

Абдуллин Наиль Ахиярович

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий» и

Уфимский государственный нефтяной технический университет

Россия, г. Уфа

Утяганов Артур Филюзович

студент 3 курса магистратуры,

специальность «Технологические машины и оборудование»

ФГБОУ ВО «Уфимский институт науки и технологий»

Россия, г. Уфа

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ РАЗРУШЕНИЯ И УДАЛЕНИЯ ПРОБОК В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОЛОННЕ ПРИ КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ СКВАЖИН

***Аннотация:** в данной статье рассмотрены методы разрушения и удаления скопившегося в скважине песка с применением желонки и путем проведения промывки скважин жидкостью (нефтью и водой). Анализ и расчет двух вариантов промывок (прямой и обратной) показал, что наиболее экономичен способ прямой промывки, при котором промывочная жидкость (вода) подается по насосно-компрессорным трубам, а песок, глина и другая порода, закупорившая скважину, возвращается на дневную поверхность через пространство, образованное между обсадкой колонкой и встроенной в нее насосно-компрессорной трубой.*

***Ключевые слова:** пробки, оборудование, ремонт, желонки, очистка скважин, эксплуатация, нефтяные скважины.*

***Annotation:** This article considers the methods of destruction and removal of accumulated sand in the well with the use of chutes and by flushing the wells with*

fluid (oil and water). Analysis and calculation of two variants of flushing (direct and reverse) showed that the most economical method is the direct flushing, in which the flushing fluid (water) is supplied through the tubing, and sand, clay and other rock that clogged the well returns to the day surface through the space formed between the casing string and the tubing embedded in it.

Key words: *plugs, equipment, repair, chutes, well cleaning, operation, oil wells.*

Выбор оборудования и технологии очистки пробок обусловлен типом пробки, местом ее расположения, состоянием эксплуатационной колонны (степенью ее герметичности и износа), пластовым давлением.

Технологию отчистки пробок выбирают таким образом, чтобы, с одной стороны ее удалить, а с другой стороны – свести к минимуму ухудшение гидродинамических свойств пласта, например, в результате попадания в него технологических жидкостей, используемых для промывки.

Существуют два основных метода очистки скважин – удаление песчаных пробок желонками и промывкой. В дипломном проекте будет представлен сравнительный анализ данных методов очистки скважин.

В первом случае в колонну труб на канате последовательно опускают и поднимают желонку – цилиндрическую емкость, снабженную каналами и рядом устройств для захвата материала пробки, например песка, подъема его на поверхность и быстрого опорожнения.

Во втором случае в засоренные подъемные трубы или эксплуатационную колонну спускают колонну промывочных труб и специальными промывочными насосами создают циркуляцию жидкости для размывания пробки и выноса составляющих ее материалов на поверхность.

При образовании песчаной пробки в случае полного прекращения подачи пластовой жидкости давление в нижней части колонны увеличивается и в процессе удаления пробки может произойти выброс части пробки, нефти,

а иногда и оборудования, спущенного в скважину. [1]

Преимущества удаления пробок желонками – простота применяемого оборудования и процесса очистки, исключение проникновения в призабойную зону пласта технологических жидкостей; возможность очистки скважин с негерметичными эксплуатационными колоннами.

Недостатки метода: длительность процесса; возможность протирания эксплуатационной колонны; возможность обрыва каната, на котором спускается инструмент; загрязнение территории вокруг устья скважины извлеченным материалом пробки; невозможность чистки желонкой колонн, имеющих смятия или сломы. [2]

При очистке желонкой скважины она должна быть оборудована подъемником, колона подъемных труб должна быть поднята и уложена на мостики, рядом с устьем скважины установлены отбойный ящик для сбора материала пробки.

