**Задание:**

**Написать конспект**

**Термокислотная обработка**

**призабойной зоны пласта**

При термокислотной обработке продуктивный пласт подвергается

воздействию дважды в одном технологическом процессе: сначала

термохимическому воздействию, а затем простой кислотной обработке

или обработке под давлением.

Термокислотная обработка (ТКО) - это воздействие на забой

и призабойную зону скважин горячей кислотой, получаемой за счет

выделения тепла при реакции между кислотой и магнием.

Термокислотные обработки предназначаются для растворения

парафиновых и асфальто-смолистых отложений, для образования

каналов растворения в доломитах, для интенсивного растворения

загрязняющих материалов в скважинах после окончания бурения,

для очистки фильтра водонагнетательных скважин от продуктов

коррозии и других загрязняющих материалов, трудно растворимых в холодной соляной кислоте и др.

Применение ТКО целесообразно лишь на месторождениях с низкой температурой - от 15 до 40 °С. ТКО рекомендуют применять в основном в скважинах с открытым стволом, так как горячая кислота имеет высокую коррозионную активность, а ингибиторов для условий высокой температуры недостаточно.

Тепло получается за счет экзотермической реакции металлического

магния с солянокислотным раствором:

Mg + 2НС1 + Н20 = MgCl2 + Н20 + Н2 + 470 кДж.

При растворении 1 кг магния в соляной кислоте выделяется 18,9 МДж тепла. Для растворения 1 кг магния необходимо 18,6 л соляной кислоты 15%-й концентрации. Но при этом вся кислота превращается в нейтральный раствор хлористого магния с температурой более 300 °С. Поэтому необходимо, чтобы магний растворялся в значительно большем объеме кислоты и на его растворение была бы израсходована только часть активной кислоты. Оптимальным соотношением является 70—100 л соляной кислоты 15%-й концентрации для растворения 1 кг магния при расчетной температуре на выходе из наконечника (трубы для зарядки магнием) от 75 до 80 °С и остаточной концентрации кислоты 11 — 12%.

Для обеспечения наилучших величин температуры раствора кислоты при выходе из реакционного наконечника и остаточной активности этого раствора рекомендуют строго соблюдать режим прокачивания кислоты через наконечник. При очень медленном прокачивании раствора кислоты увеличивается время ее контакта с магнием, что приводит к большему увеличению температуры раствора, но и одновременному снижению остаточной активности кислоты. При быстром прокачивании раствора кислоты через наконечник не растворится достаточное количество магния, и раствор не нагреется до запланированной температуры, хотя остаточная активность кислоты будет высокой.

Для проведения термокислотной обработки применяют специальные реакционные наконечники (термореакторы), представляющие собой перфорированную трубу, в которую загружают магний в виде стружек или стержней и брусков. Увеличение пластового давления снижает скорость реакции между соляной кислотой и магнием.

Поэтому магний при пластовом давлении 3 МПа и более должен иметь наибольшую поверхность для более быстрого реагирования с кислотой. Для этих условий удовлетворяет магний в виде стружек.

При низком (менее 3 МПа) пластовом давлении рекомендуют применение магния в виде стержней круглой, квадратной и других форм.

В зависимости от диаметра и длины термореактора, в него загружают 40-100 кг магния, спускают в предварительно промытую скважину, устанавливают против обрабатываемого интервала пласта и прокачивают через него расчетный объем солянокислотного раствора.

При реакции кислотного раствора с магнием выделяется большое количество тепла, до расчетной температуры прогревается призабойная зона скважины и повышается эффективность кислотного воздействия на породы, освобожденные от парафиновых и асфальтосмолистых веществ.

Проведение термокислотной обработки с использованием термореактора сопровождается значительными теплопотерями на прогрев реактора, насосно-компрессорных труб, ствола скважины; высокой коррозионной активностью горячего раствора соляной кислоты.

Для зарядки магния в виде стружек и стержней применяют реакционные наконечники двух конструкций. Наконечник для магниевых стружек состоит из наружной трубы длиной 6 м и диаметром 114 мм с 54 отверстиями диаметром 10 мм и внутренней трубы длиной 6 м и диаметром 38 мм с 140 отверстиями диаметром 4 мм. Магниевые стружки помещают между двумя трубами. Через НКТ, на которых спускается в скважину наконечник, и внутреннюю трубу наконечника прокачивают кислоту. Прореагировавшая с магнием кислота разогревается и через специальное отверстие в наружной трубе выбрасывается на поверхность ствола скважины. В нижней части наружной трубы имеется карман для установки термографа для записи изменения температуры горячей кислоты.

