

# ОТКЛОНИТЕЛЬ ИЗВЛЕКАЕМЫЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СТВОЛОВ МНОГОЗАБОЙНОЙ СКВАЖИНЫ

RETRIEVABLE WHIPSTOCK USED FOR CONSTRUCTION OF MULTILATERAL WELLS

УДК 622.248.67

**А.Г. ЗАЙНУЛЛИН**  
**Р.Х. ИЛАЛОВ, Ф.Ф. АХМАДИШИН**  
**А.А. МУХАМЕТШИН**  
**Н.А. ГАРАЕВ**

к.т.н., ведущий научный сотрудник (ООО «Наука») инженер I категории; зав. отделом бурения старший научный сотрудник («ТатНИПнефть») инженер-конструктор (ЗАО «Перекрыватель»)

Альметьевск  
e-mail: ilalovr@tatnipi.ru

**A.G. ZAJNULLIN**  
**R.KH. ILALOV, F.F. AKHMADISHIN**  
**A.A. MUKHAMETSHIN**  
**N.A. GARAEV**

candidate of science, leading researcher (ООО «Nauka») engineer; head of drilling department; senior researcher (TatNIPneft) design engineer (ZAO «Perekryvatel»)

Almetevsk

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

многозабойная скважина, отклонитель извлекаемый, якорь отклонителя, основной ствол, боковой ствол, вырезание «окна», съемник отклонителя.

## KEYWORDS:

multilateral well, retrievable whipstock, whipstock anchor, main wellbore, lateral, window exit, whipstock extractor

Предложен отклонитель извлекаемый для строительства многозабойных скважин и бурения боковых стволов из существующих скважин с сохранением проходного диаметра основного ствола. Представлена конструкция, изложены ход и результаты испытания отклонителя извлекаемого в промысловых условиях.

A retrievable whipstock to be used for construction of multilateral wells and drilling of laterals from existing vertical wellbores with no loss of the main wellbore diameter is offered. The design of the retrievable whipstock is discussed; the procedure and field test results are presented.

Применение многозабойных скважин (МЗС) позволяет существенно снизить капитальные вложения на разработку многопластовых месторождений, которые в ОАО «Татнефть» разрабатываются отдельными сетками скважин. Ожидаемая экономия затрат на строительство двухзабойной (каждый забой на отдельный пласт) скважины по сравнению со строительством двух обычных скважин составляет 25-30 %.

В связи с вышеизложенным геологической службой ОАО «Татнефть» перед специалистами «ТатНИПнефть», ООО

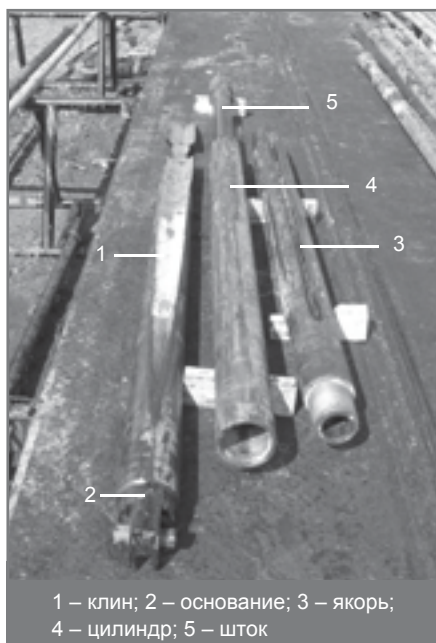
«Наука» и ЗАО «Перекрыватель» была поставлена задача разработки оборудования и технологии для строительства МЗС, позволяющей использовать оборудование одновременно-раздельной эксплуатации пластов.

Ниже изложены ход и результаты испытаний элемента оборудования для строительства МЗС – отклонителя извлекаемого [1].

Отклонитель представленный на рисунке 1 содержит отклоняющий клин – 1 с нанесенным на нем защитным слоем в

виде сетки, основание – 2, якорь – 3 из профильной трубы [2], цилиндр – 4 и размещенный в нем шток – 5 (якорь с цилиндром образуют герметичную рабочую камеру [3]). На рисунке 2 представлен съемник отклонителя, выполненный в виде ловильного крючка специальной конфигурации.

Для бурения бокового ствола отклонитель в компоновке с оконным и расширяющим фрезами спускают в интервал вырезания «окна», созданием давления жидкости производят выправление якоря и закрепление его в эксплуатационной ►



1 – клин; 2 – основание; 3 – якорь;  
4 – цилиндр; 5 – шток

Рис. 1 Отклонитель на мостках буровой установки



Рис. 2 Спуск съемника отклонителя в скважину



Рис. 3 Сборка отклонителя и спуск его в скважину

колонне. Далее созданием осевой нагрузки отсоединяют от клина компоновку фрезерную и производят фрезерование «окна» в эксплуатационной колонне. После извлечения инструмента в скважину спускают съемник, производят захват отклонителя и натяжением колонны бурильных труб извлекают шток из цилиндра на расчетную величину для создания в рабочей камере разрежения. Одновременно с этим на якорь снаружи действует давление статического столба жидкости, под действием которого он возвращается в транспортное положение и отклонитель свободно извлекается на поверхность.

В процессе стендовых испытаний было подтверждено, что якорь надежно закрепляется в модели эксплуатационной колонны и возвращается в первоначальное состояние.

После проведения стендовых испытаний на ЗАО «Перекрыватель» были изготовлены опытные образцы отклонителя и съемника для проведения их предварительных испытаний в промысловых условиях. Испытания провели на скважине № 3943з Бурейкинского месторождения НГДУ «Нурлатнефть», предназначенной для ремонта методом бурения бокового ствола.

На буровой площадке смонтировали передвижной агрегат А60/80. Опрессовали скважину давлением  $P=9$  МПа. Проверку внутреннего диаметра эксплуатационной колонны в интервале 0-1147 м произвели спуском шаблона диаметром 145 мм длиной 4,5 м на колонне бурильных труб. Затем провели локатор муфт с привязкой по гаммакаротажу в интервале 1100-1147 м и микрокаверномер с глубины 1147 м до устья. Проработали интервал 1110-1150 м фрезером диаметром 147 мм. Собрали отклонитель и спустили его в скважину (рис. 3) на глубину 1134 м («голова» клина). Для выправления якоря и закрепления его к стенке эксплуатационной колонны создали давление жидкости внутри колонны

бурильных труб 7,0 МПа, выдержали давление в течении 10 мин затем снизили до атмосферного. После этого отсоединили компоновку фрезерную от клина, вырезали «окно» в интервале 1134-1138,2 м и подняли инструмент на поверхность. Время фрезерования «окна» составило 4,76 часа. Для извлечения отклонителя в скважину спустили съемник на колонне бурильных труб (рис. 2). В интервале установки отклонителя восстановили циркуляцию промывочной жидкости с расходом 6-7 л/с, создали давление 5,0-6,0 МПа и приподняли колонну бурильных труб. Повышение веса колонны труб подтвердило, что произошло зацепление отклонителя. Дальнейшим натяжением колонны бурильных труб до 230 кН произвели срез штифтов крепящих основание отклонителя к цилиндру, после этого нагрузка снизилась до 13 кН. Выдвижение штока из цилиндра происходило при нагрузке 40 кН. Извлечение отклонителя начали при нагрузке 20 кН, а подъем его на поверхность происходил без нагрузки. Подняли отклонитель со съемником (рис. 4) и произвели его разборку на мостках буровой установки.

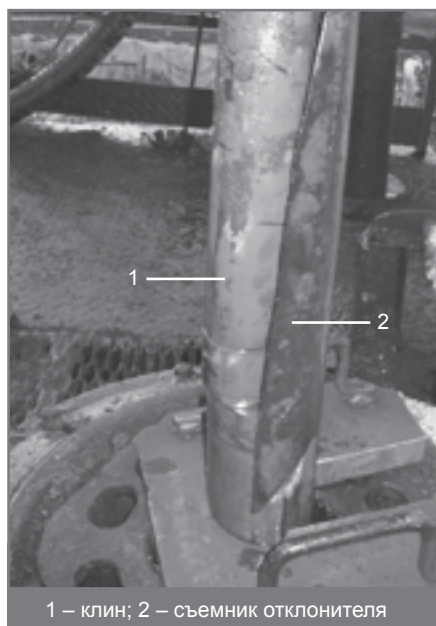
Продолжительность установки и извлечения отклонителя, а также фрезерования «окна» в эксплуатационной колонне составила 41 час. Осмотр и замеры оборудования после проведения испытаний показали, что якорь отклонителя принял практически первоначальное (транспортное) состояние, шток после выдвижения из цилиндра находится в идеальном состоянии. Износ оконного и расширяющего фрезеров по диаметру составил не более 0,5 мм. Защитный слой на желобе клина отсутствовал на 1/3 его длины от «головы» клина, и на этой же длине произошел износ желоба клина на глубину до 2 мм (рис. 5).

Проведенные испытания показали, что отклонитель прочно и надежно закрепился в эксплуатационной колонне, рабочая камера выполнила свое функциональное

назначение, и якорь принял транспортное состояние. С помощью съемника произвели зацепление отклонителя и извлечение его из скважины, по окончании фрезерования «окна». При этом проходной диаметр основного ствола после извлечения отклонителя остался прежним. Таким образом, разработанный отклонитель позволит производить строительство МЗС с обеспечением сохранения диаметра основного ствола и возможностью применения системы одновременно-раздельной эксплуатации пластов. ■

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Пат 2307227 Российская Федерация, МПК7 Е 21 В 7/08. Устройство для бурения дополнительного ствола из скважины [Текст] / Зайнуллин А.Г., Поленок П.В., Абдрахманов Г.С., Галикеев И.А., Московкин В.И., Гарифуллин Р.А., Малышев С.Г., Мухаметшин А.А./; Заявитель и патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Наука» - № 2006103321; Заявл. 06.02.2006; Оpubл. 27.09.2007. Бюлл. № 27.
2. Пат. на полезную модель 66 399 Российская Федерация, МПК7 Е 21 В 7/08. Якорь извлекаемого отклонителя. [Текст] / Зайнуллин А.Г., Поленок П.В., Гарифуллин Р.А., Малышев С.Г., Петлин Ю.И., Каримов Н.Г., Мухаметшин А.А./; Заявитель и патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Наука» - № 2007116268/22; Заявл. 28.04.2007; Оpubл. 10.09.2007. Бюлл. № 25.
3. Пат 2347882 Российская Федерация, МПК7 Е 21 В 7/08. Устройство для удаления части жидкости из полости якоря. [Текст] / Зайнуллин А.Г., Поленок П.В., Гарифуллин Р.А., Малышев С.Г., Петлин Ю.И., Каримов Н.Г., Мухаметшин А.А./; Заявитель и патентообладатель общество с ограниченной ответственностью «Наука» - № 2007117043/03; Заявл. 07.05.2007; Оpubл. 27.02.2009. Бюлл. № 6.



1 – клин; 2 – съемник отклонителя

Рис. 4 Извлечение отклонителя из скважины (зацепление отклонителя съемником - вид сбоку)



Рис. 5 Верхняя часть клина после вырезания «окна»