

Особенностью системы является, наличие активной памяти, которая позволит вырабатывать идеальные проектные технические решения для отдельных территорий и сформулировать понятие «эталоны» скважины.

Литература

1. Гуторов Ю.А., Никифоров А.А. Проблемы управления качеством строительства скважин на основе оценки их эффективности как объектов нефтедобычи // Нефтегазовое дело. – №5, 2012. – С.141-152.
2. Ситников Н.Б. Моделирование и оптимизация процесса бурения геологоразведочных скважин: автореф. дис. ... доктора технических наук: 05.13.07 / Ситников Николай Борисович. – Екатеринбург, 2000. – 43 с.
3. Литвинов М.А. Система комплексного моделирования процессов при бурении нефтяных и газовых скважин на основе нечётких множеств: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Литвинов Михаил Анатольевич. – Оренбург, 2005. – 156 с.
4. Цуприков Л.А. Разработка системы адаптивного управления процессом роторного бурения нефтяных и газовых скважин: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Цуприков Леонид Александрович. – Краснодар, 2008. – 193 с.
5. Бастриков С.Н. Проектирование и строительство скважин с кустовых площадок на нефтяных месторождениях Западной Сибири: автореф. дис. ... доктора. техн. наук: 05.15.10 / Бастриков Сергей Николаевич. – Тюмень. – 2006. – 50 с.
6. Иткин В.О. Математические модели пространственных траекторий при проектировании кустовых скважин: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18 / Иткин Виктор Юрьевич. – Москва, 2004. – 148 с.
7. Харламов А.К. Совершенствование методики проектирования кустов и профилей скважин на месторождениях со сложными схемами разработки: дис. ... доктора. техн. наук: 25.00.15 / Харламов Антон Константинович. – Тюмень, 2007. – 138 с.
8. Король Г.Г., Ломако Л.С. Системы автоматизированного проектирования, планирования и сопровождения горных работ МАЙНФРЭЙМ. Новая версия 5.0 // Технология Credo. – №1, 2012. – С.40-43.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПНЕВМОУДАРНОГО БУРЕНИЯ ИНТЕРВАЛОВ ПОД НАПРАВЛЕНИЯ НА ДУЛИСЬМИНСКОМ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

К.В. Бузанов

Научный руководитель доцент К.И. Борисов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Одной из главных и наиболее остро стоящих задач развития нефтяной и газовой промышленности в России на сегодняшний день является внедрение в производственный процесс ресурсоэффективных технологий, позволяющих минимизировать затраты материальных и людских ресурсов, и, тем самым, способствовать снижению себестоимости углеводородного сырья.

В последние годы нарастающими темпами идет освоение нефтегазовых месторождений Восточной Сибири. При этом процесс бурения скважин в этом регионе зачастую протекает в довольно сложных горно-геологических условиях. Характерным примером этого служит наличие катастрофических поглощений промысловой жидкости в интервалах бурения Верхоленской, Литвинцевской и Ангарской свит на Дулисьминском нефтегазоконденсатном месторождении Иркутской области.

Идея бурения проблемных интервалов на базе технологии с продувкой воздухом и погружным пневмоударником для предотвращения поглощений промысловой жидкости нашла свое отражение в решениях научно-технического совета холдинга ЗАО «Русь-Ойл», подразделения которого осуществляют в настоящее время буровые работы на Дулисьминском месторождении [1]. Важным обоснованием решений послужил расчет экономической эффективности от реализации предлагаемой технологии.

Другой предпосылкой эффективности мер по снижению аварийности и поглощений в верхних интервалах разреза месторождения является научный подход при составлении технико-технологической карты бурения с анализом результатов расчета параметров продувки воздухом по современным методикам, а также обоснованный выбор функционируемого оборудования для обеспечения процесса пневмоударного бурения.

Выделим некоторые детали процедуры выбора буровой установки. Поскольку планируется реализовать бурение по так называемому методу «с опережением», интервалы под направления на глубину до 300 м сооружаются с помощью мобильной буровой установки. Метод предполагает, что после выполнения буровых работ и спуска обсадной колонны (направления) на заданную глубину с использованием мобильного бурового комплекта, он оперативно демонтируется и выполняется монтаж стандартного бурового оборудования для проходки глубоких горизонтов.

