

HD05

Selection of Optimal Rotary Steerable Systems for Shallow ERD Wells Drilling

A Mikhailov* (Halliburton International GmbH Branch)

SUMMARY

The paper focuses on the selection of optimally matched rotary steerable systems (RSS) for drilling shallow ERD wells. Described technique of mechanical and hydraulic calculations, the analysis of the BHA, calculations of planned DLS. Also considered analysis and comparison of standard and modified RSS

Выбор оптимальной Роторной Управляемой Системы при бурении горизонтальных скважин с большим отходом при малых глубинах по вертикали

А.В. Михайлов (Халлибуртон Интернэшнл ГмбХ)*

Бурение горизонтальных скважин с большим отходом подразумевает применение Роторных Управляемых Систем (РУС) в виду основной проблемы с доведением нагрузки до долота во время направленного бурения. Также применение РУС обосновано лучшей по сравнению с ВЗД очисткой ствола скважины от выбуренной породы из-за постоянного вращения КНБК во время бурения. Принимая во внимание, что бурить нужно на малых глубинах по вертикали (*Рисунок 1*), где породы представляют собой неконсолидированные песчаники, удержание плановой траектории и стабильность ствола скважины становятся более сложной задачей, и требует особого подхода, как на стадии проектирования, так и на стадии бурения и заканчивания.

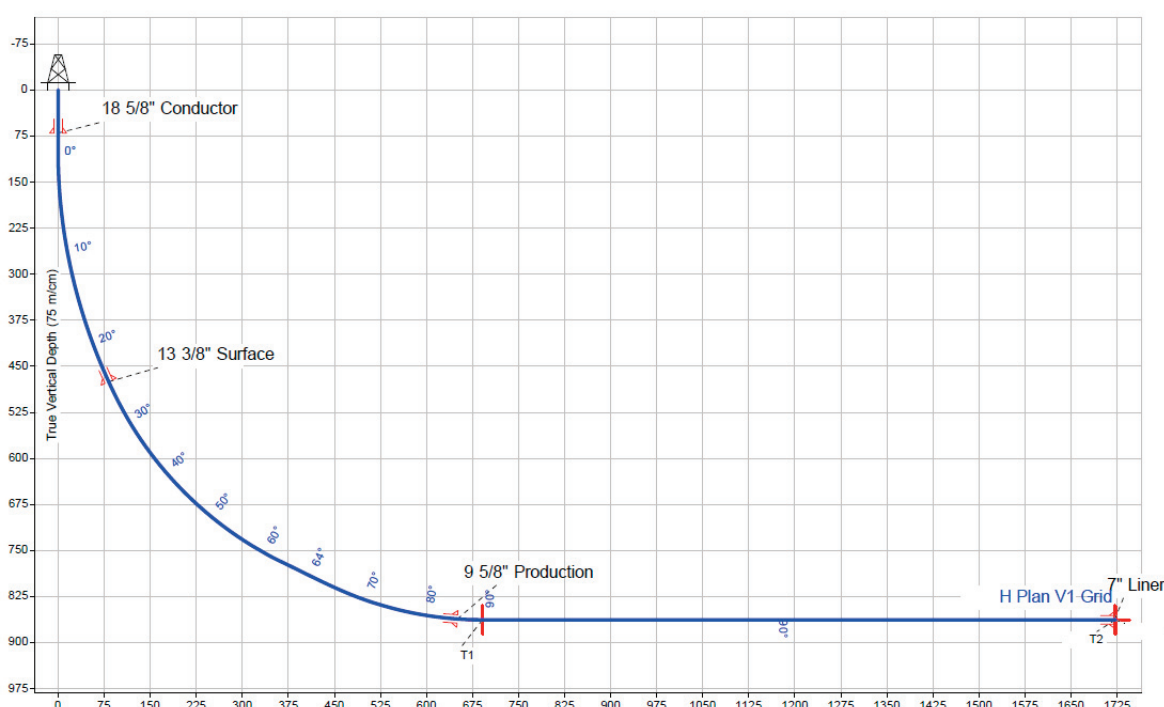


Рисунок 1. Пример горизонтальной скважины с большим отходом при малой глубине по вертикали

Перед началом бурения на одном из месторождений Западной Сибири были поставлены основные задачи:

- Бурение горизонтальной секции 1000 м за один рейс
- Проведение каротажа во время бурения (LWD)
- Геологическое сопровождение во время бурения (геонавигации)
- Обеспечение качественного ствола для спуска 178 мм хвостовика

Для подготовки технических решений по данному проекту был проведен детальный анализ опыта бурения соседних месторождений. Особое внимание уделялось профилям скважин, параметрам бурения, таким как нагрузка на долото, расход буровой жидкости, обороты ВСП, значения отклонения вала РУС системы Point-the-Bit, анализ по неравномерному вращению колонны, а также шокам и вибрациям. По результатам анализа было определено, что основной проблемой является размыв ствола в мягких породах, что влечет за собой риск недобора

плановых интенсивностей, а также невозможность быстрого реагирования во время геонавигации.

В тоже время были проведены все необходимые механические и гидравлические расчеты с учетом увеличения диаметра ствола. Данные расчеты подтвердили необходимость применения РУС в горизонтальной секции, а также невозможность бурения горизонтального участка с использованием ВЗД.

Для выбора наиболее подходящей под данный разрез Роторной Управляемой Системы были проанализированы результаты расчетов поведения КНБК. Анализ проводился как для стандартной РУС, так и для модернизированной РУС, разработанной для достижения большей пространственной интенсивности. (**Рисунок 2**).

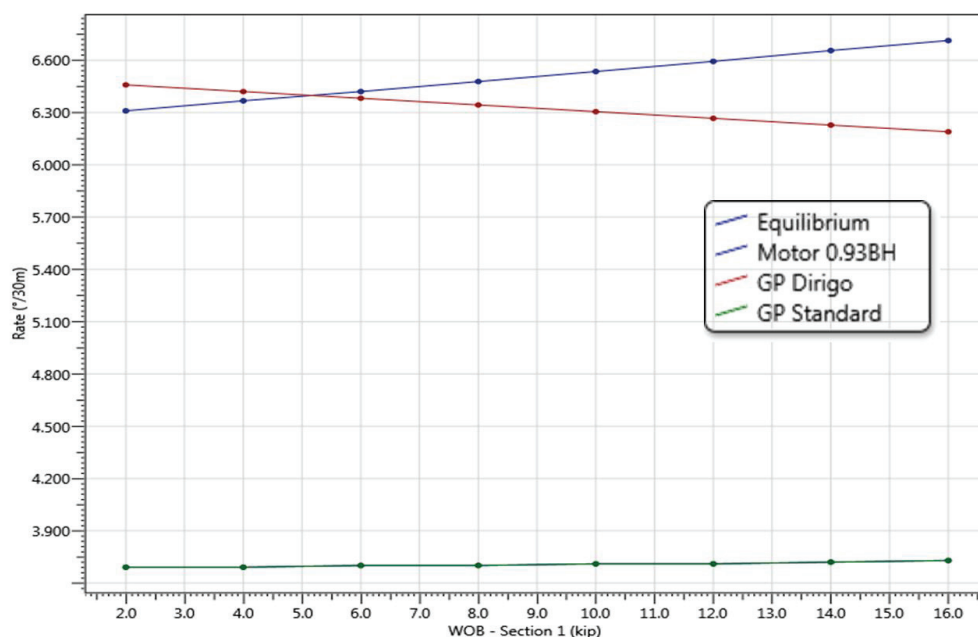


Рисунок 2. Результаты расчета пространственной интенсивности стандартной и модернизированной Роторной Управляемой Системы

Модернизированная РУС была успешно испытана для наклонно-направленного бурения в мягких породах. Горизонтальная секция длиной 1000 метров была пробурена за один рейс с полным комплексом каротажа во время бурения. Данная система позволила производить своевременные корректировки траектории согласно рекомендациям службы геологического сопровождения. Также РУС обеспечила высокое качество ствола скважины, что позволило произвести успешный спуск 178 мм хвостовика. Данная технология доказала свою работоспособность.

По результатам работ на данном проекте была разработана методика бурения скважин с большими отходами при малых глубинах по вертикали, в которую вошли основные мероприятия по планированию, учету возможных рисков бурения в мягких породах, а также технологии, позволяющие минимизировать выявленные риски.