

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Паначев И.А., Насонов М.Ю., Беленко М.В. Трещинообразование в металлоконструкциях экскаваторов. Известия вузов. Горный журнал. 2000, № 5, с. 117-122.
2. Репин Н.Я., Бирюков А.В., Паначев И.А., Ташинов А.С. Временная методика расчета параметров взрывной отбойки пород на угольных разрезах. М.: ИГД им. А.А. Скочинского, 1976, 48 с.
3. Бирюков А.В., Паначев И.А. Об оценках кусковатости взорванной породы. Технология, механизация и организация строительства горных выработок: Межвузовский сборник научных трудов. – Кемерово: КузПИ. 1988, с. 71-76.
4. Бирюков А.В., Кузнецов В.И., Ташинов А.С. Статистические модели в процессах горного производства. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1996. – 228с.
5. Справочник по коэффициентам интенсивности напряжений. / Под редакцией Ю.Мураками. М.: Мир, 1990, Т.1, 448 с.

□ Авторы статьи:

Паначев
Иван Андреевич
- докт. техн. наук, проф., зав. каф.
сопротивления материалов

Насонов
Михаил Юрьевич
- канд. техн. наук, доц. каф. сопро-
тивления материалов

Антонов
Кирилл Викторович
- ассистент каф. сопротивления
материалов

УДК 622.23.051

Б.А. Катанов

БУРОВЫЕ ДОЛОТА СО СМЕННЫМИ ШАРОШКАМИ

Основным видом породоразрушающего бурового инструмента карьерных буровых станков в настоящее время являются шарошечные долота. Затраты только угольных разрезов на их приобретение составляют несколько миллионов рублей в год. Срок службы шарошечных долот практически определяется стойкостью опор.

Заклинивание опоры шарошки вызывает прекращение ее вращения, следствием чего является износ зубьев ее вооружения. При этом нарушается нормальная работа остальных шарошек долота, т.к. значительная часть крутящего момента и осевого усилия, приложенных к долоту, воспринимается невращающейся шарошкой.

Долота, вышедшие из строя из-за износа вооружения шарошек, имеют колебания по величине проходки на долото от двух до пяти раз. Когда долота заменяют вследствие износа элементов опоры шарошек, колебания их по стойкости достигает 10 раз и более [1].

Шарошечные долота состоят из сваренных между собой секций, на цапфах лап которых вращаются смонтированные шарошки и являются таким образом неразборными конструкциями, вследствие чего при выходе из строя одной шарошки или ее опоры бракуется все долото.

В этой связи весьма заманчивым является создание долота со съемными шарошками, что позволило бы, заменяя вышедшую из строя шарошку, значительно (в 1,5-2 раза) продлить срок службы дорогостоящего долота.

При этом отработку конструкций долот со съемными шарошечными лапами целесообразно осуществить на комбинированных режуще-

шарошечных долотах (РШД), у которых нагрузка на шарошечный орган (благодаря наличию режущего органа) существенно меньше.

Разными авторами и организациями предпринимались неоднократные попытки создать комбинированные режуще-шарошечные долота, сочетающие в себе преимущества режущих и шарошечных.

Одной из первых конструкций подобного долота, разработанного на кафедре горных машин и комплексов КузГТУ, было долото, представленное на рис. 1.

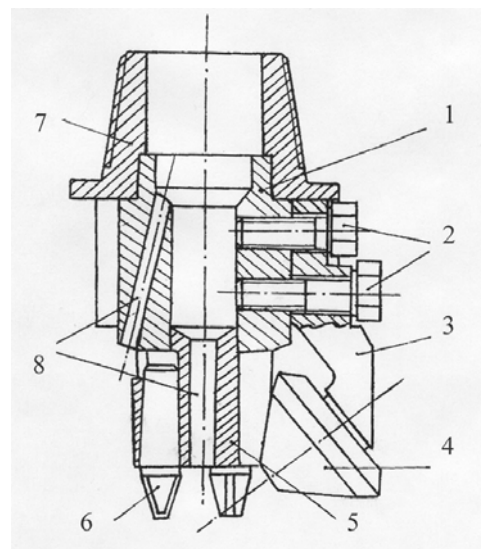


Рис. 1. Комбинированное долото со съемными шарошечными лапами, соединенными с корпусом долота

