

Полученные результаты исследований могут быть положены в основу составления моделей взаимодействия механизированной крепи с труднообрушаемой кровлей, а также использованы при обосновании параметров предохранительных устройств.

1. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35° /ВНИИ - Л., 1982. - 136 с.

2. А.с. 1661417 СССР, МКИ⁵ E21C 39/00. Способ определения параметров резких осадок кровли в горной выработке и устройство для его осуществления /А.Н.Коршунов, Г.Д.Буялич, Б.А.Александров и др.; Оpubл. 07.07.91, Бюл. № 25.

УДК 622.28.043.322/323 "Пиома"

Б.А.Александров, Р.П.Журавлев, В.И.Демидов

ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСПОРА НА КРЕПИ "ПИОМА"

В статье приведены результаты исследований и эксплуатации системы автоматизированного распора на крепи "Пиома". Даны рекомендации по повышению надежности гидроборудования и систем автоматизированного распора.

На шахтах Кузбасса в настоящее время эксплуатируются комплексы польского производства "Пиома", "Фазос", "Глиник". Польские комплексы, уступая по силовым параметрам отечественным комплексам, работали более стабильно и надежно. Однако по мере увеличения срока службы и эксплуатации в более сложных горно-геологических условиях проявляются недостатки, аналогичные отечественным комплексам. Основными из них являются: низкий и неравномерный начальный распор гидростоек, неравномерное распределение рабочего сопротивления крепи по длине лавы, снижение скорости крепления и увеличение трудоемкости ремонтных и вспомогательных работ по мере подвигания очистных работ в выемочном столбе.

снижение показателей надежности гидросистемы крепи.

С целью использования крепи "Пиома" с высоким роком службы и в более сложных горно-геологических условиях на шахте "Польсаевская" ассоциации "Ленинскуголь" была смонтирована автоматизированная система распора КузНИИ.

Комплекс ККБ-2745-03 с крепью "Пиома" отрабатывал пласт Байкаимский мощностью 3,4 м и с углом падения 6° в лаве I3-I43. На контакте с пластом имелась нестойчивая ложная кровля мощностью 0,8-1,9 м. Непосредственная кровля - алевролит мелкозернистый мощностью 9-14 м и крепостью 3-3,5. Основная кровля - песчаник мелкозернистый мощностью 40-50 м и крепостью 5-6, устойчива к обрушениям. Длина лавы 129 м. Устройства устанавливались с 17 по 76 секции (по одному на две гидростойки).

В процессе эксплуатации устройств в период с декабря 1991 по февраль 1992 г. проводились измерения и исследования при работе системы автоматизированного распора в гидросистеме крепи "Пиома". Определялись необходимое время распора для конкретных горнотехнических условий, скорости крепления забоя, фактические силовые параметры, исследовалась надежность гидросистемы крепи "Пиома". Схема для определения необходимого времени распора включала в себя постоянный магнит, соединенный с индикатором часового типа, устанавливаемый на штоке гидростойки, измерительную линейку и секундомер. После подачи команды на распор в автоматизированном режиме включался секундомер и по индикатору часового типа регистрировалось время окончания перемещения штока гидростойки.

Измерения проводились в двух режимах. В первом режиме секция снималась с распора только до достижения давления в гидростойке $p = 0$. Величина сокращения составила в среднем 29 мм. Во втором режиме предварительно определялась величина сокращения гидростоек, субъективно задаваемая машинистом крепи в процессе передвижки секции. Эта величина составила в среднем 60 мм. Давление насосной станции изменялось в пределах $P = 25-26 \text{ МПа}$.

Данные измерений приведены в табл. I.

Анализируя данные таблицы I, можно отметить, что необходимая величина времени распора должна составлять не менее 22 с. По данным хронометражных наблюдений в ручном режиме машинист крепи затрачивает на распор секции в среднем 5-6 с, т.е. в 3,5-4,5

Таблица I

Параметр	Первый режим	Второй режим
Среднее время р спора, с	12,2	22,4
Среднеквадратическое отклонение, с	0,9	2,1
Коэффициент вариации, %	7,3	9,4
Количество наблюдаемых секций	7	7
Количество проведенных измерений	26	27

раза меньше требуемс о.

