

УДК 622.23.51

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БУРОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ КАРЬЕРОВ

Катанов Б.А.

*Кузбасский государственный технический университет,
Кемерово, Россия*Подробная информация об авторах размещена на сайте
«Учёные России» - <http://www.famous-scientists.ru>**Отмечены недостатки бурового оборудования карьеров. Предлагается при создании новых моделей буровых станков оснащать их не только шарошечными, но и режущими и комбинированными долотами.**

Современный уровень техники и технологии бурения взрывных скважин на открытых горных работах сложился во второй половине XX в. При этом преобладающее применение получило шарошечное бурение. Было освоено серийное производство тяжелых станков вращательного бурения (СВШ).

Относительно быстрый переход к шарошечному бурению стал возможным благодаря накопленному опыту в нефтегазовой промышленности, геологоразведке и наличию технологических линий по производству шарошечных долот, что послужило основанием принятия типоразмерного ряда долот и буровых шланг [1].

Тяжелые станки вращательного бурения оснащенные шарошечными долотами обеспечивали производительность труда в 2–5 раз выше станков ударно-канатного бурения, при этом появилась возможность механизировать вспомогательные операции, улучшить условия труда бурильщиков. К концу 60-х годов были созданы и отработаны основные модели станков СВШ.

Выпускавшиеся в то время отечественной промышленностью карьерные буровые станки в целом соответствовали основным требованиям по производительности, диаметрам и глубине буримых скважин, но имели низкую надежность (наработка на отказ не более 30–40 ч.), неудобство в обслуживании и ремонте (закрытая конструкция мачты, плохой доступ к редукторам хода, механизму свинчивания и т.д.).

Однако, выпускаемые в настоящее время серийно ОАО «Бузулукский завод тяжелого машиностроения» и УГМК «Рудормаш» тяжелые станки вращательного бурения ЗСВШ-200-60, 6СВШ-200-32, ЗСВШ 200/250-55, СВШ-250-МНА-32, СВШ-190/250-60 и СВШ-160/200-40, представляющие в большинстве случаев лишь слегка подновленные

модели 30 летней давности, не выдерживают конкуренции с зарубежной техникой.

Главное в чем они проигрывают лучшим зарубежным станкам - их низкая надежность. Если сравнивать другие параметры - производительность, экономичность, условия работы и обслуживание, то и здесь превосходство импортных машин тоже имеет место. Заводы разрабатывают и выпускают опытные образцы, но многим из этих образцов так и не удалось превратиться в востребованную машину, т.к. они были всего лишь несколько улучшенным вариантом серийных машин.

При создании новых конкурентоспособных машин необходимо идти не по пути копирования зарубежных моделей, а осваивать принципиально новые направления ориентируясь в качестве породоразрушающего инструмента не только на шарошечные долота, которые имеют ряд серьезных и трудноустраняемых недостатков (таких как чрезмерно высокая стоимость и высокое пылеобразование) кроме того они относятся к числу неремонтируемых изделий [2].

При бурении взрывных скважин на карьерах по породам небольшой и средней крепости дорогостоящие и ненадежные серийные шарошечные долота могут быть заменены режущими долотами, оснащаемыми съемными породными резцами (рис. 1).

Корпус долота снабжен хвостовиком 1 со стандартной замковой конической резьбой и оснащен съемными резцами 4 фиксируемыми валиками 2 со шплинтами 3. Использование шнекопневматической очистки скважин при бурении их режущими долотами существенно снижает количество пыли, выдаваемой из скважины, и позволяет упростить системы пылеулавливания станков.

Проведенные исследования и опыт эксплуатации режущих долот, предложенных КузГТУ, ИрГТУ и ГУЦМиЗ показывает, что

при бурении пород с $f \leq 6$ большая эффективность процесса бурения может быть обеспечена долотами оснащенными стержневыми резцами, применяемыми на добычных и проходческих шахтных комбайнах. Изготовление специальных резцов связано с известными трудностями, а их себестоимость может быть довольно высокой.

В результате испытаний проведенных на разрезах Кузбасса, установлено, что режущие долота обеспечивают в 1,3 – 1,5 раза большие скорости бурения и на 20–30 % более изнosoустойчивы, чем долота других конструкций.

Применение прочных и износостойких резцов РК-8Б и РБ-243 делает оправданным применение их для оснащения режущих долот, предназначенных для станков вращательного бурения тяжелого типа (СБШ).

Проведенные испытания показали, что упомянутыми резцами вполне возможно резание песчаника с временным сопротивлением одноосному сжатию 77,3 МПа и абразивностью 15 мг, т.е. с коэффициентом крепости $f=5-8$.

