

Б.А. Александров, А.Н. Коршунов, А.И. Шундулиди,
Г.Д. Буялич, Ю.М. Леконцев, Ю.А. Антонов

**Расширение
технологических возможностей
механизированных крепей**

Кемерово 1991

Государственный комитет РСФСР по делам науки и высшей школы
Кузбасский политехнический институт

Б. А. Александров
А. Н. Коршунов
А. И. Шундулиди

Г. Д. Буялич
Ю. М. Леконцев
Ю. А. Антонов

РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Кузбассвузиздат
Кемерово 1991

УДК 622.285:624.042.3

Б.А.Александров, А.Н.Коршунов, А.И.Шундулиди,
Г.Д.Буялич, Ю.М.Леконцев, Ю.А.Антонов. Расширение
технологических возможностей механизированных крепей.-
Кемерово: филиал изд-ва Томского ун-та при Кем.
ун-те, 1991.- 372 с. 5р.

Изложены современные представления о взаимодействии механизированных крепей с боковыми породами, обоснована целесообразность применения теории качества для выявления потенциальных возможностей механизированных крепей и дана методика оценки качества их взаимодействия с боковыми породами. Приведены результаты оценки уровней качества взаимодействия с боковыми породами большой группы механизированных крепей, сформулированы резервы повышения их работоспособности. Рассмотрены особенности взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами в сложных горно-геологических условиях пологих и наклонных пластов, способы и средства расширения их технологических возможностей.

Для инженерно-технических работников шахт, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций угольной промышленности.

Табл. 18. Ил. 119. Библиогр.: 42 назв.

Рецензенты: д-р техн.н. В.Ф.Горбунов; канд.техн.н. А.Б.Логов.

ISBN 5-7511-0433-1

© Александров Б.А., Коршунов А.Н., Шундулиди А.И., Буялич Г.Д., Леконцев Ю.М., Антонов Ю.А., 1991

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Горная энциклопедия/Гл.ред. Е.А.Козловский; ред.кол.: М.И.Лгошков, Н.К.Байбаков, А.С.Болдырев и др. - М.: Сов.энциклопедия, 1985. - Т.2 - 575 с.
2. Федунец Б.И., Симонов В.М. Эффективность отработки подолгих пластов: - М.: Недра, 1982. - 177 с.
3. Временные указания по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35° /ВНИИ горн. геомеханики и маркшейд. дела (ВНИИМ). - Л.: ВНИИМ, 1982, - 136 с.
4. Направления комплексной механизации разработки крутых и наклонных пластов/ А.К.Коврижин, П.Г.Михайлов, В.Ф.Крылов и др.; Под ред. Л.Е.Графова - М.: Недра, 1974. - 206 с.
5. Кузмич А.С. Состояние горных работ на угольных шахтах //Науч. тр. /Ин-т горн. дела им.А.А.Скочинского. - М., 1983. - Вып. 223: Вопросы разработки угольных месторождений подземным способом. - С.3-10.
6. Развитие техники для подземной добычи угля, калийных и марганцевых руд/ Гл. ред. В.Н.Хорин; Ред. кол.: П.Г.Аксенов, Я.С.Брук, С.Х.Клорикьян и др. - М.: Недра, 1985. - 360 с.
7. Взаимодействие механизированных крепей с кровлей/ А.А.Орлов, В.Ю.Сетков, С.Г.Баранов и др.; - М.: Недра, 1976. - 336 с.
8. Докукин А.В., Коровкин Ю.А., Яковлев Н.И. Механизированные крепи и их развитие. - М.: Недра, 1984. - 288 с.
9. Хорин В.Н. Критерии, характеризующие взаимодействие механизированных крепей с породами кровли// Уголь. - 1971. - № 6. - С.46-50.

10. Эксплуатация механизированных крепей и пути их совершенствования/ С.Т.Кузнецов, В.Ф.Крылов, Ф.П.Глушккин и др.; Под общ. ред. С.Т.Кузнецова. - М.: Недра, 1976. - 188 с.

11. Солод В.И., Гетопанов В.Н., Рачек Е.М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. - М.: Недра, 1982. - 350 с.

12. ГОСТ 18585-82 Крепи механизированные для лав пологих пластов. Технические требования. - М.: Изд-во стандартов, 1973. - 8 с.

13. Кляшко И.А., Овчинников Н.П., Пономарев Е.М. Технологические критерии оценки качества взаимодействия боковых пород и поддерживающих механизированных крепей// Уголь Украины. - 1977. - № 2. - С.18-20.

14. Николаев В.И., Брук В.М. Системотехника: методы и приложения. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. - 199 с.

15. ГОСТ 15852-82. Крепи механизированные гидравлические поддерживающие для лав. Основные параметры и размеры. - М.: Изд-во стандартов, 1983. - 5 с.

16. Совершенствование управления горным давлением при разработке наклонных и крутых угольных пластов/ К.А.Арданев, Н.И.Куксов, А.С.Шалыгин и др. М.: Недра, 1975. - 232 с.

17. Никитин В.Д., Крылов В.Ф., Середенко М.И. Разработка пологих и наклонных пластов. - М.: Недра, 1976. - 243 с.

