

3. Технология без вращения бурильной колонны требует применения погружного импульснорегулируемого привода или погружных механических устройств импульсного вращения.

У статті розглянуто шляхи практичної реалізації буріння з імпульсним обертанням породоруйнівного інструменту. У роботі показано, що технологія буріння з імпульсним обертанням породоруйнівного інструменту може реалізовуватися на практиці як з обертанням бурильної колони, так і без її обертання.

Ключові слова: буріння, імпульсне обертання, привід, породоруйнівний інструмент.

The article shows the ways of practical realization of the boring with the impulsive rotation of rock-formative instrument. It is in process shown that technology of the boring drilling with the impulsive rotation of rock-formative instrument can be realized in practice, both with the rotation of boring column and without her rotation.

Key words: drilling, pulse spin, drive, rock cutting tools.

Литература

1. Исследование термомеханического разрушения горных пород при разведочном бурении с генерированием тепловой энергии трения: Отчет о НИР / Днепропетровский горный институт /ДГИ/; Руководитель А. А. Кожевников. – № ГР 01850043527. – Днепропетровск, 1986. – 132 с.

2. Кожевников А. А. Импульсные технологии бурения скважин / А. А. Кожевников // Тез. докл. Междунар. конф. «Механика горных пород при бурении». – Грозный, 1992. – С. 43–44.

Поступила 20.06.15

УДК 622.24

А. Н. Давиденко, д-р техн. наук, **А. А. Игнатов**

*Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г.
Днепропетровск, Украина*

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ДРОБОВОГО БУРЕНИЯ СКВАЖИН

Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии дробового бурения. Намечены основные пути совершенствования указанного метода. Рассмотрены особенности конструкции и принцип действия усовершенствованного дробового снаряда.

Ключевые слова: дробовой способ бурения, забой скважины, рейс, механизм разрушения, очистной агент, керн, винтовой двигатель.

Введение

Способ дробового бурения основывается на скользящем (режущем) действии движущейся стальной (чугунной) дроби под торцом дробовой коронки, причем это действие сказывается только при соответствующем давлении дроби на собственную опору [1].

Наиболее важное условие, благоприятствовавшее широкому использованию дробового бурения в первой половине XX в., состояло в замене дорогих и дефицитных алмазов дробью. Весомым фактором являлась возможность применения больших диаметров бурения при несущественном удорожании работ в результате этих увеличений, ведь, как известно, изготовление алмазного инструмента значительных размеров и экономически и технологически затруднительно.

Породы, в которых целесообразен дробовой способ, относятся к высшим категориям по буримости, а именно: гранаты, корунды, порфиры, диориты, кварциты, кварцевые сливные песчаники, массивные породы со средним и крупным зерном. Второй категорией пород, в которых применение дробового бурения весьма рационально, являются крепкие трещиноватые породы.

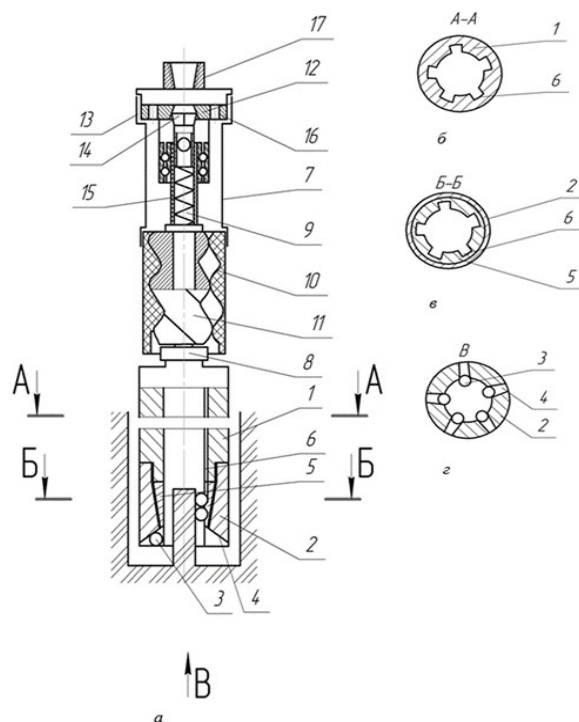
Хотя с тех пор конструкции и технология изготовления алмазных инструментов были коренным образом усовершенствованы, следует отметить, что за дробовым бурением по-прежнему остается важное преимущество – низкая стоимость истирающих материалов, что для геологоразведочной отрасли приобретает первостепенное значение.

Цель настоящей работы – изучить конструктивные и технологические особенности модернизированного снаряда дробового способа бурения, обеспечивающего значительное повышение производительности и экономичности геологоразведочных работ.

Методика исследования

Основой конструктивных изысканий в указанной области послужили довольно интересные данные об исследовании влияния количества оборотов дробовой коронки на механическую скорость бурения [2]. Лабораторными опытами было убедительно показано наличие тесной взаимосвязи скорости вращения коронки и ее углубления, что выражается в непрерывном повышении механической скорости бурения с увеличением количества оборотов, причем по сравнению с алмазным способом бурения интенсивность повышения механической скорости дробового бурения при описанных условиях даже несколько выше. Это обстоятельство открывает новые перспективы для дробового бурения и показывает определенную необоснованность его почти полного вытеснения из практики применения.