Реакционный наконечник для стержневого магния состоит из верхней трубы диаметром 114 или 73 мм (для обсадных колонн диаметром 168 или 146 мм). Длина верхней трубы зависит от количества и формы поперечного сечения загружаемого магния. В этой трубе происходит реакция между магнием и кислотой. Из верхней трубы горячая кислота поступает в нижнюю трубу через дырчатую пластинку — решетку, помещенную в муфтовом соединении между двумя трубами. Нижняя труба служит для выброса горячей кислоты на стенки ствола скважины. Для этого в нее ввинчены 16 ниппелей с конусообразным проходным каналом диаметром (на выходе из ниппеля) 3 мм. Ниппели изготавливают из кислотоупорной стали.

Нижний конец нижней трубы наглухо закрывается пробкой. В нижней части этой трубы устанавливается термограф. Изменяя длину нижней трубы, можно изменять толщину обрабатываемого пласта.

Недостатком описанных выше реакционных наконечников является необходимость подъема НКТ, затем спуска и подъема наконечника на тех же НКТ и спуска НКТ после обработки пласта. Поэтому применяют также вставной реакционный наконечник. Корпусом и одновременно реакционной камерой этого наконечника является НКТ диаметром 38 мм. На поверхности камера загружается магнием в форме круглых стержней. Длина камеры зависит от количества загружаемого магния. В верхней части камеры имеется 24 отверстия диаметром 8 мм для прохождения кислоты из НКТ во внутрь камеры.

Наконечник спускается в скважину на штангах. Нижняя труба камеры оканчивается полым конусом. При посадке этого конуса на седло клапана глубинного насоса исключается возможность попадания кислоты в полость цилиндра насоса. В нижней части нижней трубы наконечника устанавливается пластина-решетка, через которую горячая кислота выбрасывается в фильтр насоса и далее на стенки ствола скважины. К нижнему концу конуса привинчивается труба-фильтр длиной 0,5 м, а к нему подсоединяется термограф.

Обычно рекомендуют применение наконечников вместимостью 40-100 кг магния, через которые прокачивают соответственно от 400 до 10000 л соляной кислоты 15%-й концентрации для нагревания ее до 60 °С. В зависимости от запланированной температуры могут прокачиваться и другие объемы кислоты.

Наилучшей формой магния являются прутки круглого сечения диаметром 20, 30 и 40 мм. Эти размеры позволяют удобно упаковывать стержни в пачки, обеспечивая наибольшую поверхность реагирования магния с кислотой.

Подготовка скважины к термокислотной обработке заключается в чистке забойной пробки, определении динамического и статического уровней и учете наличия воды в скважине.

Присутствие пресной воды не вызывает осложнений, так как магний в ней разлагается незначительно. Если в скважине имеется даже небольшое количество пластовой соленой воды, то при контакте ее с магнием образуется гидрат оксида магния Mg(OH)2.

Поэтому перед термокислотной обработкой надо полностью сменить пластовую воду на пресную в водонагнетательных скважинах и на нефть - в нефтяных добывающих скважинах.

Для исключения поступления пластовой воды в скважину в процессе спуска наконечника необходимо эту воду оттеснить от ствола скважины продавкой пресной водой или нефтью.

Технологический процесс термокислотной обработки осуществляется следующим образом.

Из скважины поднимаются НКТ. Реакционный наконечник загружается магнием в форме стержней или стружек в зависимости от скважинных условий. Если используется вставной наконечник, то из скважины извлекают только штанги с плунжером и конусом глубинного насоса. В этом случае НКТ на поверхность не поднимают, а путем их допуска устанавливают против интервала обработки.

Реакционный наконечник с термографом на колонне НКТ или на штангах спускают в скважину и устанавливают в интервале обработки. Производят обвязку устья скважины с насосной установкой (агрегатом). В нагнетательную линию устанавливают расходомер.

Осуществляют подкачивание нефти в нефтяные добывающие скважины из расчета подъема уровня жидкости в скважине до такой глубины, чтобы обеспечить превышение забойного давления над пластовым на 1—2 МПа.

В скважину закачивают 15%-й раствор соляной кислоты для термохимического воздействия.

Обычно на 10 кг магния берут 1000 л раствора кислоты. Скорость закачивания раствора кислоты регулируют по показаниям расходомера.

После завершения подачи 15%-го раствора кислоты для термохимического воздействия закачивают остальную кислоту на максимальной производительности насоса. Объем и концентрацию этой кислоты определяют так же, как и при простых кислотных обработках.