

клапанов с последующей закачкой гидрогеля DRILL HLUG. Идентичная ситуация возникала при бурении всех последующих четырех скважин.

Рекомендациями к успешному результату внедрения технологии строительства секций скважин с опережением на Курумбинском нефтяном месторождении, по мнению автора, являются принятие во внимание методик определения требуемой скорости выноса выбуренной породы и расчета подачи воздуха, необходимой для качественной очистки ствола скважины, разработанных Б.Б. Кудряшовым. Некоторые аспекты практического применения методик рассмотрены в работах [3,4]. Пересчет параметров режима продувки скважины повлечет за собой доукомплектование МБУ компрессорами, с развиваемым давлением 3,5 МПа и дожимными бустерными установками для компенсации противодействия от водопритока, а также изменения в параметрах режима бурения. Современные мобильные буровые установки таких производителей, как Schramm, Atlas Copco, KERUI оснащены верхним силовым вращателем, который эффективнее вращает колонну, недопуская удара вставок о ранее сколотые участки скважины и, как следствие, падения механической скорости бурения.

Тем не менее, принятую инициативу компании ООО «Интес» можно считать «технологическим прорывом» при решении проблем строительства скважин Восточной Сибири и Республики Саха (Якутия), поскольку обладает как производственной, так и научной новизной. И перспективность, обоснованность и доказанная применимость технологии являются одними из ключевых факторов к дальнейшему глубокому её изучению.

Литература

1. Бронзов А.С. Бурение скважин с использованием газообразных агентов. – М.: Недра, 1989. – С. 56-75.
2. 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.
3. Бузанов К.В., Борисов К.И., Лавров А.А. Обоснование и расчет параметров оборудования пневмоударного бурения интервалов под направления на Дулисьминском нефтегазоконденсатном месторождении // Научно-технический журнал «Инженер-нефтяник». – Москва, 2015. – №3. – С. 30 – 38.
4. Бузанов К.В., Борисов К.И. Обоснование и расчет параметров оборудования и распределения аэродинамических давлений при реализации пневмоударного бурения в геологических условия Чагинского месторождения // Научно-технический журнал «Вестник ассоциации буровых подрядчиков». – Москва, 2015. – №4. – С.9-15.
5. Спутник буровика / под ред. Иогансена К.В. – М.: Недра, 1990. – 303 с.
6. Б.Б. Кудряшов, А.И. Кирсанов. Бурение разведочных скважин с применением воздуха. – М.: Недра, 1990 г. – 263 с.
7. Бурение с погружными пневмоударниками от А до Я // TEREX Inc. – Malaga. Western Australia 2007. – 74 с.
8. ГОСТ 632-80 «Трубы обсадные и муфты к ним» // Государственный комитет по стандартам СССР. – М.: 1980.
9. Индивидуальная программа бурения вертикального участка скважины №401 Курумбинского нефтяного месторождения // ООО «Интес». – Нижневартовск 2014. – 17 с.
10. Инструкция по эксплуатации МБУ «COOPER 550 LTO» // Корпорация «COOPER». – США 1995. – 25 с.
11. Каталог изделий – оборудование для бурения с погружным пневмоударником // Компания Atlas Copco Secoroc AB. – Швеция, 2007.
12. Официальный сайт ЗАО НК «Роснефть» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.rosneft.ru/Upstream/Exploration/easternsiberia/evenkia/> (дата обращения 13.03.2016)
13. K. V. Buzanov K., Yu. L. Boyarko., O. S. Uljanova. Development of engineering solutions for air drilling at Dulisminskoye oilfield, Irkutsk oblast// IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 27, conference 1. <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/27/1/012049/meta>
14. Презентационные материал Корпорации KERUI

АНАЛИЗ СПОСОБОВ ПОДДЕРЖАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СНАРЯДОМ И ЗАБОЕМ ПРИ ШАРОСТРУЙНОМ БУРЕНИИ СКВАЖИН

А. Р. Вагапов, Д. А. Нечаев, Д. Г. Дубинский

Научный руководитель, старший преподаватель А. В. Ковалев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

В последние годы наметилась тенденция к увеличению объёмов бурения в твёрдых горных породах. По этой причине идёт поиск новых способов бурения, обеспечивающих большие значения механической скорости и проходки на долото по сравнению с традиционными. Одним из перспективных способов является шароструйное бурение скважин, активно исследуемое на кафедре бурения скважин Томского политехнического университета.

Суть вышеуказанного способа состоит в разрушении горной породы посредством соударения металлических шаров с забоем скважины. При этом непрерывная циркуляция шаров в призабойной зоне скважины обеспечивается струйным аппаратом, лежащим в основе конструкции шароструйно-эжекторного бурового снаряда (ШЭБС). Как показывают расчёты и проведённые ранее испытания [1, 2, 3], данный способ обеспечивает лучшие значения проходки на долото, механической и рейсовой скоростей бурения.

Как и в случае с традиционными способами бурения, эффективность шароструйного способа находится в зависимости от множества различных факторов. Одним из основных параметров, влияющих на эффективность шароструйного бурения, является расстояние между снарядом и забоем скважины (РСЗ).

