

ВЛИЯНИЕ ТОЧКИ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ВЕРТИКАЛИ НА ВОЗНИКАЮЩИЕ СИЛЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ В СКВАЖИНЕ

Байковский Д.И. (аспирант)

*Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Одна из важных проблем при строительстве скважин с протяжённым горизонтальным окончанием – это сила сопротивления движению бурильной колонны на поверхности её контакта со стенкой скважины [1]. Именно эта сила определяет максимально возможную глубину бурения с необходимой осевой нагрузкой при использовании компоновки низа бурильной колонны (КНБК) с винтовым забойным двигателем (ВЗД). На территории Припятского прогиба для трудноизвлекаемых запасов, сосредоточенных в I-III пачке елецко-петриковского возраста в пределах Речицкого месторождения, часть скважин с протяжённым горизонтальным окончанием бурится собственными силами используя КНБК с ВЗД. На определенных объектах используют комбинированное бурение, т.е. часть ствола с использованием КНБК с ВЗД, а проводку горизонтальной секции осуществляют роторно-управляемой системой (РУС) с привлечением стороннего сервиса [2]. Использование ВЗД обусловлено невысокой стоимостью эксплуатации и обслуживания по сравнению с РУС, поэтому с целью увеличения рентабельности разработки трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ), является необходимым проектирование такой конфигурации плановой траектории, которая минимизирует осевые потери на трение [3].

Цель работы – изучение влияния точки отклонения от вертикали на возникающие силы сопротивления при движении в скважинах с протяжённым горизонтальным окончанием для I-III пачки Речицкого месторождения

Анализ полученных результатов.

Первоочередной задачей проводимого исследования является изменение методологического подхода к проектированию сложных пространственно-искривленных скважин с протяжённым горизонтальным окончанием.

С целью оценки влияния точки отклонения от вертикали на возникающие силы сопротивления, для скважин с протяжённым горизонтальным окончанием, были проведены инженерные расчеты в специализированном программном обеспечении, сил прижатия и осевого сопротивления при спуске, подъёме и бурении с нагрузкой 120 кН. В заданные координаты, с учётом всех установленных требований и ограничений, проектировалась две траектории, отличающиеся точкой отклонения от вертикали.

Первый вариант – отклонение от вертикали с 400 м до заданного зенитного угла, в надсолевых отложениях.

Второй вариант – отклонение от вертикали с 880 м, по верхнесоленосным отложениям, из-под башмака технической колонны Ø 245 мм.

Компоновка: долото Ø 215,9 мм + ВЗД Ø 172 мм + КЛС + НУБТ Ø 178 мм 2 тр. + ТБТ Ø 127 мм 1 тр. + БТ Ø 127 мм (до устья). Коэффициент трения в открытом стволе принимался 0,35, в колонне 0,25.

В ходе инженерных расчётов определено, что для Речицкого месторождения в условиях бурения скважин на I-III пачку (с учетом требований и ограничений, геологических особенностей, используемых конструкций, отходов на проектную точку, абсолютных отметок и зенитных углов вскрытия), суммарные силы прижатия и как следствие силы сопротивления, в варианте траектории у которой отклонение от вертикали произведено с 400 м меньше на 5-7%, чем с 880 м.

Заключение. При использовании КНБК с ВЗД, наиболее раннее отклонение от вертикали, а именно включение набора по надсолевым отложениям, обеспечит оптимальную геометрию ствола скважины, которая позволит снизить потери осевой нагрузки на трение и увеличит глубину доведения необходимой осевой нагрузки на долото с ВЗД.

Таким образом, интеграция данных из различных источников, таких как геологическая информация, данные о свойствах пласта и гидродинамические параметры, позволяет получить более полную картину о скважине и принять более обоснованные решения [4].

Благодарность. *Выражаю признательность научному руководителю Невзоровой А.Б. (д.т.н., профессор) за консультацию и помощь при анализе результатов и подготовке данной работы.*

Литература.

1. Взаимодействие колонн труб со стенками скважины / М. М. Александров. – Москва: Недра, 1982. – 144 с;
2. Байковский Д.И. Проектирование оптимальной траектории бурения в целях увеличения эффективной длины горизонтального участка ствола скважины / Д.И. Байковский // Нефтяник полесья. – 2024. – №1(45) – С. 109-113;
3. Проектирование энергосберегающих профилей горизонтальных скважин большой протяженности при малых глубинах залегания продуктивных пластов / А.С. Оганов, М.С. Цукренко, Р.С. Райхерт, А.О. Максимов // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2015. – № 6. – С. 24-30;
4. Войтехин, О. Л. Технологические подходы к оптимизации темпа разработки трудноизвлекаемых запасов нефтяного месторождения / О. Л. Войтехин, А. Б. Невзорова // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 3 — С. 67-79.