

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В КОНСТРУИРОВАНИИ АЛМАЗНЫХ БУРОВЫХ КОРОНОК

Поветкин В.В.¹, Оницин В.П.², Мендебаев Т.М.¹, Асан Э.Е.¹

¹ *Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева, г.Алматы, Республика Казахстан,*

² *ЗАО «Горнопромышленная группа «ЭЗТАБ», г. Санкт-Петербург, Россия)
Тел./8 (727) 292-69-19; E-mail: aigera_ask@mail.ru*

Abstract: *In the article description of new directions is presented in constructing of diamond boring crowns on the example of the Russian producers. The results of researches and new technical decisions are shown in constructing of diamond boring crowns, providing the improvement of their operating indexes.*

Key words: *boring instrument, diamond boring crown, tests, construction, mechanism of destruction of coalface.*

С началом рыночных преобразований в России в деле создания и производства алмазного бурового инструмента произошли существенные изменения. Если до 1991 г. разработки ВИТРа, ТулНИГП через Мингео СССР, как заказчика научно-технической продукции, передавались для производства в КБЗАИ, то впоследствии каждая из этих организаций стала работать самостоятельно.

Еще какое-то время осуществлялась государственная поддержка разработок институтов в виде государственных контрактов на создание и поставку НТПр в соответствии с федеральной минерально-сырьевой программой и целевыми научно-техническими программами. В настоящее время государственная поддержка разработок техники для геологоразведочных работ давно прекращена.

Производством и сбытом алмазного бурового инструмента в России занимаются в основном: ОАО «Тюльское НИГП», ОАО «Терский завод алмазного инструмента» (Терекалмаз, бывший КБЗАИ) и целый ряд хозяйственных товариществ и обществ (Дайминтех, ЭЗТАБ, Геогидротехника, Бинур и др.). Небольшой (по сравнению с 80-ми годами) российский рынок сбыта алмазного бурового инструмента характеризуется острой конкурентной борьбой между предприятиями-производителями. Зачастую в этой борьбе предприятиями, имеющими финансовые возможности, но не всегда обеспечивающими качество продукции, используются поставки продукции по демпинговым ценам.

На фоне осложнившегося положения дел в геологической отрасли появилось мнение об отсталости отечественных оборудования, инструмента и технологий разведочного бурения. Под этим предлогом приобретается дорогостоящая зарубежная техника, увеличивается открытость рынка технологического обеспечения геологоразведочных работ для зарубежных компаний, которые располагают для этих целей льготным государственным кредитованием или же будут вести разведочно-эксплуатационные работы по исключительно невыгодным для России соглашениям о разделе продукции. Так на отечественном рынке появились оборудование и инструмент известных зарубежных фирм Борт-Лонгир, Аглас-Копко и других.

Поэтому перед специалистами встала актуальная задача разработки и производства высокоэффективного алмазного бурового инструмента, способного конкурировать как с лучшими отечественными, так и зарубежными его аналогами. Для этого проведено изучение предположительно эффективных, в т.ч. и зарубежных технологий изготовления инструмента, оперативное совершенствование применяемых

технологий, и, опираясь на собственный научно-технический потенциал, разработаны и внедрены новые оригинальные технологии при его изготовлении.

Технологии и научно-техническая продукция, выпускаемая ОАО «Тульское НИГП», основаны на следующем:

- 1) создание алмазного инструмента осуществляется в замкнутом научно-производственном цикле предприятия;
- 2) практически вся продукция создается по собственным патентам на изобретения и свидетельствам на полезные модели;
- 3) реализация инструмента осуществляется по прямым договорам производственным организациям и, при необходимости, имеет технологическое сопровождение, что позволяет наиболее эффективно адаптировать ее к конкретным горно-геологическим условиям объектов;
- 4) финансирование опытно-конструкторских работ при создании и совершенствовании алмазного инструмента осуществляется за счет средств заказчика через получаемую прибыль или целевых средств, заложенных в договорах.

В последние годы апробированы и внедрены новые технологии изготовления коронок: с заданным выпуском алмазов, термообработкой коронок различными методами для придания им демпфирующих свойств, с применением при прессовании матриц алмазного инструмента ультразвуковых колебаний заданной чистоты и амплитуды; с обработкой порошков металлов, входящих в состав матриц, во вращающемся магнитном поле.

Внедрение новых технологий позволило модернизировать серийно выпускаемый инструмент, а также улучшить эксплуатационные показатели новых типов алмазного породоразрушающего инструмента.

Модернизация инструмента осуществляется применительно к конкретным условиям его отработки. В зависимости от физико-механических свойств буримых пород выбираются соответствующие матричные композиции с заданными свойствами, с необходимым качеством, зернистостью и концентрацией алмазов, геометрией торца матрицы. При необходимости производятся заданный выпуск алмазов из матрицы и термообработка алмазного инструмента. Благодаря этому инструмент отличается повышенной износостойкостью, обеспечивает увеличение механической скорости бурения и выхода керна. Продукция ТулНИГП «Коронки алмазные буровые» на IV международном салоне инноваций, проходившем в феврале 2004 года, удостоена Серебряной медали [1].

Производственные испытания алмазных коронок Тульского производства, изготовленных по новым технологиям, показали, что они по эффективности значительно превосходят инструмент других российских производителей, а также инструмент известных зарубежных фирм.

В КазНТУ им. К.И.Сатпаева под научным руководством профессоров Поветкина В.В. и Мендебаева Т.М. проводятся исследования по расширению технологических возможностей бурового инструмента, в том числе алмазных буровых коронок. Исследования проводятся докторантами и магистрантами кафедры "Стандартизация, сертификация и технология машиностроения".

