



Министерство образования Российской Федерации
Российская академия естественных наук
Кузбасский государственный технический университет

Б.А. Александров Г.Д. Буялич
Ю.А. Антонов В.И. Шейкин

КОНТАКТНОЕ И СИЛОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ



**Министерство образования Российской Федерации
Российская академия естественных наук
Кузбасский государственный технический университет**

Б.А. Александров, Г.Д. Буялич, Ю.А. Антонов, В.И. Шейкин

**КОНТАКТНОЕ И СИЛОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ**



**Издательство Томского университета
2003**

УДК 622.285:624.042.3
ББК 33.141
К651

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ,
член-корреспондент РАН **В.Ф. Горбунов**;
Доктор технических наук, профессор **Ю.И. Поляков**

Контактное и силовое взаимодействие механизированных
К651 крепей с боковыми породами / Б.А. Александров, Г.Д. Буялич,
Ю.А. Антонов, В.И. Шейкин. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003.
– 130 с.

ISBN 5-7511-1783-2

Приведены сведения о развитии методики экспериментальных исследований процессов взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами, результаты исследований контактного и силового взаимодействия, новые технические решения в области взаимодействия.

Для специалистов угольных шахт, сотрудников НИИ, преподавателей горных вузов, аспирантов и студентов.

УДК 622.285:624.042.3
ББК 33.141

ISBN 5-7511-1783-2

© Б.А. Александров, Г.Д. Буялич,
Ю.А. Антонов, В.И. Шейкин,
2003

ВВЕДЕНИЕ

Создание комплексов с механизированными крепями началось впервые в мире в нашей стране в конце 40-х годов и сыграло исключительно важную роль в техническом перевооружении угольной промышленности.

Однако в середине 70-х годов практически во всех угольных бассейнах страны наблюдается тенденция монотонного снижения показателей эффективности применения средств комплексной механизации, которая в значительной степени объясняется ухудшением горно-геологических условий подземной разработки угольных месторождений. Углубление горных работ, повышение газоносности пластов, рост количества нарушенных шахтопластов, шахтопластов с трудноуправляемой кровлей и слабой почвой – вот далеко не полный перечень горно-геологических факторов, осложняющих эксплуатацию месторождений. Усложнение горно-геологических условий в первую очередь сказывается на работоспособности механизированной крепи, непосредственно взаимодействующей с боковыми и обрушенными породами.

Указанное обстоятельство привело к необходимости создания механизированных крепей нового технического уровня, которые отличались более высоким сопротивлением, возможностью передвижки с подпором кровли, повышенной устойчивостью секций, небольшими площадями обнажения кровли, высокой скоростью крепления, эффективной защитой рабочего пространства от проникновения обрушенных пород. Созданные на базе этих крепей механизированные комплексы второго поколения расширили условия и область комплексной механизации очистных работ, позволили охватить угольные пласты с тяжёлой и неустойчивой кровлями и другими сложными условиями. Среднесуточная нагрузка на забой с комплексами второго поколения достигла 900 т при 600 т с комплексами первого поколения.

На базе широких исследований в очистных выработках при использовании комплексов с механизированными крепями нового технического уровня были установлены новые закономерности взаимодействия крепи с боковыми породами, которые позволили заложить основы создания унифицированной системы механизированных крепей третьего поколения с дистанционным автоматизированным управлением. Опыт эксплуатации механизированных крепей третьего поколения свидетельствует о перспективности развития данных конструкций.

Несмотря на очевидные успехи, следует констатировать, что остается много нерешённых проблем, связанных как с созданием механизированных крепей для сложных горно-геологических условий, так и с их эксплуатацией, обеспечивающей эффективную работу.

Нет чёткого представления о влиянии распределения начального распора и сопротивления крепи по ширине поддерживаемого пространства на взаимодействие их с кровлей, не определены технические решения, обеспечивающие варьирование распором. Практически не реализовано такое направление улучшения состояния кровли и снижения интенсивности отжима угля, как повышение реакции забойных консолей. Мы не располагаем четким представлением о механизме взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами в условиях пластов со слабыми почвами и не имеем технических решений, обеспечивающих работоспособность крепи в данных условиях. Белым пятном остается вопрос обособленности контактного и силового взаимодействия крепей с боковыми породами в условиях наклонных пластов.

