

Л и т е р а т у р а

1. ЯСТРЕБОВ В.С. Исследование динамики рабочего органа манипулятора. - В кн. Механика машин. - М., 1967, с.7-8.

УДК 622.285:622-12

ВЫБОР ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С  
БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ

Б.А.Александров (КузНИ)

Анализ исследований в области взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами, а также определений применительно к оценке качества горных машин позволяет дать следующее определение качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами. Под качеством взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами следует понимать комплекс свойств системы "механизированная крепь - боковые породы", характеризующихся параметрами и обуславливающих способность поддерживать непосредственную кровлю в связанном состоянии в определенных условиях.

Основной целью оценки качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами является установление того, какие из них наиболее эффективно выполняют заданную функцию в конкретных условиях эксплуатации. Для такой оценки необходимо иметь единицу измерения, на основании которой можно количественно оценивать выполнение заданной функции, т.е. необходимо иметь функциональный критерий взаимодействия, соответствующий его основному назначению [1].

С точки зрения взаимодействия основным назначением механизированной крепи является поддержание кровли в связанном состоянии. Весь опыт эксплуатации индивидуальных и механизированных крепей свидетельствует о том, что состояние кровли в очистном забое определяется величиной ее опускания.

Таким образом, в качестве функционального критерия взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами выступает величина опускания кровли  $\Delta h$  (м).

Подойдем к рассмотрению данного вопроса с позиций энергетической теории [2].

Известно, что параметром механизированной крепи, в наибольшей степени определяющим ее взаимодействие с кровлей, является сопротивление  $P$  (МПа), т.е. главный параметр механизированной крепи. Переходя к системе "механизированная крепь - боковые породы", необходимо определить и главный параметр кровли. В качестве такого параметра выступает "энергетическая мощность" или "работа кровли в единицу времени по деформации крепи  $N_{уд}$  ( $\frac{МВт}{м^2}$ )", которая названа Н.И.Яковлевым [2] показателем тяжести проявления горного давления и которая является постоянной величиной для данных горно-геологических и горнотехнических условий залегания и отработки конкретного пласта. Совершенно очевидно, что единственно возможным следствием взаимодействия механизированной крепи, работающей в пассивном режиме и способной развить определенное сопротивление, и кровли, обладающей определенной мощностью, является опускание кровли со скоростью

$$V = 1,02 \cdot 10^{-10} \frac{N_{уд}}{P}, \text{ м/с} \quad (1)$$

Несмотря на то, что приведенная зависимость наиболее близка к фактической только в области аппроксимированного массива данных  $P$  и  $V$  и пользоваться ей можно в весьма узких интервалах значений, она верно раскрывает физическую сущность процесса взаимодействия механизированной крепи с кровлей.

Таким образом, с позиций энергетической теории в качестве функционального критерия взаимодействия должны быть выбраны величина или скорость опускания кровли.

Останавливая свой выбор на величине опускания кровли, отметим, что удобнее пользоваться ее обратным значением с таким расчетом, чтобы увеличению функционального критерия соответствовало улучшение состояния кровли. С учетом изложенного в качестве функционального критерия взаимодействия механизированной крепи с боковыми породами принимаем

$$\lambda_{вз} = \frac{1}{\Delta h}, \text{ м}^{-1}, \quad (2)$$

Как показали исследования ВНИМИ [3], опускание кровли в призабойном пространстве лав с механизированными крепями поддерживающего типа на пологих угольных пластах наиболее точно

описывается зависимостью вида

$$\Delta h = 0,01 \left( a - 10^3 \beta P + c e^{-10^3 P n} \right) l m e^{-\frac{K}{t}}, \quad (3)$$

где  $P$  - сопротивление крепи, МПа;  
 $l$  - ширина призабойного пространства, м;  
 $m$  - мощность пласта, м;  
 $t$  - время нахождения крепи в призабойном пространстве, ч;  
 $a, \beta, c, n, K$  - постоянные коэффициенты, зависящие от свойств пород кровли и технологии ведения работ, они определяются эмпирически и имеют размерность  $a$  (см/м<sup>2</sup>),  $\beta$  - (см/кН),  $c$  - (см/м<sup>2</sup>),  $n$  - (м<sup>2</sup>/кН),  $K$  - (ч).

Учитывая, что оценка качества взаимодействия должна производиться для заданных условий, принимаем в качестве одного из таковых наличие кровли II класса по классификации ВНИМИ, т.е. кровли, представленной аргиллитами, алевролитами, сланцами общей мощностью от четырех-пяти и выше мощностей пласта или песчаниками и известняками, разрушающимися на короткие блоки. Описанный комплекс пород подчиняется одной характеристике взаимодействия крепи с кровлей с достаточно четкой верхней и нижней границами, т.е. минимальными и максимальными величинами опусканий кровли. Для максимальных величин опусканий кровли, на которые будем ориентироваться, значения эмпирических коэффициентов в выражении (3) следующие:  $a = 6$  см/м<sup>2</sup>;  $\beta = 0,0013$  см/кН;  $c = 72$  см/м<sup>2</sup>;  $n = 0,0155$  м<sup>2</sup>/кН;  $K = 4$ ч.

