

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., Коиava 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.