Решению перечисленных проблем и посвящена данная книга, в которой акцент сделан на процессах контактного и силового взаимодействия механизированной крепи с боковыми породами, определяющими состояние кровли в рабочем пространстве и безопасность ведения очистных работ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов С.Г. Эксплуатация механизированных крепей и пути их совершенствования / С.Г. Кузнецов, В.Ф. Крылов, Ф.П. Глушихин. – М.: Недра, 1976.
2. Расширение технологических возможностей механизированных крепей / Б.А. Александров, А.Н. Коршунов, А.И. Шундулиди, Г.Д. Буялич и др. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 1991.
3. Симвулиди И.А. Расчёт инженерных конструкций на упругом основании: Учеб. пособие для строит. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1978.
4. Коршунов А.Н. Расчёт механизированных крепей: Учеб. пособие / А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, В.И. Нестеров. – Ч. 1. – Кемерово: Кузбас. политехн. ин-т, 1976.
5. Коршунов А.Н. Расчёт механизированных крепей: Учеб. пособие / А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, В.И. Нестеров. – Ч. II. – Кемерово: Кузбас. политехн. ин-т, 1978.
6. А.с. 1060795 СССР, МКИ Е21Д 23/16. Секция механизированной крепи / А.Н. Коршунов, Г.Д. Буялич, Б.А. Александров, Ю.А. Антонов (СССР). – Оpubл. 15.12.83, Бюл. № 46.
7. Коршунов А.Н. Влияние параметров верхняка на взаимодействие крепи с кровлей / А.Н. Коршунов, Г.Д. Буялич, Б.А. Александров, Ю.А. Антонов. – Кемерово: Кузбас. политехн. ин-т, 1984. – Деп. в ЦНИЭИуголь 10.07.84, №3065.
8. Коршунов А.Н. Устойчивость механизированных крепей на пластах со слабыми почвами / А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, В.В. Абрамов. – М.: НИИинформтяжмаш, 2-72-25, 1975.
9. А.с. 883490 СССР, МКИ Е21Д23/16. Гидросистема механизированной крепи / А.Н. Коршунов, В.Д. Ялевский, Б.А. Александров, Г.Д. Буялич и др. (СССР). – Оpubл. 23.11.81, Бюл. № 43.
10. Нормативы по безопасности забойных машин и комплексов / МакНИИ; ВостНИИ. – Донецк, 1981.
11. Солод В.И. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов / В.И. Солод, В.Н. Гетопанов, В.М. Рачек. – М.: Недра, 1982.
12. А.с. 481701 СССР, МКИ Е21Д23/04. Основание секции шахтной механизированной крепи / Б.А. Александров, П.Д. Бенюх, А.Н. Коршунов (СССР). – Оpubл. 25.06.75, Бюл. № 31.

13. А.с. 583315 СССР, МКИ Е21Д23/04. Основание секции механизированной крепи / Б.А. Александров, Н.Д. Бенюх, А.Н. Коршунов (СССР). – Оpubл. 05.12.77, Бюл. № 45.

14. А.с. 1135906 СССР, МКИ Е21Д23/04. Основание секции механизированной крепи / Б.А. Александров, Н.Д. Бенюх, Ю.А. Антонов, Г.Д. Буялич и др. (СССР). – Оpubл. 23.01.85, Бюл. № 3.

15. А.с. 815314 СССР, МКИ Е21Д23/16. Устройство для восстановления секций механизированной крепи / А.Н. Коршунов, Б.А. Александров, С.С. Фролов и др. (СССР). – Оpubл. 23.03.81, Бюл. № 11.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ КОНТАКТНОГО И СИЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ.....	5
1.1. Оборудование для лабораторных исследований.....	6
1.2. Оборудование для шахтных исследований.....	7
1.3. Методика планирования шахтных экспериментов и обработки результатов исследований.....	14
2. СИЛОВОЕ И КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ С ТРУДНОУПРАВЛЯЕМОЙ КРОВЛЕЙ.....	18
2.1. Лабораторные исследования особенностей взаимодействия механизированной крепи с трудноуправляемой кровлей.....	18
2.2. Шахтные исследования особенностей взаимодействия механизированной крепи с трудноуправляемой кровлей.....	21
2.3. Особенности взаимодействия механизированной крепи с кровлей в бесстоечном пространстве и распределение сопротивления крепи.....	26
3. КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ КРЕПИ С ПОЧВОЙ.....	41
3.1. Результаты лабораторных исследований.....	41
3.2. Обоснование нового способа повышения несущей способности системы «крепь-почва».....	42
3.3. Выявление закономерностей изменения несущей способности почвы.....	46
4. СИЛОВОЕ И КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ В УСЛОВИЯХ НАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ.....	51
4.1. Результаты структурного анализа механизированных крепей для рассматриваемых условий.....	51
4.2. Особенности взаимодействия с боковыми породами механизированных крепей первой группы.....	52
4.3. Особенности взаимодействия с боковыми породами механизированных крепей второй группы.....	58

5. НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ НА БОКОВЫЕ ПОРОДЫ.....	66
5.1. Гидросистема повышения начального распора.....	66
5.2. Противоотжимные устройства.....	84
5.3. Опорные элементы.....	105
5.4. Система повышения устойчивости крепи на наклонных пластах.....	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	125
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	126

Научное издание

Борис Алексеевич АЛЕКСАНДРОВ
Геннадий Данилович БУЯЛИЧ
Юрий Анатольевич АНТОНОВ
Владимир Иванович ШЕЙКИН

**КОНТАКТНОЕ И СИЛОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ**

Редакторы: А.Д. Дюмина, З.М. Савина
Компьютерная верстка: С.В. Белоцерковская, Г.Д. Буялич
Компьютерная графика: О.А. Тарасова
Оформление обложки: А.Б. Смыков

Подписано к печати 14.10.2003. Формат 60x84 1/16
Бумага офсетная. Гарнитура «Times». Отпечатано на ризографе.
Усл. печ. л. 7,34. Уч.-изд. л. 7,50 . Тираж 500. Заказ 07

Издательство ТГУ, 634029, Томск, ул. Никитина, 4
Типография ГУ КузГТУ, 650099, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а