



***XII Международная
научно-практическая
конференция
«Новые идеи в науках о Земле»
8 – 10 апреля 2015 г.***

**Посвящается 70-летию ПОБЕДЫ
в Великой Отечественной войне**

ДОКЛАДЫ

**2
ТОМ**

**XII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«НОВЫЕ ИДЕИ
В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ»**

**2
volume**

**XII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC–PRACTICAL
CONFERENCE
«NEW IDEAS
IN EARTH SCIENCES»**

08 – 10 апреля 2015 года

Москва 2015

ББК 26.3+65+67+70/79
УДК 55(556.3+624.13+574:55+33)
Н766

«Новые идеи в науках о Земле», XII Международная научно-практическая конференция (2015 ; Москва).

XII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва : Российский государственный геологоразведочный университет, 8–10 апреля, 2015 г.) : в 2 т. : доклады / ред. коллегия: В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий. – Т. 2. – М. : МГРИ-РГГРУ, 2015. – 546 с.

Организация XII Международной научно-практической конференции
«Новые идеи в науках о Земле»
и издание материалов осуществлено при
финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных
Исследований (Проект № 15-05-20139)

Редакционная коллегия:

В.И. Лисов, В.А. Косьянов, О.С. Брюховецкий

ТЕХНОЛОГИЯ БУРЕНИЯ СКВАЖИН НА УГЛЕВОДОРОДЫ В НЕОДНОРОДНЫХ ПО СОСТАВУ И СВОЙСТВАМ ГОРНЫХ ПОРОД

Нгуен Т.Х.

nvs@mgru-rggu.ru, Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, Москва, Россия

Одним из показателей, характеризующих эффективность процесса бурения скважин, является механическая скорость бурения. Этот показатель зависит от комплекса параметров как технико-технологических, так и горно-геологических. Для повышения эффективности процесса бурения скважин на месторождениях углеводородов Южный Дракон и Дом Мой (СРБ), в пределах которых осуществляет поисково-разведочные и эксплуатационные работы компаниям Вьетсовпетро.

Для целей эксплуатации нефти и газа предприятие Вьетсовпетро пробурило наклонную скважину № 406 с глубиной 4380 м и протяжённостью ствола скважины 5075 м. Нами проведен анализ технологии бурения этой скважины. Для этого в зависимости от привода вращения долота, диаметра скважины и достигаемой величины механической скорости бурения исследуемую скважину разбили на 8 интервалов, в пределах которых анализировалась 3 параметра режимов бурения и механической скорости бурения, достигаемая при фиксированных параметрах режима бурения. Основной целью такого анализа является установление закономерности изменения механической скорости бурения в характерных горных породах применительно к конкретному виду привода вращения долота – роторный способ или с помощью роторно-управляемой системы (РУС). При этом рассматривались поинтервально возможные осложнения с целью разработки рекомендаций по их устранению путём регулирования параметров режима бурения и выбора состава и свойств буровых растворов.

Ниже остановимся на поинтервальном и анализе технологии бурения и достигаемых показателях процесса бурения наклонно-направленной скважины.

В интервале 0÷350 м – ствол задавался вертикальным, в пределах которого предусматривался спуск обсадной колонны диаметром 505 мм. Горные породы представлены в основном, рыхлыми крупнозернистыми песками (иногда песчаниками), гравием с тонкими прослоями алевритов и мергелистых глин. Категория по: твердости I-II и абразивности I-II. В этом интервале бурение велось с приводом вращения ротором с трех-шарошечным долотом диаметром 640 мм. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 18,6$ кН; $Q = 58$ дм³/с; $n = 64$ об/мин; $V_{\text{мех}} = 26,3$ м/час.

В интервале 350÷1170 м горные породы представлены в основном кварцевыми песками с дресвой и гравием, чередующимися с глинистыми алевритами и глинами. Встречаются тонкие прослои карбонатных пород и линзы бурых углей. Категория по твердости II-III и абразивности I-II. Бурение велось с использованием винтового забойного (ВЗД) двигателя долотом 444,5 мм с целью набора кривизны с интенсивности 1,8°/100 м, что позволило получить ствол скважины с зенитным углом 27,5° на глубине 1125 м при его протяженности 1170 м. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 50,9$ кН; $Q = 54$ дм³/с; $n = 173$ об/мин; $V_{\text{мех}} = 24,3$ м/час. Для более объективного анализа показателей процесса бурения в нижезалегающих интервалах горных пород выполняем дополнительно регистрацию и анализ величины крутящего момента ($M_{\text{кр}}$). В интервале 1170÷1900 м – скважина бурилась с постоянным зенитным углом, в пределах которого предусматривался спуск технической обсадной колонны диаметром 340 мм. Горные породы в этом интервале представлены аркозовыми песчаниками с песками, глинистыми алевритами и глинами. Встречаются прослои гравия, мергелистых глин и бурых углей. Категория по твердости II-III и абразивности I-II. Бурение велось с применением ВЗД долотом 444,5 мм. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 65,2$ кН; $Q = 56$ дм³/с; $n = 199$ об/мин; $M_{\text{кр}} = 16,4 \cdot 10^3$ н×м; $V_{\text{мех}} = 19,5$ м/час.

