

The subject of the article is the analysis of theory and practice of the boring drilling is presented with the hydraulic conveying of core. Directions of perfection of technology of the boring drilling are shown and the row of tasks the decision of which will allow more effectively to apply the indicated technology is put. Dependences are studied for determination of relative speed of core.

Key words: *double column of borings pipes, hydraulic resistances, relative speed, overfall of pressure, dynamics of core.*

Представлений короткий анализ теорії і практики буріння з гідротранспортом керна. Показані напрями вдосконалення технології буріння та поставлено ряд завдань, рішення яких дозволить ефективніше застосовувати вказану технологію. Вивчені залежності для визначення відносної швидкості керна.

Ключові слова: *подвійна колона бурильних труб, гідравлічні опори, відносна швидкість, перепад тиску, динаміка керна.*

Литература

1. Киселев П. Г. Справочник по гидравлическим расчетам. – М. Л.: Госэнергоиздат, 1957. – 352 с.
2. Глухов В. И., Кукес А. И., Петров А. А. Движение керна в восходящем потоке промывочной жидкости // Совершенствование и внедрение технологии промывки и тампонирования скважин в условиях Восточной Сибири и Крайнего Севера. – М.: ВПО «Союзгеотехника», 1987. – С. 57–65.

Поступила 29.07.13

УДК 622.233.4

А. А. Игнатов

Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО СНАРЯДА УДАРНОГО ТИПА

Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии бурения с применением струйных аппаратов. Рассмотрены особенности конструкции и принцип действия усовершенствованного снаряда для гидромеханического бурения.

Ключевые слова: *Струйный аппарат, гидромеханический способ бурения, шары, забой скважины, рейс, механизм разрушения.*

Введение

Развитие и совершенствование любой из отраслей промышленности в современных условиях практически невозможно без широкого анализа и обобщения накопившегося опыта, а также глубокого научно-практического изучения технологических процессов. Только такой подход позволит наиболее эффективно и в сжатые сроки решать вопросы повышения производительности труда, улучшения качества работ и снижения их стоимости. Сказанное, несомненно, в полной мере относится и к строительству скважин.

Роль буровых работ без преувеличения огромна. Скважины являются самым надежным источником информации о наличии в недрах полезных ископаемых и их запасах,

а также единственно возможным каналом связи между глубокозалегающими продуктивными горизонтами и дневной поверхностью.

Как известно, основным фактором, влияющим на прочностные показатели и состояние любого материала, в том числе и горных пород, является среда; решающим образом влияет она и на протекание любого процесса. Изменение среды, или иначе окружающих полей, ведет к изменению состояния тел, находящихся в ней, а также влечет за собой замедление или ускорение всех процессов, протекающих в материале. Этими обстоятельствами обусловлено появление целого ряда новых способов разрушения пород, основанных на использовании различных физических полей.

Эффективность любого из физических способов разрушения заключается в достижении рациональных значений всеми факторами, сопровождающими забойные процессы разрушения пород. В правильно организованном технологическом цикле они должны быть увязаны, прежде всего, со свойствами обрабатываемого материала. Также для умелого подбора их величины, необходимо учитывать весь спектр явлений, участвующих в процессах разрушения в комплексном действии.

Из сказанного следует, что одним из практически возможных и технически осуществимых является путь создания устройств, реализующих физические способы разрушения, комплексирующих или комбинирующих в себе наиболее производительные и эффективные методы воздействия на породный массив [1].

Целью настоящей работы является обоснование технико-технологических параметров снаряда шароструйного бурения с ударным приводом, конструкция которого позволит успешно применять его для сооружения скважин в породах твердого и сверхтвердого комплексов.

Результаты и обсуждение

В течение нескольких лет в Национальном горном университете ведется поиск возможностей модернизации существующих и создания новых производительных технических средств реализующих один из самых перспективных физических способов бурения – гидромеханический [2]. Рассмотрение передового опыта бурения указанным способом позволило сформулировать руководящие положения о конструктивном исполнении и технологических основах работы гидромеханических снарядов, также удалось четко выделить условия, которые необходимо создать для повышения технико-экономических показателей забойных процессов разрушения пород. Таким образом, основополагающие конструктивные и технологические требования характеризуются следующим: расширение областей эффективного применения лежит в плоскости роста диапазонов свойств истирающих материалов; повышение результативности процесса разрушения породы базируется на включении в состав снаряда: специального породоразрушающего инструмента в качестве профилеобразующего узла, применении забойных гидравлических двигателей, создании определенных статических и динамических усилий в зоне действия снаряда; стабилизация технологического режима бурения частично достижима за счет совершенствования схем внутриснарядной циркуляции и рециркуляции. Было также четко показано то, что перечисленные условия, бесспорно, являются функциональными и зависящими как от модели устройства шароструйного снаряда, так и технологического режима использования [3].

Выдвинутые условия трансформировались в создание модернизированных снарядов гидромеханического бурения вращательного типа, в которых обеспечивается: значительное снижение затрат мощности для создания нагрузки на профилеобразующий узел устройства, реализация эффективного метода формирования периферийной зоны забоя с использованием шариков и продуктов разрушения последних, а также горных пород и др. [4–5].