Согласно ГОСТ 16293-89 критериями выбора буровой установки является выполнение условий:

$$P_{ок} \leq 0,9 \cdot Q_{max} \quad (1)$$

$$P_{бк} \leq 0,6 \cdot Q_{max} \quad (2)$$

$$P_{бк} \cdot k_{прих} \leq Q_{max} \quad (3)$$

где $P_{ок}$ – нагрузка от массы обсадной колонны, $P_{бк}$ – нагрузка от массы бурильной колонны, Q_{max} – допускаемая нагрузка на крюке буровой установки, $k_{прих}$ – коэффициент прихвата бурильной колонны (примем $k_{прих} = 1,5$) [3].

Для крепления ствола скважины в интервале под направление планируется использовать обсадную колонну диаметром 323,9 мм., толщиной стенки 11 мм., марки прочности Д, номинальным диаметром муфты

351 мм, соединительной резьбой ОТТМ. Длина обсадной трубы 11 м; вес одного погонного метра при выбранной толщине стенки – 84,8 кг, вес муфты – 23,4 кг [2].

Во время спуска выбранной обсадной колонны, состоящей из 28 труб для достижения забоя 300 м., максимальный вес на крюке будет составлять:

$$P_{ок} = 28 \cdot 11 \cdot (84,8 + 23,4) \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 327 \text{ кН.}$$

Согласно предварительным оценкам, предлагаемую технологию планируется осуществить с помощью мобильного бурового комплекса T130XD производства компании Shramm.

По паспортной характеристике допускаемая нагрузка на крюке для данной буровой составляет 590 кН. Важно, что буровая укомплектована вращателем с постоянным крутящим моментом 12 кН·м при 0-143 об/мин. При этом ход вращателя составляет 15 м, что в свою очередь позволяет работать с бурильными трубами различной длины. При этом проходное сечение в столе ротора составляет 711 мм. Усилие на забой составляет 145 кН [4].

В связи с тем, что в соответствии с (1) 327 кН меньше 531 кН, T130XD соответствует допускаемой расчетной нагрузке на крюке от массы обсадной колонны.

Рекомендуемый для использования пневмоударник серии Quantum Leap® QL 120 STD с рабочим давлением 0,6-1,7 МПа и внешним диаметром 285 мм выбран исходя из успешного опыта применения данной модели компанией ООО «Белон геология» при бурении на угольных шахтах Чертинского и Никитинского участков Кемеровской области.

Трубы бурильные серии T4 диаметром 127 мм длиной 9 м с толщиной стенки 9,14 мм и весом погонного метра 380 кг также успешно зарекомендовали себя при бурении на угольных участках Кемеровской области.

Далее необходимо провести проверку соответствия допускаемой нагрузки на крюке установки T130XD расчетным нагрузкам от массы бурильной колонны (2):

$$P_{бк} \leq 0,6 \cdot Q_{max}.$$

$$P_{бк} = (205 + 650 + 31 + 885 + 72 + 5358 + 72 + 10977) \cdot 9,8 = 178,85 \text{ кН.}$$

$$178,85 \text{ кН} \leq 354 \text{ кН.}$$

Наконец проверка нагрузки мобильной установки для ликвидации прихвата (3):

$$P_{бк} \cdot 1,5 \leq Q_{max}.$$

$$268,275 \text{ кН} \leq 590 \text{ кН.}$$

Таким образом, установка T130XD (рис. 2) соответствует всем критериям выбора для условий бурения интервалов под направления на Дулисьминском месторождении.

Выбранная мобильная буровая установка является альтернативой «массивному» станку, спроектирована для бурения неглубоких нефтегазовых скважин, скважин для дегазации угольных пластов, бурения различных технологических скважин.

Основываясь на аналогии геологических разрезов Нарыкско-Осташкинской площади в Кемеровской области и Дулисьминского месторождения предполагаемые к использованию бурильную колонну и КНБК приняты следующими (таблица 1) [1].

Таблица 1

КНБК, применяемая при реализации пневмоударного способа бурения на Нарыкско-Осташкинской площади

№ п/п	Элемент КНБК	Наружный Диаметр, мм	Длина (высота), м	Масса, кг	Назначение
1	2	3	4	5	6
1	Буровая коронка DHD 112	381	0,33	205	Долото
1	2	3	4	5	6
2	Погружной пневмоударник QL 120 STD	285	1,6	650	Пневмоударник
3	Переходник на стабилизатор	196,8	0,38	31	Переходник
4	Стабилизатор	371,8	3,66	885	Стабилизатор
5	Переходник на УБТ	196,8-139,7	0,45	72	Переходник
6	УБТ 139,7	139,7	54,6	5358	Утяж. Бур. Трубы
7	Переходник на бурильные трубы	139,7	0,45	72	Переходник
8	Бурильные трубы серии T4	127	Ост.	10977	Бур. Трубы

Буровая коронка DHD 112 производства компании Atlas Copco диаметром 381 мм. с вогнутой поверхностью выбрана с прогнозированием максимального обеспечения вертикальности скважины в буримом интервале в породах от средней твердости до твердых.

