

КЛИН-ОТКЛОНИТЕЛЬ КАК УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ

*Юсупов Алмаз Наилевич студент магистратуры
«Уфимский нефтяной технический университет»*

Аннотация. В статье рассматривается клин-отклонитель, предназначенный для резки боковых стволов в нефтегазовой отрасли. Проанализированы особенности установки отклонителей, рассмотрены особенности резки боковых стволов. Особое внимание уделяется многообразию конструкций клиновых устройств.

Ключевые слова. интенсификация, резка боковых стволов, клин-отклонитель, нефтегазовая отрасль, забуривание, райбер, уипсток, бурение, восстановление сетки скважин.

UDC

WEDGE DEFLECTOR AS A DEVICE FOR CUTTING SIDE BARRELS

*Yusupov Almaz Nailevich is a graduate student
at Ufa Petroleum Technical University*

Abstract. The article considers a deflector wedge designed for cutting side shafts in the oil and gas industry. The features of the installation of deflectors are analyzed, the features of cutting side barrels are considered. Special attention is paid to the variety of wedge device designs.

Key words: intensification, cutting of side shafts, deflector wedge, oil and gas industry, drilling, reiber, whipstock, drilling, restoration of the well grid.

В России большинство нефтяных и газовых месторождений находятся на 3-й или 4-й стадии разработки. В процессе эксплуатации месторождений дебит скважин со временем уменьшается или прекращается практически полностью из-за выработки запасов УВ, высокой степени обводненности, высокого газового фактора, а также ухудшения коллекторских свойств пластов-коллекторов, как следствие в настоящее время по данным причинам на территории РФ простаивает большое количество скважин. В данном случае есть два варианта решения проблемы: бурение новых скважин или резка бокового ствола из уже существующей бездействующей скважины.

Бурение новых скважин для восстановления сетки скважин нецелесообразно. Наиболее выгодный выход из данной ситуации – резка боковых стволов в существующих скважинах.

Большинство обычных вертикальных скважин на месторождениях Западно-Сибирского региона находятся в эксплуатации от 10 до 50 лет. Зачастую простые операции капитального ремонта, такие как дополнительная перфорация, кислотная обработка или гидроразрыв пласта, значительно увеличивают добычу. Но в случаях месторождений с большим количеством простаивающих скважин (60%) эффективным решением является использование скважин для бурения из них боковых стволов с горизонтальным окончанием.

Резка боковых стволов скважин служит для интенсификации системы разработки месторождений, увеличения коэффициента извлечения нефти из продуктивных пластов и фондоотдачи капиталовложений.

Основной вариант резки боковых стволов заключается в вырезании «окна». В скважину спускается клин-отклонитель (уипсток) с ориентирующим устройством и

устанавливается на искусственный забой. Работы по спуску и установке клинотклонителя производятся в соответствии с технологией фирм-производителей.

При спуске компоновки на стальных бурильных трубах (СБТ) производится замер длины инструмента. Скоростью спуска в данном случае не должна быть выше 0,2 м/с.

Установка клин-отклонителя в наклонно-направленных скважинах производится в пределах 90° по отношению к азимуту искривления основного ствола в месте установки.

После установки клин-отклонителя компоновка с подвесным устройством и телесистемой поднимается и спускается компоновка для вырезания «окна».

Второй вариант забуривания бокового ствола осуществляется с помощью вырезания части эксплуатационной колонны, установки цементного моста на всю длину вырезанной части и забуривания бокового ствола с цементного моста. При зарезке вторых стволов из обсадных колонн вырезание окна с клина чаще всего является более предпочтительным приёмом, чем фрезерование секции обсадной колонны, так как:

1. На участке вырезания окна высокое качество цементирования обсадной колонны не обязательно, в то время как при сплошном фрезеровании колонны при показаниях приборов акустической цементометрии (АКЦ) менее 70 % рекомендуется проводить дополнительное цементирование под давлением.

2. Окна можно вырезать в любых породах. При фрезеровании секции в этом интервале должны находиться песчаные породы.

3. При фрезеровании секции обсадной колонны для выноса стружки должны выдерживаться определенные параметры бурового раствора, режим промывки должен быть правильно подобран. При вырезании окна таких требований нет.

4. При вырезании окна, в отличие от процесса фрезерования, выделяется мелкая легко выносимая стружка.

5. При использовании клина зарезка второго ствола осуществляется одновременно с зарезкой окна. При фрезеровании зарезка второго ствола является отдельной операцией, ее успешность зависит от следующих факторов:

- длины фрезерования секции;
- качества цементного моста;
- пород в интервале зарезки;
- типа КНБК, режима зарезки.

6. Начало второго ствола, которое сформировано желобообразным металлическим клином, надёжнее, чем образованное в цементном камне, так как этот участок в дальнейшем будет подвергаться воздействию элементов КНБК и замков бурильных труб при спускоподъёмных операциях и вращении бурильной колонны. Разрушение цемента в интервале второго ствола может привести к непредвиденным проблемам.

7. В вертикальных скважинах, благодаря применению гироскопического инклинометра, клин ориентируется, и новый ствол зарезается сразу в нужном направлении. В случае фрезерования секции второй ствол чаще всего забуривается произвольно и только затем разворачивается в нужном направлении.

8. Операция по вырезанию окна, как правило, дешевле операции фрезерования секции обсадной колонны.

Третий вариант забуривания второго ствола скважины через щелевидный вырез в эксплуатационной колонне проводят в 3 этапа:

- 1) устанавливают клин-отклонитель;
- 2) фрезеруют вырез в колонне;
- 3) забуривают доп. ствол.

При создании выреза обычно применяют стационарные отклонители (рис. 1). Существует множество конструкций отклонителей, отличающихся друг от друга формой рабочей части клина и способом их фиксации в колонне. Наибольшее распространение при создании выреза получили стационарные клиновые устройства. Такие отклонители

фиксируются в колонне на расчётной глубине путём установки на цементный мост (на металлический забой), созданный специально спущенной колонной насосно-компрессорных труб, или на стыке муфтового соединения обсадной колонны.

Существует большое многообразие конструкций клинов, так как отсутствует надёжного отклоняющего инструмента для забуривания дополнительных стволов в обсаженных скважинах через щелевидные вырезы. Самые сложные аварии связаны с поворотами клина-отклонителя вокруг оси скважины или с отходом верхнего козырька клина от стенки обсадной трубы. При забуривании дополнительного ствола из выреза уменьшенной длины бурильная колонна ломается. Ликвидировать такое не получается, и операция по вырезанию окна повторяется заново.

Отклонитель ориентируют путём визированного спуска или ориентирования на забое. Для этого используют данные об азимуте в интервале забуривания нового ствола.

Так как отклонитель спускается на трубах малых диаметров (73 и 89 мм), пользуются гироскопическими инклинометрами диаметром 50 и 36 мм.

Режущим инструментом для создания выреза в обсадной колонне служит райбер. Наиболее распространены райберы типа фрезер-райбер (ФРС) № 1, 2 и 3. Основным райбером № 1 вырезается отверстие в колонне, затем райбером № 2 отверстие увеличивается на длину скошенной части отклонителя, а райбером № 3 вырез обрабатывается и калибруется.

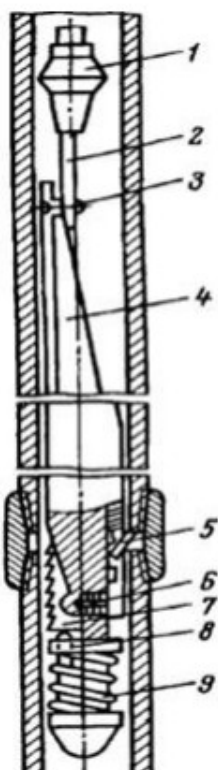


Рисунок 1 – Схема отклонителя висячего типа, устанавливаемого на стыке труб: 1 – райбер; 2 – направление; 3 – болт; 4 – отклонитель; 5 – защелка; 6 – фиксатор; 7 – плашка; 8 – шток; 9 – пружина

Четвертый вариант забуривания второго ствола скважины в интервале сплошного выреза обсадной колонны осуществляется роторным способом.

Образование сплошного выреза в обсадной колонне упрощает забуривание дополнительного ствола. При роторном способе забуривания используются клины-отклонители, которые устанавливаются на цементный забой и фиксируются в нижней части.

Образование сплошного выреза ослабляет обсадную колонну, поэтому область выреза закрепляется цементированием участка скважины, где находится ослабленный интервал. Цементный мост позволяет забуривать дополнительный ствол без использования стационарных отклонителей. Наибольшее распространение для забуривания дополнительных стволов получили съёмные клинья (уипстоки) и шарнирные отклонители. Их конструкция которых показана на рисунке 2.

Съёмный клин (рис. 2 а) устанавливают на забой, предварительно образованный разбуриванием цементного камня.

Отклонитель в виде уипстока и направляющей трубы с шарошечным долотом меньшего диаметра спускают до искусственного забоя и забуривают новый ствол. Отклонитель повторно спускают ориентированно, пока не будет получено проектное направление по зенитному углу и азимуту скважины. Шарнирный отклонитель (рис. 2 б) используют для забуривания дополнительного ствола с цементного забоя. Для этого предварительно подготавливают забой в цементном мосте. Ввиду малой точности ориентирования шарнирный отклонитель чаще всего применяют при забуривании дополнительного ствола в произвольном направлении.

После образования нового направления необходимо проработать интервал забуривания расширителем для снятия уступов.

В мягких породах при забуривании дополнительного ствола допускается использование долбящих долот со скошенными лопастями (рис. 2 в).

При ударах долотом по забой и под действием струи промывочной жидкости в цементном мосту и породе вырабатывается углубление, используемое в качестве направляющего участка для обычного долота. В некоторых ситуациях необходимо бурение с образовавшегося уступа проводить с помощью уипстока или шарнирного отклонителя.

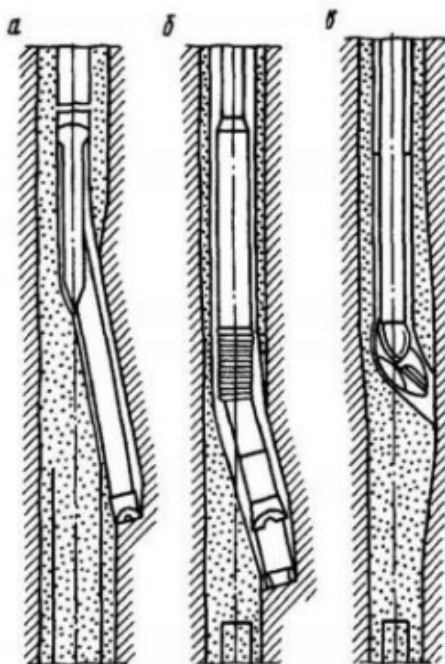


Рисунок 2 – Забуривание второго ствола в интервале вырезанного участка колонны с цементного моста

Одним из условий эффективности разработки месторождения БГС является качественное проектирование их траекторий.

Проектирование профиля - формирование регламентирующих параметров, выбор типа профиля, определение комплекса параметров, необходимых для его расчёта, построение и оптимизационная процедура расчёта выходных параметров траектории БГС.

При определении профиля боковых горизонтальных стволов следует руководствоваться:

- соответствием современному уровню техники и технологии;
- оптимальным сочетанием входных и выходных параметров.

При проектировании боковых горизонтальных стволов учитывается вероятность пересечения соседних стволов, рассчитываемая автоматизированно.

Профили проектируются плоскостными или пространственными.

Скважина пологая, если зенитный угол находится в пределах $55-75^\circ$, скважина считается полой. Горизонтальная скважина – скважина с зенитным углом в пределах $75-97^\circ$.

Профиль бокового горизонтального ствола состоит из двух сопряжённых между собой частей: направляющей и горизонтального участка.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Разработка нефтяных месторождений, бурение скважин с боковыми и горизонтальными стволами/ И.А. Прокопенко, М.Н. Прокопенко / Академический журнал Западной Сибири №6, 2018 – Т-14. – 77 с.
2. Бурение боковых стволов как метод повышения нефтеотдачи пласта в нефтяных скважинах/ Павельева О.Н., Басов А.О., Павельева Ю.Н. Издание в 5 т./ под общ. Ред. д-ра техн. наук, проф. О.В. Савенок – Краснодар: Издательский Дом –Юг, 2017 – Т. 3 – 318 с.
3. Ишбаев Г.Г. Скважинные фрезерные инструменты для ремонта скважин. Уфа: Изд-во Фонда содействия развитию научных исследований, 1997. С. 67-69.
4. Опыт применения и перспективы бурения боковых стволов на объекте ЮС₂¹ Руссинского месторождения/ С.Л. Орловский/ ГАНУ “Институт стратегических исследований РБ”, 2017 – с 68-71.