



высшее
образование



М.С.Сафохин
Б.А.Александров
В.И.Нестеров

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ



высшее
образование



М.С.Сафохин
Б.А.Александров
В.И.Нестеров

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

*Рекомендовано Государственным комитетом
Российской Федерации по высшему образованию
в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по направлению "Горное дело",
специальности "Подземная разработка
месторождений полезных ископаемых"*



МОСКВА "НЕДРА" 1995

ББК 33.1
С 12
УДК 622.232.72

Рецензенты:
кафедра горных машин и оборудования МГУ
и проф., д-р техн.наук *Ю.Д.Красников*

Сафохин М.С., Александров Б.А., Нестеров В.И.

С 12. Горные машины и оборудование: Учеб. для вузов. — М.:
Недра, 1995. — 463 с.: ил.

ISBN 5-247-03302-7

Изложены основы теории разрушения горных пород рабочим инструментом горных машин и методы определения нагрузок на инструменте. Приведены описания конструкции, основы расчета и даны конструктивные и режимные параметры выемочных и проходческих машин: проходческих комбайнов, механизированных крепей, комплексов и агрегатов, бурильных машин. Приведены сведения по оборудованию для гидромеханизации горных работ и механизации монтажно-демонтажных работ. Даны основные сведения по техническому обслуживанию и ремонту горных машин и оборудования.

Для студентов горных вузов, обучающихся по направлению "Горное дело", специальности "Подземная разработка месторождений полезных ископаемых".

С 2502010000 - 032
043(01) - 95 47 - 94

ББК 33.1

ISBN 5-247-03302-7

© М.С.Сафохин, Б.А.Александров,
В.И.Нестеров, 1995

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бесцепные системы подачи очистных комбайнов* / Ю.Н.Семенов, В.Г.Лукиенко, Б.М.Геллер и др. – М.: Недра, 1988.
2. *Гетопанов В.Н., Гудилин Н.С., Чугреев Л.И.* Горные и транспортные машины и комплексы. – М.: Недра, 1991.
3. *Гимельштейн Л.Я.* Техническое обслуживание и ремонт подземного оборудования. – М.: Недра, 1984.
4. *Дзюбан В.С., Римап Я.С., Маслий А.К.* Справочник энергетика угольной шахты. – М.: Недра, 1983.
5. *Коломийцов М.Д.* Эксплуатация горных машин и автоматизированных комплексов: Учеб. пособие для студентов вузов. – ЛГУ, 1986.
6. *Крапивин М.Г., Раков И.Я., Сысов Н.И.* Горные инструменты. – М.: Недра, 1990.
7. *Матвеев В.А., Литвиненко С.С.* Состояние и развитие струговых комплексов в СССР и за рубежом. – ЦНИЭИуголь, 1988.
8. *Мышляев Б.К.* Состояние и направления развития комплексной механизации очистных работ на пологих угольных шахтах СССР // Добыча угля подземным способом. Обзор. ЦНИЭИуголь, 2600. Вып.8.
9. *Овсянников Ю.А., Кораблев А.А., Топорков А.А.* Автоматизация подземного оборудования. – М.: Недра, 1990.
10. Оборудование для очистных и проходческих работ. Каталог. – М.: ЦНИЭИуголь, 1986.
11. *Позин Е.З., Меламед В.З., Том В.В.* Разрушение углей выемочными машинами / Под ред. Е.З.Позина. – М.: Недра, 1984.
12. *Проектирование и конструирование горных машин и комплексов* / Г.В.Малеев, В.Г.Гуляев, Н.Г.Бойко и др. – М.: Недра, 1988.
13. *Проходчик горных выработок: Справочник рабочего* / Под ред. А.И.Петрова. – М.: Недра, 1991.
14. *Расширение технологических возможностей механизированных крепей* / Б.А.Александров, А.Н.Коршунов, А.И.Шундулиди и др. – Кузбассвуиздат, 1991.
15. *Сафохин М.С., Богомолов И.Д., Скорняков Н.М., Цехин А.М.* Машины и инструмент для бурения скважин на угольных шахтах. – М.: Недра, 1985.
16. *Сафохин М.С., Богомолов И.Д., Скорняков Н.М.* Машинист бурового станка. – М.: Недра, 1990.
17. *Справочник механика угольной шахты* / А.И.Пархоменко, В.И.Остапенко, И.М.Митько и др. – М.: Недра, 1985.
18. *Топорков А.А.* Машинист горных выемочных машин. – М.: Недра, 1991.
19. *Хорин В.Н.* Расчет и конструирование механизированных крепей. – М.: Недра, 1988.
20. *Хорин В.Н.* Техника для выемки тонких пластов. – М.: Недра, 1984.
21. *Яцких В.Г., Спектор Л.А., Кучаревский А.Г.* Горные машины и комплексы. – М.: Недра, 1984.