При бурении перемежающихся по крепости и абразивности пород могут быть с большой степенью эффективности использованы комбинированные режуще-шарошечные долота различных типов, предложенные ИргТУ, КузГТУ и рядом других организаций. Они позволяют использовать преимущества как режущего, так и шарошечного породоразрушающего инструмента [3].

Наряду с шарошками породоразрушающими элементами могут быть как стержневые резцы, используемые в режущих долотах так и так и раздавливающие породу ролики (т.н. дисковые шарошки).

Шарошечный орган комбинированного долота может быть выполнен из двух лап с шарошками с вооружением С или Т от серийных шарошечных долот.

Комбинированное долото, оснащаемое съемными стержневыми резцами, может быть снабжено механизмом, позволяющим прижимать режущую лопасть к забою или отводить ее от него, что дает возможность долоту при необходимости работать или как режущее, или как шарошечное.

Подобное долото разработано Иркутским государственным техническим университетом [4].

Кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ предложена принципиально новая

конструкция комбинированного долота (рис.2) (Авт.свид. 855178)

На корпусе 1 долота неподвижно закреплены лапы 2 с роликами 3. На подвижных лапах 4 установлены шарошки 5. Между корпусом 1 и лапами 4 размещены упругие элементы 6.

При бурении относительно слабых и средней крепости пород лапы 4 под действием элементов 6 смещаются вперед по ходу вращения и вниз и шарошки 5 начинают перекачиваться по забою с проскальзыванием, что обеспечивает эффективное разрушение породы на забое скважины. При встрече с твердыми породами лапы 4 с шарошками под действием осевого усилия сдвигаются вверх, сжимая упругие элементы 6, и шарошки будут перекачиваться по забою с минимальным скольжением, что обеспечит разрушение пород повышенной крепости. Ролики 3 обеспечивают эффективное разрушение периферийной части забоя скважины и ее калибровку.

Режуще-шарошечные долота являются принципиально новой техникой, не имеющей аналогов. При бурении слабых и средней крепости пород режуще-шарошечные долота могут успешно заменить дорогостоящие серийные шарошечные долота, которые далеки от совершенства.

Карьерные станки вращательного бурения тяжелого типа (СБШ) должны быть универсальными и в зависимости от горно-геологических условий иметь возможность оснащаться режущим, комбинированным (РШД) или шарошечным долотом. В этом случае для бурения скважин в диапазоне диаметром 125-270 мм было бы достаточно иметь всего два типоразмера станков [2].

При этом конструкция станка должна обеспечивать возможность регулирования в широких пределах параметров режима бурения (осевого усилия, частоты вращения и крутящего момента на долоте). Способ очистки скважин должен быть шнекопневматическим с регулированием количества сжатого воздуха, подаваемого в скважину.

К последствиям монопольного применения шарошечного бурения относится тенденция формирования парка преимущественно однотипными станками. Это значит, что, несмотря на широкий диапазон горно-геологических условий, возможности управления параметрами буровзрывных работ ограничены, т.к. производство взрывных работ по крепким и особо крепким породам с ис-

пользованием скважин диаметром более 200 мм не приводит к снижению удельных затрат на единицу добываемой горной массы. По породам повышенной сопротивляемости взрыву более эффективные показатели достигаются при скважинах диаметром 150–190 мм. Применение в этих условиях скважин диаметром 215–250 мм приводит к увеличению расхода ВВ на 20–40 % [1].

Поскольку тяжелые станки вращательного бурения (СБШ) могут и должны использовать в качестве породоразрушающего инструмента не только шарошечные долота, то и называть их шарошечными навряд ли имеет смысл.

Список литературы:

1. Танайно А.С., Липин А.А. Состояние и перспективы ударно-вращательного бурения взрывных скважин на карьерах. Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. № 2, 2004, с. 82-86.
2. Катанов Б.А., Воронов Ю.Е. О новом типаже буровых станков для открытых горных работ. Уголь, № 7, 1998, с. 24-26.
3. Катанов Б.А. Основные направления дальнейшего совершенствования породоразрушающего инструмента карьерных буровых станков. Уголь, №1, 2007, с.3-5.
4. Техника, технология и опыт бурения скважин на карьерах// Под ред. В.А. Перетолчина – М.: Недра, 1993.-285 с.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF A DRILLING EQUIPMENT OF OPENCASTS

*Katanov B.A.
Kemerovo, Russia*

The lacks of a drilling equipment of opencasts are marked. It is offered at creation of new models of drill-rings to equip them not only by rotary, but also by cutting and combined bits.