Одним из препятствий применения высоких частот вращения бурового снаряда при дробовом бурении является скопление дроби во внешнем кольцевом пространстве, что приводит к необоснованной разработке ствола скважины и в конечном итоге возможны осложнения и даже аварии. В основном это обусловлено конструктивным исполнением дробовой коронки. В связи с обозначенными условиями на кафедре техники разведки месторождений полезных ископаемых Национального горного университета была поставлена задача усовершенствования снаряда дробового бурения, результатом решения которой явилась конструкция, содержащая, как и базовая [3], коронку (видоизмененную), керноприемник и переходник. Вместе с тем, согласно изобретению, коронка изготовлена в виде породоразрушающего кольца, жестко закрепленного в нижней части керноприемника, имеющего, как и кольцо, внутренние вертикальные коллекторные пазы (см. рис.)



Общая схема модернизированного снаряда для дробового бурения

В породоразрушающем кольце 2 выполнены сквозные гнезда переменной высоты для размещения дроби 3. Кроме того, кольцо и керноприемник 1 установлены в корпусе соосно с обязательным совмещением соответствующих коллекторных пазов. Во внутренней полости породоразрушающего кольца расположено рвательное устройство для срыва и дальнейшего удержания керна. Верхняя часть керноприемника через переходник соединена с полым ротором забойного винтового двигателя, служащего приводом для снаряда.

Керноприемник 1 с вертикальными коллекторными пазами 6 в нижней части оснащен породоразрушающим кольцом 2 со специальными посадочными сквозными гнездами переменной высоты 4. Кольцо 2 концентрично и скользяще соединено с кернорвателем 5, в котором также

выполнены внутренние коллекторные пазы 6 для размещения дроби 3. При этом сквозные гнезда 4 и коллекторные пазы 6 кернорвателя 5 и керноприемника 1 соответственно соединены. Верхняя часть керноприемника 1 сообщена с винтовым двигателем 7, служащим источником создания крутящего момента, через переводник 8 передающегося на керноприемник 1 и породоразрушающее кольцо 2. Привод винтового двигателя, который состоит из следующих основных конструктивных узлов: гибкого полого вала 9, металлорезинового статора 10 и полого ротора 11, фланца 12, шлицевых разъемов 13, цангового клапана 14, пружины 15, циркуляционных каналов 16, ниппеля 17, осуществляется с помощью промывочной жидкости, циркулирующей по бурильной колонне.

Разрез керноприемника по $A - A$, где 1 – корпус керноприемника, 6 – коллекторные пазы, показан на рисунке б, разрез керноприемника в соединении с породоразрушающим кольцом по $B - B$, где 2 – породоразрушающее кольцо, 5 – кернорватель, 6 – коллекторные пазы – на рисунке в.

Вид сбоку породоразрушающего кольца 4 по направлению B , где 2 – породоразрушающее кольцо, 3 – дробь, 4 – специальные посадочные сквозные гнезда переменной высоты, изображен на рисунке г.

Устройство работает следующим образом: при возникновении циркуляции промывочной жидкости в бурильных трубах начинается вращательное движение винтового двигателя 7, крутящий момент которого, через переходник 8 и соответственно корпус керноприемника 1 и породоразрушающее кольцо 2 передается дробинкам 3, взаимодействующим с породой забоя и разрушающим ее. В призабойной зоне поток промывочной жидкости, обогащенный продуктами разрушения, выходит в затрубное пространство между торцом и корпусом кольца 2 и забоем и стенками скважины соответственно. Специальные сквозные гнезда 4 переменной высоты необходимы для размещения и устойчивого удержания дробинки 3 и надежной передачи на них крутящего момента. Вследствие постоянного вращения и создания осевой нагрузки на дробинки 3 порода на забое разрушается. При этом дробинки изнашиваются и постепенно удаляются из гнезд 4. На место изношенных дробинки из вертикальных коллекторных пазов 6 поступают более крупные и работоспособные. Такой механизм подачи на забой новых дробинки и удаления изношенных исключает возможность скопления дроби во внешнем пространстве скважины и его неоправданную разработку. Для надежного размещения дробинки 3 в коллекторных пазах 6 на забой их необходимо подавать после спуска устройства. Осуществляется это следующим образом: когда устройство находится над забоем, промывочная жидкость может свободно циркулировать через ниппель 17, гибкий вал 9, полый ротор 11 и керноприемник 1, а также частично – циркуляционные каналы 16. При этом происходит холостое низкомомментное вращение винтового двигателя. Дробинки 3, вводящиеся на поверхности в поток промывочной жидкости, свободно проходят бурильную колонну и через ниппель 17, фланец 12, гибкий вал 9 с цанговым клапаном 14 и полый ротор 11 поступают во внутреннюю полость керноприемника 1, где последовательно размещаются в коллекторных пазах 6. При постановке устройства на забой шлицевые разъемы 13 смыкаются, фланец 12 двигается вниз и перекрывает цанговый клапан 14. Вследствие этого изменяется путь движения промывочной жидкости, которая теперь может проходить исключительно через циркуляционные каналы 16, что, в свою очередь приводит к включению в рабочий режим винтового двигателя 7. Пружина 15, размещенная во внутренней полости гибкого вала 9, необходима для надежной фиксации цангового клапана 14 при его перекрытии. Высокие частоты вращения породоразрушающего кольца 2 с дробинками 3 и его многоконтактность с забоем, что возможно благодаря наличию винтового двигателя 7 и особенностям конструкции кольца, способствуют установлению эффективных условий разрушения породы, необходимых именно для дробного бурения. В результате значительно изменяются ход и направленность элементарного акта разрушения породы и соответственно повышается механическая скорость бурения. Керн в корпусе керноприемника срывается и удерживается за счет прекращения вращения винтового двигателя 7 и левого вращения бурильной колонны вместе с устройством. При этом кернорватель 5 выкручивается на резьбе вниз, в результате чего он смыкается и плотно обжимает керн посредством дробинки 3. Для надежного срыва породы достаточно нескольких оборотов бурильной колонны, т.е. при этом возникает высокое напряжение в столбике керна и последний скалывается. Такая конструкция устройства позволит значительно повысить механическую скорость бурения, исключить расход мощности связанный с неоправданной разработкой ствола скважины и снизить интенсивность его искривления. Кроме того, создаются все условия для надежной работы узла срыва и удержания керна.

