

проверены на прочность и подвергнуты оптимизационному анализу. Поэтому все варианты его реализации можно считать работоспособными и пригодными для использования.

В настоящий момент работы по совершенствованию механизма защиты продолжаются. Выявляются недочеты в конструктивном исполнении, которые предполагается учесть при проектировании следующих модификаций.

Наряду с разработкой механизма защиты, сотрудниками кафедры выполнены проектно-исполнительные работы по устранению других замечаний приемной комиссии. Актуальность использования средств регистрации параметров взаимодействия механизированных крепей с кровлей обусловлена необходимостью повышения уровня безопасности труда в очистном забое и увеличения производительности забойного оборудо-

вания. Результаты научно-исследовательской работы, производимой в этом направлении, могут быть использованы не только в научной, но и производственной сфере. Сотрудниками кафедры постоянно устанавливаются и поддерживаются контакты с организациями, заинтересованными в содействии дальнейшего совершенствования средств регистрации параметров, получении и использовании этих результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Ремезов А.В. Изучение динамических явлений в горных выработках. // Перспективы развития технологий и средств бурения: Тез. докл. Всерос. науч.- практ. конф. 3-5 октября 1995 г.- Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1995.- С.3-4.

2. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Антонов Ю.А., Заплатин Е.Ф. Оценка и прогноз взаимодействия механизированных крепей с тяжелыми кровлями. // Механизация горных работ: Тез. докл. и материалы науч.- практ. конф., посвященной 70-летию акад. РАЕН М.С. Сафохина 12-14 ноября 1996 г.- Кемерово: Кузбас. гос. техн. ун-т, 1996.- С.11-13.

3. Александров Б.А., Буялич Г.Д., Антонов Ю.А., Заплатин Е.Ф. Оценка и прогноз динамической нагрузки механизированных крепей на пластах с тяжелыми кровлями. // Отчетная сессия Кузбасского научно- образовательного комплекса за 1993-1995 гг. 30-31 мая 1996 г.: Тез. Докл.- Кемерово: Кузбас-свуиздат, 1996.- С.178-180.

4. Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Мазикин В.П., Ремезов А.В. Испытания прибора РП-2К на шахте "Полысаевская". Механизация горных работ: Межвуз. сб. науч. тр. /Кузбас. гос. техн. ун-т. - Кемерово, 1996.-С.65-67

5. Буялич Г.Д., Заплатин Е.Ф., Мазикин В.П., Ремезов А.В. Изучение процессов разгрузки стоек механизированной крепи «Пиома» при отработке пласта «Надбайкаимский» на шахте «Полысаевская». Международный семинар «Проблемы и перспективы развития горной техники». Горные машины и оборудование. 11-13 октября 1994 г. – М.:МГГУ, 1995, с.216

□ Авторы статьи:

Заплатин
Евгений Федорович
– асс. каф. горных машин
и комплексов

Тарасова
Ольга Анатольевна
– асс. каф. горных машин
и комплексов

УДК 622.24.05

И. Д. Богомолов, М. К. Хуснутдинов

ЗАБУРИВАНИЕ КВАДРАТНОЙ СКВАЖИНЫ ШАРОШЕЧНЫМ ДОЛОТОМ

Образование кинематической пары между забоем скважины и буровым инструментом благодаря реакции горной породы позволяет упростить конструкцию исполнительного органа для бурения некруглых скважин при вращении инструмента [1]. Исполнительным органом, использующим этот принцип, является шарошечное долото. Теоретически обоснована возможность бурения не-

круглых скважин таким исполнительным органом при условии, что шарошка представляет собой гладкий совершенный конус, который обкатывает гладкий недеформируемый забой без скольжения. В реальности же система сил, действующая на шарошку со штыревым, зубчатым вооружением, заставляет ее перекашиваться по забою со скольжением. В процессе бурения происходит множе-

ство отдельных актов разрушения, взаимовлияющих друг на друга, создающих перераспределенную реакцию забоя, которая уравнивается рабочим усилием. Поэтому определение положения мгновенной оси вращения шарошки по геометрическим параметрам долота только приближенно определяет его передаточное отношение.

Таким образом, получение жесткой кинематической связи



Рис. 1 Опытный образец двухшарошечного долота

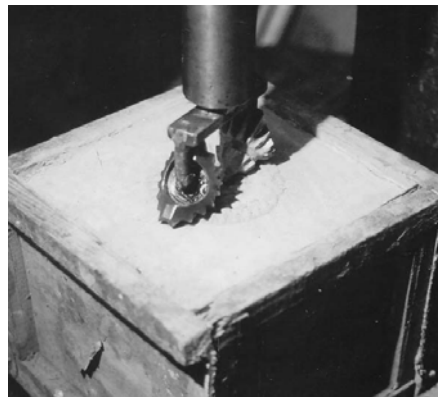


Рис. 2. Стенд для бурения

шарошек с забоем скважины является одним из главных вопросов при создании исполнительного органа

органа, связанным с условиями взаимодействия вооружения шарошек с горной породой и ее геометрией.

Известно, что при бурении шарошками на периферии забоя скважины образуется зубчатая рейка, и передаточное отношение долота определяется соотношением числа зубьев забойной рейки и зубьев на периферийном венце шарошки. Число лунок рейки не является постоянным и может значительно меняться в зависимости от ряда факторов: условий очистки скважины, усилия подачи долота на забой, свойств буримой породы, случайных факторов при забурировании разных скважин на неровных поверхностях [2]. Но в пределах одной скважины передаточное отношение остается постоянным после формирования четко выражен-

ной рейки. Причем устойчивая рейка (с таким же числом зубьев) сохраняется даже при изменении шага зубьев шарошки (при замене долота). Поэтому забурирование скважины является процессом, определяющим передаточное отношение долота.

