

Катанов Б.А. (КузГТУ)

РЕЖУЩЕ-ШАРОШЕЧНЫЕ ДОЛОТА – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

Описана конструкция комбинированных режущих-шарошечных долот, их преимущества по сравнению с серийными шарошечными долотами и результаты испытаний.

В последние годы основной объем взрывных скважин на открытых горных работах бурится шарошечными долотами. Однако возможности этого вида бурового инструмента ограничены и в значительной степени исчерпаны. Существенное увеличение скорости бурения может быть достигнуто только при разработке и внедрении в практику бурения комбинированного бурового инструмента. Одним из видов такого инструмента являются режущие-шарошечные долота, которые позволяют не только увеличить скорость бурения и стойкость инструмента, но также существенно повысить содержание крупных фракций в буровой мелочи и создать рациональную форму забоя скважины. Комбинированное воздействие на буримую породу позволяет использовать все преимущества режущих и шарошечных породоразрушающих элементов инструмента.

Так, например, вязкие и пластичные породы прослоек и включений успешнее разрушаются режущими элементами, а твердые и хрупкие породы – шарошками. Кроме того, наличие режущих элементов уменьшает нагрузку на опоры шарошек, что увеличивает их ресурс.

Большая работа по разработке конструкций и обоснованию параметров режущих-шарошечных долот проведена на кафедрах горных машин и комплексов Кузбасского и Иркутского государственных технических университетов. Опытные образцы и партии таких долот изготавливались в мехмастерских горных предприятий и на Верхне-Сергинском долотном заводе.

В результате проведенных исследований было установлено, что эффективность режущих-шарошечного долота существенно увеличивается, если его режущую часть выполнить подвижной относительно шарошек, а долото выполнить по схеме, где режущий элемент выбурирует в центре забоя опережающую скважину. При этом износ режущего инструмента будет минимальным, а вершины конусов шарошек существенно разгружаются. Такую конструкцию имеет долото, предложенное ИрГТУ (рис.1). Долото двухшарошечное, с шарошками 1 с вооружением С или Т от серийного шарошечного долота, установленными на лапах, а на подвижных лопастях 2 – съемные резцы 3. Под действием пружины 4, размещенной в корпусе долота, режущие лопасти прижимаются к забою скважины. Усилие прижатия регулируется гайкой.

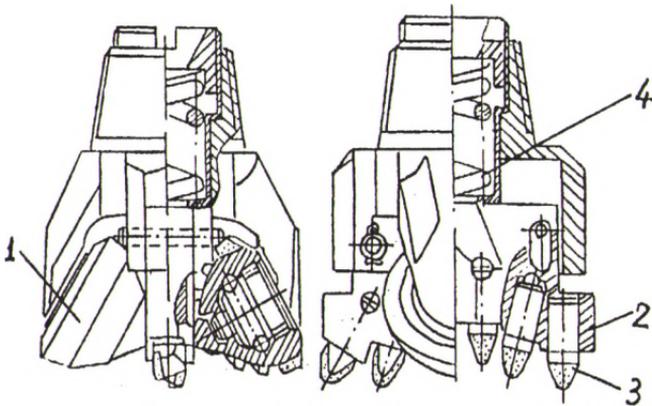


Рис.1. Режуще-шарошечное долото ИрГТУ, оснащенное резами

При бурении слабых пород долото работает как режущее. С увеличением крепости породы пружина 4 сжимается под действием осевого усилия, и в работу вступают шарошки 1. Разрушение породы в этом случае происходит при комбинированном воздействии на нее шарошек и резов [1].

В корпусе 1 режуще-шарошечного долота КузГТУ (рис.2) размещена подпружиненная режущая лопасть 4, которая от выпадения из корпуса фиксируется пальцами 7. Ступенчатая режущая кромка лопасти 4 состоит из центральных А и периферийных Б участков. Периферийные участки расположены выше центральных. При бурении мягких пород режущая лопасть выдвинута за линию действия зубьев двух шарошек 3, установленных на лапах 2, и разрушает забой всей режущей кромкой, работая как режущее долото. При увеличении крепости породы и возрастании осевого усилия режущая лопасть, сжимая пружину 5, смещается вверх, и в контакте с забоем остаются лишь центральные участки ее режущей кромки, разрушающие породу забоя совместно с шарошками. Периферийные же участки с породой не контактируют, что позволяет существенно уменьшить их износ. Контактующие с породой центральные участки изнашиваются незначительно, так как их путь, проходимый в контакте с породой, относительно невелик. Сжатие пружины 5 регулируется гайкой 6.

Режуще-шарошечное долото 2РШД-215,9 (рис.3) конструкции ИрГТУ осуществляет бурение в сочетании с одновременной подачей в опоры шарошек смазки из резервуара 1, закрытого крышкой. Смазка поступает к опорам через каналы 3 в лапах шарошек под действием плунжеров 2, преодолевающих сопротивление пружины 8, и шариковый клапан 5 при смещении вверх стакана 6, опирающегося на режущую лопасть. Стакан 6 совершает возвратно-поступательное движение. Когда под действием осевого усилия режущая лопасть, сжимая пружину, движется вверх, в опоры шарошек подается очередная порция масла. После пробуривания крепкой прослойки пружина смещает режущую лопасть вниз. При этом стакан 6 и плунжеры 2 смещаются вниз, совер-

шая холостой ход. Таким образом, порция смазки подается при утапливании режущей лопасти, когда шарошки вступают в работу. Заполнение резервуара смазкой производится через канал, закрытый пробкой.

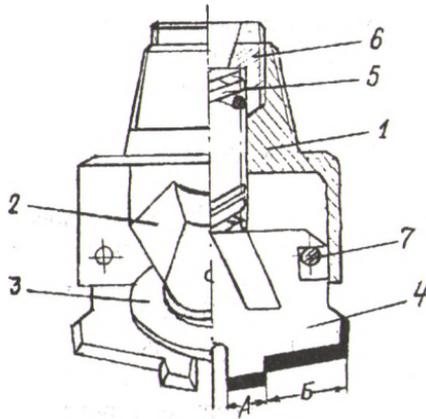


Рис.2. Режуще-шарошечное долото КузГТУ со ступенчатой режущей лопастью

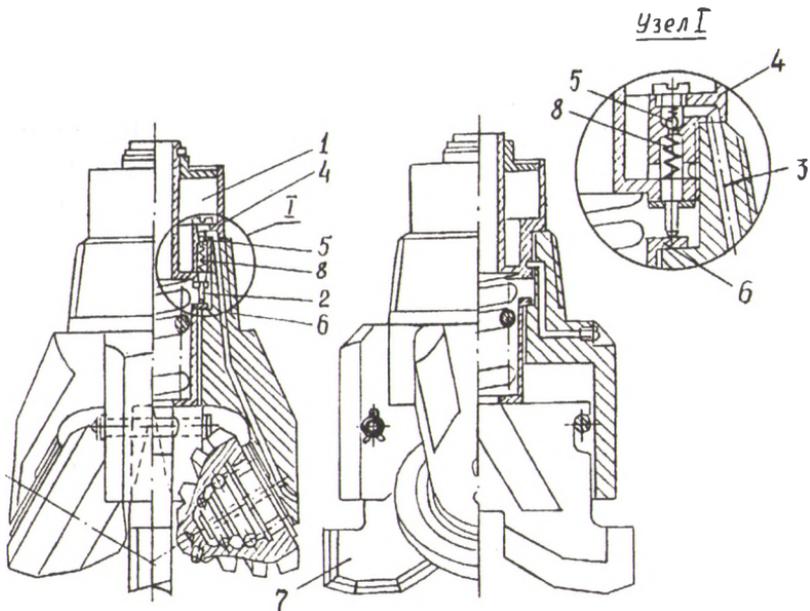


Рис.3. Режуще-шарошечное долото ИрГТУ с устройством для подачи смазки в опоры шарошек

Описанное выше долото ИрГТУ (см. рис.1) со съёмными режками прошло испытания на карьерах объединений «Северовостокзолото», «Якуталмаз» и «Востсибуголь». Его использование позволило увеличить скорость бурения в 1,3-1,5 раза и эффективно бурить скважины как по слабым породам с $f=3-4$, так и по относительно крепким прослойкам и включениям с $f=5-6$. Его стойкость по сравнению с серийными шарошечными долотами выше в 1,75-2,8 раза.

