

УДК 622.34 (0,75)

ББК 33.21 Я 7

П 334

Ответственный за выпуск

В. М. Лизункин, д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой ПРМПИ ЗабГУ

Рецензенты:

Е. Т. Воронов, д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой Безопасности жизнедеятельности ЗабГУ, заслуженный деятель науки

В. Н. Макишин, д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой Горного дела и комплексного освоения георесурсов
Дальневосточного федерального университета

П 334 Пирогов Г. Г.

Проектирование систем разработки рудных месторождений: учеб. пособие / Г. Г. Пирогов. – Чита: ЗабГУ, 2013. – 216 с.

ISBN 978–5-9293–1026–3

В учебном пособии изложены современные системы подземной разработки рудных месторождений, рейтинговые классификации оценки устойчивости пород, способы выемки целиков; приведены методика и расчетные формулы проектирования систем, экономические критерии выбора систем.

Учебное пособие предназначено для студентов специализации 130404 *Подземная разработка рудных месторождений* специальности *Горное дело*, а также может быть полезным специалистам и научным сотрудникам.

УДК 622.34 (0,75)

ББК 33.21 Я 7

ISBN 978–5-9293–1026–3

© ЗабГУ, 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ И ОБРУШАЕМОСТИ МАССИВОВ НА ОСНОВЕ РЕЙТИНГОВЫХ КЛАССИФИКАЦИЙ	9
1.1. Рейтинговые классификации	9
1.2. Трециноватость	30
1.3. Системы внутриблочных трещин.....	31
1.4. Поддержание выработанного пространства крепью	33
1.5. Пример применения рейтинговых классификаций устойчивости горных массивов (по материалам исследований проф. МГГУ А. Д. Макарова на Ново-Широкинском руднике (НШР)).....	37
1.5.1. Геомеханические условия Новоширокинского рудника.....	37
1.5.2. Нарушенность массива трещинами	39
1.5.3. Оценка рейтинга массива RMR Ново- Широкинского месторождения	40
1.5.4. Оценка устойчивости камер по методике Мэтьюза	44
2. СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	50
2.1. Системы разработки с открытым выработанным пространством.....	50
2.1.1. Камерно-столбовая система разработки наклонных рудных залежей с использованием самоходных машин	50
2.1.2. Сплошная система разработки наклонных жил по простиранью с селективной выемкой	52
2.1.3. Сплошная система разработки сложных наклонных жил.....	53
2.1.4. Сплошная система разработки с применением очистных комплексов КОВ – 25.....	55
2.1.5. Система разработки подэтажными штреками ...	57

2.1.6. Система подэтажных штреков при отработке рудных тел сложной морфологии	60
2.1.7. Система разработки подэтажными штреками с увеличенной длиной блока	61
2.1.8. Этажно-камерная система разработки с применением самоходных машин	64
2.1.9. Этажно-камерная система разработки с применением вибропитателей и скважин большого диаметра	68
2.1.10. Этажно-камерная система разработки обратной вертикальной кратерной выемкой	69
2.1.11. Этажно-камерная система с плоским днищем	71
2.1.12. Система разработки с доставкой руды силой взрыва	72
2.2. Системы разработки с магазинированием руды	74
2.2.1. Система разработки с магазинированием руды блоками и мелкошпуровой отбойкой	74
2.3. Системы разработки с закладкой	81
2.3.1. Система разработки горизонтальными слоями с закладкой	81
2.3.2. Сплошная система разработки слоевой выемкой с твердеющей закладкой	84
2.3.3. Система разработки крутопадающих мощных и средней мощности рудных тел сплошной выемкой наклонных прирезок с твердеющей закладкой	85
2.3.4. Нисходящая слоевая выемка с твердеющей закладкой и применением комплекса самоходных машин	89
2.3.5. Система разработки сплошной нисходящей подэтажно-камерной выемкой руды с твердеющей закладкой и применением самоходного машин	91
2.3.6. Камерно-целиковая система разработки с закладкой	93
2.3.7. Система разработки маломощных крутопадающих жил слабонаклонными слоями с закладкой	95

2.3.8. Сплошные системы разработки с однослойной выемкой и закладкой.....	97
2.4. Системы с обрушением вмещающих пород	98
2.4.1. Системы подэтажного обрушения.....	98
2.4.2. Этажное самообрушение.....	103
2.4.3. Этажное обрушение со сплошной выемкой руды.....	107
2.4.4. Столбовая система разработки с обрушением налегающих пород	109
3. РАСЧЕТ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	116
3.1. Анализ горно-геологических условий месторождения.....	116
3.2. Выбор системы разработки.....	116
3.3. Конструкция и параметры системы разработки	117
3.4. Выбор комплекса горнопроходческого и очистного оборудования.....	117
3.5. Подсчет запасов руды в выемочном участке (блоке или панели).....	118
3.6. Отбойка руды	120
3.6.1. Шпуровая отбойка	120
3.6.2. Скважинная отбойка.....	122
3.7. Доставка руды	125
3.8. Расчет конструктивных элементов, связанных с выпуском и доставкой руды.....	130
3.9. Поддержание выработанного пространства.....	132
3.9.1. Допустимые пролеты обнажений в пологих залежах.....	132
3.9.2. Закладка выработанного пространства.....	133
3.9.3. Расчет потребного количества закладки.....	141
3.9.4. Рациональные закладочные смеси на основе хвостов обогащения	142
3.9.5. Взаимодействие вмещающих пород с замагазинированной рудой.....	143
3.10. Организация очистных работ в блоке.....	144
3.11. График подготовки и нарезки выемочных участков.....	145
4. ВЫБОР СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ	149
4.1. Общие положения.....	149
4.2. Выбор системы разработки.....	152

5. ВЫЕМКА ЦЕЛИКОВ	157
5.1. Общие положения и способы выемки целиков.....	157
5.2. Формирование предохранительной подушки в основании блока.....	162
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	170
ГЛОССАРИЙ.....	171
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	172
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	176