

УДК 622.24

Сарбаш Н.В.,

студент второго курса магистратуры

Уфимского государственного нефтяного технического университета

г. Уфа, Российская Федерация

Сакаев Р.М.,

доцент, кандидат наук кафедры «Бурение нефтяных и газовых скважин»

Горно-нефтяного факультета

Уфимского государственного нефтяного технического университета

г. Уфа, Российская Федерация

ПРЕИМУЩЕСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ТЕЛЕМЕТРИИ С ДВУМЯ КАНАЛАМИ СВЯЗИ

***Аннотация:** В данной статье рассматриваются вопросы повышения эффективности процессов строительства скважин путем применения телеметрических систем, а также изучение различных типов передачи данных ТС с целью применения тандемным модульных компоновок телеметрических систем для оптимизации процесса направленного бурения в осложненных условиях бурения на месторождении.*

***Ключевые слова:** Излучение, анализ, электромагнитный канал связи, гидравлический канал связи, телеметрическая система, направленное бурение, горизонтальная скважина*

***Annotation:** This article discusses the issues of improving the efficiency of well construction processes through the use of telemetry systems, as well as the study of various types of vehicle data transmission in order to use tandem modular layouts of telemetry systems to optimize the directional drilling process in complicated drilling conditions at the field.*

Keywords: *Radiation, analysis, electromagnetic communication channel, hydraulic communication channel, telemetry system, directional drilling, horizontal well.*

При бурении используется компоновка с забойным двигателем. Для корректировки профиля скважины применяется режим направленного бурения без вращения бурильной колонны, и роторное бурение за счет вращения всей бурильной колонны верхним силовым приводом.

Таким образом бурение осуществляется комбинированным способом, Сопровождение бурения для контроля параметров проектного профиля и записи гамма-каротажа в реальном времени осуществлялось с помощью телесистемы с гидравлическим каналом связи MWD.

Нормальным условием для работы телесистемы с гидравлическим каналом связи, является принцип однородности и не сжимаемости промывочной жидкости в трубном и затрубном пространстве.

Поскольку это принцип нарушался при азотировании скважины, вследствие пластов с АНПД, сигнал от телесистемы отсутствовал и в режиме роторного и направленного бурения. Для перезаписи гамма-каротажа и бурения в направленном режиме для корректировки профиля скважина переводилась на нефть.

Причем требовались длительные ожидания для восстановления гидравлического потока и сигнала от телесистемы с постоянным расхаживанием бурильной колонны. Бурение в направленном режиме всегда сопровождалось поглощением (на разных скважинах разные объемы поглощения), неустойчивым сигналом от телесистемы и низкой достоверностью передаваемых данных из-за неполного выхода пачек азотированной нефти.

Проблема снятия статичного замера от телесистемы заключалась в том, что, если в затрубном пространстве оставались азотные пачки, происходил

переток промывочной жидкости через телесистему при отключенных буровых насосах. Наличие перетока воспринимался телесистемой как режим промывки, статический замер в таком случае отсутствовал, приходилось проводить повторные замеры. Компромиссный вариант для поддержания скважины на балансе давлений и наличия сигнала от телесистемы для записи каротажа в процессе бурения роторным способом, достигался путем снижения объема закачивания азота, но несмотря на это, со временем скважина теряла баланс давлений, приходилось останавливать бурение и ждать восстановления скважины на приток за счет закачки больших объемов азота.

Помимо этого, наблюдались частичная разгрузка веса бурильной колонны при прохождении муфты бурильного замка через роторный устьевой герметизатор при направленном бурении. Для исключения этого эффекта бурилось 3 м ротором для прохождения муфты бурильной колонны.

Протяжённость горизонтальных участков по проекту строительства скважины составляла в среднем от 700 до 1100 м. Основная проблема при бурении после 600 метров горизонтального участка, заключалась в доведении нагрузки на долото. Зависания и срывы компоновки на забой, затяжки при отрыве от забоя, скачки давления, отключение насосов, повторные ориентирования приводили к существенным потерям времени и ресурсов. По мере углубления наступал такой момент, когда отсутствие веса на крюке при бурении в направленном режиме не позволяло продолжать бурение и производить корректировку профиля, а профилактические мероприятия в виде прокачки вязкоупругих составов, и подъемы до башмака обсадной колонны с обратной проработкой не улучшало ситуацию. В таких случаях бурение прекращалось по технологическим причинам с недобуренными горизонтальными участками.

Поскольку оба режима телеметрии обладают уникальными преимуществами, выбор варианта передачи является сложной задачей,

особенно когда при выборе одного режима телеметрии теряются преимущества другого режима.

Это может привести к дорогостоящим СПО и увеличению времени выполнения операций. Чтобы преодолеть эти проблемы и обеспечить большую гибкость инженерам на производственном объекте, разрабатываются модульные телеметрические системы, упрощающие процедуры снятия замеров, улучшающие и ускоряющие передачу данных, при этом уменьшается погрешность измерений параметров инклинометрии.

Таким образом, имеется возможность применения трех конфигураций телеметрических систем, обеспечивающих несколько вариантов передачи данных в одном модуле и в одной КНБК:

- 1) сверхбыстрая ЭМ телеметрия в зонах, благоприятных для передачи сигнала;
- 2) надежная высокоскоростная телеметрия с гидравлическим каналом связи для более глубоких и сложных интервалов;
- 3) гибкая и резервная конфигурация двойной телеметрии с двумя каналами связи, поддерживающая любой режим.

