

А.Н.Коршунов, Г.Д.Буялич

ПОВЫШЕНИЕ АДАПТИВНОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ
ПОДДЕРЖИВАЮЩЕГО ТИПА
ПРИ ОТРАБОТКЕ ПЛАСТОВ С ТРУДНОУПРАВЛЯЕМЫМИ КРОВЛЯМИ

Приведены результаты шахтных исследований комплексного влияния номинального рабочего сопротивления и начального распора по рядам гидростоек на взаимодействие механизированной крепи с трудноуправляемыми кровлями. Получены статистические модели опусканий кровли по рядам гидростоек и разворота перекрытия от силовых параметров крепи.

Как показывает опыт, наиболее низкие показатели работы механизированных комплексов наблюдаются на пластах с трудноуправляемыми кровлями, характеризующимися интенсивным проявлением горного давления и периодическими резкими осадками. С такими кровлями в Кузнецком бассейне насчитывается 41 пласт (66 шахтопластов) вредней мощности пологого и наклонного (до 35°) залегания. В этих условиях даже при применении новых механизированных комплексов типа ОКП70, УКП и КМ130 не всегда удается избежать тяжелых форм проявления горного давления и высокой аварийности.

Анализ ранее выполненных теоретических и экспериментальных исследований показывает, что на возможность управления взаимодействием механизированной крепи с боковыми породами, в первую очередь, влияют такие силовые параметры крепи, как номинальное рабочее сопротивление, величина и место приложения равнодействующей начального распора.

Шахтные исследования взаимодействия механизированной крепи 2МВ1Э с боковыми породами пластов 32 и 30 шахты "Зыряновская" показывают, что при работе с проектными силовыми параметрами крепь работает в режиме нарастающего сопротивления. Примерно в половине из наиболее нагруженных циклов опускания кровли преобладают над забойными гидростойками. При этом наблюдается наиболее неблагоприятное состояние кровли вследствие отрыва передней части верхняка от кровли, приводящего к ухудшению контактирования и уменьшению реакции крепи в призабойной зоне и, как следствие этого, к выс-

панию пород непосредственной кровли в рабочее пространство под крепь и образованию куполов.

Такой характер взаимодействия наиболее выражен при максимальном распоре только завального ряда гидростоек из-за выдавливания пород непосредственной кровли над завальной частью перекрытия в выработанное пространство.

При опережающем опускании завальной части перекрытия куполообразования и высыпания пород кровли в рабочее пространство почти не наблюдается вследствие увеличения прижатия забойной части периняка к кровле. При этом в ряде циклов зафиксировано даже увеличение раздвижности забойной гидростойки, обусловленное наличием гидравлической связи ее поршневой полости с гидропатроном козырька.

К подобному взаимодействию приводит увеличение начального распора забойного ряда гидростоек.

При максимальном распоре обоих рядов гидростоек величины опусканий кровли находятся на уровне величин при распоре только забойного ряда, однако в этом случае в большинстве циклов наблюдается разворот перекрытия с опусканием забойной консоли.

Увеличение номинального рабочего сопротивления крепи с 1,28 до 1,68 МН не меняет характера ее взаимодействия с боковыми породами, хотя и приводит к некоторым снижениям величины опусканий кровли за цикл.

По результатам шахтных исследований построены статистические модели максимальных опусканий кровли за цикл при неблагоприятном состоянии кровли по забойному Δh_1 и завальному Δh_2 рядам гидростоек в зависимости от нормированных значений усилий начального распора забойных x_1 и завальных x_2 гидростоек, а также от их номинального рабочего сопротивления x_3 (табл. I).

Т а б л и ц а I

Пласт	Зависимости	Доверительная вероятность
32	$\Delta h_1 = 29,79 - 19,34 x_1 - 3,53 x_3 + 3,66 x_1 x_2$ $\Delta h_2 = 20,25 - 9,13 x_1 - 4,88 x_2 - 4,69 x_3 + 3,63 x_1 x_2$	0,95; 0,99
30	$\Delta h_1 = 31,08 - 16,92 x_1$ $\Delta h_1 = 31,08 - 16,92 x_1 - 4,92 x_2$ $\Delta h_2 = 22,0 - 6,67 x_1 - 8,17 x_2$	

При этом уровни начального распора забойных x_1^* и завальных x_2^* гидростоек в процентах от их номинального рабочего сопротивления x_3^* приведены в табл.2.

