

Цветом показана интенсивность напряжений. Сравнивая эти взаимодействия, видно как сильно различаются поведения моделей долота. По мере роста расстояния от ствола скважины напряжения в грунте уменьшаются.

Это достигается за счет применения технологии EZ-Steer и различных изменений в конструкции долота. Конструктивные особенности долот PDC [3]:

1. Спиральная лопасть долота, благодаря которой повышается конструктивная прочность и увеличивается количество зубьев, что, в свою очередь, дает более плавный режим резания, повышает эффективность бурения и улучшает управляемость долота в наклонно-направленных скважинах.

2. Установка зубков PDC на калибрующей части долота, за счет чего повышается износостойкость долота при бурении. Данная защита калибрующей части долота обеспечивает поддержание номинального диаметра скважины в течение длительного времени, в связи с чем обеспечивается более стабильная работа долота.

3. Антивибрационная защита долота. Для избавления от возникающих вибраций применяются противоударные вставки, которые восстанавливают плавный режим работы долота. Благодаря этому, повышается стабильность работы, увеличивается долговечность зубьев PDC, а также увеличивается производительность долота в целом.

4. Резцы обратной обработки. Данная конструктивная особенность позволяет резцам вступать в контакт с породой при подъеме долота, что обеспечивает более безопасное поднятие долота.

5. Опорные вставки внутреннего конуса профиля долота. Эти вставки ограничивают «врезание» долота на забое, вследствие чего ограничение врезания на забое уменьшает моментоемкость долота, и улучшает управляемость при бурении наклонно-направленных скважин.

6. Зубки предварительной деформации породы. Вторым рядом зубьев PDC разрушает целостность породы на забое, облегчая работу основных резцов. Данная особенность повышает стойкость от абразивного износа, повышает работоспособность долота в целом, а также улучшает управляемость долота при наклонно-направленном бурении.

В заключении исследования наглядно видно, что применение долота типа PDC позволит повысить скорость бурения, стабильность работы долота, тем самым увеличить срок службы бурового оборудования и уменьшить время строительства скважины [2].

Литература

1. Абубакиров В.Ф., Буримов Ю.Г., Гноевых А.Н. Буровое оборудование: в 2-х т. Т. 2. Буровой инструмент. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 2003. – 494 с.
2. Бабаян Э.В. Буровые технологии. – Краснодар: Совет. Кубань, 2009. – 896 с.
3. Булатов А.И., Проселков Ю.М. Решение практических задач и освоение скважин. – Краснодар: Совет. Кубань, 2006. – 744 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ БУРОВОЙ УСТАНОВКИ УРАЛМАШ 6000/400 ЭК-БМЧ ("АРКТИКА") В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Д.А. Харченко

Научный руководитель: М.А. Самохвалов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Территория Крайнего Севера обладает колоссальными запасами углеводородного сырья, но его добыча крайне тяжела. Из-за суровых климатических условий (близкие к нулевой отметке летние температуры и отрицательные температурные среднегодовые показатели, большая территория обледенения, вечная мерзлота, очень небольшой слой сезонного оттаивания, который не превышает 70 см.) выполнение многих операций становится невозможными.

При бурении глубоких скважин в таких тяжелых атмосферных условиях есть своя специфика. Например, в буровой раствор здесь в обязательном порядке добавляют хлорид натрия, используют более вязкие глинистые растворы, чтобы укреплять стенки скважин. У цементирования скважин, пробуренных в условиях вечной мерзлоты, тоже есть своя специфика: чтобы сократить время схватывания, в цемент необходима добавка: хлорид кальция или жидкое стекло. Больших, чем в обычных условиях, затрат, требует и техника. Ее эксплуатация в условиях Крайнего Севера требует особого подхода: намного долговечнее здесь оказываются механизмы из легированных морозостойких сталей и техника с максимальным количеством полимерных узлов.

С учетом всех особенностей перечисленных выше, была сконструирована буровая установка Уралмаш 6000/400 ЭК-БМЧ «Арктика». «Арктика» оснащена вышкой башенного типа, верхним приводом, высокопроизводительными буровыми насосами и буровой лебедкой, циркуляционной системой большой емкости с четырехступенчатой системой очистки буровых растворов и многим другим оборудованием, определяющим современный дизайн установок. Установка полностью укрыта – от кронблока и до приемного моста, имеет систему комбинированного обогрева. Это позволяет осуществлять ее непрерывную эксплуатацию при практически любых погодных условиях. Специалисты компании «Гидросила» спроектировали и изготовили для ОАО «Уралмаш» серию гидроцилиндров (рис.1), предназначенных для выдвигания желоба и каретки и входящих в состав механизма подъемного моста буровой установки «Арктика». Основное требование для

данного типа цилиндров – их способность работать в сложных климатических условиях, от -45°C до $+40^{\circ}\text{C}$. В конструкции гидроцилиндров используются уплотнительные элементы, изготовленные с применением современных композитных материалов, которые обеспечивают стабильную работу и высокую износостойкость элементов в широком диапазоне температур (до -50°C) и самых сложных климатических условиях.



Рис.1 Гидроцилиндры с уплотнительными элементами.

Помимо специально разработанных гидроцилиндров, буровая установка максимально оснащена компьютерными технологиями, для достижения высоко качества производственной работы. Также использована модифицированная система отчистки бурового раствора, исключая загрязнение окружающей среды.

Применение буровой установки «Арктика» позволит сократить затраты буровой компании, а также создать благоприятные условия для работы сотрудников, в соответствии со всеми правилами техники безопасности. Более подробный расчет будет приведен ниже, на примере бурения скважин на полуострове Ямал.

В связи с низкими температурами на полуострове Ямал, ниже -40°C , буровые компании были вынуждены останавливать процесс бурения в соответствии с требованиями правил безопасности ведения буровых работ. Подобные остановки процесса бурения приводили к увеличению непроизводительного времени, к выходу из строя основного бурового оборудования и другим факторам, существенно увеличивающим затраты компании на проходке скважины.

Опыт различных буровых компаний показывает, что ориентировочная стоимость затрат одного часа простоя при бурении скважин в условиях Крайнего Севера составляет 30 т. рублей, включая нижеследующие финансовые потери:

1. на заработной плате буровой бригады;
2. на материалах (в т.ч. дизтопливо, тосол, масло ВМГЗ, М10ДМ, М16Г2ЦС);
3. на обслуживании энергетического хозяйства;
4. на простое СГГ;
5. на услугах пунктов горячего питания;
6. на инженерномобслуживании буровых растворов;
7. на простое технологического транспорта и спецтехники.

Для расчета общих финансовых потерь при проходке скважин на полуострове Ямал следует учесть, что в зимний период времени среднегодовое количество дней, в которые суточная температура достигает ниже -40°C , составляет 25 суток.

Учитывая полученные эти данные, можно сделать вывод, что буровые компании осуществляющие бурение скважин в условиях Крайнего Севера, ежегодно несут финансовые убытки в размере около 18 млн. рублей. Таких существенных убытков можно избежать, используя буровую установку адаптированную для бурения в условиях Крайнего Севера Уралмаш 6000/400 ЭК-БМЧ «Арктика».

Литература

1. Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин: Учебное пособие. - М.: изд. центр "Академия", 2006 - 352с
2. Нефтегазовое оборудование ООО «Уралмаш НГО Холдинг» [Официальный сайт]. URL <http://www.uralmash-ngo.com/> (дата обращения: 27.02.2013).
3. Горная энциклопедия [Официальный сайт]. URL <http://www.mining-enc.ru/> (дата обращения: 2.03.2013).