряда используются изделия АДС.

В технологиях ТБХО сведены в один комплекс три метода обработки скважин: метод термогазохимического воздействия (ТГХВ) с использованием пороховых зарядов, химического воздействия, методы гидроимпульсного и депрессивного воздействия с использованием различных имплозионных устройств.

Рассматриваемые технологии позволяют выполнить полный цикл обработки скважин

- тепловое воздействие для расплавления органических отложений, химическое и гидроимпульсное - для разрушения неорганических минеральных отложений,

депрессионное — для удаления подвижных отложений из призабойной зоны пласта в ствол скважины и далее вынос их из скважины для обеспечения безотказной работы глубинного насосного оборудования.

Эффективность и безопасность обработок скважин в первую очередь от правильного подбора скважин с учетом особенности метода. Для ТБХО необходимо учитывать следующие требования:

1. Пластовое давление должно быть не ниже 70% от первоначального после вскрытия залежи.

2. Скважина должна иметь снижение дебита из-за закупорки прискважинной зоны пласта в процессе эксплуатации не менее чем в 1,5 раза (вследствие отложений парафина и асфальто-смолистых веществ в призабойной зоне пласта, но не вследствие снижения пластового давления).

3. Глубина скважин: для трубной технологии — до 2000 м, для кабельной — до 2500 м.

4. Дебит скважин по жидкости перед обработкой — до 20 м3/сут.

5. Толщина коллектора — от 2 до 20 м.

Применение ТБХО технологий позволяет одновременно решать несколько задач, таких как - утилизация твердого ракетного топлива (важный экологический аспект) и повышение эффективности эксплуатации нефтяных скважин. Преимущество ТБХО технологий перед аналогами заключается:

1. Использование в качестве твердого топлива – модернизированного аккумулятора давления АДС-5, доработанного с целью снижения скорости горения и увеличения времени горения до нескольких десятков минут.

2. Высокая эффективность и техническая безопасность за счет обеспечения герметизации интервала перфорации или скважины пакерным устройством или устьевыми уплотнительными устройствами.

3. Дополнительное воздействие при горении горячим химреагентом, доставленным на забой вместе с зарядами.

4. Дополнительное депрессионное или имплозионное воздействие после термогазохимического воздействия.

5. Выполнение всех операций за один рейс оборудования на забой скважины на трубах или на кабеле.

6. Относительно низкая стоимость предлагаемых технологий, продолжительность эффекта и небольшой срок окупаемости затрат.