

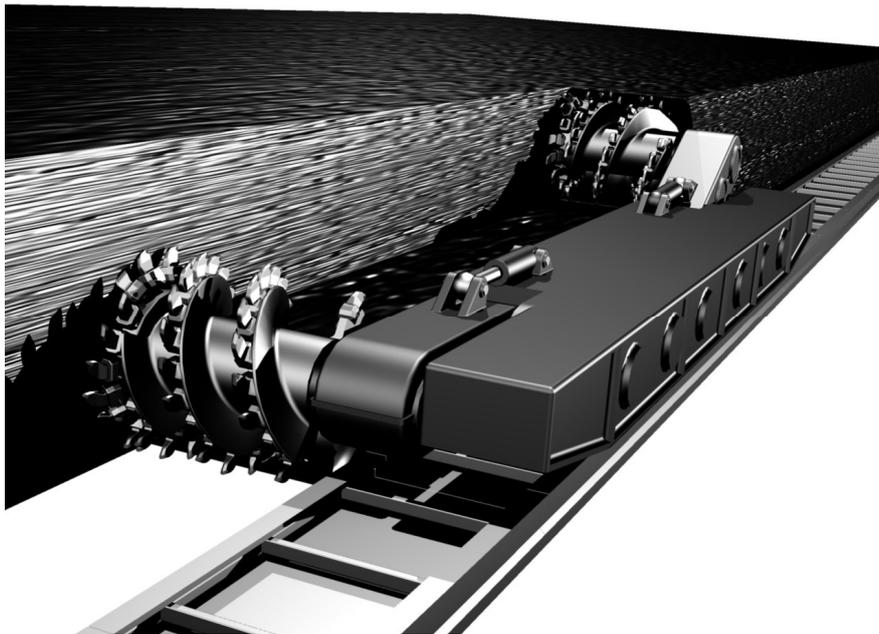
Н.Г. БОЙКО

*Родителям моим
Ольге Карповне и
Григорию Ивановичу
п о с в я щ а ю*

ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНЫ ДЛЯ ТОНКИХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ

(ТЕОРИЯ РАБОТЫ, РАСЧЕТ И ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ)

МОНОГРАФИЯ



ДОНЕЦК-2010

УДК 622.232.72.031.2

Б77

ISBN 966-7745-32-5

Рецензенти:

1. Професор кафедри гірничих машин Донецького національного технічного університету, лауреат Державної премії України, доктор технічних наук, професор ***В.Г. Гуляєв***.
2. Перший заступник директора по науковій роботі ДП «ДОНДІПРОВУ-ГЛЕМАШ», лауреат Державної премії України, доктор технічних наук ***М.І. Стаднік***.

Бойко М.Г.

Б77 Очисні комбайни для тонких пологих пластів. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. 476 с.

Викладені питання розрахунку та вибору параметрів очисних комбайнів для тонких пологих пластів, робочими органами яких є так звані шнеки «малого» діаметру та частково барабані з вертикальною віссю обертання.

Розглянуті в монографії питання відносно теорії роботи та розрахунків основних параметрів комбайнів базуються на приватних теоретичних дослідженнях автора монографії. Експериментальна перевірка одержаних теоретичним шляхом результатів проведена під керівництвом автора та його участю як на спеціальних стендах, так і в реальних (шахтних) умовах експлуатації комбайнів.

Для інженерно-технічних працівників, працівників вугільного та гірничого машинобудування, аспірантів і студентів, що навчаються за фахом «Гірниче обладнання».

Табл. 27, іл. 199, список літ. 86 найм.

Друкується за рішенням Вченої ради Донецького національного технічного університету, протокол № 5 від 18.06.2010 р.

ISBN 966-7745-32-5

© М.Г. Бойко, 2010

© ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
Часть первая. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБАЙНОВ И УСЛОВИЙ ИХ РАБОТЫ	10
1. УСТРОЙСТВО, КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИНЦИП РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ	10
1.1. Двигатели очистных комбайнов	10
1.2. Вариаторы	13
1.3. Исполнительный орган.....	13
1.4. Система управления комбайном	19
1.5. Компоновка очистных комбайнов	19
1.6. Режущий инструмент и схема его набора.....	22
1.6.1. Серийно изготавливаемый режущий инструмент	22
1.6.2. Новый режущий инструмент.....	24
1.6.3. Специальный режущий инструмент	26
1.7. Установка и крепление режущего инструмента на рабочем органе	27
1.7.1. Серийно изготавливаемый режущий инструмент	27
1.7.2. Новый и специальный режущий инструмент	30
1.8. Схема набора режущего инструмента	38
1.9. Прочность и износ режущего инструмента.....	42
1.9.1. Серийно изготавливаемый режущий инструмент	46
1.9.2. Новый и специальный режущий инструмент	55
1.10. Кинематика режущего инструмента и его действительные геометрические параметры.....	58
1.11. Принцип работы очистного комбайна	63
2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ И УСЛОВИЙ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ	65
2.1. Краткая характеристика строения угольных пластов	65
2.2. Петрография углей	69
2.3. Характеристика условий работы и нагрузки комбайнов	70
Часть вторая. ТЕОРИЯ РАБОТЫ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ	72
1. РАЗРУШЕНИЕ ПЛАСТА РЕЖУЩИМ ИНСТРУМЕНТОМ.....	72
1.1. Современное представление процесса разрушения пласта режущим инструментом	72
1.1.1. Разрушение пласта серийно изготавливаемым инструментом	73
1.1.2. Разрушение пласта резцами с рабочей боковой гранью	75