Указанные значения коэффициентов определены для номинального рабочего сопротивления крепи  $P_{рс}$  (МПа).

С учетом изложенного выражение (3) принимает вид

$$\Delta h = 0,01 \left( 6 - 1,3P + 72 e^{-15,5P} \right) l m e^{-\frac{4}{t}} \quad (4)$$

В последующем полученный функциональный критерий  $\lambda_{83}$  предполагается использовать при оценке качества взаимодействия различных механизированных крепей с боковыми породами.

#### Л и т е р а т у р а

Г. СОЛОД Г.И., ШАХОВА К.И., РУСИХИН В.И. Повышение долговечности горных машин. - М.: Машиностроение, 1979. - 184 с.

2. ЯКОВЛЕВ Н.И. Практические способы определения тяжести проявлений горного давления и контроля несущей способности механизированных крепей. - М.: ЦНИЭИуголь, 1978. - 35 с.

3. Взаимодействие механизированных крепей с кровлей / А.А.Орлов, В.Ю.Сетков, С.Г.Баранов и др. - М.: Недра, 1976. - 336с.

УДК 622.285

### НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОТИВООТЖИМНЫХ УСТРОЙСТВ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

А.Н.Коршунов, Б.А.Александров, Ю.А.Антонов,  
В.А.Побокин (КузПИ)

Обработка экспериментальных данных, отражающих опускание кровли непосредственно у забоя и геометрические параметры отжима угля в условиях пласта 3, позволила установить тесную связь (корреляционное отношение  $\eta = 0,89$ ) между опусканием кровли  $\Delta h$  (мм) и глубиной отжима  $\delta$  (м).

Уравнение связи имеет вид

$$\Delta h = 53,9 (0,22 + \delta)^2$$

В свете изложенного справедливо констатировать, что опускание кровли в бесстоечном пространстве и отжим, в результате которого кровля лишается своей естественной опоры угольного пласта, обуславливают друг друга. Чем больше опускание кровли в бесстоечном пространстве, а следовательно, и впереди забоя, тем на большую глубину и в большем объеме проявляется отжим. В свою очередь, отжим угля создает дополнительное незакрепленное пространство перед забойной консолью, что делает возможным дальнейшее опускание кровли.

Весь опыт исследований, накопленный в СССР и за рубежом, свидетельствует о том, что существенное снижение величин опускания кровли в бесстоечном пространстве и впереди забоя возможно только путем значительного повышения сопротивления забойных консолей. Решение проблемы повышения сопротивления забойных консолей может быть достигнуто путем создания конструкций противоотжимных устройств, обеспечивающих, помимо выполнения своей основной функции, возможность создания на забойных консолях реакций, соизмеримых со средним номинальным рабочим сопротивлением крепи.

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

# **МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Кемерово 1984

Министерство высшего и среднего специального образования

Р С Ф С Р

Кузбасский политехнический институт

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Сборник научных трудов

Кемерово 1984

Механизация горных работ: Сб. науч. тр. / Редкол.: Сафохин М.С. (отв. ред) и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Кемерово, 1984. - 183 с.

Сборник содержит статьи преподавателей, аспирантов и сотрудников кафедр горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института (КузПИ), Тульского политехнического института (ТПИ), Карагандинского политехнического института (КПТИ) и Иркутского политехнического института (ИПИ).

В статьях изложены результаты экспериментальных и теоретических исследований по очистным комбайнам, транспортным машинам, бурильным машинам и станкам для бурения скважин на карьерах.

Сборник может быть рекомендован для научных работников, проектировщиков и производственников, занимающихся разработкой и эксплуатацией указанных машин.

Библиогр. 93 назв. Ил. 63, Табл. 7.

Редакционная коллегия:

М.С.Сафохин  
А.Н.Коршунов  
Н.М.Скорняков  
В.Н.Вернер

Рецензенты:

кафедра горных машин и комплексов Московского ордена Трудового Красного Знамени горного института; заведующий кафедрой новой техники института повышения квалификации руководящих работников МУП СССР кандидат технических наук, доцент Ф.В.Корчуганов.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кузбасского политехнического института.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Нестеров В.И. К изучению процесса разрушения массива дисковым скальвающим инструментом.....	3
Соколова Е.К. Влияние хрупкости массива на процесс разрушения дисковым скальвающим инструментом.....	7
Вернер В.Н., Соколова Е.К., Жигалов В.Н. К методике изменения составляющих уоулия разрушения дисковым скальвающим инструментом.....	10
Коршунов А.Н., Силкин А.А., Жигалов В.Н. Экспериментальные исследования трещинообразования при разрушении уступа породы.....	17
Полкунов Ю.Г. Определение нагрузок на дисковой шарошке при разрушении хрупких горных пород.....	21
Нестеров В.И., Хорешок А.А., Полкунов Ю.Г. Особенности процесса разрушения исполнительным органом с дисковыми шарошками.....	23
Хорешок А.А., Вернер В.Н. Определение нагрузок на кутковой дисковой шарошке.....	28
Цехин А.М., Силкин А.А. Изучение влияния схемы нагружения клина на напряженное состояние упругой полуплоскости методом фотоупругости.....	30
Префо Б.В. К вопросу математического обеспечения расчета имитационных моделей взаимодействия рабочего инструмента с массивом.....	33
Бреннер В.А., Жабин А.Б. Определение нагрузок, действующих на механогидравлический инструмент.....	36
Ушаков Л.С., Альсенков Ж.К., Лившиц А.А., Тополь Б.Ф. Исследование динамики манипулятора гидравлической горной машины МГТ-Г.....	40
Александров Б.А. Выбор функционального критерия оценки качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами.....	47
Коршунов А.Н., Александров Б.А., Антонов Ю.В., Побокин В.А. Новые конструкции противоотжимных устройств механизированных крепей.....	50