Время распора гидростоек с устройствами было отрегулировано в пределах 22-30 с. Однако время, затраченное машинистом крепи на выполнение этой операции, составило 2 с. Суммарное время за цикл в ручном режиме составило в среднем 30,3 с, с применением устройства - 21 с. Таким образом, применение АКРГ позволило сократить время на передвижку секций данной механизированной крепи на 31%.

Одновременно регистрировалась с помощью секундомера и линейки скорость распора гидростойки до момента нагружения в ручном и автоматизированном режимах. В первом случае скорость распора составила 0,014 м/с, во втором случае - 0,0154 м/с или возросла на 9%. Это объясняется большой пропускной способностью гидроцепи с устройством, т.к. поршневые полости гидростоек соединяются непосредственно с напорной магистралью, минуя модульный распределитель и стоечный гидроблок с невысоким проходным сечением.

Для исследования силовых параметров крепи на двух секциях (№ 41 и № 62), оборудованных устройствами АКРГ, были установлены замерные станции. Измерение и регистрация давления в поршневых полостях гидростоек осуществлялось с помощью двухканального самопишущего манометра 2ДВ. Характерные циклограммы приведены на рис. I (а - с устройством АКРГ; б - без устройства АКРГ).

Результаты обработки циклограмм нагружения гидростоек приведены в табл. 2.

Таблица 2

Параметр	Ручной режим распора	Автоматизированный режим распора
Средний начальный распор секции, кН	1695	2487
Среднее конечное сопротивление секции, кН	3824	3278
Коэффициент начального распора	0,56	0,82
Коэффициент использования сопротивления	0,94	0,81

а.

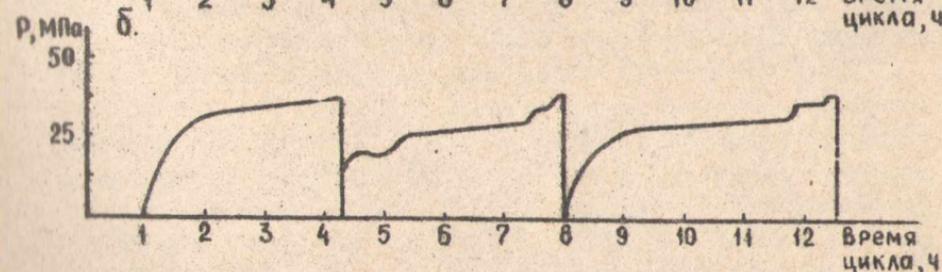
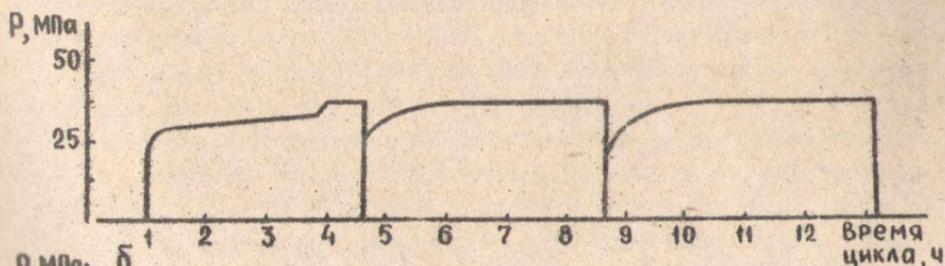


Рис. 1. Циклограммы давления в поршневых лостях гидростоек

Средний начальный распор в автоматизированном режиме по сравнению с ручным увеличился на 32%, а среднее значение сопротивления секции снизилось на 14%. Данное обстоятельство характеризует относительно более равномерное горное давление по длине лавы при эксплуатации устройств.