1.1.3. Разрушение пласта затупленным режущим инструментом	76
1.1.4. Особенности разрушения пласта резцами рабочего органа комбайна	77
1.2. Разрушение пласта рабочим органом комбайна.....	83
1.2.1. Разрушение пласта при шахматном резе	85
1.2.2. Разрушение пласта при последовательном резе.....	86
1.3. Особенности разрушение пласта сложной структуры	87
2. ФОРМИРОВАНИЕ УСИЛИЙ НА РЕЖУЩЕМ ИНСТРУМЕНТЕ И СИЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ НА РАБОЧЕМ ОРГАНЕ КОМБАЙНА ПРИ РАЗРУШЕНИИ ПЛАСТА	90
2.1. Усилия на гранях острого резца существующей конструкции	90
2.1.1. Мгновенные усилия на гранях резца	92
2.2. Мгновенные усилия на гранях резца с рабочей боковой гранью	98
2.3. Усилия на гранях резца при разрушении пласта сложной структуры и при наличии твердых включений.....	104
2.4. Математическая модель силового параметра.....	110
2.5. Моделирование на ЭВМ силового параметра	114
2.6. Анализ силового параметра на рабочем органе комбайна и проверка адекватности его математической модели	118
2.7. Характер внешнего возмущения очистных комбайнов при разрушении пласта	125
3. ПОГРУЗКА УГЛЯ ОЧИСТНЫМИ КОМБАЙНАМИ	128
3.1. Погрузочная способность комбайна.....	128
3.2. Теория погрузки угля очистными комбайнами.....	130
3.2.1. Объем разрушенного и поступившего в орган угля.....	130
3.2.2. Рабочий объем органа.....	134
3.2.3. Окно выгрузки	138
3.2.4. Погрузка угля очистными комбайнами	141
3.2.5. Давление угля на рабочий орган	145
3.2.6. Циркуляция угля в рабочем органе.....	186
3.2.7. Погрузочная способность комбайна	197
3.2.8. Силовые и энергетические параметры погрузки угля.....	206
3.3. Пространственное динамическое уравнивание рабочего органа комбайна	212
4. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ И УСТОЙЧИВОСТЬ КОМБАЙНОВ В ЗАБОЕ.....	217
4.1. Системы перемещения комбайнов.....	217
4.2. Системы устойчивости комбайнов	221

4.3. Трение комбайна о направляющие и его характеристика.....	223
4.4. Физическая и математическая модели систем перемещения и устойчивости комбайнов	225
4.4.1. Физическая и математическая модель системы перемещения комбайна	228
4.4.2. Исследование перемещения комбайна и механизмов подачи.....	238
4.4.3. Снижение неравномерности перемещения комбайнов ...	263
4.4.4. Движение комбайна после порыва тягового органа.....	277
4.5. Физическая и математическая модель устойчивости комбайна	284
4.5.1. Исследование устойчивости комбайна	288
4.5.2. Повышение устойчивости комбайнов.....	298
4.6. Повышение энерговооруженности комбайнов и влияние его на характер их перемещения и устойчивость	301
5. ПРИВОД ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ	305
5.1. Общая характеристика привода	305
5.2. Физическая и математическая модели привода	309
5.3. Динамическая характеристика двигателей привода	316
5.4. Диссипативная характеристика привода	333
5.5. Устойчивый момент двигателя привода.....	346
5.6. Влияние неравномерности нагрузки, разброса параметров двигателей и условий их питания на устойчивый момент ...	364
5.7. Несущая способность зубчатых колес редуктора привода..	370
6. СОРТОВОЙ СОСТАВ ДОБЫТОГО УГЛЯ.....	385
6.1. Сортной состав угля при разрушении пласта одиночным резцом	388
6.2. Сортной состав угля при разрушении пласта рабочим органом	395
6.3. Сортной состав угля при разрушении пласта резцами с рабочей боковой гранью	403
6.4. Формирование сортного состава угля при разрушении пластов сложного строения	409
6.5. Влияние погрузки и циркуляции угля на его сортной состав	411
7. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ	415
7.1. Компонентные схемы комбайнов	415
7.2. Определение параметров исполнительного органа комбайна.....	419
7.2.1. Шнековый исполнительный орган.....	419

7.2.2. Барабанный исполнительный орган.....	428
7.3. Выбор режущего инструмента, определение параметров схемы его набора.....	430
7.4. Передаточное число редуктора привода исполнительного органа и его минимальное значение.....	436
7.5. Выбор схемы работы двигателей при многодвигательных приводах исполнительного органа комбайна	442
7.6. Необходимая энерговооруженность комбайна	449
7.7. Расчет и выбор рационального режима работы комбайна....	450
8. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ И ПУТИ ЕЕ ПОВЫШЕНИЯ	456
8.1. Увеличение каталожного момента двигателя	458
8.2. Снижение падения напряжения в питающей сети	460
8.3. Увеличение номинального напряжения питания двигателя.	460
8.4. Увеличение синхронной частоты вращения двигателя и снижение его критического скольжения.....	460
8.5. Снижение неравномерности момента сил сопротивления....	461
8.6. Минимизация удельных энергозатрат добычи угля.....	463
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	465
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ	471