Несмотря на явные достоинства разработанных снарядов вращательного действия им все же присущ недостаток – довольно низкая эффективность работы в крепких породах по

обработке периферийной зоны забоя скважины и невозможность создания комбинированного механизма разрушения при существующей схеме бурения.

В связи с этим в основу создания следующей конструкции была положена задача усовершенствования устройства, в котором иное конструктивное исполнение схемы привода и механического породоразрушающего органа обеспечит: расширение диапазона применения снаряда, даже в сверхкрепких породах, создание условий для осуществления производительного механизма формирования периферийной зоны забоя, а именно ударно-вращательного метода с применением породоразрушающих шаров.

Задача решена тем, что в известный шароструйный снаряд включена коронка специальной конструкции, которая жестко соединена с корпусом устройства, а в нижней части содержит специальные сквозные пазы для захвата и удержания породоразрушающих шаров, при этом верхняя часть корпуса струйного аппарата связана с гидроударником, с соответствующим сопряжением циркуляционных каналов и возможностью вращения с помощью колонны бурильных труб [6].

На рис. 1. приведена общая схема устройства, где 1 – корпус, 2 – струйный аппарат, 3 – породоразрушающие шары. Корпус 1 в нижней части соединен со специальной коронкой 4, которая имеет некоторое количество сквозных пазов 5, которые предназначены для захвата и удержания породоразрушающих шаров 3. Верхняя часть корпуса 1 жестко соединена с гидроударником 6, который включает в себя наковальню 7, шлицевые разъемы 8, клапан 9, поршень 10, силовые пружины 11 и 12, и предназначен для создания ударных импульсов, которые через корпус 1 передаются на коронку 4. Привод гидроударника 6 осуществляется с помощью промывной жидкости, циркулирующей по колонне бурильных труб.

На рис. 2 приведен вид снизу коронки 4 по направлению А, где показаны сквозные пазы 5 с шарами 3.

На рис. 3 приведен вид сбоку коронки 4 по направлению Б, где показана профильная часть коронки со сквозными пазами 5.

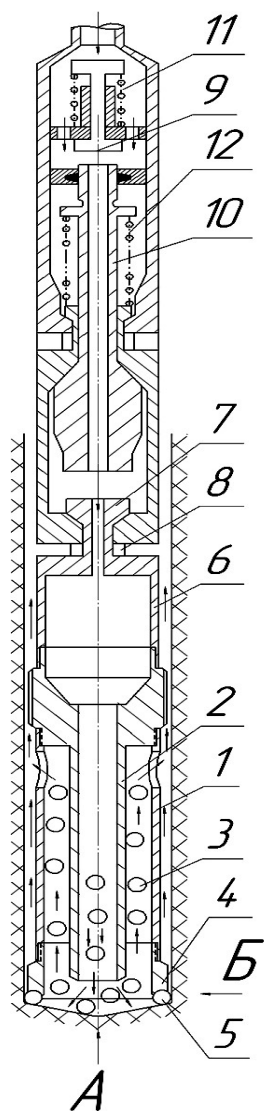


Рис. 1. Общая схема шароструйного снаряда с гидроударным приводом

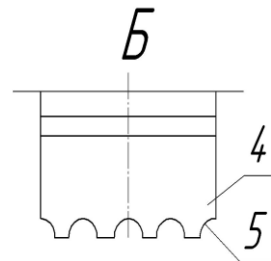
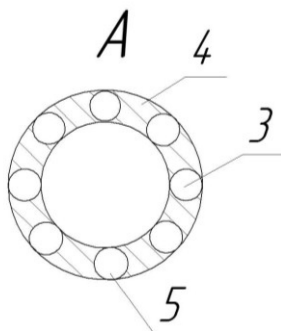


Рис. 2. Вид снизу коронки 4 по направлению А Рис. 3. Вид сбоку коронки 4 по направлению Б

Устройство работает следующим образом: при возникновении циркуляции промывочной жидкости во внутренней части корпуса 1 снаряда начинается активное движение породоразрушающих шаров 3, которые взаимодействуя с породой забоя, разрушают ее. В этом отношении модернизированный шароструйный снаряд полностью работает по принципу таковых вращательного действия, отличительным является механизм формирования периферийной зоны. При прямоугольной форме забоя скважины разрушение горного массива осуществляется исключительно шароструйным способом, а гидроударник 6 находится в нерабочем состоянии; промывочная жидкость, которая подается насосом, свободно проходит через него, попадая к струйному аппарату 2. Однако с увеличением кривизны забоя в контакт вступает специальная коронка 4, которая за счет такого взаимодействия вместе с корпусом 1 аппарата перемещается вверх. Это в свою очередь приводит к смыканию шлицевых разъемов 8 и перекрытию клапаном 9 отверстия в поршне 10. Таким образом, гидроударник 6 включается в работу. Под действием мгновенного роста давления клапан 9 вместе с поршнем-ударником 10 с большой скоростью двигается вниз, сжимая силовые пружины 11 и 12. Поршень-ударник 10 под действием приобретенной кинетической энергии двигается вниз и в конце хода осуществляет удар по наковальне 7 – дополнительного конструктивного элемента корпуса 1 струйного аппарата 2. Ударные импульсы передаются корпусом 1 и специальной коронкой на породоразрушающие шары 3, которые удерживаются в сквозных пазах 5. Достаточно большое количество пазов необходимо для удержания породоразрушающих шаров 3 и надежной передачи на них ударных нагрузок. За счет передачи постоянных ударных импульсов на породоразрушающие шары, вращения и осевой нагрузки на забое скважины реализуется наиболее эффективный механизм разрушения крепких пород, а именно ударно-вращательный; при этом шарики 3 разрушают породу на забое и формируют его периферийную зону.

