

ступенчатых ударных системах он может достигать 95 %, при более высоких прочностных характеристиках.

Библиографический список

1. **Бержерон Л.** От гидравлического удара в трубах до разряда в электрической сети. Пер. с французского. – М.: Государственное научно-техническое издательство научно-технической литературы. 1962. – 205 с.
2. **Александров Е. В., Соколинский В.Б.** Прикладная теория и расчеты ударных систем. М.: Наука, 1969. -197 с.

© Бессонов Ю.Д., Сирик В.Ф., 2001

УДК 622.143

Аспирант БЛИНОВ П.А., докт. техн. наук ГОРЕЛИКОВ В.Г.,
докт. техн. наук ЯКОВЛЕВ А.М.

Санкт-Петербургский государственный горный институт, г. Санкт-Петербург, Россия

ПРОХОДКА МОРЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ОДНОВРЕМЕННЫМ КРЕПЛЕНИЕМ СКВАЖИНЫ КОЛОННОЙ ОБСАДНЫХ ТРУБ

При бурении скважин в моренных отложениях, представленных обводнёнными песком и глиной с большим количеством включений валунов и галечника, происходит сужение и обрушение стенок скважины, что приводит к прихватам бурового инструмента и требует сложных конструкций скважин.

При бурении скважин с одновременным ее креплением колонной обсадных труб обеспечивается простая конструкция скважины, снижаются расходы труб, дорогостоящих химических реагентов и материалов, непроизводительных затрат времени и стоимости буровых работ [1, 3, 4].

Классификация основных отечественных и зарубежных методов проходки моренных отложений с одновременным креплением скважины колонной обсадных труб представлена на рис.1. В её основу положены принципы, позволяющие дать объективную оценку эффективности применения того или иного метода в соответствии с такими факторами, как способ бурения; состав колонны; крепление ствола скважины; движение обсадной колонны; тип коронки на обсадной колонне.

На основе анализа и классификации методов бурения в моренных отложениях с одновременным креплением скважины обсадными трубами можно сделать следующие выводы:

- при бурении с использованием одинарной обсадной "ходовой" колонны необходимо иметь съёмный породоразрушающий инструмент, что упрощает конструкцию скважины;
- использование высокомоментных вращателей, существенно ограничивает область применения "дуплекс методов";
- ударный и ударно-вращательный "дуплекс методы" требуют использования упрочнённых колонн и вращательно-ударных механизмов;
- сложностью всех "дуплекс методов" является наличие двойных колонн, что требует применения специальных механизмов подачи;
- наиболее перспективным способом бурения моренных отложений является использование одинарной обсадной "ходовой" колонны и съёмного колонкового набора и породоразрушающего инструмента (НКС-93), однако данный набор

требует доработки в части съёмного породоразрушающего инструмента и конструктивного исполнения распорного узла.

С этой целью проанализированы различные варианты конструкций породоразрушающего инструмента, применяемого для бурения в моренных отложениях. Зубчатые и резовые коронки эффективно используются при бурения мягких пород. Для зубчатых, резовых и секторных коронок высота промывочных каналов должна превышать высоту слоя объёмных алмазов. Это необходимо для эффективной циркуляции очистного агента до полной отработки матрицы. В противном случае происходит прижог коронки. Однако это условие становится недостатком конструкции – при ударных нагрузках, возникающих при бурении валунно-галечниковых отложений, сектора коронки не защищены от скалывания.