Ключевой целью данных мероприятий является сокращение времени снятия замеров с помощью измерительных приборов, которая позволила бы определять пространственное положение ствола скважины во время промежуточных операций, а именно – наращиваний бурильной колонны. В то время как применение гидравлических каналов связи требует непрямого включения насосов для вымыва замера и отправки его на дневную поверхность. Также в процессе строительства скважин нередко становится применение систем азотирования, в особенности в условиях низких пластовых давлений, где необходимо строгое поддержание давления в скважине в очень узком диапазоне.

На рисунке 1 представлена особенность применения двойной телеметрии, в частности исключение дополнительного СПО для смены КНБК

для прохождения интервалов бурения с азотированием или без выхода циркуляции, где применение гидравлических каналов связи будет осложнено.

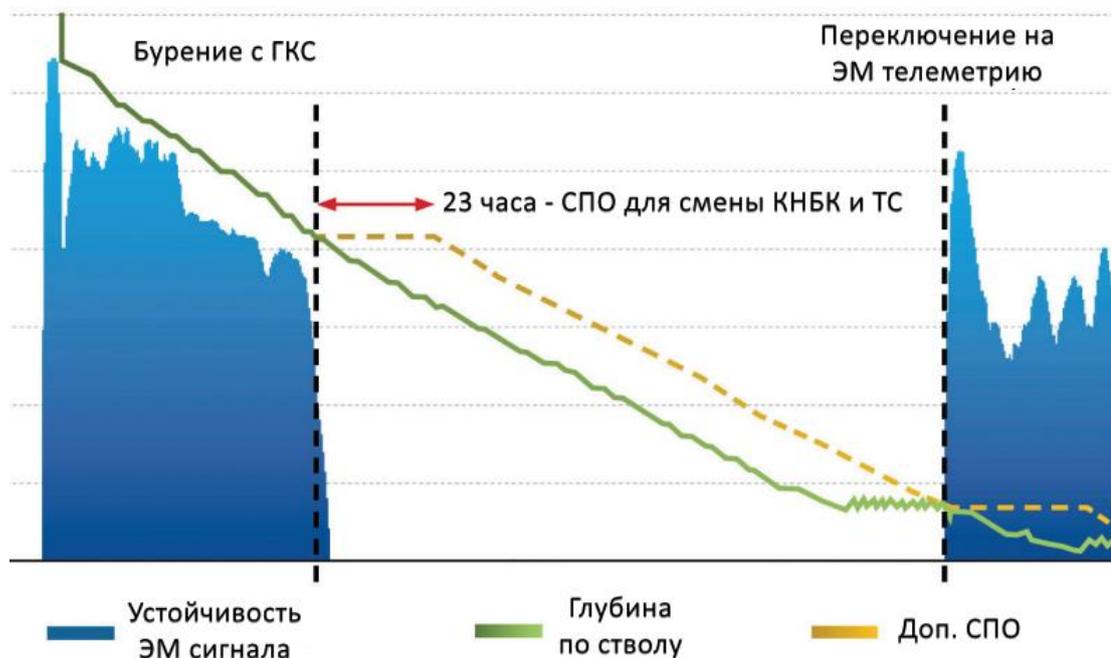


Рисунок 1 – График бурения и график устойчивости сигнала

Результатом стало уменьшение времени бурения на 25%, сервис обеспечивал скорость передачи данных при бурении 2 бита в секунду по сравнению со стандартными 0,5 бита в секунду, что в целом позволяет затрачивать 2 минуты на замер – во время наращивания бурильной колонны.

Список использованной литературы:

1. Рязанов В.И. Направленное бурение глубоких скважин. Практ. Пособие, Томск: Изд. ТПУ, 1999. – 84с.
2. Инструкция по расчету обсадных колонн для нефтяных и газовых скважин. - М.: ВНИИТнефть, 1997. - 194с.

3. Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности. - М.: НПО ОБТ, 2004. – 236с.
4. Калинин А.Г., Левицкий А.З., Никитин Б.А. Технология бурения разведочных скважин на нефть и газ: Учебник для вузов - М.: Недра, 1998. - 440с.
5. Иогансен К.В. Спутник буровика: Справочник. 3-е переработ. и доп. - М.: Недра, 1990. – 388с.
6. Середа Н.Г., Соловьев Е.М. Бурение нефтяных и газовых скважин. - М.: Недра, 1988. - 359с.
7. Леонов Е.Г., Исаев В.И. Гидромеханика в бурении. Учебник. – М.: Недра, 1997. – 174с.
8. Редутинский Л.С. Расчет параметров цементирования обсадных колонн. Томск: Изд. ТПУ, 1997. - 46с.
9. Басаргин Ю.М., Булатов А.И. Заканчивание скважин: Учебное пособие. - М.: Недра, 2000. - 670с.
10. Булатов А.И., Аветистов А.Г. Справочник инженера по бурению: в 4 кн. - М.: Недра, 1996. – 361с.
11. Ильский А.П., Шмидт А.П. Буровые машины и механизмы: Учебник. – М.: Недра, 1989. – 194с.
12. Балувев А.А., Митягин А.В., Безруков В.Г. Влияние технологических параметров проводки скважины на их добычные возможности. - // Нефтяное хозяйство. - №9 - 1997. – с.29-31.

Сакаев Р.М., Сарбаш Н.В. © 2023