18. Кляшко И.А., Овчинников Н.П., Пономарев Е.М. О некоторых закономерностях проявления горного давления в очистных забоях шахт Западного Донбасса// Уголь Украины. - 1976. - № 3. - С.14-16.

19. Кузнецов С.Т. О направлениях совершенствования механизированных крепей и приемов активного управления кровлей при

их применении. - М.: ЦНИИУголь, 1970. - 154 с.

20. Эффективность применения комплексов КМ130 на шахтах Карагандинского бассейна/ М.М.Мукушев, В.Н.Брилинг, Г.С.Еремин, А.Ф.Филатов// Прогрессивная технология и механизация разработки угольных пластов Карагандинского бассейна: Науч. тр. /Всесоюзн. н.-и. и проектно-конструкт. угол. ин-т (КНИУИ). - Караганда, 1982. - С.34-40.

21. Совершенствование гидропривода механизированных крепей /А.Д.Докукин, Ю.Ф.Пономаренко, Ю.Г.Шейн и др. - М.: Машиностроение, 1984. - 248 с.

22. Фролов Б.А., Клишин В.И., Верин В.С. Методы повышения адаптивности механизированных крепей. - Новосибирск: Наука, 1983. - 110 с.

23. Сафронов В.П., Глазов Д.Д. Межкранное действие взрыва как основа совершенствования способов разупрочнения труднообрушающихся кровель// Известия вузов. Горный журнал. - 1989. № 8. - С.9-15.

24. Результаты экспериментов по гидродинамической стратификации монолитного породного массива с целью его разупрочнения /О.И.Чернов, Б.А.Фролов, С.Я.Красников, Л.Н.Шепелев// Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. - 1985. - № 6. - С.74-78.

25. Разработка и внедрение научных основ взаимодействия механизированных крепей с породным массивом, обеспечивающих прогресс в управлении кровлей на шахтах/ А.А.Орлов, С.Г.Баранов, Ю.В.Громов и др.// Аннотация работы, представленной на соискание Государственной премии СССР в области науки и техники в 1989 году - Ленинград, 1988. - 15 с.

26. Опытная эксплуатация комплекса КМ-138Д с автоматизированной системой управления /В.С.Баранов, Р.П.Журавлев, Г.Н.Бобров, В.Т.Пархомчук// Уголь Украины. - 1989. - № 10. - С.21-22.

27. Солод Г.И., Шахова К.И., Русихин В.И. Повышение долговечности горных машин. - М.: Машиностроение, 1979. - 184 с.

28. Гличев А.В., Панов В.П., Азгальдов Г.Г. Что такое качество? - М.: Экономика, 1968. - 163 с.

29. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия термины и определения. - М.: Изд-во стандартов, 1979. - 26 с.

30. Отраслевая методика оценки уровня качества механизированных крепей для очистных забоев на пластах с углами падения до 35°. - М.: 1976. - 59 с.

31. М12.44.086-81. Крепь механизированная для очистных забоев на пластах с углами падения до 35°. Методика оценки технического уровня и качества. - М.: 1981. - 38 с.

32. Яковлев Н.И. Практические способы определения тяжести проявления горного давления и контроля несущей способности механизированных крепей. - М.: ЦНИЭУголь, 1978. - 35 с.

33. А.с. 883490 СССР. МКИ Е21С29/16. Гидросистема механизированной крепи/ А.Н.Коршунов, В.Д.Ялевский, Б.А.Александров, и др.; Кузбас. политехн. ин-т. - Опубл. 23.II.81., Бюл. № 43.

34. Нормативы по безопасности забойных машин и комплексов /МакНИИ, ВостНИИ. - Донецк, 1981. - 57 с.

35. Солод В.И., Гетопанов В.Н., Рачек В.М. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов. - М.: Недра, 1982. - 350 с.

36. Симвулиди И.А. Расчет инженерных конструкций на упругом основании: Учеб. пособие для строит. вузов. - 4-е изд., перераб. и доп., - М.: Высш. шк., 1978. - 480 с.

37. Артоболовский И.И. Теория механизмов. - М.; Наука, 1967. - 719 с.

38. Хорин В.Н., Мамонтов С.В., Каштанова В.Я. Гидравлические системы механизированных крепей. - М.: Недра, 1971. - 287 с.

39. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. - М.: Наука, 1977. - 454 с.

40. Садыков Н.М. О возможных скоростях резких осадок кровли //Сб. науч. тр./ВНИИ горн. геомеханики и маркшейд. дела - Л., 1975. - Вып. 95. - С.19-23.

41. Хорин В.Н. Объемный гидропривод забойного оборудования. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Недра, 1980. - 415 с.