Т а б л и ц а 2

Пласт	x_{1max}^* , %	x_{1min}^* , %	x_{2max}^* , %	x_{2min}^* , %	x_{3max}^* , МН	x_{3min}^* , МН
32	100	48	100	48	0,84	0,64
30	79	39	72	39	0,84	0,84

Ввиду невозможности точного повторения начальных условий при дублировании опытов и введения в модель продолжительности цикла t из-за ее непредсказуемости построены уточненные регрессионные зависимости углов поворота перекрытия α за цикл в виде

$$\alpha = a_0 + a_1 e^{q_0} + a_2 e^{\delta p_0} + a_3 e^t,$$

где q_0 - удельный начальный распор крепи, МПа; δp_0 - относительная координата расположения равнодействующей начального распора на перекрытии от его забойного конца.

Значения коэффициентов полученных зависимостей, среднеквадратические отклонения σ^2 , корреляционные отношения ρ и их коэффициенты надежности $\mu(\rho)$ приведены в табл.3.

Т а б л и ц а 3

Пласт	a_0	a_1	a_2	a_3	σ^2	ρ	$\mu(\rho)$
32 ($P_{pc} = 1,28$ МН)	6,752	2,405	-5,142	-0,003	0,0303	0,96	49,5
32 ($P_{pc} = 1,68$ МН)	4,457	2,13	-4,12	0,014	0,0352	0,95	39,8
30	6,529	1,707	-4,936	0,15	0,083	0,93	22,8

Полученные зависимости позволяют определить силовые параметры механизированной крепи, обеспечивающие сохранение кровли в связном состоянии, разворот перекрытия в процессе работы с опусканием завальной консоли, а также смещения кровли за цикл, не превращающие критические.

ISSN 0320-8710

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ
КРЕПЕЙ
С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ



Новосибирск • 1985

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОРДЕНА ЛЕНИНА СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ
С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ

ВОПРОСЫ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ

Выпуск 43

Сборник научных трудов

Ответственный редактор
д-р техн. наук М. В. КУРПЕНЯ

Новосибирск • 1985

Сборник содержит материалы IV Всесоюзного семинара "Взаимодействие механизированных крепей с боковыми породами", состоявшегося 29-31 мая 1984 г. Приводятся результаты исследований по созданию механизированных крепей более высокого технического уровня.

Рассматриваются вопросы классификации и типизации угольных пластов применительно к механизированным комплексам, обработки массива горных пород и пути совершенствования механизированных крепей, способных эффективно работать в сложных горно-геологических условиях, в том числе в условиях труднообрушаемых основных и неустойчивых непосредственных кровель.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов, занимающихся исследованиями в области взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами, и может быть полезен работникам проектных и исследовательских организаций, а также студентам горных вузов.

СОДЕРЖАНИЕ

Хорин В.Н. Автоматизированные комплексы оборудования и агрегаты – основные средства добычи угля в период 1990–2005 гг.	3
Волков В.Т., Орлов А.А., Мамонтов С.В., Ягодкин Г.И., Мышляев Б.К., Баранов С.Г. Классификация и типизация полого-наклонных (до 35°) угольных пластов применительно к механизированным комплексам	12
Рогов Е.И., Фролов Б.А., Клишин В.И. Комплексный критерий оценки взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами	24
Калинин П.П., Бучнев В.Ф., Ахрамеев С.С., Цой Р.А. Классификация и типизация горно-геологических условий полого-наклонных угольных пластов месторождений Средней Азии применительно к механизированным комплексам	33
Штеле В.И. Прогноз и управление состоянием парка очистного оборудования	39
Розенбаум М.А., Громов Ю.В., Украинский А.И. Влияние отрицательной температуры на сопротивление гидравлической крепи в условиях вечной мерзлоты	46
Садьков Н.М. Классификация кровли очистных выработок по интенсивности опусканий для расчета гидросистем стоек	49
Матарадзе Э.Д., Рагутский А.М. К выбору параметров гидростойки, адаптивной к динамическим воздействиям	55
Бобров Г.Н., Калинин С.И., Абрамов В.М., Мирошников Г.П. Характер взаимодействия крепей и параметры обрушения кровли при резких осадках	60
Зурабшвили И.И., Матарадзе Э.Д., Коиава А.В. Особенности работы механизированных крепей, применяемых при взрывной отбойке руды	65
Клишин В.И., Фролов Б.А., Мышляев Б.К., Рагутский А.М., Быков С.В. Стендовые испытания гидростоек механизированных крепей на ударные нагрузки	68
Санин С.А., Кузнецов Л.И. Стендовые испытания стоечного гидроблока ГСМ	75