При бурении скважин долотами этой конструкции нарушений режима бурения и продувки не наблюдалось, уменьшалась нагрузка двигателя вращения, значительно увеличивалась крупность частиц буровой мелочи, а, следовательно, снижалась энергоёмкость процесса разрушения породы на забое скважины [2].

Испытания показали, что при бурении неабразивных пород режуще-шарошечные долота могут успешно заменить дорогостоящие и дефицитные шарошечные. По заказу объединения «Якуталмаз» партия режуще-шарошечных долот была изготовлена Верхне-Сергинским долотным заводом и были проведены их межведомственные испытания, в ходе которых было отработано 40 долот, пробурено 45047 м скважин [2].

С участием СКБ самоходного горного оборудования ИрГТУ была произведена доработка долот конструкции РШД и определена потребность в таких долотах. Доработанному долоту присвоен шифр РШД-244,5ТЗ. Партия долот доработанной конструкции была изготовлена на Поваровском опытном заводе и прошла испытания в условиях карьеров объединений «Якуталмаз» и «Якуталуголь».

Опытные образцы долот КузГТУ (см. рис.2) и ИрГТУ (см. рис.3) также были изготовлены и при испытаниях показали положительные результаты.

Режуще-шарошечные долота являются техникой, не имеющей мировых аналогов и основанной на новых принципах. Однако серийное изготовление комбинированных долот до сих пор не налажено, т.к. долотные заводы «Волгабурмаш» и «Уралбурмаш» не желают этим заниматься, ссылаясь на отсутствие аналогов таких долот в зарубежной практике и на отсутствие инвестиций на организацию производства нового класса продукции.

Список литературы

1. Катанов Б.А., Сафохин М.С. Инструмент для бурения взрывных скважин на карьерах. – М.: Недра, 1989. – 173 с.
2. Страбыкин Н.Н. Техника бурения взрывных скважин в мерзлых породах. М.: Недра, 1989 – 172 с.

**Научно-технический центр
«Кузбассуглетехнология»**

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Сборник научных трудов №17

Кемерово 2001

Научно-технический центр
«Кузбассуглетехнология»

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Сборник научных трудов №17

Кемерово 2001

Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых: Сб. научн. тр. № 17 / Редкол.: Егоров П.В. (отв. ред.) и др.: Научно-технический центр «Кузбассуглетехнология». – Кемерово, 2001. – 142 с.

Редколлегия: д-р техн. наук, проф. П.В. Егоров, отв. редактор (г.Кемерово); д-р техн. наук В.Е. Брагин (г.Кемерово); д-р техн. наук, проф. В.Н. Вылегжанин (г.Кемерово); д-р техн. наук, проф. В.Ф. Горбунов (г.Кемерово); д-р техн. наук, проф. В.Г. Игишев (г.Кемерово); д-р техн. наук С.И. Калинин (г.Прокопьевск); Б.П. Панжинский (г.Кемерово); канд. техн. наук, доц. Ю.А. Шевелёв, отв. секретарь (г.Кемерово).

Печатается по решению НТС НТЦ «Кузбассуглетехнология».