Существует большое разнообразие буровых коронок, которые имеют конструктивные и технологические отличия. Так, например, известны конструкции алмазных буровых коронок с отбором керна [2], которые включают корпус и алмазосодержащую матрицу разделенную на скважинообразующие и кернообуривающие сектора, смещенные по радиусу и по высоте, и расположенные в

шахматном порядке с образованием гидравлических камер, сопряженных с промывочными пазами, кернообуривающие сектора выполнены опережающими по высоте по отношению к скважинообразующим и отделены друг от друга промывочными пазами с разновысотными боковыми стенками. Гидравлические камеры сопряжены с близлежащими по окружности промывочными пазами и имеют с ними сквозное сообщение.

Недостатком алмазной коронки является ее высокий износ, вызванный недостаточным охлаждением при бурении.

Известен способ алмазного бурения горных пород и устройство для его осуществления [3]. Устройство для алмазного бурения горных пород, включающее корпус и алмазосодержащую матрицу, разделенную на сектора промывочными каналами, при этом в каждом промывочном канале со стороны внутренней поверхности секторов матрицы выполнены перегородки, образующие щель, причем длина щели равна высоте матрицы.

Недостатком известного устройства для осуществления алмазного бурения горных пород является низкая сопротивляемость бурению.

Известна также алмазная буровая коронка [4], включающая корпус и закрепленную на нем алмазосодержащую матрицу, разделенную промывочными пазами на отдельные сектора, расположенные чередующимися в шахматном порядке, одни из которых выдвинуты в сторону забоя, образующие гидравлические камеры, сопряженные с промывочными пазами, при этом выдвинутые в сторону забоя сектора смещены относительно среднего радиуса матрицы внутрь корпуса, а другие сектора - к периферии.

Недостатком известной конструкции алмазной буровой коронки является низкая производительность и линейная скорость бурения.

Нами разработана конструкция коронки, которая способна обеспечить высокую эффективность бурения с меньшими энергозатратами и улучшением условий кернообразования [5].

Поставленная задача была решена за счет того, что в алмазной буровой коронке, включающей корпус и закрепленную на нем алмазосодержащую матрицу, разделенную промывочными пазами на отдельные сектора, выполненные в виде уступов, образующих внешний уступ, с понижением высоты к внутреннему выступающему уступу, причем толщина уступов выполнена равной половине толщины матрицы по ее основанию.

На рисунке 1 изображено устройство алмазной буровой коронки, состоящей из корпуса 1, матрицы 2, внутреннего выступа - сектора 3, внешнего выступа – сектора 4 и из промывочного паза 5. При бурении алмазными буровыми коронками выступающие внутренние выступы 3 коронки и внешние выступы 4, образующие уступ в скважине, на который действует сила давления буровой колонны и вращающий момент, приложенный к коронке, происходит истирание забоя и одновременно скол горной породы. Совместное действие на забой этих сил позволяет увеличить производительность разрушения и повысить линейную скорость бурения.

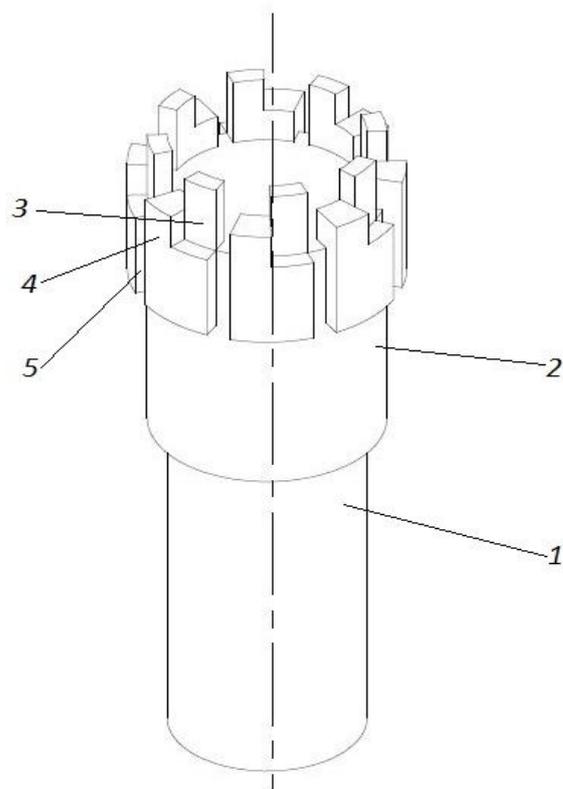


Рис. 1. Новая конструкция алмазной буровой коронки

Представленная конструкция рабочей части матрицы позволяет реализовать комбинированный механизм разрушения забоя – истиранием и одновременным скалыванием породы. В результате достигается снижение энергозатрат процесса бурения путем уменьшения контактной площади рабочей поверхности матрицы с горной породой.

Список литературы: 1. Власюк В.И., Будюков Ю.Е., Спирин В.И. Технические средства и технологии для повышения качества бурения скважин. – Тула: ЗАО «Гриф и К», 2013. -174 с. 2. Патент Российской Федерации № 2203381, опубл. 27.04.2003. Алмазная буровая коронка // Мендебаев Т.Н. 3. А.с. 1348492 А1 СССР. Опубл. 30.10.1987. Бюлл. № 40. Способ алмазного бурения горных пород и устройство для его осуществления // Тлеуов М.Г., Савостин Т.Б., Поветкин В.В., Маркина Р.И. 4. Патент Российской Федерации №2170321, опубл. 10.07.200. Алмазная буровая коронка// Мендебаев Т.Н. 5. Заключение о выдаче инновационного патента на изобретение № 5868 от 03.03.2015 НИИС МЮ РК (по заявке № 2014/0611.1, поданной 30.04.2014). Алмазная буровая коронка // Поветкин В.В., Соснин В.А., Асан Ә.Е.