Красников С.Я., Шепелев Л.Н., Дурнин К.М., Золотых С.С. Шахтные испытания элементов технологии и оборудования гидродинамической стратификации кровли	78
Кю Н.Г. Методы определения параметров расслоения труднообрушаемой кровли при ее гидродинамической стратификации...	94
Спицын Ю.Г., Павлов В.И. Совершенствование технологической схемы передового торпедирования	103
Быков С.В., Мышляев Б.К. Определение сопротивления механизированных крепей поддерживающего типа	108
Зубарев И.М., Витебский Я.Д., Ибраев К.С., Атыгаев Д.К. Взаимодействие механизированной крепи повышенного сопротивления ЮКП-70 с труднообрушаемыми кровлями при передовом торпедировании	118
Тищенко С.М., Лютенко А.Ф. Эффективность разупрочнения пород кровли при подработке угольных пластов	123
Дьяконов С.Г., Калинин С.И. Исследование влияния подработки пластов на взаимодействие механизированных крепей с кровлей	129
Кругликов В.П., Громов Ю.В. Особенности взаимодействия с кровлей крепи ЗУ-15 при работе со скальванием подкровельной пачки	133
Коршунов А.Н., Буялич Г.Д. Повышение адаптивности механизированной крепи поддерживающего типа при отработке пластов с трудноуправляемыми кровлями	137
Александров Б.А., Антонов Ю.А. Результаты шахтных испытаний противоотжимных устройств механизированных крепей	140
Журавлев Р.П., Кожухов Л.Ф. Исследование работы гидросистемы секций механизированных крепей в сложных горногеологических условиях	144
Баринов В.С., Журавлев Р.П., Федоров Л.И., Лившиц В.И. Результаты шахтных исследований взаимодействия крепей с боковыми породами	151
Ялышев Э.И., Бернацкий В.А. Взаимодействие перекрытий механизированных крепей типа КМ-103 и КД-80 с неустойчивой кровлей на маломощных пластах	156

Калинин С.И., Демин Н.Н., Русин Ю.П. Исследование взаимодействия крепи ОКП-70 с вмещающими породами и пути дальнейшего совершенствования ее кинематики	162
Мусин А.М., Ямпольский М.М. Повышение устойчивости кровли очистных забоев в сложных горно-геологических условиях химическими растворами	168
Павельев В.Б., Гдалевич М.З. Влияние средств управления выемочного агрегата по мощности пласта на выбор параметров исполнительного органа	171
Анохин С.И., Осорин П.А., Каспирович Е.П., Комаров Н.П. Система автоматизированного управления механизированным комплексом для отработки по восстанию крутых пластов угля...	174
Александров Б.А. Методика оценки качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами	179

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ

Ответственный за выпуск
канд. техн. наук Владимир Иванович КУЛИШИН

Редакторы Э.Н. Прибыткова, Е.М. Изотова
Технический редактор Т.Г. Жамойда
Корректор Н.В. Суршко
Художественный редактор Т.К. Ляпина

Подписано к печати 29.11.85. МН 15159. Формат 60x84/16.
Офсетная печать. Физ. п. л. 11,5. Усл. п. л. 10,69. Уч.-изд. л.
10. Заказ 210 Тираж 500 экз. Цена 80 коп.
1985 г.

Институт горного дела СО АН СССР,
Новосибирск, Красный проспект, 54.
Отпечатано в типографии ГПНТБ СО АН СССР,
Новосибирск, пр. К. Маркса, 2.