В зависимости от характера пробки используют следующие типы желонок: для рыхлых пробок – простые, при плотных – поршневые, в специальных случаях – автоматические. Простую желонку подвешивают на тартальном канате диаметром 16 или 19,5 мм при оснастке талевого системы «на прямую». В процессе работ следует систематически проверять надежность крепления каната к желонке и состояние каната.

Длина каната, намотанная на барабан желонки, должна быть такой, чтобы при самом нижнем положении желонки в скважине на барабане оставалась бы не менее одного ряда каната.

Простая желонка представляет собой трубу диаметром 73-114 мм и длиной 8-12 м с тарельчатым и шариковым клапаном на нижнем конце и дужкой для крепления каната на верхнем конце. Хотя желонки подобной конструкции малоэффективны, но из-за простоты конструкции их часто применяют на промыслах.

В процессе работы желонку опускают на канате со средней скоростью.

За 10-15 м до пробки скорость увеличивают и желонка врежется в пробку, клапан в нижней части открывается и песок вместе с жидкостью наполняет ее внутренний объем. Для надежного закрытия клапана желонку открывают от забоя на максимальной скорости подъема. [3]

Подняв желонку из скважины, ее с помощью крючка отводят от устья к отбойному ящику, в дне которого укреплен стержень. Установленный на стержне клапан открывается, и песок вместе с жидкостью стекает в ящик.

Освобожденную желонку опускают в скважину и повторяют процесс ее заполнения.

Поршневые желонки отличаются от простых наличием в них поршня, установленного на штоке, свободно проходящем через верхнюю крышку корпуса. Шток поршня должен быть достаточно массивным, чтобы обеспечивать его движение вниз относительно корпуса желонки при провисании каната. Для амортизации удара на шток надеты две пружины – одна снаружи, другая внутри корпуса.

Для обеспечения перетока жидкости из подпоршневой полости в надпоршневую в поршне имеются ряд осевых каналов, закрытых сверху эластичной шайбой. Клапан в нижней части желонки снабжен штоком с ликообразным наконечником.

При достижении желонкой забоя клапан открывается, а опускается вниз, пока верхняя пружинка не упрется в пробку.

Во время подъема каната сначала начинает двигаться вверх поршень, в результате давление под поршнем уменьшается, и песок с жидкостью через открытый клапан засасывается внутрь корпуса. После отрыва корпуса желонки от забоя клапан закрывается и предупреждает освобождение желонки от песка.

Для хорошего наполнения желонки ее несколько раз сажают на забой, опуская поршень в нижнее положение.

После подъема желонки на поверхность ее крючком отводят к

отбойному ящику, опирают штоком клапана на его дно. После вытекания жидкости с песком процесс повторяют. [4]

Автоматическая желонка имеет более сложное по сравнению с описанными устройство. Принцип ее действия основан на использовании двух герметичных камер – воздушной и песочной. Эти камеры имеют герметичные клапаны. Приемный клапан при достижении желонкой песчаной пробки открывается, и поскольку давление в скважине значительно превышает давление воздуха во внутренней полости желонки, песочная камера интенсивно заполняется материалами, образовавшими пробку. При заполнении песочной камеры воздух, находившийся в воздушной камере, сжимается, при подъеме желонки на поверхность давление в ней сохраняется и поддерживается на уровне 1МПа.

После извлечения желонки из скважины ее отводят в сторону от скважины и устанавливают в отбойный ящик. При открытии нижнего спускного отверстия содержимое желонки давлением сжатого воздуха, находящегося в воздушной камере, интенсивно вытесняется из внутренней полости песочной камеры желонки. Во время открытия спускного отверстия под давлением реактивной силы желонка смещается вбок, поэтому ее необходимо надежно упереть в дно ящика-отбойника и предусмотреть меры, исключающие попадание выбрасываемого содержимого желонки на рабочих.