Вертикальность ствола скважины в тяжелых условиях работы достигается за счет более широких калибрующих штырей (резцов) и двойного перекрывающегося калибрующего венца.

Данная коронка оснащена пятнадцатью внешними, двенадцатью внутренними и двадцатью восьмью передними резами. Каждый штырь составляет 19 мм в диаметре. Угол наклона внешних резов составляет 35 градусов, внутренних – 15, конусность – 10 градусов.

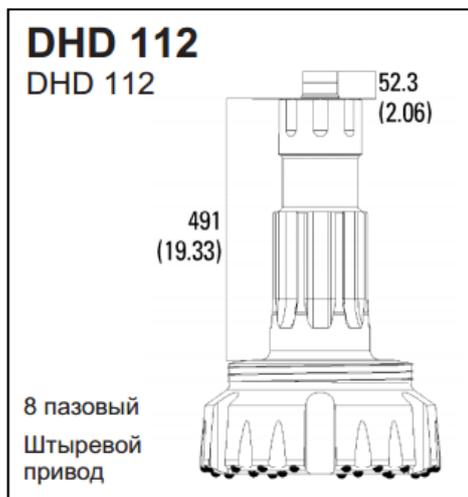


Рис.1. Буровая коронка DHD 112



Рис.2. Мобильная буровая установка T130XD

Литература

1. Бузанов К.В., Борисов К.И. Технология бурения пневмоударником как способ предупреждения катастрофических поглощений на Дулисьминском месторождении // Научно-технический журнал Инженер-Нефтяник. – Москва, 2014. – №4. – С. 28 – 31.
2. Спутник буровика / под ред. Иогансена К.В. – М.: Недра, 1990. – 303 с.
3. Монтаж и эксплуатация бурового оборудования: Учебное пособие / Самохвалов М.А. – Томск.: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 312 с.
4. Инструкция по эксплуатации МБУ T130XD // ООО «Коралайна Дриллинг». – Москва, 2010. – 17 с.

АНАЛИЗ НЕДОСТАТКОВ БЛОКОВ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА

О.Н. Ермак

Научный руководитель старший преподаватель А.В. Епихин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Эффективное разрушение горной породы при бурении нефтяных и газовых скважин невозможно без использования бурового раствора, который должен сохранять запроктированные свойства в ходе всего процесса бурения. Важность этого требования обусловлена многофункциональностью буровых растворов. Кроме того, правильно подобранные параметры бурового раствора снижают вероятность возникновения осложнений или аварий, что в значительной степени сокращает время строительства скважины.

В этих условиях качественная очистка бурового раствора от вынесенного шлама и прочих примесей приобретает особую актуальность. В циркуляционной системе за очистку бурового раствора отвечает наземное оборудование, размещенное на приустьевой площадке скважины в пределах буровой установки. Она представляет собой систему взаимосвязанных блоков очистки, которые производят поэтапное удаление газа и элементов выбуренной породы из бурового раствора. При этом системы очистки бурового раствора зачастую работают не в полной мере эффективно, что подчеркивается множеством аварий и осложнений, возникающих в процессе бурения по этой причине. Например, дифференциальный прихват инструмента, его затяжки и посадки, обвалы стенок скважины, которые чаще всего обусловлены слабой выносной способностью бурового раствора и его некачественной очисткой. Таким образом, моделирование работы блока циркуляционной системы буровой установки, отвечающего за очистку бурового раствора, позволит оперативно оценить и скорректировать ее работу.

Целью исследования является анализ недостатков очистных блоков наземных циркуляционных систем буровых установок. Задачами для достижения поставленной цели являются:

- изучение состава и принципа работы очистных блоков циркуляционных систем буровых установок;
- опрос студентов кафедры бурения скважин и сбор данных об устройстве и недостатках очистных блоков циркуляционных систем буровых установок, с которыми они работали на летней производственной практике;
- анализ недостатков циркуляционных систем и их классификация;
- разработка плана дальнейших исследований, включающих экспериментальные расчеты и моделирование работы очистных блоков циркуляционных систем.