

УДК 622.243.5

А. И. Вдовиченко, чл.-корреспондент АТН Украины

Союз буровиков Украины

К ПРОГРАММЕ ПО РАЗРАБОТКЕ СУПЕРЭФФЕКТИВНОЙ ТВЕРДОСПЛАВНОЙ КОРОНКИ ДЛЯ ВРАЩАТЕЛЬНОГО КОЛОНКОВОГО БУРЕНИЯ

На основе анализа практического применения твердосплавных коронок отечественного производства разработаны основные направления работ по созданию суперэффективной коронки для вращательного колонкового бурения.

Ключевые слова: *твердосплавная коронка, вращательное колонковое бурение, армирование*

Несмотря на огромный, почти столетний, накопленный опыт теоретических и экспериментальных исследований в области разрушения горных пород твердыми сплавами, их результаты еще не находят своей полной реализации в практике бурения скважин. В конструкции серийно выпускаемых твердосплавных коронок за последние десятилетия не внесено существенных изменений, направленных на повышение эффективности вращательного колонкового бурения. В конце 60-х и начале 70-х годов в Днепропетровском горном институте А.А. Кожевниковым, С.Я. Сологубом и другими [1] были предприняты попытки усовершенствовать геометрические параметры рабочей части коронки для улучшения очистки забоя, повышения стойкости твердосплавных вставок и возможности их повторной заточки. Были даже выпущены малыми партиями коронки типа ТКД и СТК, которые успешно прошли производственные испытания в отдельных регионах и были рекомендованы в серийное производство. Однако, массовое их производство не было налажено.

На 13-й Морской международной конференции по породоразрушающему инструменту в 2010 году, по предложению известного ученого в области твердых сплавов В.П. Бондаренка, было принято решение по подготовке программы по разработке суперэффективного породоразрушающего инструмента[2]. Это предложение вызвало большую дискуссию среди ученых и практиков бурения скважин. Одни считали, что для решения этого вопроса необходимо двигаться в направлении расширения гаммы типов коронок, эффективно работающих в узком диапазоне. Другие, напротив, предлагали разработать универсальный инструмент эффективный для всего разнообразия геолого-технических условий. В развитие этого вопроса автором предлагается оценить существующее состояние твердосплавного бурения на основании анализа достигнутого практического опыта.

Анализируя стандартную классификацию горных пород по буримости [3] для вращательного механического бурения, можно найти очень многие ответы на спорные вопросы.

Только породы 1-й категории более, менее однородны. Уже в породах 2-й категории может быть свыше 20 % мелкой (до 3см) гальки или щебня. Сюда относится и дресва. а также глины с частыми прослоями (до 5 см) слабосцементированными песчаников. В каждой категории мягких и даже слабых пород находятся большей частью прослои более высоких категорий твердых и очень крепких пород. Распространенность мягких и средних однородных пород не превышает в целом 20 % . Это мощные солевые, песчано-глинистые, сланцевые, мергелевые, аргиллитовые, алевролитовые и известняковые отложения на солевых и угольных и им подобных месторождениях. Вероятность же расширения объемов бурения в таких разрезах в ближайшей перспективе крайне низка, и не может превышать в лучшем случае 5-10 %.

Для твердосплавного бурения, одним из перспективных направлений его развития в Украине есть поиски и разведка медных месторождений на Волини, которые представлены очень сложными разрезами с перемежающимися породами Уже составлены проекты на бурение до 500 тис. м скважин в породах 2- 8 категории по буримости с частыми прослоями твердых и очень крепких пород 9 -12 категорий. Использование алмазного бурения в таких условиях крайне неэффективно.

Поиски полиметаллов и других перспективных видов твердых полезных ископаемых в Закарпатье, Карпатах, в Прикарпатье также связаны из бурением скважин в сложных условиях, где возможно применение только твердосплавного бурения.

Больше трети территории Украины занимает Украинский щит, его обрамление и склоны, где все скважины должны пересечь весь комплекс пород различной категории, большей частью с

прослоями и подбуриться под башмак обсадной колонны в крепкие породы, что возможно также твердосплавными коронками.

Уже начат разворот буровых работ на разведке Криворожских и Кременчугских месторождений железных руд, где открывается перспектива больших объемов бурения. Забурка скважин в этих условиях осложнена проходкой сильно перемежающихся трещиноватых пород.

Исходя из этого, более 80 % твердосплавного бурения на ближайшую перспективу ожидается развивать в сложных геолого-технических условиях по перемежающимся породам различной крепости, что обуславливает использование в большинстве случаев твердосплавных коронок, предназначенных для твердых пород, которые эффективно разбуривают и мягкие породы.

В настоящее время в Украине освоен серийный выпуск трех типов твердосплавных коронок: ребристые крупно резцовые для мягких пород (М1, М2, М4 и М5); мелко резцовые (СМ и СТ) для пород средней твердости и, так называемые, самозатачивающиеся (СА5 и СА6) для твердых пород до 8-й категории и частично 9 категории по буримости.

Первые два типа коронок практического распространения не получили из-за незначительных объемов бурения в однородных мягких и средних породах. Огромная практика твердосплавного колонкового бурения показала, что наиболее универсальными оказались однотипные коронки СА5 и СА6, которые эффективно разбуривают как мягкие породы и выдерживают большую стойкость при перебурке твердых прослоев. При бурении по пучащих породах на эти коронки, при необходимости, навариваются дополнительно ребра.

Коронки типа М, СМ и СТ все еще заказываются специалистами, не имеющими практического опыта, которые руководствуются обычно справочниками и учебными пособиями.

