

Применение специализированной КНБК позволило успешно закончить строительство самой протяженной и первой многоствольной скважины с большим отходом от вертикали на материковой части России

Использование комплексных решений бурения позволило пробурить скважины с большим отходом от вертикали, обеспечив максимальную производительность и уровень добычи на месторождении на севере Западной Сибири

ЗАДАЧА

Пробурить и закончить четыре скважины с большим отходом от вертикали в районе с высокой неоднородностью геологического разреза, в условиях узкого безопасного диапазона плотности бурового раствора.

РЕШЕНИЕ

Разработка комплексного решения, включающего технологии компании «Шлюмберже», Smith Bits и M-I SWACO.

РЕЗУЛЬТАТЫ

- Пробурено три скважины с большим отходом от вертикали под акваторию залива с использованием наземных буровых установок
- Внесены изменения в планы бурения, в результате чего пробурена четвертая скважина с отходом от вертикали в том же районе.
- Достигнуты стабильные уровни добычи.
- Пробурена самая протяженная скважина с большим отходом от вертикали, и первая многоствольная скважина с большим отходом от вертикали на материковой части России.



Обеспечение стабильной добычи газа месторождения поздней стадии разработки

ОАО «НОВАТЭК», крупнейший российский независимый производитель природного газа, планировал пробурить с суши три скважины с большим отходом от вертикали в рамках разработки нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного в юго-восточной части Тазовского полуострова на севере Западной Сибири. Компания осуществляла разработку месторождения природного газа и газоконденсата в целях повышения уровня добычи газа и продления срока разработки данного месторождения. В ходе работ необходимо было решить проблемы, вызванные неустойчивостью стенок ствола скважины, высокой неопределенностью геологического строения пластов и неизвестным поровым давлением. В таких условиях часто приходится иметь дело с узким безопасным диапазоном плотности бурового раствора и невозможностью бурения нескольких секций скважины. Валанжинский ярус в разрабатываемых пластах залегает в интервалах глубин около 2900 м по вертикали. По плану горизонтальное смещение забоев скважин составляло от 5800 м до 7100 м. В таких сложных условиях бурения требовались комплексные и высокотехнологичные инженерные решения.

Разработка специального комплексного решения для бурения скважин

Специально для этого проекта компания «Шлюмберже» создала комплексную систему бурения, которая включала основные технологии компании «Шлюмберже», а также технологии и услуги компаний Smith Bits и M-I SWACO. Группа специалистов Инженерного Петро-Технического Центра (ИПТЦ) «Шлюмберже» отобрала и разработала технические решения, необходимые для осуществления данного проекта.

Для решения проблем устойчивости скважины была подготовлена геомеханическая модель, которая дает возможность внесения корректировок при бурении в режиме реального времени. При этом использовались такие технологии и услуги, как прибор АКШ SonicScore*, прибор плотностного каротажа adnVISION*, прибор для измерения пластового давления StethoScope*, а также приборы для контроля давления, сопротивления и скважинного каротажа, в сочетании с услугой высокоскоростной телеметрии DigiScore* для измерений во время бурения скважин малого диаметра. Технологии SonicScore, StethoScope и DigiScore были использованы в России впервые для бурения скважин на материковой части России.

Группа технических специалистов ИПТЦ смоделировала скважинные условия с помощью интегрированной инженерно-аналитической системы IDEAS*, позволившей определить наземные рабочие параметры, способные снизить ударные и вибрационные нагрузки на бурильную колонну. Использование бурового раствора на углеводородной основе MEGADRIL⁺ от компании M-I SWACO позволило оптимизировать реологические параметры и обеспечить устойчивость скважины, ингибирование глин и смазывающие свойства, а также поддерживать требуемую эквивалентную циркуляционную плотность (ЭЦП) бурового раствора. Специальная смазывающая добавка обеспечила снижение трения в скважине, в результате ОАО «НОВАТЭК» смогла пробурить скважины до проектной глубины.

Эксперты в области геомеханики предложили решения, которые обеспечили постоянные необходимые рабочие параметры во время бурения, спускоподъемных операций и установки обсадной колонны. Для данного типа скважин была использована редкая конструкция скважин малого диаметра с потайной колонной и хвостовиком 178 и 127 мм. При бурении использовалась комбинированная буровая колонна, оснащенная высоко-моментными резьбовыми соединениями.



АНАЛИЗ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ: Примененное комплексное решение позволило ОАО «НОВАТЭК» пробурить четыре скважины с большим отходом от вертикали и достичь рекордно высоких показателей на нефтегазоконденсатном месторождении на севере Западной Сибири

Комплексное техническое решение

Буровой раствор на углеводородной основе и смазывающая добавка

- Высокая устойчивость ствола скважины
- Высокая стабильность свойств бурового раствора
- Высокое качество вскрытия продуктивного пласта
- Низкая реология
- Низкая вероятность осложнений
- Минимальный коэффициент трения

Геомеханика

- Оптимизация карты бурения скважин
- Определение безопасного диапазона плотности бурового раствора
- Мониторинг процесса бурения и корректировка геомеханической модели в режиме реального времени



Технология adnVISION

- Пористость по данным нейтронного каротажа
- Плотность
- Ультразвуковой каверномер

Акустический каротаж

- Многополюсный акустический каротаж

Технология DigiScope

- Управление траекторией
- Гамма-каротаж

ЭЦП

- Мониторинг ЭЦП во время бурения

Роторная управляемая система (РУС)

- Эффективность бурения
- Эффективность очистки ствола
- Обратная проработка ствола скважины

Долота PDC от Smith Bits

- Минимальное количество СПО
- Максимальная механическая скорость проходки
- Повышенная управляемость

Геомеханика в режиме реального времени

Инженерное моделирование

Гидравлические расчеты



Геомеханика



КНБК, траектория ствола скважины и нагрузки



КНБК и режимы бурения

Использование комплексных инженерных решений, разработанных компаниями «Шлюмберге», Smith Bits и M-I SWACO, позволило ОАО «НОВАТЭК» пробурить четыре скважины с большим отходом от вертикали и добиться стабильных уровней добычи на месторождении со сложным геологическим строением.

Успешное осуществление проекта строительства скважин с большим отходом от вертикали, и корректировка планов дальнейшей разработки месторождения

Предложенное комплексное техническое решение позволило ОАО «НОВАТЭК» пробурить и обсадить каждую секцию в трех скважинах с большим отходом от вертикали – включая самую протяженную скважину и первую многоствольную скважину с большим отходом от вертикали на материковой части России, в соответствии с планом экономических затрат и сроков строительства. Полученные результаты позволили заказчику внести изменения в план бурения и закончить четвертую скважину с большим отходом от вертикали в валанжинском ярусе. Новый подход к решению задач бурения дает возможность проводить дальнейшую разработку данного месторождения, особенно при бурении скважин с большим отходом от вертикали в сложных пластах неглубокого залегания.

slb.com/drilling

* Товарный знак Schlumberger

† Товарный знак M-I L.L.C.

Названия других компаний, продуктов и услуг являются собственностью их владельцев.

Copyright © 2016 Schlumberger. Все права защищены. 15-DG-12336_rus

Schlumberger