

**КЛАССИФИКАЦИЯ КЛИНЬЕВ-ОТКЛОНИТЕЛЕЙ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
ДЛЯ ЗАРЕЗКИ БОКОВЫХ СТВОЛОВ**

Ли Сюздун, Юй Чжаолин

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Епихин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одна из наиболее эффективных технологий, позволяющая увеличить коэффициент извлечения нефти (КИН) и вернуть в эксплуатацию ранее пробуренные скважины – это резка боковых стволов. Данным методом в разработку вводятся трудноизвлекаемые, и прежде не задействованные зоны пласта, доступ к которым ранее не был возможен. Данный метод экономически целесообразен, так как технология бурения боковых стволов производится в уже пробуренной скважине и объемы бурения сокращаются. Для осуществления технологической операции - резки боковых стволов, разработано большое количество технических устройств. Одним из ключевых типов оборудования для резки являются клинья-отклонители [1, 3].

Клинья-отклонители предназначены для обеспечения требуемого отклонения вырезающих фрез или фрезеров-райберов от оси главного ствола с целью вырезания «окна» в эксплуатационной колонне. Вырезание щелевидного «окна» в стенке эксплуатационной колонны осуществляется за две или даже одну спускоподъемную операцию, а в состав оборудования для вырезки входят: устройство для закрепления клина в колонне (якорь), клин-отклонитель, компоновка фрез (оконная, стартовая и колонные) [2, 3].

Клин-отклонитель в компоновке с якорным устройством спускается в заданный интервал обсадной колонны. Этот интервал обязательно должен находиться между муфтами обсадной колонны. Зачастую клин-отклонитель, спускается в скважину сразу с компоновкой для фрезерования обсадной колонны. После спуска клин ориентируется и устанавливается на естественный или искусственный забой, в качестве которого используется цементный мост. Некоторые конструкции клиньев-отклонителей позволяют производить раскрепление в стенке обсадной колонны в подвешенном состоянии, но данный способ имеет малую надежность из-за возможности проседания клина. Клин может раскрепляться механическим (подача осевой нагрузки) или гидравлическим (увеличение давления столба бурового раствора) способом. После установки клина-отклонителя в скважину спускается компоновка низа буровой колонны с фрезой и производится вырезание окна [3].

Существует несколько наиболее распространенных конструкций клиньев-отклонителей отечественного производства, которые отличаются типоразмерами и условиями работы. В данной работе рассмотрены клинья-отклонители типа КО, КОТ, ОТП и ОКМ [4-5].

Клин-отклонитель КО. Клин-отклонитель предназначен для обеспечения отклонения буримой скважины от заданного направления. Клин-отклонитель включает корпус, рабочая поверхность которого в поперечном сечении имеет форму продольного желоба. В головной части корпуса выполнены отверстия для связи со спускаемым буровым инструментом посредством срезных элементов. В хвостовой части корпуса под углом к продольной оси клина-отклонителя выполнена резьба для его связи с хвостовиком, а в корпусе выполнен осевой продольный канал с выходом его на рабочую поверхность. На резьбе закреплен хвостовик, имеющий длину до 1,2 длины клина-отклонителя. К хвостовику может быть закреплен фильтр, имеющий посадочный фланец под посадочное седло, устанавливаемое в скважине. Такое выполнение клина-отклонителя позволяет упростить его конструкцию и одновременно повысить качество работы при отклонении ствола скважины в заданном направлении, а также при забуривании нового ствола из первоначальной скважины [4].

Клин-отклонитель КОТ. Клин-отклонитель предназначен для направления фрезера-райбера в заданном направлении при резке боковых стволов. Клин-отклонитель спускается на буровых трубах через специальный переводник. Опора клина-отклонителя происходит на искусственный забой или на механический якорь [4].

Клин-отклонитель ОТП. Клин-отклонитель ОТП используют с целью забуривания новых стволов из эксплуатационных колонн для горизонтального и направленного бурения. Также они применяются для правки искривленного ствола или обхода обломков. Клин-отклонитель ОТП состоит из стопорящего корпуса с плашками и клина. Посадка клина на забой осуществляется на колонне при помощи стартовой фрезы. Отклонитель закрепляется в колонне при помощи трех плашек, которые расположены в пазах стопорящей части корпуса. Клин прилегает к стенке обсадной трубы за счет его смещения относительно стопорящей части корпуса по наклонному пазу [4].

Клин-отклонитель ОКМ. Клин-отклонитель ОКМ предназначен для обеспечения необходимого отклонения фрезеров-райберов от оси основного ствола скважины при резке ориентированного «окна» в эксплуатационной колонне диаметром 146 мм (168, 178) и отклонения породоразрушающего инструмента [4].

Зачастую клинья-отклонители идут в сборке комплектов для резки боковых стволов. Отечественная промышленность производит три основных модификации: КФ, ФКО, КТС [4-5].

Комплекты технических средств типа КФ, позволяет выполнять операцию вырезания «окна» в обсадной колонне за одну-две спускоподъемные операции. Применение комплектов типа КФ подразумевает вырезание «окна» за два рейса: установка и фиксирование якорем клина-отклонителя и предварительное вырезание колонны стартовым фрезером; спуск вырезающей компоновки, окончание врезки в колонну и забуривание бокового ствола. В некоторых случаях с целью создания наиболее качественного «окна» рекомендуется произвести дополнительный спуск более длинной и жесткой компоновки. Комплекты типа КФ имеют меньшую общую длину (4500 мм), поэтому, несмотря на очевидно большие затраты времени (вырезание «окна» за 2 рейса), в сильно искривленных скважинах их применение представляется наиболее целесообразным [4-5].

В комплект технических средств типа КФ входят: якорь механический (для крепления клина-отклонителя

в эксплуатационной колонне, конструкция якоря позволяет, при необходимости, извлекать клин-отклонитель из скважины); клин-отклонитель КОС (для обеспечения необходимого отклонения вырезающих устройств от оси основного ствола скважины при прорезании «окна» в эксплуатационной колонне); комплект фрезеров, включающий в себя: стартовый фрезер КФС (для установки клина-отклонителя в стволе скважины и первоначальной резки «окна» в обсадной колонне), оконный фрезер (для окончательного вырезания «окна» в обсадной колонне и забуривания бокового ствола); фрезер-райбер КФР (для калибрования стенок в вырезанном «окне»); крюк извлечения КИ, предназначенный для извлечения клина-отклонителя и якоря из скважины.

Комплект технических средств ФКО позволяет установить клин-отклонитель, вырезать «окно» полного размера в обсадной колонне и забурить боковой ствол за один рейс. В его состав входит: якорь механический; клин-отклонитель КО; комплект фрезеров типа ФКО, включающий в себя: фрезер оконный ФО (для резки «окна» в обсадной колонне и забуривания бокового ствола), фрезер-райбер нижний ФР-5 (для расширения стенок в вырезанном «окне»); гибкий патрубков, который предназначен для придания гибкости компоновке фрезеров; фрезер-райбер верхний ФР-6 (для расширения и калибрования стенок в вырезанном «окне»); крюк извлечения [5].

Комплексы технических средств КТС-146 и КТС-168 для вырезания «окон» в колоннах диаметром 146 и 168 мм. Комплекс включает в себя клин-отклонитель и комплект фрезеров-райберов. Спуск клина и посадка на забой производится на колонне бурильных труб с помощью подвешного устройства или стартового фреза. Комплект фрезеров-райберов включает в себя: стартовый фрез (для спуска отклоняющего клина и начального фрезерования колонны); оконный фрез (для фрезерования «окна» на всю длину); арбузообразный фрез (для калибрования окна до нужного диаметра) [5].

Восстановление скважин методом резки боковых стволов является актуальным для нефтегазовой отрасли. В настоящее время имеется обширный ассортимент модификаций оборудования для решения задачи вырезания «окна» в обсадной колонне. Но необходимо уделять внимание проектированию и внедрению новых технико-технологических решений, которые позволят повысить точность ориентирования клиньев-отклонителей и сократить время на фрезерования «окна» в обсадной колонне.

Литература

1. Инновационные технологии в бурении скважин ОАО «Сургутнефтегаз» [Электронный ресурс] // Elibrary.ru. Официальный сайт. Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=17969241>
2. Шайхутдинов Р.Т., Бирюков В.Е., Тимошин В.Г. Бурение горизонтальных скважин из эксплуатационных колонн диаметром 146 мм // Нефтяное хозяйство. 1999. № 6. С. 19-20.
3. Гауф В.А. Разработка технологий реконструкции малодебитных скважин сооружением боковых стволов: дис.. канд. техн. наук. Тюмень, 2004. С. 88-91.
4. ООО «Нефтепромцентр» [Электронный ресурс]// Официальный сайт. Режим доступа: http://www.neftpromcentr.ru/klin_otklonitel.htm
5. Скважинный инструмент для резки боковых и горизонтальных стволов [Электронный ресурс]// Буровой портал Drillings.ru. Режим доступа: <http://www.drillings.ru/inst-zarezka>

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ОРГАНИЧЕСКИХ И НЕОРГАНИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ ПОЛИМЕРГЛИНИСТОГО БУРОВОГО РАСТВОРА И.В. Масалида

Научный руководитель доцент К.М. Минаев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Бурение нефтяных скважин обычно сопряжено с проходкой различных типов сланцевых горных пород, сложенных глинистыми минералами. Наибольший интерес представляет группа смектитов, способная набухать с изменением ионных условий и, в конечном итоге диспергироваться. Типичным представителем смектитов является монтмориллонит. В результате набухания глины уменьшается эффективная площадь, через которую движется поток бурового раствора, а также уменьшается проницаемость пласта породы [1]. Чем больше содержание смектитов в породе, слагающей стенку скважины, тем большим будет степень набухания глин. Из-за относительно слабых межкристаллических связей в структуре смектита происходит внедрение воды или другого полярного вещества в пространство между слоями глины. Это приводит к увеличению расстояния между слоями минерала. Гидратация глин зависит от силы заряда и расположения заряженных слоев, вида катионов, формирующего обменную емкость глины, активности воды, температуры, внешнего давления и концентрации соли в растворе [2]. При бурении нефтяных скважин набухание смектитов может вызвать большое количество осложнений, таких как прихват бурильного инструмента, кавернообразование, обрушение горных пород, расширение ствола скважины и желобообразование. [3]. Несмотря на вышеперечисленные проблемы, для бурения скважин преимущественно используются промывочные жидкости на водной основе. Главной причиной их использования является то, что они являются относительно дешевыми и более экологически чистыми, нежели углеводородные эмульсии [4].

В настоящее время применяются как органические, так и неорганические химические реагенты, способные свести к минимуму взаимодействия в системе «глина-фильтрат». Они затрудняют проникновение молекул воды и эффективно уменьшают гидратацию глинистых минералов. Широкое распространение получили органические