Из циклограмм на рис. 1 следует, что если стабилизация величины давления в гидростойке в автоматизированном режиме рас-

пора происходит в среднем через 1,5-2 ч и прирост давления в дальнейшем незначителен, то в ручном режиме распора (в процессе выемки угля) практически весь цикл гидростойка работает в режиме нарастающего сопротивления с большей крутизной кривой давления и только в конце цикла происходит некоторая стабилизация величины сопротивления. В этом случае увеличивается также и скорость опускания кровли, что приводит к ухудшению горно-геологической ситуации в лаве.

Установка устройств позволила обеспечить повышенный начальный распор, что в целом удружило взаимодействие крепи с кровлей. Кроме того, снизился отход угля и уменьшилась зольность.

Исследованиями работы гидросистемы крепи "Пиома" установлено, что в момент разгрузки гидростоек происходит гидроудар в гидрозамке, сопровождающийся резким повышением давления в поршневой полости правой (верхней) гидростойки, как наиболее нагруженной. Заброс давления в гидростойке превышал давление настройки предохранительного клапана в 1,5-2 раза. Такой характер работы препятствовал измерению нагрузки и вызывал разрушение элементов одного из каналов измерительного прибора. Переходные процессы, протекающие в гидростойках секции крепи, представлены на рис. 2.

Ранее проведенные исследования на крепи М130, где были зарегистрированы аналогичные явления, позволяют утверждать, что гидроудар возникает в результате автоколебаний в гидрозамке стоечного гидроблока в момент разгрузки гидростойки. Автоколебания появляются в результате уменьшения давления в штоковой полости в момент осадки подвижной части гидростоек и возникновения мгновенного скоростного напора потока жидкости из сливного отверстия клапана. После замены на крепях М130 разгрузочных клапанов ЭКОР на двухступенчатые КТУ явления гидроударов были устранены. Конструкция одноступенчатого гидрозамка, применяемого в гидроблоке крепи "Пиома", способствует возникновению гидроудара при разгрузке гидростоек. Происходит повышенный износ элементов гидроблока, что отрицательно сказывается на надежности гидросистемы крепи в целом. Возникают перетоки и уменьшается давление настройки предохранительных клапанов стоечных гидроблоков, что приводит к ухудшению горно-геологической ситуации в лаве. Гидроудары осложняли работу системы распора данной механизированной крепи.

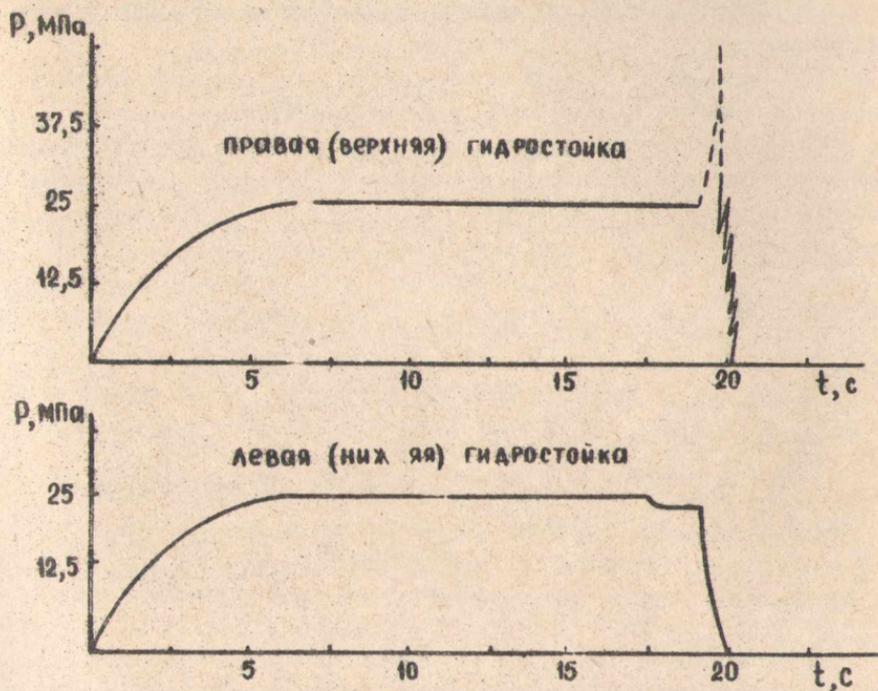


Рис.2. Осциллограммы давления при переходных процессах в гидростойках секции крепи