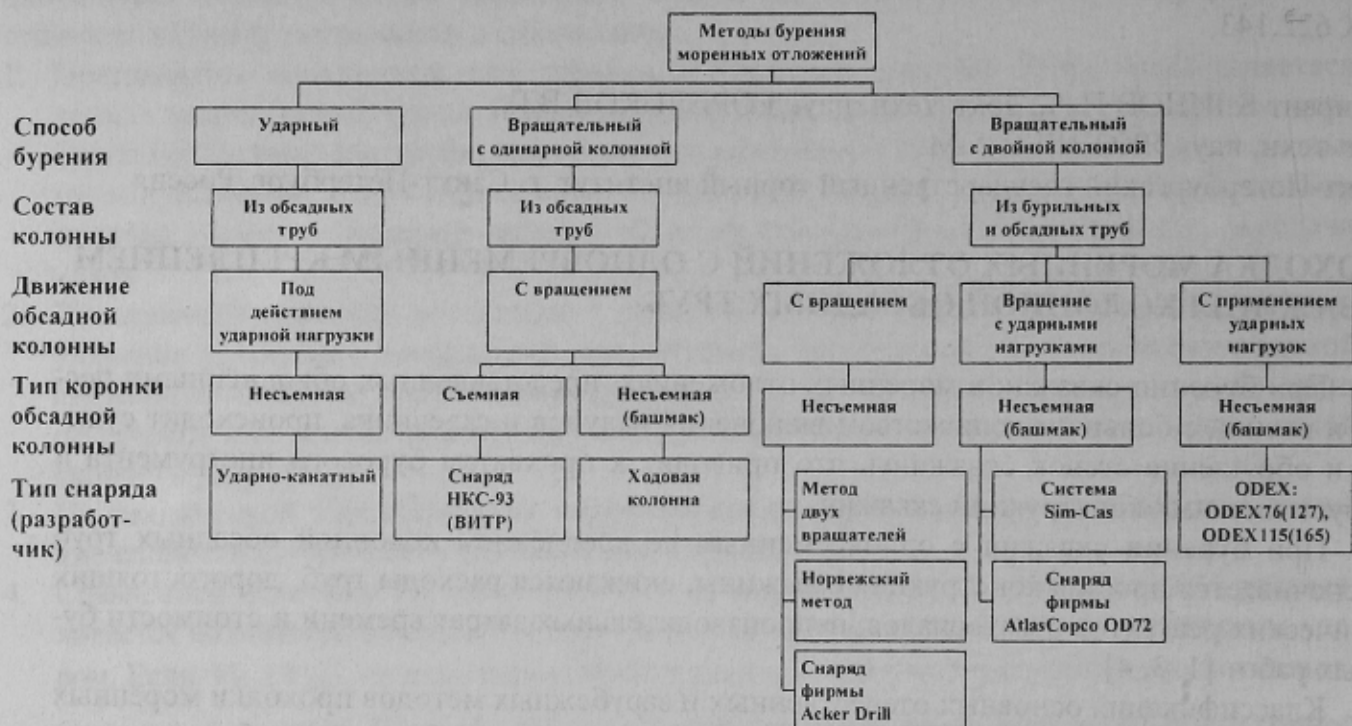


Рис.1 – Классификация методов бурения моренных отложений с одновременным креплением скважины обсадными трубами.

Этот недостаток исключён в конструкциях коронок, в торце которых отсутствуют промывочные каналы. В таких коронках, называемых "башмаками", матрица представляет собой сплошное кольцо. Эти коронки эффективно разбуривают валуны и другие включения твёрдых горных пород. Однако отсутствие специальных промывочных каналов не позволяет эффективно охлаждать инструмент при бурении основной вмещающей породы (супесь, песок и др.) В результате коронка "замазывается" мягкой породой и углубка скважины прекращается, возникают прихваты, прижоги и подпрессовка снаряда.

Известен специальный алмазный породоразрушающий инструмент для эффективного бурения твёрдых пород, в котором коронка состоит из корпуса, с выполненными в нём промывочными каналами, и матрицы с установленными в ней вставками из нетугоплавкого материала [5]. Инструмент эффективно работает за счёт разделения единого промывочного потока на два. При работе коронки в твёрдых породах вставка из нетугоплавкого материала подплавляется и через образовавшиеся промывочные каналы циркулирует часть промывочной жидкости, которая удаляет шлам из-под торца матрицы. Далее шлам транспортируется основной частью промывочного потока, проходящего через промывочные каналы в корпусе коронки. Поскольку при бурении твёрдых пород образуется малое коли-

чество шлама, то исключается как зашламование, так и оплавление вставки на всю высоту. При смене пород по твёрдости, а именно при выходе коронки из валуна и входе её в толщи глин или песка, возможна ситуация, когда из-за зашламования сформировавшихся промывочных каналов в торце матрицы весь очистной агент будет циркулировать через каналы в корпусе коронки. При этом происходит оплавление вставок на всю их высоту, и коронка начинает работать, как обычная секторная. Если породы опять сменяются, то сектора скалываются.

Известны конструкции коронок со вставками из легко разрушаемого материала, установленными в матрице над промывочными каналами [2]. Высота вставок равна высоте промывочного канала и высоте слоя объёмных алмазов. Вставки устанавливаются с таким расчётом, чтобы по мере их износа обеспечивался постоянный расход очистного агента, циркулирующего под торцом матрицы. Однако такое выполнение вставок не защищает сектора от скалывания. Применение легко разрушаемого материала при бурении моренных отложений приводит к их быстрому истиранию за счёт высокой абразивности песка.

На основании выполненного анализа конструктивные параметры специального породоразрушающего инструмента для бурения моренных отложений должны обеспечивать: защиту режущих элементов от скалывания при ударных нагрузках; охлаждение и вынос шлама из-под торца коронки. На основании этих требований предлагается конструкция коронки, представляющая собой башмак с промывочными каналами, расположенными в корпусе коронки над матрицей. Такая конструкция не подвержена ударным нагрузкам. При бурении по твёрдым породам частицы шлама малы и легко вымываются из-под торца инструмента и далее подхватываются потоком, идущим из промывочных каналов в корпусе. Основная порода проходится путём размыва при небольших динамических нагрузках. За счёт каналов в корпусе происходит охлаждение матрицы и эффективный вынос шлама с забоя.