Введение.....	3
1. РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ ГОРНЫХ МАШИН И ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАЗРУШЕНИЯ УГЛЕЙ И ГОРНЫХ ПОРОД	11
1.1. Рабочий инструмент горных машин	11
1.1.1. Назначение рабочих инструментов и предъявляемые к ним требования	11
1.1.2. Классификация рабочих инструментов	12
1.1.3. Режущий инструмент выемочных машин	13
1.1.4. Режущий инструмент струговых установок	26
1.1.5. Рабочий инструмент проходческих комбайнов	29
1.2. Основы теории работы инструмента горных машин	32
1.2.1. Механические свойства и показатели сопротивляемости разрушению углей и горных пород	32
1.2.2. Механизм процесса разрушения резанием и силы, действующие на резец	42
1.2.3. Параметры разрушения и виды резов	46
1.2.4. Основные закономерности процесса разрушения резанием	48
1.2.5. Определение средних нагрузок на резце	58
1.2.6. Расчет нагрузок на резах при резании горных пород	60
1.2.7. Расчет нагрузок на шарошках проходческих комбайнов	63
2. ГОРНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	68
2.1. Очистные комбайны	68
2.1.1. Общие сведения	68
2.1.2. Исполнительные органы очистных комбайнов	70
2.1.3. Погрузочные органы очистных комбайнов	90
2.1.4. Механизмы подачи очистных комбайнов	102
2.1.5. Передаточные механизмы очистных комбайнов	120
2.1.6. Силовое оборудование очистных комбайнов	124
2.1.7. Гидросистема очистного комбайна	137
2.1.8. Средства борьбы с пылью при работе очистных комбайнов	140
2.1.9. Электрооборудование и система управления очистного комбайна	146
2.1.10. Узкозахватные очистные комбайны	154
2.1.11. Широкозахватные очистные комбайны	184
2.1.12. Направления совершенствования очистных комбайнов	190
2.2. Струговые установки	191
2.2.1. Общие сведения и классификация	191
2.2.2. Основные элементы струговых установок	194
2.2.3. Схемы компоновки и характеристики струговых установок	198
2.2.4. Основы расчета и обеспечение безопасной эксплуатации струговых установок	204
2.2.5. Анализ зарубежных конструкций и перспективы развития струговых установок	205
2.3. Механизированные крепи	208
2.3.1. Общие сведения и классификация	208
2.3.2. Конструктивные элементы механизированных крепей	213
2.3.3. Единая классификация кровель угольных пластов	219
2.3.4. Взаимодействие механизированной крепи с кровлей	221
2.3.5. Выбор параметров и основы расчета механизированных крепей	223

