

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСКОВЫХ ДОЛОТ

Андрусенко С.Ю., группа РТ-06

ГВУЗ «Национальный горный университет» (Днепропетровск)

Научный руководитель - ассистент Игнатов А.А.

Долота широко применяются при бурении скважин в любых горных породах, от мягких до очень твердых и крепких. Таким инструментом в настоящее время бурятся в основном эксплуатационные и разведочные скважины на нефть, газ и воду, а также геологоразведочные скважины на твердые полезные ископаемые [1]. При детальной разведке месторождений, когда геологический разрез уже изучен, и скважины задаются для более точного опробования полезного ископаемого, то по породам, не содержащим рудных тел, целесообразно бурить инструментом, полностью разрушающим забой скважины. При бескерновом бурении увеличивается рейсовая проходка, и часто повышается механическая скорость бурения [2]. Породоразрушающим инструментом при бескерновом бурении, в основном, являются шарошечные долота.

К главным недостаткам шарошечных долот можно отнести ограниченный срок службы опор. По этой причине 90% всех долот преждевременно поднимаются из скважины в связи с износом опорных подшипников. Этот недостаток сведен к минимуму в конструкции дисковых долот.

Исходя из того, что конструкция дисковых долот значительно увеличивает стойкость опор шарошек, целесообразным представляется поиск путей увеличения срока работы долота на забое.

В основу совершенствования конструкции бурового дискового долота были положены задачи увеличения рабочей площади и более полного перекрытия забоя скважины [3, 4, 5, 6].

Предлагается следующая конструкция. Усовершенствованное буровое долото включает в себя диски, размещенные на эксцентричной оси, которая закреплена неподвижно в нижней части лап. Кроме того, имеются две пары вспомогательных дисков разных диаметров расположенных на общей вспомогательной оси закрепленной неподвижно над дисками в верхней части лап. Отличительной особенностью долота является то, что первый и четвертый вспомогательные диски имеют больший, но одинаковый внешний диаметр в сравнении со вторым и третьим, равными по внешнему диаметру, вспомогательными дисками. Верхние и нижние диски находятся в зацеплении с зубчатыми цепями, которые являются породоразрушающими элементами. Диски и вспомогательные диски посажены на оси с возможностью вращения.

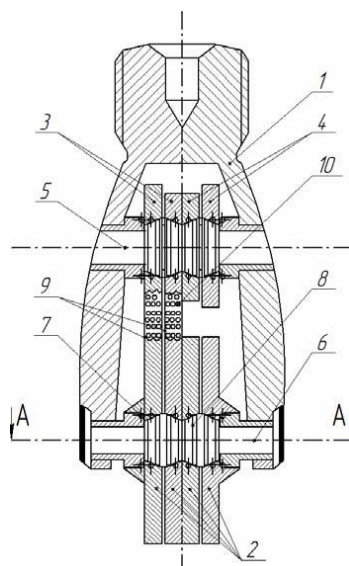


Рисунок 1 - Схема бурового дискового долота.

На рис. 1. приведена общая схема бурового долота, где 1 - лапы, 2 - диски, 3, 4 - пары вспомогательных дисков разного диаметра, которые смонтированы на вспомогательной оси 5 и эксцентричной оси 6. Диски 2 и пары вспомогательных дисков 3, 4 закреплены неподвижно в лапах 1 с помощью двухрядных подшипников качения 7 и замковых втулок 8. Цепи 9, представляют собой набор шарнирно соединенных между собой пластин, оснащенных зубками 10.

На рис. 2 приведен разрез по линии А-А, где показана эксцентричная ось 6, на которой размещены диски 2.