Исходя из этого, создание суперэффективной твердосплавной коронки должно осуществляться в направлении существенного совершенствования наиболее универсальной на сегодня, коронки типа СА.

Основным недостатком коронок этого типа есть то, что при встрече пропластков крепких пород, особенно трещиноватых, твердосплавные вставки выкрашиваются, выламываются и выпадают из короночного кольца. Процесс нормального бурения при этом прекращается и превращается в начальной стадии в подобие дробового, а затем, в ресурсо расточительный процесс насилия бурового инструмента и оборудования. Проходка на коронку при этом может достигать от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров, и не больше, при механической скорости от 0,1 до 0,3 м/час. Такой процесс обычно сопровождается обрывами инструмента, авариями и осложнениями в скважине.

Учитывая это, необходимо создавать коронки с усиленными резцами, которые могут выдерживать динамические нагрузки, возникающие при внедрении резца в крепкие трещиноватые породы и имеющих твердость, обеспечивающую эффективный процесс бурения от нескольких десятков сантиметров в очень крепких породах и до первых метров в твердых породах. При этом они не должны скалываться и выламываться при предельных нагрузках на коронку (от 1500 до 2000 кгс.), в зависимости от ее диаметра, а также допускать несколько циклов повторной перезаточки.

Перспективным также является направление по созданию суперэффективной коронки, армированной алмазно-твердосплавными пластинами (АТП) и алмазными композиционными термостойкими материалами (АКТМ), критерием оценки эффективности которых, является стоимость 1 м бурения [4].

Выводы

1. В ближайшей перспективе наибольшая вероятность развития твердосплавного бурения ожидается в разрезах, представленных осадочными отложениями с частыми пропластками (от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров) твердых, крепких и даже очень крепких пород (9-12 категории по буримости).

2. Наиболее универсальной, серийно выпускаемой, для подобных условий есть твердосплавная коронка типа СА5 и СА6, однако, прочность твердосплавных вставок в этих коронках не обеспечивает эффективного бурения даже небольших пропластков твердых и крепких пород.

3. Создание суперэффективной твердосплавной коронки должно развиваться в направлении армирования ее высокопрочными и износостойкими твердосплавными вставками, обеспечивающими эффективный процесс бурения твердых и крепких пропластков мощностью от нескольких десятков сантиметров до первых метров, в зависимости от категории пород по буримости. При этом, геометрия твердого сплава и короночного кольца должна допускать многоразовую перезаточку режущей части и длительного сохранения наружного и внутреннего диаметров в номинальных пределах.

4. Программа создания суперэффективного породоразрушающего инструмента должна предусматривать экспериментальные исследования по изучению влияния износа твердых сплавов в

зависимости от их свойств, геометрических параметров и физико-механических свойств типичных представителей буримых горных пород.

5. В процессе экспериментальных исследований должно изучаться влияние состава и качества промывочных жидкостей на эффективность разрушения пород и стойкость инструмента.

6. Наряду из разработкой твердосплавной коронки определяется также целесообразность проработки вопроса создания супперэффективной коронки, армированной АТП и АКТМ.

На підставі аналізу результатів практичного використання твердосплавних коронок вітчизняного виробництва розроблені основні напрямки робіт по створенню суперефективної коронки для обертального колонкового буріння.

Ключові слова: *твердосплавна коронка, обертальний колонкове буріння, армування.*

On the basis of analysis of practical application of tverdospлавnih koronok of home production basic directions are developed of works on creation of supereffective koronki for the rotatory kolonkovogo boring drilling.

Key words: *carbide crown, rotating core drilling, reinforcement.*

Литература

1. Кожевников А.А., Гошовський С.В., Мартиненко И.И., Вырвинский П.П. Разрушение горных пород при колонковом бурении геологоразведочных скважин: Монография. – К.: УкрГГРИ, 2006. – 146 с.
2. Постановление 13-й Международной конференции «Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения».- К.: ИСМ НАН Украины, 2010. – 11 с.
3. Збірник укрупнених кошторисних норм на геологорозвідувальні роботи (ЗУКН), розділ 13, Буріння геологорозвідувальних свердловин. Держкомгеології України, Державний інформаційний геологічний фонд України «Геоінформ».Київ, 1999, 342 с.
4. Зыбинский П.В., Богданов Р.К., Загора А.П., Исонкин А.М.. Сверхтвердые материалы в геологоразведочном бурении: Монография. - Донецк: Норд-Пресс, 2007. – 244 с.

Поступила 14.07.11

УДК 622. 276.054

Б. О. Чернов, д-р техн. наук; **М. Є. Чернова**, канд. тех. наук;
І. М. Ільків, асп.; **В. М. Мовчан**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ГЕРМЕТИЧНОСТІ ОБСАДНИХ КОЛОН ЗА РАХУНОК УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РІЗЬБОВИХ З'ЄДНАНЬ

Запропоновано конструкції муфтових з'єднань обсадних та теплонагнітальних труб з високогерметизуючим елементом для забезпечення герметичності обсадних та теплонагнітальних колон за високих параметрів тиску і температур. Науково обґрунтовано пружно-деформований стан труб зі вставним герметизуючим елементом. Подано результати експериментальних досліджень натурних зразків обсадних труб на герметичність, які підтвердили високі експлуатаційні характеристики з'єднань.

Ключові слова: *герметичність, з'єднання, конструкція, елемент.*

Для забезпечення України енергоносіями необхідне підвищення рівнів видобування вуглеводневої сировини, що є неможливим без збільшення об'єму бурових робіт та без підвищення якості кріплення та довговічності свердловин.