2.3.6. Механизированные крепи для пологих и наклонных пластов	231
2.3.7. Механизированные крепи сопряжений	251
2.3.8. Механизированные крепи для крутонаклонных и крутых пластов	253
2.3.9. Гидропривод и системы управления механизированных крепей	256
2.3.10. Анализ зарубежных конструкций и тенденции развития механизированных крепей	263
2.4. Очистные комплексы и агрегаты	264
2.4.1. Компоночные схемы комплексов	266
2.4.2. Компоночные схемы агрегатов	270
2.4.3. Производительность выемочных комплексов и агрегатов и интенсивность нагрузки на забой	276
2.4.4. Выбор оборудования механизированных комплексов и агрегатов	281
2.4.5. Обеспечение безопасной эксплуатации выемочных комплексов и агрегатов	294
2.4.6. Автоматизация и перспективы развития комплексов и агрегатов	295
3. ГОРНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК	300
3.1. Проходческие комбайны	300
3.1.1. Общие сведения и классификация	300
3.1.2. Особенности конструкций и расчета рабочих органов	302
3.1.3. Устойчивость проходческих комбайнов	313
3.1.4. Схемы компоновки и характеристики проходческих комбайнов	314
3.1.5. Производительность проходческих комбайнов	323
3.1.6. Обеспечение безопасности при работе проходческих комбайнов	326
3.1.7. Принципы автоматизации и перспективы развития проходческих комбайнов	327
3.2. Бурильные машины	329
3.2.1. Общие сведения и классификация	329
3.2.2. Основные положения теории вращательного и ударно-поворотного бурения	332
3.2.3. Горные сверла	335
3.2.4. Перфораторы	341
3.2.5. Погружные пневмоударники	350
3.2.6. Шахтные бурильные установки	355
3.2.7. Станки для бурения скважин в угольных шахтах	361
3.2.8. Инструмент буровых станков	375
3.2.9. Основы расчета и выбора параметров буровых станков и производительность	379
3.2.10. Техника безопасности при ведении буровых работ	382
3.2.11. Принципы автоматизации и перспективы развития бурильных машин	384
3.3. Отбойные молотки	387
3.4. Проходческие комплексы	390
3.4.1. Общие сведения и классификация	390
3.4.2. Комплексы для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок буровзрывным способом	391
3.4.3. Комбайновые и щитовые комплексы для проведения горизонтальных и наклонных горных выработок	394
3.4.4. Комплексы оборудования для проходки вертикальных стволов буровзрывным способом	399
3.4.5. Установки для бурения стволов и стволые комбайновые комплексы	408
3.4.6. Обеспечение безопасности при работе проходческих комплексов	416
3.4.7. Особенности зарубежных конструкций и перспективы развития проходческих комплексов	417

4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГИДРОМЕХАНИЗАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ	421
4.1. Общие сведения и классификация	421
4.2. Гидромониторы	422
4.3. Углесосы, эрлифты и питатели	428
5. МЕХАНИЗАЦИЯ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ	430
5.1. Общие сведения	430
5.2. Монтаж и демонтаж механизированных комплексов	431
5.2.1. Схемы монтажа и демонтажа	431
5.2.2. Средства механизации монтажно-демонтажных работ	433
5.3. Монтаж и демонтаж проходческих комбайнов	435
5.4. Монтаж и демонтаж буровых станков	436
5.5. Обеспечение безопасности в процессе монтажно-демонтажных работ	438
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	441
6.1. Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта оборудования угольных шахт	441
6.1.1. Виды и регламенты технического обслуживания и плановых ремонтов	442
6.1.2. Нормативно-техническая документация и ремонтные нормативы	445
6.1.3. Принципы организации технического обслуживания и плановых ремонтов	446
6.1.4. Смазка оборудования и приготовление эмульсии	447
6.1.5. Учет работы оборудования и методы контроля функционирования системы ППР	449
6.2. Особенности технического обслуживания наиболее распространенных видов забойного оборудования	450
6.3. Техническая диагностика горных машин и оборудования	453
Список литературы	460

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Сафохин Михаил Самсонович
Александров Борис Алексеевич
Нестеров Валерий Иванович

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Заведующий редакцией *Е.И. Кит*
Редактор издательства *О.Н. Кожина*
Технический редактор *Н.В. Жидкова*
Корректоры *К.И. Савенкова, Е.М. Федорова*
Оператор *В.П. Манышев*
ИБ № 9645

Лицензия ЛР № 010145 от 24 декабря 1992 г. Сдано в набор 20.10.94.
Подписано в печать 07.02.95. Формат 60 x 88 1/16. Гарнитура Таймс.
Печать офсетная. Усл. печ л. 28,42. Уч.-изд. л. 30,9. Тираж 600 экз.
Заказ № 900 /4241-1.

Издательство "Недра", 125047, Москва, Гверская застава, 3.

Компьютерный набор РЦ "Акроданс", 125167, Москва,
ул. Красноармейская, 8-3.

Отпечатано в Производственно-издательском комбинате
ВИНИТИ
г. Люберцы, Октябрьский проспект, 403