СОДЕРЖАНИЕ

1. <i>Егошин В.В., Егоров П.В., Набоков А.И.</i> Технико-экономическая оценка систем разработки крутых и крутонаклонных нарушенных пластов	3
2. <i>Егошин В.В., Егоров П.В., Набоков А.И.</i> Параметры выемочных штреков при буроштрековом способе разработки угольных пластов	9
3. <i>Ковалев Н.Б., Толстых Н.Т., Толмачев С.А.</i> Особенности разработки свиты крутых пластов в восходящем порядке	14
4. <i>Редькин В.А.</i> Совершенствование технологических схем ведения горных работ на рудниках Талнаха	21
5. <i>Ермолаев А.М.</i> К вопросу изменения параметров систем разработки	28
6. <i>Ковалев Н.Б., Бедарев Н.Т.</i> Исследование проявлений горного давления при подработке выработок и вмещающих пород	30
7. <i>Махраков И.В.</i> Геомеханическое обоснование способов охраны выемочных штреков при бесцеликовой отработке пологих угольных пластов Кузбасса	36
8. <i>Редькин В.А.</i> Уточнение параметров защитной выемки при опережающей отработке подкровельного слоя	39
9. <i>Клыков А.Е.</i> Анализ изменения опорного давления с увеличением глубины разработки	46
10. <i>Зыков В.С., Желтков И.В.</i> Проведение выработок с невыбросоопасными параметрами подвигания забоя	50
11. <i>Егошин В.В.</i> Параметры элементов рамы металлической трапециевидной крепи	55
12. <i>Толмачев С.А., Бедарев Н.Т., Ренев А.А., Ковалев Н.Б., Толстых Н.Г.</i> Совершенствование контроля за натяжением анкеров в процессе их установки и эксплуатации	59
13. <i>Зубарев В.П., Харитонов В.Г., Ремезов А.В., Косьминов Е.А.</i> Положительные результаты реструктуризации угольного предприятия	63
14. <i>Махраков И.В.</i> Результаты реализации программы развития горных работ ОАО «Шахта «Колмогоровская»	72
15. <i>Писаренко М.В.</i> Экономико-математическая модель шахты с высоконагруженными забоями	76
16. <i>Осколков И.Г., Гордиенко Р.Ф.</i> Влияние комплекса факторов на показатель устойчивости функционирования угольных шахт	82
17. <i>Коноваленко В.А., Рудаков В.А., Шадрин А.В.</i> Методология обеспечения выбросоударобезопасности на гидрошахтах Кузбасса	88

18. *Шадрин А.В., Коноваленко В.А., Рудаков В.А.* Автоматизация текущего прогноза внезапных выбросов угля и газа в Кузбассе 96
19. *Полевщиков Г.Я., Назаров Н.Ю.* Прогноз метанообильности выемочного участка с учетом сдвижений прочных вмещающих пород 103
20. *Козырева Е.Н., Рудаков В.А.* Адаптивный информационно-пространственный прогноз газопроявлений 111
21. *Шевелёв Ю.А., Ремезов А.В., Изоткин В.Е.* Проблемы и перспективы развития машиностроительного комплекса по производству горношахтного оборудования 117
22. *Мухортова Е.В.* Анализ отечественного и зарубежного опыта применения механизированных крепей для выпуска подкровельной пачки угля 122
23. *Катанов Б.А.* Режуще-шарошечные долота – перспективный вид бурового инструмента 117
24. *Хорешок А.А., Кузнецов В.В.* Применение режущих дисков на рабочих органах проходческих комбайнов избирательного действия 131
25. *Егошин В.В., Адамков А.В.* К вопросу разрушения угольного массива при работе врубовых машин 135
26. *Неупокоева Г.В., Мощевитина Л.Я.* Создание перечня профессионально-педагогических компетенций преподавателя технического ВУЗа 137

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Сборник научных трудов №17

Лицензия ЛР №040482 от 03.07.97.

Подписано в печать 15.02.01. Формат 60х84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Уч.-изд. л. 9,0 п.л. Тираж 100 экз. Цена свободная.

Научно-технический центр «Кузбассуглетехнология».

650025, г. Кемерово, ул. Рукавишникова, 21.

Типография: Множительный цех НТЦ «Кузбассуглетехнология».

За содержание статей и качество рисунков несут ответственность авторы.

Не востребованные из редакции в течение месяца после публикации диски не сохраняются. Рисунки и распечатки статей не возвращаются.