

ВЫСШЕЕ ГОРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А
О.В. МИХЕЕВ
В.Г. ВИТКАЛОВ
Г.М. КОЗОВОЙ
В.А. АТРУШКЕВИЧ

*Под редакцией
члена-корреспондента
РАН Л.А. ПУЧКОВА*

*Издание второе,
переработанное
и дополненное*

**ПОДЗЕМНАЯ
РАЗРАБОТКА
ПЛАСТОВЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

*Рекомендовано Минис-
терством образования
Российской Федерации
в качестве учебного по-
собия для подготовки ба-
калавров технических на-
ук, обучающихся по направ-
лению «Горное дело»*

**Теоретические
и методические
основы
проведения
практических
занятий**

МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА
2 0 0 1



УДК [622.273:622.33](075.8)

ББК 33.31я73

М 69

Федеральная программа книгоиздания России

Рецензенты:

- Проф., докт. техн. наук *Г.А. Катков* (кафедра разработки месторождений полезных ископаемых Московского государственного открытого университета).
- Кафедра разработки пластовых месторождений Сибирского государственного индустриального университета (зав. кафедрой проф., докт. техн. наук *В.Н. Фрянов*)

Михеев О.В., Виткалов В.Г., Козовой Г.И., Атрушкевич В.А.

М 69 Подземная разработка пластовых месторождений. Теоретические и методические основы проведения практических занятий: Учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. Л.А. Пучкова. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2001. — 487 с.

ISBN 5-7418-0162-5 (в пер.)

Рассмотрены горно-геологические условия залегания угольных месторождений, свойства горных пород, запасы и стадии их отработки. Изложены схемы вскрытия, подготовки и системы разработки пластовых месторождений. Описаны основы организации и технические средства ведения подготовительных и очистных работ, изложена оценка степени технологичности месторождения. Даны методы расчета и уделено внимание подготовке контрольных примеров. Во втором издании (1-е изд. — 1998) расширены практические аспекты подземной разработки пластовых месторождений, учтены последние достижения в области нетрадиционных технологий.

Для студентов вузов, обучающихся по всем горным специальностям подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых.

УДК [622.273:622.33](075.8)

ББК 33.31я73

ISBN 5-7418-0162-5

© О.В. Михеев, В.Г. Виткалов,
Г.И. Козовой, В.А. Атрушкевич, 2001
© Издательство МГГУ, 2001

Р А З Д Е Л

1

**ОБЩИЕ
СВЕДЕНИЯ
О ГОРНО-
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ
ЗАЛЕГАНИЯ
УГОЛЬНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
СВОЙСТВАХ
ГОРНЫХ ПОРОД,
ЗАПАСАХ
И СТАДИЯХ
ИХ ОТРАБОТКИ**

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСКОПАЕМЫХ УГЛЯХ. УСЛОВИЯ И ЭЛЕМЕНТЫ ЗАЛЕГАНИЯ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Цель работы. Закрепление и углубление знаний студентов по условиям и элементам залегания угольных пластов, а также привитие студентам инженерных навыков по определению условий залегания пластов.

Теоретические основы выполнения работы. Уголь по своему происхождению относится к осадочным горным породам, образовавшимся десятки миллионов лет назад в основном из остатков отмиравших растений.

В общем процессе углеобразования — последовательном превращении отмерших растений в уголь — выделяют две фазы:

- торфообразование — превращение исходного материала в торф (сапропель);
- углефикация — последовательное преобразование торфа (сапропеля) в бурый уголь, а при дальнейшем развитии этого процесса бурого угля — в каменный и каменного — в антрацит.

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБЪЕКТА**

Торфообразование

Накопление остатков высших растений — исходного материала для образования гумолитов — происходило в торфяных болотах, занимавших низменные побережья морей и пресноводных водоемов, поверхностных водотоков и переувлажненные отрицательные формы земной поверхности. Стоячая, обедненная кислородом вода болот и застойных водоемов препятствовала полному бактериальному разложению погруженного под ней органического материала аэробными микробиологическими агентами; биохимическое разложение остатков отмерших растений (гумификация) и превращение их в торф определялось в основном деятельностью анаэробных бактерий.

Основные угольные бассейны России

Основные угольные бассейны страны расположены в ее европейской части, районах Урала, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и Северо-Востоке. Основные угольные месторождения страны перечислены ниже.

В европейской части страны располагаются Донецкий, Подмосковный и Печорский угольные бассейны.

В пределах Урала расположены Кизеловский, Челябинский и Южно-Уральский бассейны, месторождения Свердловской области и Северо-Сосьвинский угленосный район. Угольные ресурсы Урала, за исключением Северо-Сосьвинского угленосного района, изучены довольно полно и дальнейшие геологические исследования и геологоразведочные работы вряд ли внесут существенные изменения в угольную сырьевую базу этого региона.

В Западной Сибири эксплуатируются Кузнецкий и Горловский каменноугольные бассейны, в Восточной Сибири — угольные бассейны, расположенные в Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской областях (Канско-Ачинский, Минусинский и Иркутский); в Республике Якутия-Саха — Южно-Якутский бассейн. Наибольшее промышленное значение имеет Нерюнгринское месторождение коксующихся углей.

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЗАЛЕГАНИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, СВОЙСТВАХ ГОРНЫХ ПОРОД, ЗАПАСАХ И СТАДИЯХ ИХ ОТРАБОТКИ...	5
--	----------

Глава 1. Технологическая характеристика объекта	7
--	----------

1.1. Общие сведения об ископаемых углях. Условия и элементы залегания угольных пластов	7
1.2. Свойства и классификация горных пород	25
1.3. Изучение форм и границ шахтных полей по планам горных работ, построение геологического разреза вкрест простира- ния пласта	35

Глава 2. Запасы полезных ископаемых, порядок их нормирования и учета. Основные параметры шахты	41
---	-----------

2.1. Подсчет балансовых и промышленных запасов, обоснова- ние величины потерь угля в шахтном поле	41
2.2. Определение производственной мощности шахты и расчет срока ее службы	57

Глава 3. Технологические решения по рациональному деле- нию шахтного поля на части	65
---	-----------

3.1. Способы деления шахтного поля на части и порядок его отработки	65
3.2. Подземные горные выработки, их назначение и класси- фикация	74
3.3. Формы и определение поперечного сечения горных вы- работок	87
3.4. Технологические схемы проведения горных выработок	98
3.5. Составление паспорта проведения горной выработки буровзрывным способом	112

Раздел 2. ВСКРЫТИЕ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	131
---	------------

Глава 4. Технологические решения по рациональному вскрытию шахтного поля	133
---	------------

4.1. Выбор места заложения стволов	133
4.2. Конструирование вариантов технологии вскрытия шахт- ного поля, пологих и наклонных пластов	144

4.3. Выбор рационального способа вскрытия шахтного поля с использованием ЭВМ	154
4.4. Технологические схемы околоствольных дворов при вертикальных стволах	178

Раздел 3. ПОДГОТОВКА И СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

187

Глава 5. Подготовка шахтных полей и оптимизация длины выемочного поля по простиранию

189

Глава 6. Системы разработки угольных месторождений и очистные работы

211

6.1. Изучение классификационных признаков систем разработки угольных пластов по планам горных работ

211

6.2. Расчет оптимального соотношения между очистными и подготовительными забоями

219

6.3. Расчет и конструирование технологических схем с развитием механизированных комплексов

222

6.4. Технологические параметры и выбор типоразмера механизированной крепи очистных работ

230

6.5. Выбор средств механизации и изучение технологических схем очистных работ

241

6.6. Расчет нагрузки на комплексно-механизированную лаву ...

250

6.7. Построение планограммы и графика организации очистных работ

264

6.8. Изучение технологических схем монтажа-демонтажа механизированных комплексов

269

6.9. Определение нагрузки на забой при гидромониторной выемке угля

282

6.10. Расчет нагрузки на очистной забой при механогидравлической выемке угля.....

290

6.11. Параметры проявления динамики опорного горного давления и характер распределения напряжений при ведении очистных работ

293

6.12. Разупрочнение труднообрушающихся пород кровель передовым торпедированием

300

6.13. Разработка свиты сближенных угольных пластов

307

6.14. Построение границ зон повышенного горного давления (ПГД).....

313

6.15. Изучение способов охраны подготовительных выработок и обоснование параметров крепи подготовительных выработок, сохраняемой для повторного использования

320

Раздел 4. РАСЧЕТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОЕКТОВ ШАХТ 341

Глава 7. Планирование развития горных работ 343

7.1. Последовательность разработки пластов в свите и построение календарных планов отработки угольных пластов 343

7.2. Определение наклонной высоты этажа (яруса) и длины действующих очистных забоев при пологом и наклонном залегании пластов 356

7.3. Определение действующей линии очистных забоев в условиях разработки свит крутонаклонных и крутых пластов 364

7.4. Изучение степени технологичности месторождения по заданным горно-геологическим условиям 373

Раздел 5. НЕТРАДИЦИОННЫЕ СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ 381

Глава 8. Геотехнологические методы разработки месторождений полезных ископаемых 383

8.1. Классификация геотехнологических методов разработки угольных месторождений 383

8.2. Подземная газификация углей 388

8.3. Гидрогенизация угля 409

8.4. Подземное сжигание угля 418

8.5. Применение «мирного» атома для разработки угольных месторождений 435

8.6. Скважинная гидродобыча угля 465

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 481