

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*П.А. ГОРБАТОВ, Г.В. ПЕТРУШКИН, Н.М. ЛЫСЕНКО,
С.В. ПАВЛЕНКО, В.В. КОСАРЕВ*

ГОРНЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧИ УГЛЯ

Под общей редакцией доктора технических наук,
профессора, лауреата Государственной премии Украины

П.А. ГОРБАТОВА

Рекомендовано

Министерством образования и науки Украины

в качестве учебного пособия для студентов

высших учебных заведений

Донецк 2006

УДК 622.232

Г67 Горбатов Павло Анатолійович

Гірничі машини для підземного видобування вугілля: Навч. посіб. для вузів / П.А. Горбатов, Г.В. Петрушкін, М.М. Лисенко, С.В. Павленко, В.В. Косарев; Під заг. ред. П.А. Горбатова.- 2-ге вид. перероб. і доп. – Донецьк: Норд Комп'ютер, 2006. – 669с.:іл.

ISBN 966-377-025-2

Викладені відомості про гірничі машини як об'єкти проектування, модернізації та експлуатації. В якості основного обладнання представлена гірнична техніка нового покоління. Запропоновано концептуальну характеристику сучасних гірничих машин як мехатронізованих і мехатронних систем. Розглянуто класифікаційні схеми побудови, структурно-параметричні особливості, основи теорії роботи, переваги й недоліки, питання експлуатації, проблеми й перспективні напрямки розвитку гірничого обладнання.

Наведений матеріал базується на системному представленні гірничих машин, характеризується широким використанням результатів наукових досліджень і можливістю модульного принципу викладання дисципліни.

Крім студентів вузів гірничого профілю, книгу також можна рекомендувати науковим співробітникам, конструкторам і виробникам, що працюють в галузі створення, удосконалення й експлуатації сучасних гірничих машин.

Табл. 40, іл. 154, список літ.: 26 назв.

Рецензенти: Москальов О.М., докт. техн. наук, професор,
Надутий В.П., докт. техн. наук, професор,
Ведерніков М.І., канд. техн. наук, доцент.

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів (гриф № 1.4/18-Г-597 від 28.07.2006р.)

ISBN 966-377-025-2

Донецький національний технічний університет, 2006

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ПЕРЕЧЕНЬ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	8
ВВЕДЕНИЕ.....	9
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРНЫХ МАШИНАХ КАК ОБЪЕКТАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, МОДЕРНИЗАЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	12
1.1 Назначение и классификация горных машин.....	12
1.2 Особенности условий эксплуатации и основные требования к горным машинам.....	15
1.3 Общая характеристика горных машин как мехат- ронных систем.....	18
1.4 Основные положения и преимущества использо- вания системного подхода к горным машинам.....	22
1.5 Методические основы сравнительного анализа вариантов технических решений сложных машин...	25
1.6 Основные способы и средства пылеподавления при работе горных машин.....	30
1.7 Планово-предупредительная система техническо- го обслуживания и ремонтов горных машин.....	39
1.8 Основные сведения о надежности горных машин...	42
1.9 Вопросы и задания для самоконтроля.....	45
2 ХАРАКТЕРИСТИКИ УГЛЕЙ И ПОРОД И ОСОБЕН- НОСТИ ИХ РАЗРУШЕНИЯ РАБОЧИМИ ИНСТРУМЕН- ТАМИ ВЫЕМОЧНЫХ МАШИН.....	47
2.1 Механические характеристики горных пород.....	47
2.2 Характеристики разрушаемости угольных пластов.	49
2.3 Рабочие инструменты выемочных машин.....	55
2.3.1 Общие сведения.....	55
2.3.2 Резцовый инструмент.....	56
2.3.3 Шарошечный инструмент.....	66
2.3.4 Материалы, применяемые для изготовления рабочих инструментов.....	69
2.4. Механизмы процессов разрушения массива рез- цами и шарошками.....	70
2.5 Схемы разрушения массива резцами.....	74
2.6 Вопросы и задания для самоконтроля.....	79
3 СИЛОВЫЕ ПОДСИСТЕМЫ ВЫЕМОЧНЫХ КОМБАЙ- НОВ И ОСНОВЫ ТЕОРИИ ИХ РАБОТЫ.....	81

3.1	Общее устройство очистных и проходческих комбайнов на основе их системного представления...	81
3.2	Исполнительные органы выемочных комбайнов и основы теории их работы.....	85
3.2.1	Общие сведения.....	85
3.2.2	Шнековые и барабанные исполнительные органы.....	90
3.2.3	Цепные исполнительные органы.....	108
3.2.4	Роторные исполнительные органы.....	115
3.2.5	Фрезерные исполнительные органы.....	123
3.3	Формирование внешних нагрузок на исполнительные органы выемочных комбайнов.....	129
3.3.1	Общие сведения о формировании главного вектора и главного момента внешней нагрузки на исполнительные органы.....	129
3.3.2	Формирование внешних нагрузок на режцовый инструмент.....	134
3.3.3	Формирование внешних нагрузок на исполнительные органы от сил резания.....	142
3.3.4	Определение мощностей на резание и погрузку.....	147
3.4	Подсистемы привода исполнительных органов выемочных комбайнов и основы теории их работы	149
3.4.1	Общие сведения.....	149
3.4.2	Асинхронные электродвигатели.....	155
3.4.3	Режимы работы и тепловая мощность асинхронных электродвигателей.....	164
3.4.4	Механические характеристики асинхронных электродвигателей.....	171
3.4.5	Устойчивый момент и устойчивая мощность электродвигателей подсистем привода исполнительных органов.....	174
3.4.6	Редукторные группы.....	179
3.5	Подсистемы перемещения выемочных комбайнов и основы теории их работы.....	189
3.5.1	Общие сведения о подсистемах перемещения очистных комбайнов.....	189
3.5.2	Подсистемы перемещения очистных комбайнов на основе гидравлических регуляторов	

