

4. Латышев О.Г., Рыбак В.П. Критерий оценки эффективности процесса разрушения горных пород. Изв. вузов. Горный журнал. 1985. №12. С. 1-5.
5. Миндели Э.О. Разрушение горных пород. – М.: Недра, 1975. – 600с.
6. Ржевский В.В. Процессы открытых горных работ. – М.: Недра, 1974. – 520с.
7. Латышев О.Г. разрушение горных пород. – М.: Теплотехник, 2007. – 672 с.
8. Лукьянов Э.Е. Материалы компании ЗАО НПП ГА «Луч».
9. Спивак А.И., Попов А.Н. Разрушение горных пород при бурении скважин: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Недра, 1986, – 208 с.
10. Борщевский С.В., Дрюк А.А., Сирачев А.Ж. К вопросу об увеличении водонепроницаемости монолитной бетонной крепи вертикальных стволов большого диаметра. В монографии «Новые технические решения при строительстве выработок, тампонаже и закреплении горных пород»: Монография под общ.ред. Довжикова П.Н., Рябичева В.Д. – Донецк: Норд-Пресс, 2006. – С.138-148.
11. Тангаев И. А., Буримость и взрываемость горных пород, М., 1978.
12. Mosgeonet: разведочное бурение. Специальность 130203 «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых»//Интернет-ресурс. URL: <http://www.mosgeonet.ru/library/014/> (дата обращения: 24.03.2014 г.).

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕИМУЩЕСТВ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ PDC–ДОЛОТА С ГРУНТОМ.

А.В. Фатеев, А.А. Слепокуров

Научный руководитель: доцент П.В. Бурков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В данной работе будет рассмотрено взаимодействие долота PDC и шарошечного долота с грунтом.

Долото шарошечное (англ. roller cone bit) – это особосложные изделия, изготовленные из высококачественных сталей, твердых сплавов и других материалов, предназначены для сплошного бурения нефтяных, газовых, геологоразведочных скважин, а также скважин различного назначения в горнодобывающей промышленности, нефтегазовой отрасли и строительстве.

PDC-долота (polycrystalline diamond cutters – поликристаллические алмазные резцы) это породоразрушающий инструмент, разработанный для бурения скважин в осложненных горно-геологических условиях, а также для бурения протяженных интервалов, где проходка за один рейс является ключевой задачей для заказчика. Конструкция, разработанная для конкретных условий бурения, позволяет использовать их с различными компоновками низа бурильной колонны, для бурения вертикальных, наклонно-направленных и горизонтальных участков скважин [1].

Для данного исследования по сравнению двух типов долот, шарошечного и PDC, выбираются, в качестве пробуриваемой породы, суглинков, как наиболее часто встречаемый грунт при буровых работах.

В качестве режущих инструментов, будут использованы шарошечное долото, а также PDC-долото режущего действия. Последнее используется при бурении рыхлых и связных пород I-IV категории по буримости, что, в свою очередь, наиболее приспособлено к бурению выбранной породы.

Для построения модели возникающих напряжений в грунте при работе долот и суглинка, необходимо задать некоторые данные по грунту:

- Коэффициент Пуассона принимается равным для грунтов: крупнообломочных – 0,27; песков и супесей – 0,30; суглинков – 0,35; глин – 0,42.

- Модули упругости выбранного материала составляют 70-180 МПа (70-100 МПа при обработке связных грунтов).

- Плотность суглинка при естественной влажности 14...19 % составляет от 1500 до 1600 кг/м³.

Мы в своем анализе приняли: коэффициент Пуассона – 0,35; модуль упругости 120; плотность грунта – 1550 кг/м³.

Учитывая эти данные, строится модель взаимодействия шарошечного долота и долота PDC с грунтом.

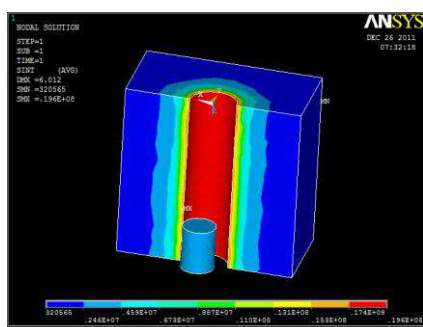


Рис. 1 Напряжения, возникающие в грунте, при работе шарошечного долота

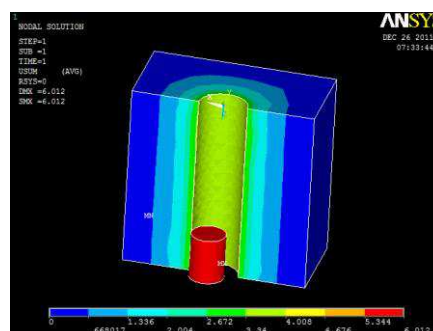


Рис.2 Напряжения, возникающие в грунте, при работе PDC долота

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 моментомкость долота, и улучшает управляемость при бурении наклонно-направленных скважин.
6. Зубки предварительной деформации породы. Второй ряд 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