Полежаев В.П. Выбор силовых и геометрических параметров механизированной крепи для устойчивых пород кровли и почвы.....	54
Буялич Г.Д., Старченко В.З. Совершенствование конструкции гидростоек механизированных крепей.....	58
Буялич Г.Д., Антонов Ю.А. К вопросу определения относительных углов поворота перекрытия крепи.....	62
Кузьмин А.А., Гальперин Л.Р., Алпаткин М.К. Оценка технического уровня и качества оборудования для гидравлической закладки выработанного пространства.....	65
Сафохин М.С., Богомолов И.Д. К вопросу механизации проведения восстающих выработок в крутых угольных пластах..	67
Начев К.В. О работе тангенциальных резцов типа РКС на исполнительных органах буровых машин.....	72
Начев К.В., Караваев Б.А. Промышленные испытания расширителя переднего хода с резцами РКС-I и активного стабилизатора.....	78
Богомолов И.Д. О направляющих и центрирующих устройствах при бурении скважин.....	83
Сафохин М.С., Джков А.В., Скорняков Н.М. Результаты лабораторных исследований резцов РКС-I на расширителях обратного хода.....	87
Щербаков Ю.С. Манипулятор для механизации вспомогательных операций при бурении восстающих скважин.....	91
Щербаков Ю.С. Определение параметров амортизатора штыб-отвода буровой машины.....	94
Скорняков Н.М. Об использовании гидродинамической муфты в приводе вращателя буровой машины типа БГА.....	98
Катанов Б.А., Внуков В.Г. Определение рациональных параметров шнеков для бурения вертикальных и наклонных скважин станком СБШК-200-32.....	102

Страбыкин Н.Н., Ко-Тхя-Хва. Интенсификация вращательного бурения путем создания импульсных нагрузок на режущей кромке инструмента.....	110
Беляев А.Е. Экспериментальное исследование динамики работы комбинированного долота.....	116
Катанов Б.А., Воронов Д.Е. Закономерности осаждения частиц аэроосеси на спираль шнека.....	123
Воронов Д.Е. Режимы движения буровой мелочи в процессе очистки скважины.....	126
Куракулов Е.Н., Куракулов А.Н. К вопросу очистки скважины при бурении ее комбинированными РИД.....	130
Куракулов Е.Н. Модернизация станка СВБ-2М для бурения скважин увеличенного диаметра.....	134
Ананьев А.Н. К вопросу транспортирования увлажненного материала отавом буровишнековой машины.....	137
Логов А.Б., Маметьев Л.Е., Чернов М.Г. Структура нагрузки при работе расширителей горизонтальных скважин.....	139
Маметьев Л.Е., Ананьев А.Н., Чернов М.Г. Определение значений крутящего момента при бурении горизонтальных скважин барабанными расширителями.....	141
Подпорин Т.Ф., Едманов В.Д. Оптимизация величины замедления при торможении бремсберговых ленточных конвейеров...	148
Масленников Н.Р., Минько Л.И. К вопросу исследования кинематической пары "скребок-рештак" с ограниченной поверхностью контакта.....	153
Абрамов А.П. Магнитное сопротивление рельса.....	155
Бобриков В.Н., Новиков В.И. Скольжение частицы груза по наклонной шероховатой плоскости.....	159
Бобриков В.Н. Определение сопротивления движению ленты на поворотном устройстве углового ленточного конвейера...	162
Лейонцев Ю.М., Побокин В.А. Прибор-анализатор качества эмульсии.....	167

Гальперин Л.Р., Кузьмин А.А. К вопросу выбора винтового моторного привода для пульсброса высоконапорных пуль- поводов.....	170
Солнцев Б.А., Рудык А.Н. Об электрической асимметрии короткозамкнутой обмотки ротора асинхронного двигателя..	175

Св. план 1984, поз. 806

## МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Редактор Э.М. Савина

---

Подписано в печать 07.12.84. ОП 03913. Формат 60x84/16.

Бумага оберточная. Печать офсетная. Уол.п.л. 10,69.

Уч.-изд.л. 10,0. Тираж 300 экз. Заказ 1454 . Цена 65к.

РИО Кузбасского политехнического института, 650026, Кемерово,  
ул. Весенняя, 28,

Типография Кузбасского политехнического института, 650027,  
Кемерово, ул. Красноармейская, 115.