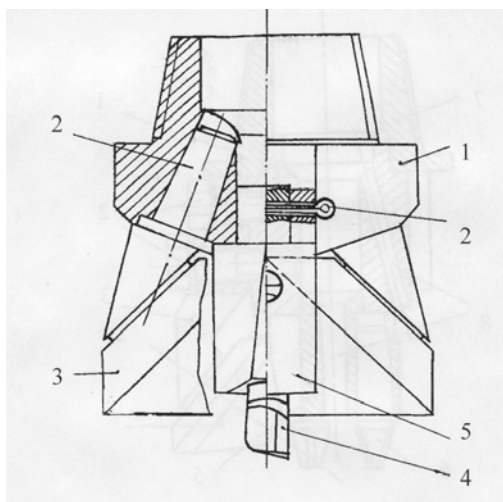


Рис. 2. Комбинированное долото с шарошечными лапами с коническими хвостовиками

При разработке конструкции этого долота авторы оснастили его съемными как режущими, так и шарошечными органами. Съемными режущими элементами служили породные резцы 6 типа ШБМ2с-1-1-04 с коническими державками, установленные в гнездах втулки 5, приваренной к корпусу 1 долота. Лапы 3 шарошек 4 крепились к корпусу болтами 2.

К корпусу 1 долота был приварен присоединительный хвостовик 7, снабженный стандартной конической замковой резьбой. Для очистки забоя скважины от буровой мелочи в корпусе 1 и втулке 5 предусматривались каналы 8 для сжатого воздуха. При испытаниях долота [2] скважины бурили станком 2СБШ-200Н на глубину 24 м под углом 15 град. к вертикали. Одновременно в тех же условиях бурились скважины и шарошечными долотами К-214СП. За период испытаний было пробурено более 300 м скважин. Результаты приведены в таблице.

Таблица

Долото	Средняя скорость бурения, м/ч	Среднее время бурения скважины глубиной 24 м, мин	Среднее значение силы тока электродвигателя, А
К-214-СТП	40	36	69
РШД	73	19	56

Проведенные испытания выявили недостаточную прочность РШД и ненадежность крепления шарошек на его корпусе при помощи болтов.

В дальнейшем была предложена конструкция РШД (рис. 2), где в литом стальном корпусе 1, выполненном заодно с присоединительным хвостовиком, были конические отверстия, в которых устанавливались конические хвостовики лап 2 шарошек 3.

Резцы 4 устанавливались в специальной державке 5, которая шплинтом 6 фиксировалась в



Рис. 3. Шарошечная лапа с круглым хвостовиком

корпусе. Фиксация конусных хвостовиков в корпусе предусматривалась за счет сил трения, что, однако, не оправдалось при испытаниях: под действием вибраций шарошки выпадали из корпуса. Кроме того, изготовление конических хвостовиков и отверстий с достаточной степенью точности было трудно осуществимой операцией, требовавшей специального оборудования и мерительного инструмента.

Поэтому в дальнейшем были изготовлены съемные лапы шарошек с гладкими цилиндрическими хвостовиками (рис. 3).

Однако подобная конструкция лап также не позволила их надежно фиксировать в отверстиях корпуса от разворота и выпадания, поэтому следующим этапом явилось использование резьбового соединения хвостовиков лап с корпусом долота.

