

ББК 38.6-5  
Ш 52

*Шестопапов А. А. Строительные и дорожные машины. Машины для переработки каменных материалов* / А. А. Шестопапов, В. В. Бадалов. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 116 с.

Строительство — бурно развивающаяся отрасль народного хозяйства. В книге обобщены методы расчета основных параметров машин для переработки каменных материалов.

Книга предназначена для студентов и специалистов отрасли.

ISBN 978-5-7422-4276-5

© Шестопапов А. А., Бадалов В. В., 2014  
© Санкт-Петербургский государственный  
политехнический университет, 2014



## Введение

Рассматриваемые машины предназначены для дезинтеграции каменных материалов путем разрушения горных пород не всегда однородных по своему структурному строению. Физико-механические свойства этих материалов, а, следовательно, и энергоёмкость процесса их измельчения зависит от многих факторов:

- происхождение,
- масштабный фактор,
- структура исходной горной породы и др.

Потребность человечества в объемах дробления уже разупрочненных взрывом горных пород, слагающих земную кору, каждые 25 лет увеличивается вдвое. «На процессы дробления и измельчения только минерального природного сырья человечество расходует более 10% вырабатываемой энергии...». [1]. При этом отмечается низкая энергетическая эффективность... «массовых технологий разрушения: даже наиболее совершенные из них «используют» менее 1% подводимой энергии» [1].

В нашей стране ежегодно подвергается дезинтеграции около 3 млрд. т каменных материалов. При этом, наряду с огромными энергозатратами, в результате абразивного износа рабочих органов дробящих машин, безвозвратно теряется металла до 2 млн. т в год, или 2% от общего объема его производства в стране [1].

Поэтому одной из основных задач отрасли является разработка новых технологий и машин, снижающих затраты на процессы дезинтеграции каменных материалов.



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>1. Свойства горных пород, методы и средства их измельчения .....</b>	<b>4</b>
1.1. Машины для измельчения каменных материалов .....	4
1.2. Классификация и физико-механические свойства КМ .....	5
1.3. Характеристики процесса измельчения .....	7
<b>2. Основы измельчения каменных материалов .....</b>	<b>9</b>
2.1. Энергия, необходимая для измельчения КМ .....	9
2.2. Методы измельчения.....	13
2.3. Классификация машин для измельчения КМ .....	15
<b>3. Щековые дробилки .....</b>	<b>16</b>
3.1. Щековые дробилки с простым качанием щеки .....	16
3.3. Конструктивные схемы дробилок с простым качанием щеки.....	17
3.4. Конструктивные схемы дробилок со сложным качанием щеки.....	21
3.5. Расчет основных параметров щековых дробилок.....	23
3.6. Определение угла захвата рабочей камеры дробилки .....	24
3.7. Определение размеров камеры дробления .....	25
3.8. Определение оптимального числа оборотов эксцентрикового вала(число качаний подвижной щеки) .....	26
3.10. Расчет мощности дробилок .....	28
3.11. Расчет маховика .....	29
3.12. Предохранительные устройства к щековым дробилкам .	31
3.13. Расчеты оттяжной пружины .....	33
3.14. Расчеты деталей щековых дробилок на прочность .....	33
<b>4. Щековые дробилки вибрационного действия .....</b>	<b>36</b>
4.1. Физические процессы вибрационного дробления .....	36
4.2. Конструктивные схемы щековых вибрационных дробилок .....	37
4.3. Рекомендации по выбору основных параметров вибрационной дробилки с приводом, обеспечивающим самосинхронизацию работы вибраторов .....	41



4.4. Влияние некоторых конструктивных параметров вибрационных дробилок на устойчивый режим самосинхронизации.....	42
4.5. Производительность дробилок вибрационного действия ..	43
4.6. Определение мощности двигателя щековых вибра- ционных дробилок .....	45
<b>5. Конусные дробилки .....</b>	<b>48</b>
5.1. Назначение .....	48
5.2. Конструктивные схемы конусных дробилок крупного (с крутым конусом ) и мелкого (с пологим конусом) дробления.....	49
5.3. Рабочий процесс КД. ....	49
5.4. Классификация конусных дробилок.....	49
5.5. Кинематика конусных дробилок крупного дробления ....	52
5.6. Расчет основных параметров дробилки с крутым конусом .....	54
5.7. Определение угла захвата .....	54
5.9. Производительность ККД .....	55
5.10. Конусная дробилка с пологим конусом.....	56
5.11. Число оборотов конусной дробилки мелкого дробления (КМД) .....	56
5.13. Мощность двигателя КМД .....	59
5.14. Мощность двигателя ККД.....	61
5.16. Уравновешивание конусных дробилок.....	65
5.17. Конусные дробилки вибрационного (инерционного типа – КИД).....	67
<b>6. Валковые дробилки .....</b>	<b>72</b>
6.1. Назначение .....	72
6.2. Конструктивные схемы .....	72
6.3. Классификация валковых дробилок .....	74
6.4. Выбор основных параметров валковых дробилок.....	74
6.5. Угол захвата .....	74
6.6. Соотношение между диаметрами вала D и куска материала d.....	75
6.7. Усилие дробления .....	76



6.8. Частота вращения валков .....	76
6.9. Производительность .....	76
6.10. Мощность двигателя.....	77
<b>7. Дробилки ударного действия .....</b>	<b>78</b>
7.1. Назначение.....	78
7.2. Классификация дробилок.....	78
7.3. Конструктивные схемы дробилок ударного действия .....	79
7.4. Роторные дробилки .....	79
7.5. Роторные дробилки с вертикальным валом .....	81
7.6. Молотковые дробилки .....	86
7.7. Классификация.....	86
7.8. Закономерности процесса дробления в дробилках ударного действия.....	87
7.9. Определение параметров дробилок ударного типа.....	89
7.9. Кинематика молотковых дробилок .....	90
<b>8. Сортирование каменных материалов. Грохоты.....</b>	<b>94</b>
8.1. Назначение грохотов .....	94
8.2. Конструктивная схема механического грохота .....	94
8.3. Классификация механических грохотов .....	95
8.5. Основные параметры процесса грохочения. ....	103
8.6. Влияние направления движения возбудителя колебаний.....	106
8.8. Расчет основных параметров грохота.....	108
Литература .....	112