скорости.....	202
3.5.3 Подсистемы перемещения очистных комбайнов на основе электрических регуляторов скорости.....	216
3.5.4 Определение усилий и мощностей на перемещение очистных комбайнов.....	228
3.5.5 Подсистемы перемещения проходческих комбайнов.....	229
3.5.6 Предохранительные устройства для подсистем перемещения выемочных комбайнов.....	238
3.6 Подсистемы подвески и перемещения исполнительных органов и опорные механизмы выемочных комбайнов.....	241
3.6.1 Подсистемы подвески и перемещения исполнительных органов и опорные механизмы очистных комбайнов.....	241
3.6.2 Подсистемы подвески и перемещения исполнительных органов и опорные механизмы проходческих комбайнов.....	258
3.7 Подсистемы погрузки и транспортирования отделенной горной массы проходческих комбайнов.....	269
3.7.1 Общие сведения.....	269
3.7.2 Особенности подсистем погрузки отделенной горной массы.....	270
3.7.3 Особенности подсистем транспортирования отделенной горной массы.....	275
3.8 Вопросы и задания для самоконтроля.....	279
4 ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНЫ.....	284
4.1 Общие сведения.....	284
4.2 Технические решения очистных комбайнов.....	298
4.3 Определение производительности и установление рациональных режимов работы очистных комбайнов.....	325
4.4 Эксплуатация очистных комбайнов.....	335
4.5 Вопросы и задания для самоконтроля.....	339
5 ПРОХОДЧЕСКИЕ КОМБАЙНЫ.....	341
5.1 Общие сведения.....	341
5.2 Технические решения проходческих комбайнов стреловидного типа.....	345

5.3	Определение производительности и установление рациональных режимов работы проходческих комбайнов.....	365
5.4	Эксплуатация проходческих комбайнов.....	370
5.5	Вопросы и задания для самоконтроля.....	373
6	СТРУГОВЫЕ УСТАНОВКИ.....	375
6.1	Общие сведения.....	375
6.2	Технические решения струговых установок.....	393
6.3	Эксплуатация струговых установок.....	399
6.4	Вопросы и задания для самоконтроля.....	400
7	ХАРАКТЕРИСТИКА ВМЕЩАЮЩИХ УГОЛЬНЫЕ ПЛАСТЫ ПОРОД В СОСТАВЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ «ГОРНЫЙ МАССИВ – МЕХАНИЗИРОВАННАЯ КРЕПЬ».....	402
7.1	Вмещающие породы для пологонаклонных угольных пластов.....	402
7.2	Вмещающие породы для крутонаклонных и крутых угольных пластов.....	412
7.3	Вопросы и задания для самоконтроля.....	415
8	ОЧИСТНЫЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАБОТЫ ИХ КРЕПЕЙ.....	416
8.1	Общие сведения об очистных механизированных комплексах и их крепях.....	416
8.2	Основные параметры механизированных крепей... ..	434
8.3	Классификация и сравнительный анализ типов механизированных крепей и их структурных единиц.....	438
8.4	Системы гидропривода механизированных крепей.....	469
8.5	Технические решения механизированных крепей в составе очистных комплексов.....	495
8.6	Механизированные крепи сопряжений лав с подготовительными выработками.....	524
8.7	Эксплуатация очистных механизированных комплексов.....	533
8.8	Вопросы и задания для самоконтроля.....	537
9	ОЧИСТНЫЕ АГРЕГАТЫ.....	539
9.1	Общие сведения.....	539
9.2	Технические решения очистных агрегатов.....	552

9.3	Эксплуатация очистных агрегатов.....	569
9.4	Вопросы и задания для самоконтроля.....	571
10	БУРИЛЬНЫЕ МАШИНЫ.....	573
10.1	Общие сведения.....	573
10.2	Основные положения теории бурения горных пород.....	575
10.3	Бурильные машины ударно-поворотного бурения	580
10.4	Бурильные машины вращательного бурения.....	592
10.5	Бурильные машины вращательно-ударного и ударно-вращательного бурения.....	595
10.6	Бурильные установки.....	599
10.7	Буровые станки.....	609
10.8	Отбойные молотки.....	620
10.9	Производительность бурильных машин.....	621
10.10	Эксплуатация бурильных машин.....	623
10.11	Вопросы и задания для самоконтроля.....	626
11	ПОГРУЗОЧНЫЕ И БУРОПОГРУЗОЧНЫЕ МАШИНЫ....	627
11.1	Общие сведения.....	627
11.2	Технические решения погрузочных и буропогрузочных машин.....	634
11.3	Производительность погрузочных машин.....	645
11.4	Эксплуатация погрузочных и буропогрузочных машин.....	647
11.5	Вопросы и задания для самоконтроля.....	649
12	КОМПЛЕКСЫ ПРОХОДЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ....	651
12.1	Общие сведения.....	651
12.2	Технические решения комплексов проходческого оборудования.....	653
12.3	Вопросы и задания для самоконтроля.....	667
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	668