На цилиндрическом хвостовике лапы шарошки и в отверстии корпуса долота нарезалась резьба, а затем лапа ввернутая в это отверстие фиксировалась от разворота стопорным валиком через сквозное поперечное отверстие. Как при установке, так и при замене шарошки отверстие в хвостовике для стопорного валика сверлилось совместно с корпусом. Резьбовое соединение лап с корпусом оказалось достаточно надежным и может быть рекомендовано для шарошечных долот. Вооружение шарошек может быть оснащено твердосплавными зубками различной формы или фрезерованными стальными зубьями, армированными релитом. От перемещения в осевом направлении шарошки удерживаются как обычно замковыми шариковыми подшипниками. Для очистки забоя от выбуренной породы долота снабжают продувочными устройствами в корпусе, а для смазки опорными каналами в корпусе долота и лапе съемной шарошки, совмещаемые при свинчивании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катанов Б.А. Основные причины износа шарошечных долот и пути его снижения. Горные машины и автоматика, № 2, 2003.
2. Катанов Б.А. Развитие конструкций комбинированных долот. Горные машины и автоматика, № 2, 2003.

□ Автор статьи:

Катанов
Борис Александрович
– докт. техн. наук, проф. каф. гор-
ных машин и комплексов

УДК 622.285

Г.Д. Буялич

ВЛИЯНИЕ ЭКСЦЕНТРИСИТЕТА ПРИЛОЖЕНИЯ НАГРУЗКИ И ПАРАМЕТРОВ ПОГРУЖНОГО КОНТУРА НА УСТОЙЧИВОСТЬ ОСНОВАНИЯ КРЕПИ

Одной из причин снижения производительности механизированных крепей в очистных забоях является низкая несущая способность пород почв угольных пластов. По данным Ю.А. Федченко [1], около 37% действующих очистных забоев в Беловском угольном регионе имеют почву, допускающую удельную нагрузку не выше 1 МПа, и около 70% из упомянутых забоев имеют породы почвы, подверженные пучению.

Для улучшения работы крепи в таких условиях, в КузПИ (Ю.А. Федченко, А.Н. Коршунов, Б.А. Александров) предложен способ увеличения несущей способности за счёт внедрения в почву погружного контура по периметру основания, который реализован в некоторых конструкциях [2,3]. Этот контур переводит породы под основанием в режим компрессионного сжатия и препятствует их выдавливанию на свободную поверхность. Ю.А. Федченко были получены также физико-механические свойства таких пород для пластов Ленинск-Кузнец-

кого и Беловского районов в зависимости от расстояния от свободной поверхности и расстояния от забоя.

Для детального изучения взаимодействия оснований механизированных крепей с размокаемыми почвами при варьировании силовых и конструктивных параметров основания с погружным контуром была разработана соответствующая плоская модель расчетов напряжённо-деформированного состояния системы "крепь-почва" по ширине пристойного пространства методом конечных элементов. Модель учитывала изменение физико-механических свойств пород ложной почвы, меняющихся по глубине и ширине призабойного про-

странства.

Для построения соответствующих регрессионных зависимостей проведён численный эксперимент при варьировании эксцентриситета, отнесённого к длине основания, (e/L) приложения результирующей от реакций гидростоек ($R_{сек}$), величин внедрения погружного контура в забойной ($hk1$) и завальной ($hk2$) частях основания при мощности ложной почвы (H).

Рассчитывались значения параметров вдавливания забойного ($h1$) и завального ($h2$) носков основания, которые являются основными показателями устойчивости системы «основание-почва». Схема параметров расчётной модели представлена на рис. 1.

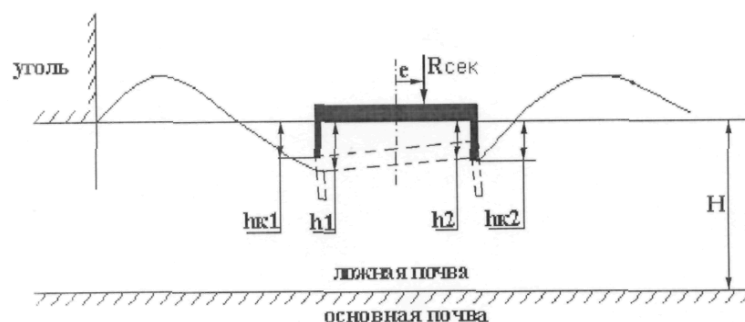


Рис. 1. Параметры продольной модели