Для изучения процесса забурирования изготовлен опытный образец двухшарошечного долота с одноконусными шарошками (рис. 1). Геометрические параметры долота соответствуют скважине прямоугольного поперечного сечения со скругленными углами и диагональю 160 мм при передаточном отношении долота равным двум.

Для бурения использован стенд, состоящий из сверлильного станка и песчано-цементных блоков с разными свойствами (рис.2).

Произведено забурирование двух блоков с соотношением объема песка к цементу 4:1. При изготовлении первого блока использован глинистый карьер-

ный песок, второго блока – речной. Осевое усилие создавалось "в ручную", очистка забоя от буровой мелочи осуществлялась струей воздуха.

Процесс забурирования проходил в следующей последовательности. Вначале происходило образование конусной поверхности забоя круглого сечения. При бурении первого блока происходило налипание мелочи на межзубцовое пространство шарошки, образовывалась слабовыраженная забойная рейка. Тоже происходило при бурении второго блока в условиях недостаточной очистки забоя. После образования конусной поверхности забоя на полный диаметр (160 мм) в результате несинхронного движения шарошек и образования к этому времени более выраженной периферийной рейки бурение прекращалось, после подъема долота над забоем шарошки ориентировались и устанавливались на забой как показано на



Рис. 3. Вид скважины сверху



Рис. 4. Вид скважины сбоку

рис. 2. При продолжении бурения шарошки вращались синхронно и произошло образование заданного профиля скважины (рис. 3, 4).

В условиях недостаточно очистки скважины и при бурении первого блока происходило скольжение шарошек по забою,

в результате образовывалась круглая скважина (на рис. 3 и 4 верхняя часть скважины) и не образовывалась устойчивая забойная рейка.

Результаты забуривания подтвердили возможность создания жесткой кинематической связи шарошек с забоем сква-

жины, которые были достигнуты при бурении более крепкого второго блока без содержания глинистых примесей. Следовательно, буримые горные породы должны обладать достаточной твердостью и не образовывать налипания на поверхность шарошки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богомолов И. Д., Хуснутдинов М. К. Анализ направлений по созданию исполнительного органа для бурения скважин с концентраторами напряжений // Совершенствование технологических процессов при разработке месторождений полезных ископаемых: Сб. науч. Тр., № 19 / Ред. Кол. Егоров П. В. (отв. Ред.) и др.: Науч.-техн. центр «Кузбассуглетехнология» - Кемерово, 2002. С. 120-124

2. Симонов В. В., Выскребцов В. Г. Работа шарошечных долот и их совершенствование. – М.: Недра, 1975. – 240 с.

□ Авторы статьи:

Богомолов
Игорь Дмитриевич
– докт. техн. наук, проф. каф. горных
машин и комплексов

Хуснутдинов
Михаил Константинович
– ассистент кафедры горных машин
и комплексов

УДК 622.23.055.52

Н.М. Скорняков

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОПОТОЧНЫХ НАСОСОВ В ПРИВОДАХ БУРОВЫХ СТАНКОВ ТИПА БГА

Требования практики и условия эксплуатации буровых станков в угольных шахтах весьма жесткие. Они определяют необходимость большого диапазона регулирования режимов бурения и высокую энерговооруженность станков, обусловленных разнообразием технологических и горнотехнических факторов. Вместе с тем, ограниченность рабочего пространства и подвижность рабочего места требуют обеспечения малых габаритов и массы бурового станка.

Основную долю в общей массе бурового станка занимают его приводы вращения и подачи. Так у буровых станков БГА2М почти 2/3 общей массы приходится на привод вращения бурового инструмента. Объясняется это тем, что привод подачи у этого станка гидравлический, а привод вращения - электромеханический. В отечественной практике при создании буровых станков неоднократно предпринимались усилия по их

оснащению гидравлическим приводом вращения. Однако в серийное производство эти разработки так и не поступили.

Основными причинами этого являются конструктивная сложность и высокая стоимость гидравлического привода, особенно регулируемых насосов.

Одним из путей достижения приемлемых результатов является решение, основанное на идее создания многопоточных насосов, сохраняющих все преимущества нерегулируемых насосов (простота конструкции, компактность, невысокая стоимость) и обеспечивающих возможность ступенчатого изменения производительности или получения независимых друг от друга нескольких потоков.

На кафедре горных машин и комплексов КузГТУ проведены исследования по и возможности использования для этого насосов типа Н4...У [1]. Лабораторные и промышленные испытания модернизированных насо-

сов Н401У и Н403У показали их работоспособность. Вместе с этим необходимо иметь в виду, что насосы с малым числом плунжеров отличаются большой неравномерностью подачи.

На рисунке приведены результаты расчета единичной подачи насоса от угла поворота его вала. Графики отражают теоретическую подачу насоса. Однако, она уточнена за счет учета запаздывания срабатывания всасывающего и нагнетающего клапанов, которое было определено экспериментально.

Неравномерность подачи насоса оценивается коэффициентом

$$\sigma = \frac{Q_{max} - Q_{min}}{Q_u},$$

где Q_{max} , Q_{min} и Q_u - соответственно максимальная, минимальная и идеальная подача насоса за один оборот приводного вала.

Для рассматриваемого случая коэффициент неравномерности составил: