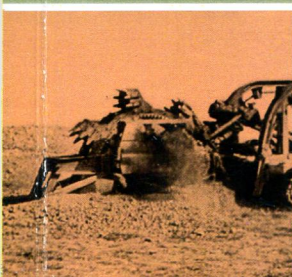
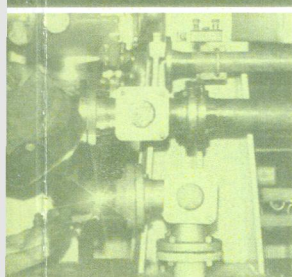
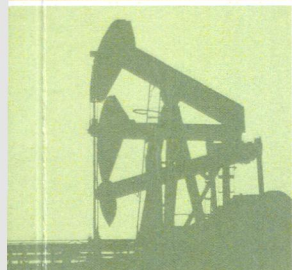


К
И
М

КЛАССИКА

ИНЖЕНЕРНОЙ МЫСЛИ



В. В. Ржевский

ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

**ТЕХНОЛОГИЯ
И КОМПЛЕКСНАЯ
МЕХАНИЗАЦИЯ**

Горное дело



URSS

В. В. Ржевский

ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ

**Технология
и комплексная механизация**

Допущено Министерством высшего и среднего
специального образования СССР
в качестве учебника для студентов вузов,
обучающихся по специальности
«Технология и комплексная механизация открытой разработки
месторождений полезных ископаемых»

Издание восьмое



URSS
МОСКВА

ББК 26.34 33 30.6 30.8

Ржевский Владимир Васильевич

Открытые горные работы: Технология и комплексная механизация:
Учебник. Изд. 8-е. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. — 552 с.
(Классика инженерной мысли: горное дело.)

В настоящем учебнике рассмотрены теория вскрытия рабочих горизонтов, теория систем разработки месторождений и теория комплексной механизации открытых горных работ; технологические схемы вскрышных, добычных и горно-подготовительных работ. Изложены основы организации и текущего планирования комплекса горных работ и обеспечения качества полезного ископаемого. Показано методологическое и технологическое единство комплекса собственно горных пород и их механизации для разнообразных природных условий и при использовании различного карьерного оборудования. Предложен и развит метод формирования комплексов горного и транспортного оборудования, обслуживающих грузопотоки карьера на различных этапах ведения горных работ.

Учебник предназначен для студентов горных вузов и факультетов, обучающихся по специальности «Технология и комплексная механизация открытой разработки месторождений полезных ископаемых».

Рецензент:

кафедра разработки месторождений открытым способом
Свердловского горного института

Издательство «Книжный дом «ЛИБРОКОМ»».
117335, Москва, Нахимовский пр-т, 56.
Формат 60×90/16. Печ. л. 34,5. Зак. № 30-19.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».
117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-397-04258-1

© Книжный дом «ЛИБРОКОМ»,
2010, 2013

14655 ID 175420



| | |
|---|---|
| НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА | |
|  | E-mail: URSS@URSS.ru |
| | Каталог изданий в Интернете: http://URSS.ru |
| | Тел./факс (многоканальный): + 7 (499) 724 25 45 |
| | URSS |

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 3 |
| Раздел первый. | |
| ТЕОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ И КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ | |
| 1. Принципы открытой разработки месторождений полезных ископаемых | 5 |
| 1.1. Типы разрабатываемых месторождений и залежей | 5 |
| 1.2. Виды открытых горных разработок | 9 |
| 1.3. Виды и размеры карьерных полей | 11 |
| 1.4. Использование и охрана недр. Охрана природы | 18 |
| 1.5. Виды и периоды горных работ | 19 |
| 1.6. Порядок развития открытых горных работ | 22 |
| 1.7. Понятие о режиме и этапах горных работ | 23 |
| 1.8. Подготовка карьерного поля к разработке | 27 |
| 2. Теория вскрытия рабочих горизонтов | 29 |
| 2.1. Порядок формирования грузопотоков | 29 |
| 2.2. Виды грузопотоков | 33 |
| 2.3. Предпосылки формирования грузопотоков | 35 |
| 2.4. Начальные этапы развития горных работ | 38 |
| 2.5. Вскрывающие горные выработки | 39 |
| 2.6. Способы вскрытия рабочих горизонтов карьера | 41 |
| 2.7. Трассы вскрывающих выработок | 43 |
| 2.8. Формы трасс капитальных выработок | 45 |
| 2.9. Схемы и системы вскрывающих трасс | 47 |
| 2.10. Технологическое значение руководящего подъема | 51 |
| 2.11. Схемы развития железнодорожных путей карьера | 52 |
| 2.12. Пункты примыкания капитальных траншей к горизонтам при железнодорожном транспорте | 54 |
| 2.13. Схемы автомобильных дорог карьера и их основные параметры | 57 |
| 2.14. Скользящие и полустационарные съезды | 59 |
| 2.15. Вскрытие с использованием рудоспусков | 63 |
| 2.16. Возможности тоннельного вскрытия рабочих горизонтов | 65 |
| 2.17. Объемы капитальных траншей и полутраншей | 68 |
| 2.18. Разрезные траншеи и котлованы | 73 |
| 3. Теория систем разработки месторождений | 75 |
| 3.1. Разделение карьерного поля на выемочные слои | 75 |
| 3.2. Высота и устойчивость уступов | 77 |
| 3.3. Конструкции и устойчивость бортов карьеров | 82 |
| 3.4. Основные понятия о фронте горных работ | 88 |
| 3.5. Направления перемещения фронта работ | 93 |
| 3.6. Протяженность и скорость продвижения фронта работ | 97 |
| 3.7. Рабочая зона карьера | 100 |
| 3.8. Подготовленные, вскрытые и готовые к выемке запасы | 104 |
| 3.9. Классификация систем открытых горных работ | 108 |
| 3.10. Классификации систем разработки по направлению перемещения и способу производства вскрышных работ | 114 |

| | |
|---|------------|
| 4. Теория комплексной механизации открытых горных работ | 116 |
| 4.1. Общие сведения | 116 |
| 4.2. О разработке горных пород | 117 |
| 4.3. Принципы комплексной механизации | 120 |
| 4.4. Технологическая классификация комплексов оборудования | 123 |
| 4.5. Структурная классификация звеньев механизации | 128 |
| 4.6. Структурная классификация комплексов оборудования | 131 |
| 4.7. Взаимосвязь выемочно-погрузочного и транспортного оборудования | 136 |
| 4.8. Основы комплектации оборудования для подготовки пород к выемке | 141 |
| 4.9. Основы комплектации выемочного и транспортного оборудования | 145 |
| 4.10. Комплектация отвального и вспомогательного оборудования | 147 |
| 4.11. Готовность к работе машин и комплекса оборудования | 149 |
| 4.12. Показатели производительности комплекса оборудования | 151 |
| 4.13. Определение эксплуатационной производительности комплекса | 155 |
| 4.14. Область применения комплексов оборудования | 158 |

Раздел второй.

ТЕХНОЛОГИЯ И КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИ СПЛОШНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

| | |
|---|------------|
| 5. Системы разработки и способы вскрытия | 163 |
| 5.1. Условия применения сплошных систем разработки | 163 |
| 5.2. Продольные и поперечные системы разработки | 167 |
| 5.3. Веерные и кольцевые системы разработки | 169 |
| 5.4. Возможности внутреннего отвалообразования | 171 |
| 5.5. Вскрытие рабочих горизонтов при сплошных системах | 172 |
| 5.6. Связь параметров систем разработки и комплексов оборудования | 179 |
| 5.7. Особенности разработки россыпей | 182 |
| 5.8. Особенности гидромеханизации горных работ | 186 |
| 6. Экскаваторно-отвальные технологические комплексы | 188 |
| 6.1. Общие сведения. Порядок выемки | 188 |
| 6.2. Основы расчета технологического комплекса | 191 |
| 6.3. Высота вскрышного уступа и отвала | 196 |
| 6.4. Конструкция отвальной стороны вскрышного технологического комплекса | 200 |
| 6.5. Конструкция забойной стороны вскрышного технологического комплекса при использовании мехлопат | 202 |
| 6.6. Конструкция забойной стороны вскрышного технологического комплекса при использовании драглайнов | 204 |
| 6.7. Организация работы вскрышного и добычного комплексов оборудования | 208 |
| 6.8. Способы вскрытия | 212 |
| 6.9. Проведение траншей | 213 |
| 6.10. Области применения экскаваторно-отвальных технологических комплексов | 222 |
| 7. Технологические комплексы с консольными отвалообразователями и транспортно-отвальными мостами | 228 |
| 7.1. Общие сведения | 228 |
| 7.2. Характеристика технологических комплексов с консольными отвалообразователями | 231 |
| 7.3. Технологические расчеты схем экскавации с консольными отвалообразователями | 238 |

| | |
|---|------------|
| 7.4. Характеристика технологических комплексов с транспортно-отвальными мостами | 243 |
| 7.5. Производительность выемочно-отвальных комплексов оборудования | 246 |
| 8. Скреперные, бульдозерные и гидромеханизированные комплексы | 249 |
| 8.1. Общая характеристика скреперных комплексов | 249 |
| 8.2. Параметры систем разработки при скреперных комплексах | 253 |
| 8.3. Бульдозерные технологические комплексы | 257 |
| 8.4. Комбинированные вскрышные комплексы с использованием скреперов и бульдозеров | 260 |
| 8.5. Бульдозерно-гидромеханизированные комплексы при разработке россыпей | 264 |
| 8.6. Гидромеханизированные комплексы горных работ | 268 |
| 8.7. Особенности разработки плавучими земснарядами | 273 |
| 8.8. Дrajные технологические комплексы | 275 |
| 9. Транспортные технологические комплексы | 279 |
| 9.1. Общие положения | 279 |
| 9.2. Технологические комплексы, с конвейерным перемещением горной массы | 285 |
| 9.3. Параметры технологических комплексов с конвейерным перемещением пород | 290 |
| 9.4. Технологические комплексы с перемещением породы железнодорожным транспортом во внутренние отвалы | 293 |
| 9.5. Технологические комплексы при перемещении горной массы автотранспортом | 298 |
| 9.6. Комбинированные технологические комплексы | 304 |
| 10. Технологические комплексы добычи строительных горных пород | 308 |
| 10.1. Технологические комплексы добычи и переработки песчано-гравийных пород | 308 |
| 10.2. Технологические комплексы производства щебня | 315 |
| 10.3. Технологические комплексы добычи природного камня | 323 |

Раздел третий.

ТЕХНОЛОГИЯ И КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРИ УГЛУБОЧНЫХ СИСТЕМАХ РАЗРАБОТКИ

| | |
|---|------------|
| 11. Системы разработки | 328 |
| 11.1. Условия применения углубочных систем разработки | 328 |
| 11.2. Варианты развития горных работ | 332 |
| 11.3. Конструкции и параметры берм | 334 |
| 11.4. Темп углубления и скорость подвигания фронта горных работ | 337 |
| 11.5. Протяженность фронта работ | 340 |
| 11.6. Параметры взрываемых блоков | 342 |
| 12. Вскрытие рабочих горизонтов при углубочных системах разработки | 344 |
| 12.1. Вскрытие внешними капитальными траншеями | 344 |
| 12.2. Простые, тупиковые и петлевые трассы | 349 |
| 12.3. Спиральные трассы | 354 |

| | |
|--|------------|
| 12.4. Характеристика схем и систем вскрывающих трасс | 358 |
| 13. Технологические комплексы при железнодорожном транспорте | 363 |
| 13.1. Фронт горных работ | 363 |
| 13.2. Ширина блока панели и рабочей площадки | 367 |
| 13.3. Проведение траншей при железнодорожном транспорте | 372 |
| 13.4. Конструкция и порядок развития отвального фронта | 380 |
| 13.5. Производительность комплексов оборудования при железнодорожном транспорте | 383 |
| 13.6. Основы комплектации оборудования при железнодорожном транспорте | 386 |
| 13.7. Вскрытие в особо мощных и глубоких карьерах | 391 |
| 14. Технологические комплексы при автомобильном и конвейерном транспорте | 401 |
| 14.1. Особенности производства горных работ при автомобильном транспорте | 401 |
| 14.2. Формирование схем вскрывающих трасс при автомобильном транспорте | 405 |
| 14.3. Параметры систем разработки | 409 |
| 14.4. Проведение траншей при автомобильном и конвейерном транспорте | 414 |
| 14.5. Производительность и комплектация оборудования при автомобильном транспорте | 415 |
| 14.6. Технологические комплексы с использованием одноковшовых погрузчиков | 418 |
| 14.7. Технологические комплексы при конвейерном транспорте | 421 |
| 15. Технологические комплексы при комбинации средств транспорта | 426 |
| 15.1. Виды комбинированного транспорта | 426 |
| 15.2. Особенности технологии и комплексной механизации при комбинации железнодорожного и автомобильного транспорта | 429 |
| 15.3. Особенности технологии и комплексной механизации при комбинации автомобильного и конвейерного транспорта | 436 |
| 15.4. Технологические комплексы при скиповом подъеме | 447 |
| 15.5. Особенности разработки месторождений на косогорах | 450 |

Раздел четвертый.

**ПЕРСПЕКТИВНОЕ И ТЕКУЩЕЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
ГОРНЫХ РАБОТ. КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ**

| | |
|--|------------|
| 16. Исследование режима горных работ | 456 |
| 16.1. Принципы геометрического анализа карьерных полей | 456 |
| 16.2. Геометрический анализ вытянутых карьерных полей при наклонном и крутом падении залежей | 458 |
| 16.3. Геометрический анализ округленных карьерных полей | 465 |
| 16.4. Геометрический анализ карьерных полей при горизонтальных и пологих залежах | 468 |
| 16.5. Трактовка и трансформация графиков объемов горных работ | 471 |
| 16.6. Регулирование режима горных работ | 476 |
| 17. Экономические основы и планирование горных работ | 481 |
| 17.1. Экономические показатели планирования | 481 |
| 17.2. Связь режима горных работ и экономических показателей карьера | 485 |

| | |
|---|------------|
| 17.3. Зависимость экономических показателей от технологии, механизации и организации горных работ | 489 |
| 17.4. Изменение экономических показателей по мере развития горных работ | 493 |
| 17.5. Критерии экономической эффективности перспективного планирования | 495 |
| 17.6. Система планирования горных работ | 497 |
| 17.7. Содержание плана горных работ | 503 |
| 17.8. Основы динамического планирования горных работ | 510 |
| 18. Качество продукции горных предприятий | 515 |
| 18.1. Общие сведения | 515 |
| 18.2. Требования к качеству полезных ископаемых | 519 |
| 18.3. Потери полезных ископаемых, их экономическая оценка и нормирование | 524 |
| 18.4. Связь технологических комплексов и качества полезного ископаемого | 528 |
| 18.5. Стабилизация качества добытого полезного ископаемого | 532 |
| 18.6. Опробование. Связь горной технологии и обогащения | 536 |
| Список литературы | 540 |
| Алфавитно-предметный указатель | 542 |