42. Осук А. Комплекс для пластов опасных по горным ударам //Механизация и автоматизация горных работ//Польский научно-технический ежемесячник. - 1974. - № 6(67). - С.5-16.*

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
I. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ	6
I.1. Горно-геологические характеристики полбгких и наклонных пластов	6
I.2. Характер и критерии взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами ...	20
I.3. Рациональные параметры механизированных крепей и крепи второго поколения	37
I.4. Основы создания унифицированной системы механизированных крепей третьего поколения	60
I.5. Предпосылки применения теории качества для выявления потенциальных возможностей механизированных крепей	64
2. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ КАЧЕСТВА ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ .	65
2.1. Анализ методов оценки качества	65
2.2. Выбор функционального критерия взаимодействия элементов системы "механизированная крепь - боковые породы"	70
2.3. Методика оценки качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами ...	75
2.4. Выбор единичных показателей взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами ...	79
2.5. Оценка уровней качества взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами ...	83
2.6. Выявление резервов повышения работоспособности механизированных крепей	91
3. РАЗВИТИЕ МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСОБЕННОСТЕЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ С БОКОВЫМИ ПОРОДАМИ	99
3.1. Оборудование для лабораторных исследований	100

3.2.	Оборудование для шахтных исследований	100
3.3.	Методика планирования шахтных экспериментов и обработки результатов исследований	122
4.	РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ НАЧАЛЬНОГО РАСПОРА	125
4.1.	Исследования процесса сдвижения и расслоения вмещающих пород кровли в результате ведения очистных работ	125
4.2.	Исследования особенностей взаимодействия механизированных крепей с тяжелыми кровлями ..	129
4.3.	Разработка и исследование конструкций гидросистем повышения начального распора	136
4.4.	Результаты исследований при номинальном рабочем сопротивлении крепи	140
4.5.	Результаты исследования при повышенном рабочем сопротивлении	151
4.6.	Оценка эффективности повышения начального распора	157
5.	РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ РЕАКЦИИ ЗАБОЙНЫХ КОНСОЛЕЙ	159
5.1.	Особенности взаимодействия механизированных крепей с кровлей в бесстечном пространстве ..	159
5.2.	Разработка новых средств повышения реакции забойных консолей и перераспределения сопротивления механизированных крепей	166
5.3.	Влияние параметров противотжимных устройств на распределение сопротивления механизированной крепи	181
5.4.	Исследование взаимодействия с кровлей механи- зированных крепей, оснащенных новыми конструкциями противотжимных устройств	211
5.5.	Оценка эффективности повышения реакций забойных консолей	222

6. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМЫ "КРЕПЬ-ПОЧВА"	227
6.1. Обоснование нового способа повышения несущей способности системы "крепь-почва"	227
6.2. Выявление закономерностей изменения несущей способности почвы	233
6.3. Реализация нового способа повышения несущей способности системы "крепь-почва" в конструкциях опорных элементов	239
6.4. Исследования взаимодействия с боковыми породами механизированных крепей с новыми конструкциями опорных элементов	244
6.5. Оценка эффективности повышения несущей способнос- ти системы "крепь-почва"	260
7. УЛУЧШЕНИЕ СОСТОЯНИЯ КРОВЛИ В ЛАВАХ НАКЛОННЫХ ПЛАСТОВ	262
7.1. Структурный анализ механизированных крепей	262
7.2. Особенности взаимодействия с боковыми породами механизированных крепей первой группы	265
7.3. Особенности взаимодействия с боковыми породами механизированных крепей второй группы	275
7.4. Анализ результатов исследований	283
7.5. Разработка новой конструкции системы обеспечения устойчивости механизированной крепи	299
7.6. Шахтные испытания и оценка эффективности новой конструкции	303
8. ПРЕДОХРАНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ОТ ОСТАТОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ РЕЗКИХ ОСАДКАХ КРОВЛИ	312
8.1. Особенности взаимодействия механизированных крепей с боковыми породами при резких осадках кровли	312

8.2. Параметры резких осадок кровли и причины остаточных деформаций цилиндров гидростоек	313
8.3. Выбор способов и средств предохранения цилиндров гидростоек от остаточных деформаций и оценка их эффективности	331
9. ПОДДЕРЖАНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ И ОЦЕНКА ОБЩЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ	339
9.1. Выбор способов контроля технического состояния механизированных крепей	339
9.2. Разработка и применение средств контроля герметичности гидростоек	343
9.3. Разработка и применение средств контроля предохранительных клапанов	351
9.4. Оценка уровня качества взаимодействия элементов модели новой эталонной системы "механизированная крепь - боковые породы"	359
СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ	362

Александров Борис Алексеевич
Коршунов Анатолий Николаевич
Шундулиди Александр Иванович
Буялич Геннадий Данилович
Леконцев Юрий Михайлович
Антонов Юрий Анатольевич

РАСШИРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

Редактор Н.П.Сорокина
Технический редактор В.И.Труханова

ИБ 06

Подписано к печати 21.10.91. Формат 60x84 1/16. Бумага
офсетная № 2. Усл.печ.л. 21,62. Усл.кр.-отт. 19,56. Уч.-изд.л.
19,33. Тираж 600 экз. Заказ № 14723. Цена 5 р.

Кузбассвузиздат.

650043 Кемерово, ул.Ермака, 7.

Новокузнецкий полиграфический комбинат.

654011 Новокузнецк, ул.Орджоникидзе, 11.