В качестве очистного агента рационально применять глинистый раствор, так как при этом возможно извлечение более 80% обсадных труб и использовать их повторно, в то время как процент извлеченных труб при бурении с водой не превышает 40%.

Также на наш взгляд, для бурения по мореным отложениям не следует применять в качестве очистного агента глинистый раствор с гидролизованным полиакриламидом, который использовался в ПГО "Севзапгеология". Недостатком этого раствора является то, что степень гидролиза полиакриламида не превышает 33%, поэтому в растворе находится свободная щелочь. При воздействии такого раствора на глинистые породы моренных отложений может возникать набухание, размокание и обрушение. В этом случае рационально применять промывочную жидкость с $pH=7$.

На основе анализа конструкций снарядов и опытных данных установлено, что съёмный снаряд для бурения с одновременным креплением должен иметь простую конструкцию; надёжный распорный узел, передающий осевую нагрузку и крутящий момент на пилотную часть снаряда; стойкий породоразрушающий инструмент на колонне обсадных труб.

На основании этих требований авторами разработан съёмный колонковый набор с более надёжной конструкцией распорного узла и породоразрушающего инструмента. На колонковый набор подана заявка на авторское свидетельство. Съёмный колонковый набор может быть использован не только для бурения по моренам, но и по отвалам и неустойчивым рыхлым отложениям.

Библиографический список

1. **Афанасьев И.С. и др.** Техника и технология буровых работ в Финляндии: Обзор. информ. / Афанасьев И.С., Дроздик В.Д., Жабров В.Ф. – М., 1980 – 48 с. – (Техн. и технол. геол.-развед. работ; орг. пр-ва/ ВНИИ экон. минер сырья и геологоразвед. ра-

работ; ВИЭМС).

1. Башкатов Д.Н., Кудайкулов С.К., Тунгусов А.А. Устранение аномального износа алмазных импрегнированных коронок. // Синтетические сверхтвёрдые материалы в буровом инструменте. – Киев, ИСМ АН УССР, 1988. – С. 27 – 32.
2. Блинов Г.А., Гореликов В.Г. Методы, технические средства и технология бурения скважин с одновременным креплением ствола обсадными трубами: Обзорн. информ. М., 1993. – 33 с. (Техн. и технол. геол.-развед. работ; орг. пр-ва / ВНИИ экон. минер сырья и геологоразвед. работ; ВИЭМС).
3. Блинов Г.А., Гореликов В.Г., Гореликов Н.Н. Испытания комплекса технических средств НКС-93 для бурения скважин с одновременной обсадкой. // Методика и техника разведки, №7(145). – СПб.: ВИТР, 1996. – С. 16 – 21.
4. А.с. СССР №1182148 СССР, МКИ Е21в10/60. Алмазный породоразрушающий инструмент / Гореликов В.Г., Казика В.Ф.; 1984. – 8 с.

© Блинов П.А., Гореликов В.Г., Яковлева А.М., 2001

УДК 622.24.051.64

Канд. техн. наук БОГДАНОВ Р.К., канд. техн. наук ЗАКОРА А.П.

Институт сверхтвердых материалов НАН Украины, г. Киев, Украина

БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ, ОСНАЩЕННЫЙ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ СВЕРХТВЕРДЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Алмазное бурение обладает большой универсальностью и позволяет бурить породы в широком диапазоне по категориям буримости. В зависимости от свойств породы: твердости, абразивности, пластичности и характера разрушения, для бурения скважин рекомендуются различные конструкции инструмента и режимные параметры его работы.

В данной статье мы остановимся только на инструменте, разработанном в ИСМ НАН Украины им. В.Н. Бакуля и применяемом для бурения скважин в породах с упруго-пластичными свойствами (IV – VIII категорий буримости). В качестве породоразрушающих элементов в нем используются резцы из поликристаллических материалов в виде цилиндров, например, алмазно-твердосплавные пластины (АТП).

Аналитическим путем нами была определена механическая скорость бурения инструментом резцового типа:

$$V_m = \frac{(P_0 k_{рез}^{-\mu} P_{шт} S_{ктр} N)^n k_\phi k_p \sqrt{S_{об}}}{P_{шт} b_3 \sqrt{N}},$$

где V_m – механическая скорость бурения; P_0 – осевая нагрузка; $k_{рез}$ – коэффициент резания; μ – коэффициент трения; $P_{шт}$ – твердость горной породы (по Шрейнеру Л.А.); $S_{ктр}$ – площадь торцевой площадки единичного резца; N – количество резцов; n – частота вращения; k_ϕ – коэффициент формы резца; k_p – коэффициент разрушения породы; $S_{об}$ – площадь поперечного сечения слоя породы снимаемого инструментом за один оборот; b_3 – ширина забоя.

Данное выражение позволяет по основным конструктивным, режимным параметрам и свойствам породы определить механическую скорость бурения или по заданной скорости установить нагрузки на коронки и отдельные резцы. Из выражения видно, что для обеспечения высокой механической скорости бурения необходимо уменьшить площадь