Автоматические желонки работают тем лучше, чем выше столб жидкости в скважине над пробкой. Однако эффективность их работы в основном зависит от герметичности клапанов. Даже незначительная утечка воздуха или жидкостно-песочной смеси приводит к резкому уменьшению степени ее наполнения и скорости опорожнения. [5]

В процессе очистки песчаной пробки желонкой следует соблюдать следующие правила.

1. Выбирать скорость спуска желонки таким образом, чтобы предупредить образование петель каната, которые могут возникнуть во время

спуска желонки в скважину и в том случае, если она зацепляется за выступ колоны труб.

2. При подъеме не допускать затаскивания желонки под кронблок. Для этого на тартальном канате выше желонки на 100 м навязывают метку. При подходе метки к барабану лебедки машинист уменьшает скорость подъема и сосредотачивает внимание на устье скважины, ожидая появления желонки.

3. При спуске желонки при приближении ее к уровню жидкости в скважине скорость вращения барабана лебедки должна быть уменьшена, поскольку в период погружения желонки в жидкость ее скорость резко уменьшается, что может привести к образованию петли из тартального каната.

4. Для лучшей ориентации тракториста и канате должна быть укреплена метка, соответствующая забою скважины. Приложение этой метки к устью скважины означает посадку желонки на забой, образованный песчаной пробкой.

5. После посадки желонки на максимально возможной скорости спуска на песчаную пробку она должна без промедления подниматься на поверхность.

6. При чистке песчаных пробок запрещается опорожнять желонку непосредственно на пол рабочей площадки.

7. В случае соскальзывания тартального каната с оттяжного ролика или кронблочного шкива следует прекратить спускоподъемные операции, а канат до завода его в ролик или шкив надежно закрепить на устье двумя зажимами, расположенными накрест. Запрещается чистить желонкой песчаные пробки в фонтанных скважинах, выделяющих газ.

При промывке пробок в скважинах, из которых возможны выбросы, следует на промывочных трубах установить противовыбросную задвижку или на устье герметизирующее устройство и применять промывочную жидкость с удельным весом, обеспечивающим гидростатическое давление столба большее, чем пластовое давление.

8. Промывочный шланг должен иметь по всей длине петлевую обвивку из мягкого металлического канатика, прочно прикрепленного к стояку и вертлюгу.

9. При промывке песчаной пробки водой промывочную жидкость следует отводить в промышленную канализацию. Промывать пробки нефтью следует по замкнутому циклу.

10. В ночное время при внезапном выключении освещения во время промывки скважины следует находящиеся в ней трубы приподнять и посадить на элеватор, не прекращая циркуляцию промывочной жидкости.

При эксплуатации нефтяных скважин происходят осложнения, связанные с разрушением неустойчивых пород призабойной зоны и образования песчано-глинистых пробок прифильтровой части присадных труб и в подъемных трубах. В зависимости от природы и интенсивности выноса пород, толщина песчано-глинистых пробок иногда достигает 200-400 метров, в связи с чем, нередко продуктивность скважины снижается вплоть до полного прекращения подачи жидкости. [6]

Учитывая это, рассмотрены методы разрушения и удаления скопившегося в скважине песка с применением желонок.

Список литературы:

1. Абдулин Ф.С. Добыча нефти и газа: - М.: Недра, 1983. - С.140
2. Актабиев Э.В., Атаев О.А. Сооружения компрессорных и нефтеперекачивающих станций магистральных трубопроводов: - М.: Недра, 1989. – С.290
3. Алиев Б.М. Машины и механизмы для добычи нефти: - М.: Недра, 1989. – С.232
4. Алиева Л.Г., Алдашкин Ф.И. Бухгалтерский учет в нефтяной и газовой промышленности: - М.: Тема, 2003. – С.134

5. Березин В.Л., Бобрицкий Н.В. и др. Сооружение и ремонт газонефтепроводов: - М.: Недра, 1992. – С.321
6. Бородавкин П.П., Зинкевич А.М. Капитальный ремонт магистральных трубопроводов: - М.: Недра, 1998. – С.149