

№ 2696

Подземная разработка пластовых месторождений

Практикум

№ 2696

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра подземной разработки пластовых месторождений

Подземная разработка пластовых месторождений

Практикум

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2015

УДК 622.273
П44

Рецензент
д-р техн. наук, проф. *В.А. Атрушкевич*

А в т о р ы: Ю.Г. Анпилогов, В.Б. Казаков, В.И. Лебедев, Е.И. Сергеев

Подземная разработка пластовых месторождений : практи-
П44 кум / Ю.Г. Анпилогов [и др.]. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2015. – 82 с.

Изложены методические основы изучения условий и элементов залегания полезных ископаемых в шахтном поле, форм и границ шахтных полей и расчета основных параметров шахт, горных выработок и их комплексов, способов деления шахтного поля на части, изучения форм и определения поперечного сечения горных выработок, выбора технологических схем проведения горных выработок, конструирования схем вскрытия и подготовки шахтного поля и систем разработки угольных пластов.

Для студентов, обучающихся по направлению 21.05.04 «Горное дело».

УДК 622.273

© Коллектив авторов, 2015
© НИТУ «МИСиС», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Практическое занятие 1. Изучение условий и элементов залегания пластовых месторождений полезных ископаемых.....	4
Практическое занятие 2. Изучение форм и границ шахтных полей. Подсчет балансовых и промышленных запасов, обоснование величины потерь угля в шахтном поле	11
Практическое занятие 3. Изучение подземных горных выработок и их комплексов	18
Практическое занятие 4. Определение производственной мощности и срока службы шахты.....	28
Практическое занятие 5. Изучение способов деления шахтного поля на части и порядок его отработки	33
Практическое занятие 6. Выбор технологической схемы проведения горных выработок.....	39
Практическое занятие 7. Изучение схем вскрытия запасов шахтных полей.....	52
Практическое занятие 8. Изучение схем подготовки запасов шахтных полей	62
Практическое занятие 9. Изучение систем разработки угольных месторождений подземным способом.....	68
Библиографический список	81

Практическое занятие 1

ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ И ЭЛЕМЕНТОВ ЗАЛЕГАНИЯ ПЛАСТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

1.1. Цель работы

Закрепление и углубление знаний студентов по условиям и элементам залегания угольных месторождений, а также привитие первых инженерных навыков по определению последних в реальной обстановке.

1.2. Теоретические основы выполнения работы

Уголь по своему происхождению относится к осадочным горным породам, образовавшимся десятки миллионов лет назад в основном из остатков отмиравших растений. Накопление остатков происходило в водоемах (озерах, заливах). Остатки покрывались отложениями песка, глины и других осадочных пород. При ограниченном доступе кислорода и под действием силы тяжести покрывающих пород растительные остатки насыщались углеродом и превращались в уголь.

Основу горючей массы угля составляет углерод. Также уголь содержит кислород, водород, азот, фосфор, серу, золу и воду. Наличие в угле фосфора, серы, золы и влаги приводит к снижению его качества. Минеральные негорючие примеси в ископаемом угле называют золой. Зола снижает теплотворную способность угля, «зашлаковывает» котельные установки, резко ухудшает качество выжигаемого из угля кокса.

В зависимости от процентного содержания углерода и других составляющих частей ископаемые угли делят на бурые, каменные и антрациты.

В составе бурых углей содержится 67–78 % углерода. Для них характерны высокое содержание влаги, проявление нестойкости к высоким температурам. Они дают высокий выход летучих веществ (41–50 %) и неспекающийся нелетучий остаток.

В отличие от бурых углей, каменные не содержат гуминовых кислот. Содержание углерода составляет 75–97 %. Выход летучих веществ из каменных углей колеблется в пределах 2–45 %. При нагревании измельченного каменного угля его зерна способны спекаться, т.е. давать более или менее связанный нелетучий остаток.

Большую часть органической массы антрацитов составляет углерод (92–97 %). Выход летучих веществ из них менее 9 %. Твердый нелетучий остаток не спекается. Антрациты значительно тверже каменных углей. Их отличает блестящая поверхность и раковистый излом кусков.

Качество ископаемых углей оценивается зольностью, содержанием рабочей влаги, мелочи и минеральных примесей, серы, толщиной пластометрического слоя, выходом летучих веществ и характеристической нелетучего остатка, а также содержанием фосфора, механической прочностью, температурой плавления золы, коэффициентом размолоспособности, теплотой сгорания. Каждый показатель качества определяется действующими ГОСТами.

Как и все месторождения осадочного происхождения, угольные месторождения залегают в виде пластов – тел плитообразной формы большой протяженности, ограниченных двумя более или менее параллельными плоскостями (плоскостями напластования).

Залегавшие ранее горизонтально пласты угля могут быть наклонены вследствие того, что в одном месте они быстрее поднимались или опускались.