Выводы

1. Приведены общие сведения о дробовом способе бурения.

2. Показаны перспективные пути возможного совершенствования дробового бурения.
 3. Рассмотрена принципиальная конструктивно-технологическая схема модернизированного снаряда дробового бурения, с детальным обоснованием работы каждого узла.
 4. Показан механизм взаимодействия основных деталей и узлов модернизированных снарядов, обеспечивающий достижение оптимальных показателей процесса сооружения скважин в соответствующих горно-геологических условиях.
 5. Намечены основные органические направления дальнейшего совершенствования дробового бурения.
 6. Предварительные расчеты показывают увеличение технико-экономических показателей бурения с использованием проектируемого снаряда примерно на 120 – 140%.
- Авторские права на предлагаемую конструкцию снаряда защищены патентом Украины.

Проаналізовано стан і перспективи розвитку техніки та технології дробового буріння. Визначено основні шляхи вдосконалення зазначеного методу. Розглянуто особливості конструкції і принцип дії вдосконаленого пристрою дробового буріння.

Ключові слова: дробовий спосіб буріння, забій свердловини, рейс, механізм руйнування, очисний агент, керн, гвинтовий двигун.

The state and prospects of development of technique and technology of the chilled-shot drilling is analysed. The basic ways of perfection of the indicated method are set. The features of construction and principle of action of the improved chilled-shot device are considered.

Key words: chilled-shot method of the boring drilling, well face of bore hole, trip, mechanism of destruction, cleaning agent, core, screw engine.

Литература

1. Остроушко И.А. Забойные процессы и инструменты при бурении горных пород / И.А. Остроушко. – М.: Госгортехиздат, 1962. – 272 с.
2. Саламатов М.А. Механизм разрушения горных пород дробью и его теоретические основы / М.А. Саламатов // Тр. Свердловск. горного ин-та: матер. по геологии и разведке полезных ископаемых Урала. – 1960. – Вып. XXXVII. – С. 213 – 224.
3. Пат. 90705 № u201314641 Україна, МПК Е 21 В 7/16. Пристрій для дробового буріння / А.О. Ігнатів. – Заявл. 13.12.2013; Опубл. 10.06.2014; Бюл. № 11.

Поступила 18.05.15

УДК 622.233: 551.49

**А. А. Кожевников, А. К. Судаков, доктора технических наук,
А. Ф. Камышацкий, канд. техн. наук, А. А. Лексиков**

Национальный горный университет, г. Днепропетровск, Украина

ТЕХНОЛОГИИ ОБОРУДОВАНИЯ БУРОВЫХ СКВАЖИН ГРАВИЙНЫМИ ФИЛЬТРАМИ

Представлены технологии создания гравийных фильтров разработанных сотрудниками кафедры техники разведки МПИ Национального горного университета, предназначенных для оборудования продуктивных горизонтов буровых скважин.

Ключевые слова: водоснабжение, буровая скважина, гравийный фильтр, водопрямая часть скважины.

В буровых скважинах различного назначения на воду, нефть, газ и при подземном выщелачивании движение флюидов осуществляют в прямом направлении (из скважины), обратном (в скважину) и реверсивном (скважины подземных хранилищ газа). В течении всего периода эксплуатации скважины ее стенки в пределах продуктивного пласта должны быть устойчивыми. Это достигается установкой в скважине фильтра, назначение которого состоит в предохранении стенок скважин от обрушения и в очистке флюидов, поступающих на дневную поверхность от твердых примесей.