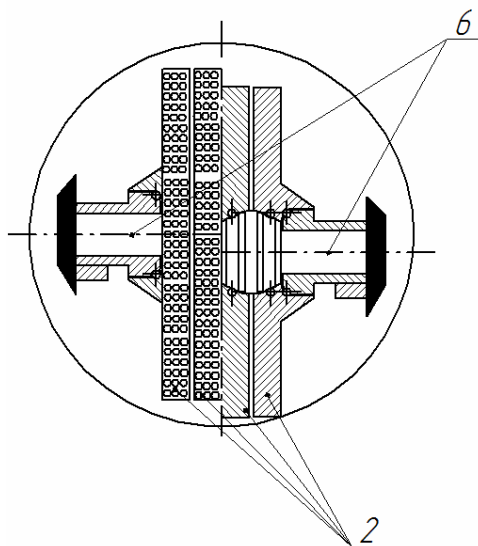


Рисунок 2 - Разрез бурового дискового долота по линии А-А.

Устройство работает следующим образом: при внедрении долота в горную породу цепи 9, на внешней поверхности которых расположены зубки 10, осуществляющие разрушение породы. Благодаря замковой втулке 8 диски и вспомогательные диски не имеют возможности горизонтального перемещения по оси и вспомогательной оси 5, 6, и вращаются за счет реакции сте-

нок и забоя скважины. Наличие, например, четырех дисков 2 и двух пар вспомогательных дисков 3, 4, обусловлено необходимостью создания значительно большей, в сравнении с обычным дисковым долотом, рабочей поверхности. Кроме того в процессе работы, благодаря разности диаметров пар вспомогательных дисков 3, 4 их скорость вращения неравномерна, что положительно влияет на забойные процессы разрушения горной породы и создает условия для реализации наиболее эффективного процесса разрушения, а именно скалывания. Для реализации отмеченного способа разрушения первый и четвертый вспомогательные диски имеют одинаковый внешний диаметр, несколько больший по сравнению со вторым и третьим дисками, также равными по внешнему диаметру.

Контакт каждого зубка 10 с забоем и стенками скважины носит прерывистый характер, который улучшает условия очистки забоя скважины, самого инструмента и процесс охлаждения породоразрушающих зубков. Конструкция этих долот позволяет значительно больше перекрывать площадь забоя скважины. Кроме того, долото может быть использовано многократно благодаря возможности смены его рабочих органов - цепей. В проектируемой конструкции достигается более равномерная нагрузка на зубки, что способствует выравниванию их износа. Очистка и охлаждение породоразрушающих элементов долота происходит за счет непосредственной подачи промывочной жидкости на цепи 9, через промывочные каналы, которые могут быть оснащены специальными насадками, что позволит значительно повысить энергию струи жидкости.

Библиографический список

1. Сулакшин С. С. Практическое руководство по геологоразведочному бурению. - М.: Недра, 1978. - 334 с.
2. Пути повышения эффективности геологоразведочного бурения / П. И. Букреев, С. И. Голиков, В. А. Кудря и др. - М.: Недра, 1989. - 158 с.
3. Пат. 46041 № и200905218 Україна, МПК Е 21 В 10/46. Бурове долото / А. О. Ігнатов, С. Ю. Андрусенко. Заявл. 25.05.09; Опубл. 10.12.09; Бюл. № 23.
4. Андрусенко С. Ю. Обґрунтування конструктивних параметрів дискових ланцюгових доліт// Матер. І міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспірантів і молодих учених «Трансфер технологій: від ідеї до прибутку». - Дніпропетровськ: Вид-во НГУ. - 2010. - С. 19 - 21.
5. Ігнатов А.О., Андрусенко С.Ю. Ланцюговий підхід до проектування бурових доліт// Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент-технология его изготовления и применения. Сб.н.тр. - Вып. 13 - К.: ИСМ НАН Украины, 2010. - С. 137-142.
6. Ігнатов А.А., Андрусенко С.Ю. Особенности конструкции цепного прородоразрушающего инструмента // Матеріали міжнародної конференції "Форум гірників - 2010". - Дніпропетровськ: РВК НГУ, 2010. - С. 148-151.