Проблема поддержания оптимального РСЗ является довольно сложной. С начала проведения теоретических и экспериментальных исследований рассматриваемого способа (50-е года XX века) были предложены различные способы решения проблемы.

Первый способ, который использовался Уваковым А. Б. [1, 2], основан на расчёте средней механической скорости бурения. При известной скорости проходки через каждый равный промежуток времени ШЭБС опускается на рассчитанную величину. Однако недостаточная геологическая изученность разреза скважины может накладывать серьёзное ограничение на использование данной технологии. Также трудности могут возникнуть при бурении глубоких скважин.

Вторым способом поддержания РСЗ является расхаживание бурового снаряда, когда в процессе бурения через определённые промежутки времени снаряд опускается до забоя, а затем поднимается на необходимое расстояние [3]. Нельзя не отметить, что при контакте снаряда с забоем скважины возникает угроза его деформации под действием осевой нагрузки. Кроме того, высока вероятность возникновения гидравлического удара при перекрытии внутреннего канала бурового снаряда.

В 1952 году Л. Леджервуд предложил конструкцию, позволяющую решать исследуемую проблему [4]. В её основе лежит механический шуп 7 с верхней опорой 8 (рис. 1). При превышении допустимого расстояния до забоя, которое регулируется длиной шупа 7, опора 8 частично перекрывает канал первичного сопла 2, вызывая повышение давления в системе подачи бурового раствора, что сигнализирует о необходимости спускать ШЭБС. Из недостатков можно выделить общую ненадёжность конструкции, вызванную высокой вероятностью деформации шупа. Проблематично разрушение участка забоя скважины, расположенного под шупом ШЭБС. Также возникает необходимость применять шары меньшего диаметра, что понижает эффективность шароструйного бурения.

Известен способ поддержания РСЗ посредством счётчика расхода шаров [5]. Он базируется на том, что каждый шар 8 (рис. 2) при движении в камере смещения 2 изменяет индуктивность либо ёмкость чувствительного элемента 5, что фиксируется счётчиком 6. Оптимальное расстояние от снаряда до забоя устанавливается по максимальному расходу шаров. Такая конструкция также не лишена недостатков. Первый из них – это необходимость создания канала связи и питания, что усложняет технологическую схему шароструйного бурения. Второй – сложность устройства, как следствие – уменьшение жёсткости и износоустойчивости бурового снаряда за счёт уменьшения его стенок.

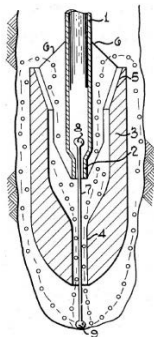


Рис. 1.
Устройство на основе механического шупа:
1 – трубчатый элемент;
2 – первичное сопло;
3 – кожух; 4 – вторичное сопло;
5 – бункер; 6 – сетчатый пластинчатый элемент; 7 – механический шуп;
8 – верхняя опора шупа;
9 – нижняя опора шупа.

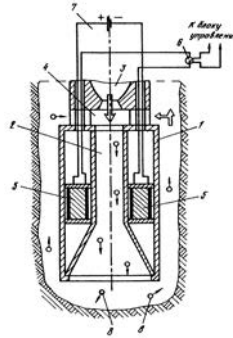


Рис. 2.
Устройство на основе счётчика шаров:
1 – снаряд;
2 – камера смещения;
3 – сопло;
4 – технологические окна;
5 – чувствительные элементы;
6 – счётчик;
7 – источник питания;
8 – шары.

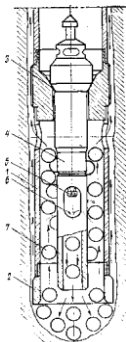


Рис. 3.
Шароструйный снаряд для бурения скважин (по Увакову А. Б. и В. В. Штрассеру):
1 – корпус; 2 – породоразрушающий опорный баишмак; 3 – гнездо; 4 – струйный аппарат; 5 – сопло; 6 – камера смещения с окнами; 7 – шары; 8 – головка.

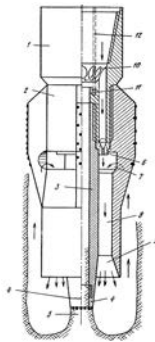


Рис. 4.
Шароструйный снаряд (по М. М. Майлибаеву):
1 – корпус; 2 – ребристая насадка; 3 – керноприемная труба; 4 – коронка; 5 – колонка керна; 6 – сопло; 7 – всасывающие окна; 8 – камера смещения; 9 – конус; 10 – каналы; 11 – гнездо; 12 – съёмная труба с кернорвателем.

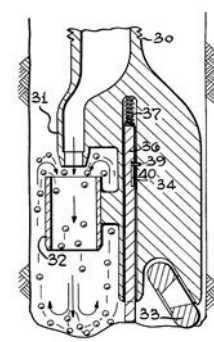


Рис. 5.
Устройство для шароструйного бурения (по Ф. Уильямсу):
30 – резьба; 31 – первичное реактивное сопло; 32 – вторичное сопло; 33 – поддерживающее колесико; 34 – рама; 36 – защитный отражатель; 37 – пружина; 39 – шпилька; 40 – отверстие.