Применение устройств позволяет создавать равномерное распределение сопротивления по длине лавы. Уменьшаются динамические проявления горного давления вследствие этого повышаются показатели надежности и ресурс элементов гидросистемы крепи.

Таким образом, эксплуатация устройства автоматизированного распора на крепи "Пиома" позволяет сделать следующие выводы.

1. Применение устройств позволило автоматизировать процесс распора гидростоек и повысить безопасность ведения работ при передвижке секции.

2. Минимальная величина времени распора для данных горно-геологических условий составляет 22 с.

3. Применение устройств привело к повышению скорости крепления забоя на 31%, а скорости распора на 9%.

4. Средний начальный распор увеличился на 32%, что улучшило взаимодействие крепи с боковыми породами.

5. Применение устройств повышает показатели надежности и ресурс элементов гидросистемы и металлоконструкции крепи.

6. Наличие гидродаров в гидросистеме крепи "Пиома" вызывает необходимость специального исследования работы гидросистем крепей зарубежного производства и определения их фактической надежности.

УДК 622.285

Г. Д. Буялич

ОЦЕНКА КОНТАКТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПОРНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ КРЕПИ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Описан метод расчета контактного взаимодействия опорных поверхностей крепи с боковыми породами

Распределение сопротивления крепи по ширине призабойного пространства является одним из основных факторов, оказывающих влияние на процесс взаимодействия ее с боковыми породами, от которого в большой степени зависит устойчивость непосредственной кровли в призабойной зоне, величина отжима угля из забоя, а также локальное разрушение пород кровли над верхняком, приводящее к неблагоприятным схемам взаимодействия крепи с основной кровлей [1].

На стадии проектирования с достаточной степенью точности распределение контактных напряжений в боковых породах количественно и качественно можно определить, рассмотрев опорные элементы крепи как балки, лежащие на упругом основании. Для решения этой задачи можно воспользоваться методом И. А. Сивилуиди, применяемым в строительной механике [2].

Этот метод основан на решении дифференциального уравнения четвертой степени упругой линии балки

$$EJ \frac{d^4 z}{dx^4} + P_x = \psi_x, \quad (1)$$

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ И ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПО ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

50-летию Кемеровской
области посвящается

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Сборник научных трудов

Кемерово 1992

Министерство науки, высшей школы и технической политики
Российской Федерации

Комитет по высшей школе

КУЗБАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

50-летию Кемеровской
области посвящается

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Сборник научных трудов

Кемерово 1992

ДК 65.011.54

Механизация горных работ: Сб. науч. тр. /Редкол.: А.Н. Коршунов и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Кемерово, 1992. - 132 с.
ISBN 5 - 230 - 18883 - 9

В статьях сборника изложены результаты теоретических и экспериментальных исследований горных машин и механизмов, выполненных в ряде лабораторий Кузбасского политехнического института.

Сборник подготовлен кафедрой горных машин и комплексов Кузбасского политехнического института и рекомендуется научным работникам, проектировщикам и производственникам, занимающимся разработкой и эксплуатацией очистной, подготовительной и буровой техники.

Предисловие представлено статьей д-ра техн. наук, профессора М.С. Сафохиной.

Библиогр. 48 назв. Ил. 55. Табл. 8.

Редакционная коллегия: А.Н. Коршунов (отв. ред.), Б.А. Александров, В.Н. Вернер (отв. секретарь), Н.М. Скорняков (зам. отв. ред.).