В пределах 1900÷3900 м – скважина бурилась с постоянным зенитным углом, в пределах которого предусматривался спуск эксплуатационной обсадной колонны диаметром 245 мм. Бурение велось с применением роторной управляемой системы (РУС) Autotrak компании «Бейкер Хьюз» долотом со ставками PDC диаметром 311 мм. В интервале 1900÷2400 м горные породы представлены глинами и песчаниками. Категория по твёрдости II-III и абразивности I-II. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 104,8$ кН; $Q = 56$ дм³/с; $n = 127$ об/мин; $M_{кр} = 20,8 \cdot 10^3$ н×м; $V_{мех} = 38,2$ м/час. В интервале 2400÷2850 м горные породы представлены песчаниками, глинами и алевролитами. Категория по: твёрдости III-IV и абразивности I-II. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 105$ кН; $Q = 57$ дм³/с; $n = 132$ об/мин; $M_{кр} = 25,4 \cdot 10^3$ н×м; $V_{мех} = 32,9$ м/час. В интервале 2850÷3300 м горные породы представлены глинами, аргиллитами, песчаниками, иногда встречаются прослои вулканогенных пород. Категория по: твёрдости V-VI и абразивности II-III. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 130$ кН; $Q = 57$ дм³/с; $n = 141$ об/мин; $M_{кр} = 26,6 \cdot 10^3$ н×м; $V_{мех} = 18,8$ м/час. В интервале 3300÷3900 м горные породы представлены аргиллитами, песчаниками и алевролитами. Встречаются прослои вулканогенных пород. Категория по: твёрдости V-VI и абразивности III-IV. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 133$ кН; $Q = 54$ дм³/с; $n = 157$ об/мин; $M_{кр} = 25,9 \cdot 10^3$ н×м; $V_{мех} = 10$ м/час.

В интервале 3900÷5075 м бурение велось с использованием винтового забойного двигателя трех-шарошечным долотом диаметром 215 мм с целью набора кривизны с интенсивностью 2,17°/100 м, что позволило получить ствол скважины с зенитным углом 37,53° на глубине 4380 м при протяженности ствола 5075 м. В интервале вскрытия нефтегазового пласта с постоянным зенитным углом горные породы представлены трещиноватыми гранитами и диоритами. Категория по твердости VII- VIII и абразивности V. Эквивалент пластового давления равен 0,83÷1. Параметры режима бурения и механическая скорость бурения: $P = 102$ кН; $Q = 36$ дм³/с; $n = 137$ об/мин; $M_{кр} = 19,7 \cdot 10^3$ н×м; $V_{мех} = 4,7$ м/час.

Основной особенностью такой скважины является то, что процесс бурения её происходил в условиях, когда самый большой интервал бурения долотами диаметром 311 мм составил 2000 м, который приурочен к неоднородным по свойствам и составу горным породам I÷VI категории по твердости. Поэтому в этом интервале возникало наибольшее число осложнений, связанных со сальникообразованием, затыжками, кратковременными прихватами, сужениями ствола скважины, прессованием насосов, и др. Эти осложнения актуализируют направление наших исследований – повышение эффективности процесса бурения скважин в таких условиях за счет увеличения механической скорости бурения и снижения числа возможных осложнений, а также их последствий.

Результаты процесса бурения предлагается обрабатывать с помощью компьютерной программы, позволяющей установить изменения этих исследуемых параметров применительно к различным способам бурения, породоразрушающему инструменту, составам и свойствам горных пород.

В результате анализа технологии бурения скважины, осуществляемой предприятием Вьетсовпетро на месторождениях углеводородов, получены следующие выводы и рекомендации по совершенствованию технологии процесса бурения и снижения числа осложнений.

Нами предложен и апробирован поинтервальный анализ результатов процесса бурения скважины с учетом состава и свойств горных пород, вида привода вращения долота, конструктивных особенностей породоразрушающих элементов долот.