Выводы

1. Технический результат разработанной конструкции снаряда гидромеханического бурения заключается в следующем. Центральная часть забойной зоны формируется ударами шаров, приводимых в движение струйным аппаратом, размещенным в корпусе устройства. Периферийная часть забоя разрушается механическим породоразрушающим органом – специальной коронкой.

2. Постоянные ударные импульсы, вращение и осевая нагрузка, передаваемые на специальную коронку, позволяют обеспечить создание эффективного механизма разрушения крепких пород – ударно-вращательного.

3. Исключается остановка процесса углубки скважины за счет наличия параболической формы забоя в твердых, и в особенности сверхтвердых породах.

4. Предварительные расчеты показывают увеличение технико-экономических показателей бурения с использованием проектируемого снаряда примерно на 120–140%.

5. Авторские права на предлагаемую конструкцию снаряда защищены патентом Украины.

Проаналізовано стан та перспективи розвитку техніки та технології буріння із застосуванням струминних апаратів. Розглянуто особливості конструкції та принцип дії вдосконаленого пристрою для гідромеханічного буріння.

Ключові слова: *Струминний апарат, гідромеханічний спосіб буріння, кульки, забій свердловини, рейс, механізм руйнування.*

The subject of the article is the analysis of the state and prospects of development of technique and technology with the use of streaming apparatus. The features of construction and principle of action of improved device are considered for the hydromechanical method of the drilling.

Key words: *Streaming apparatus, hydromechanical method of the drilling, balls, well face of bore hole, trip, mechanism of destruction.*

Литература

1. Давиденко А. Н., Игнатов А. А., Вяткин С. С. Некоторые вопросы гидромеханического способа бурения // Наук. праці ДонНТУ. Серія Гірничо-геологічна. – 2011. – № 14(181) – С. 75–78.
2. Уваков А. Б. Шароструйное бурение. – М.: Недра, 1969. – 207 с.
3. Игнатов А. А., Вяткин С. С. Особенности конструкции и механики работы нового гидродинамического снаряда // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент-техника и технология его изготовления и применения: Сб. науч. тр. – К.: Изд-во ИСМ им. В. Н. Бакуля НАН Украины, 2011. – Вып. 14. – С. 58–61.
4. Пат. 67845 № u201108906 Україна, МПК Е 21 В 7/18. Кулькострумийний прилад / А. О. Ігнатов, С. С. Вяткин. – Заявл. 15.07.11; Опубл. 12.03.12; Бюл. № 5.
5. Пат. 68322 № u201109643 Україна, МПК Е 21 В 7/18. Кулькострумийний прилад / А. О. Ігнатов, С. С. Вяткин. – Заявл. 02.08.11; Опубл. 26.03.12; Бюл. № 6.
6. Пат. 81067 № u201212574 Україна, МПК Е 21 В 7/00. Пристрій для буріння / А. О. Ігнатов. – Заявл. 05.11.12; Опубл. 25.06.13; Бюл. № 12.

Поступила 29.07.13

УДК 622.24.06

А. Н. Давиденко, А. А. Игнатов, П. П. Полищук

Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепрпетровск, Украина

МАТЕРИАЛЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ БУРЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАЗОЖИДКОСТНЫХ СМЕСЕЙ

Проанализированы состояние и перспективы развития техники и технологии бурения с применением газожидкостных смесей. Рассмотрены особенности физико-химических взаимодействий на границе раздела фаз. Намечены пути дальнейшего совершенствования указанной технологии.

Ключевые слова: *газожидкостная смесь, водородный показатель, пенообразование, поверхностно-активное вещество, стабильность, рабочая среда.*

Введение

Изучение значительного числа литературных публикаций и данных производственных предприятий позволяет с уверенностью сказать, что газожидкостные смеси, в той или иной форме, приобретают все большее распространение [1]. Такое положение вещей обусловлено, прежде всего, наличием особых технологических свойств газожидкостных смесей, которые являются проявлением целого спектра самых разнообразных особенностей фаз, составляющих указанные системы. Причем, эти свойства – многофакторные, и во многом определяются не только компонентным составом, но также физико-химическими и специфическими характеристиками фаз, составляющих газожидкостную смесь. Довольно велика, в указанном выше аспекте, роль способа получения пенных систем.