Рецензенты: Главный научный сотрудник Института угля СОРАН, д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР В.С. Горбунов; главный конструктор проекта КузНИИ, канд. техн. наук Г.А. Дашковский.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Кузбасского политехнического института.

ISBN 5 - 230 - 18883 - 9

© Кузбасский политехнический институт, 1992

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Сафохин М.С. Кемеровской области - 50 лет	3
Александров Б.А., Буялич Г.Д. Результаты исследований динамического взаимодействия крепи "Пиома" с тросообрушаемой кровлей в шахте "Польсаевская"	5
Александров Б.А., Журавлев Р.П., Демидов В.И. Эксплуатация системы автоматизированного распора на крепи "Пиома"	8
Буялич Г.д. Оценка контактного взаимодействия опорных поверхностей крепи с боксвыми породами на стадии проектирования	14
Коршунов А.Н., Фролов А.С. Средства контроля технического состояния гидросистемы механизированных крепей	21
Черданцев Н.В., Черданцев С.В., Якунин М.К. Деформированное состояние гидроцилиндра при динамическом нагружении поршня	30
Хорешок А.А. Экспериментальные исследования процесса разрушения угля различными режущими инструментами	39
Кузнецов В.В., Полкунов Ю.Г. Определение нагрузок на асимметричном дисковом режущем инструменте при разрушении горных пород	45
Антонов Ю.А., Вернер В.Н., Хорешок А.А. Рабочий орган комбайна с кассетными резцедержателями в кутковой части	47
Вернер В.И. Расчет количества непогруженного угля при зачистном ходе узкозахватного комбайна	51
Нестеров В.И., Полкунов Ю.Г., Соколов Е.К., Прейс Е.В. Прогнозирование сортности продуктов разрушения дисковыми инструментами	56
Прейс Е.В. Влияние угла напластования на прочностные характеристики угля	61
Сафохин М.С. О направлении совершенствования буровой техники на шахтах и разрезах	65
Богомолов И.Д., Цехин А.М. вопросу бурения скважин в угольных пластах	71

- Соколова Е.К., Богомолов И.Д. Моделирование устройств для бурения скважин с поперечным сечением некруглой формы . . . 78
- Скорняков Н.М. Показатели комплексной оценки технического уровня буровых станков 83
- Ермолаев В.С., Логунов С.Н., Скорняков Н.М. Лабораторные и промышленные испытания бурового станка Б45-120 87
- Маметьев Л.Е. Прогноз грунтовых условий при эксплуатации шнековых машин горизонтального бурения 92
- Маметьев Л.Е. Параметры технологической схемы и оборудования для двухэтапного процесса бурения горизонтальных скважин-переходов 99
- Маметьев Л.Е., Ананьев А.Н., Карпенко С.М. Влияние наружных поверхностей барабанных расширителей горизонтальных скважин на крутящий момент 105
- Катанов Б.А. Новые конструкции шнековых буровых штанг . . 109
- Воронов Ю.Е. О возможности и перспективах создания универсальных станков вращательного бурения 114
- Латышевко М.П., Алферов В.Д. Определение максимального давления в смазочном слое подшипника качения с твердой смазкой для горного оборудования 117
- Короткевич В.С. Определение коэффициента трения в подшипниках качения горнотранспортного оборудования 123
- Кротков О.В. Формирование волны деформации смазочного слоя подшипников качения горных машин 126

Св. план 1992, поз. 1206

МЕХАНИЗАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Редактор Э.М.Савина

Подписан в печать 03.08.92 .Формат 60x 84/16.

Бумага оберточная. Печать офсетная. Уч. изд. . . 8,00. Тираж 300.

Заказ 533 . Цена 10 р.

Кузбасский политехнический институт.

650026, Кемерово, ул. Весенняя, 28

Типография Кузбасского политехнического института.

650027, Кемерово, ул. Красноармейская, 115