Пространственное положение пласта характеризуется следующими элементами залегания: простирание, падение и угол падения (рис. 1.1).

Положение пласта в пространстве определяют **линией простирания** – линией пересечения пласта с любой горизонтальной плоскостью. Направление линии простирания в пространстве принято называть простиранием пласта. Так как линия простирания всегда лежит в горизонтальной плоскости, то на плане ее длину изображают без искажений.

Линию пересечения пласта с вертикальной плоскостью, перпендикулярной к линии простирания, называют **линией падения**. Линия падения расположена в плоскости пласта, образует прямой угол с линией простирания и всегда имеет изменение длины при изображении на плане. Исключение составляет случай строго горизонтального залегания пласта, когда понятия линий простирания и падения теряют свое значение. При этом горные работы ориентируют по сторонам света.

Направление по пласту вниз по линии падения от какой-либо горизонтальной плоскости (например, от плоскости P (рис. 1.1)) называют падением, направление вверх – восстанием пласта. Если взять точку O на пересечении линий простирания AB и падения $BГ$, то перемещение какого-либо забоя от точки O вниз по линии $ОГ$ называют движением по падению, а по линии OB вверх – движением не восстанию. В зависимости от уровня и направления отсчета одна

и та же линия может являться линией падения или восстания. Она образует угол со своей проекцией на горизонтальную плоскость. Этот угол называют углом падения, или реже – углом падения пласта. Угол падения пласта может изменяться от 0 до 90° .

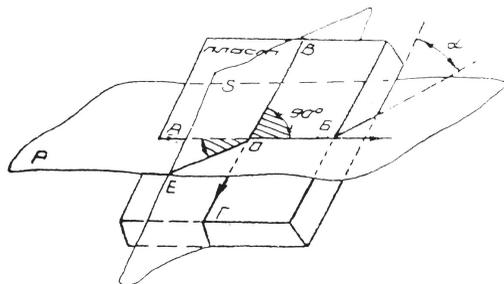


Рис. 1.1. Элементы залегания угольного пласта:
P – горизонтальная плоскость; *S* – вертикальная плоскость;
EO – линия вкрест простирания; α – угол падения

По углу падения угольные пласты делятся на 4 группы:
 пологие с углом падения до 18° ; наклонные – от 19 до 35° ;
 крутонаклонные – от 36 до 55° ; крутые – от 56 до 90° .

В пространстве простирание и падение пласта фиксируют с помощью угла, который откладывают в горизонтальной плоскости от северного направления магнитного меридиана по часовой стрелке соответственно до линии простирания и проекции линии падения. Этот угол носит название азимута. Линия падения имеет строго определенный азимут. Величину угла по линии простирания можно считать в две противоположные стороны от северного направления меридиана. Для исключения такой неопределенности в горной практике условились: азимут простирания пласта отсчитывают в ту сторону, смотря в которую, видно, что падение пласта находится на линии простирания справа, а восстание – слева. Азимуты линий простирания и падения, а также углы падения угольных пластов измеряют специальным прибором – горным компасом.

Линию, перпендикулярную линии простирания и лежащую в горизонтальной плоскости, называют линией вкрест простирания пласта. Линию пересечения горизонтальной плоскости с пластом, соединяющую точки с одинаковой высотой над уровнем моря (отметкой) или иной плоскостью, называют изогипсой (греч. «изо» – равный, «гипсос» – высота).

Если имеется план залегания угольного пласта с нанесенными изогипсами, то угол его падения α , град, на каком-либо участке можно вычислить по формуле

$$\alpha = \arctg(\Delta H / l_{и}), \quad (1.1)$$

где ΔH – разность отметок двух изогипс на выбранном участке, м;

$l_{и}$ – кратчайшее расстояние на плане между теми же изогипсами на том же участке по линии падения пласта, м.

Горные породы, залегающие непосредственно над пластом, называют кровлей (висячий бок), под пластом – почвой (лежащий бок) (рис. 1.2).

Мощность пласта – расстояние между кровлей и почвой пласта. В зависимости от направления, в котором ведется измерение, различают истинную, горизонтальную и вертикальную мощность. Истинной мощностью называют расстояние по нормали между кровлей и почвой пласта.

По мощности угольные пласты делятся следующим образом:

- весьма тонкие – мощностью до 0,7 м;
- тонкие – от 0,71 до 1,2 м;
- средней мощности – от 1,21 до 3,5 м;
- мощные – свыше 3,5 м.

Пласты нерабочей мощности называют пропластками.

Участки примыкания пластов к толще наносов или к поверхности называются выходами.

Угольные пласты могут залегать одиночно и в виде свит. Свита – группа пластов (вне зависимости от геологического возраста), заключенных в определенной толще. Согласно залегающим горным породам пласты в свите залегают обычно на относительно небольшом расстоянии друг от друга их, как правило, разрабатывают одновременно.

Пласты простого строения состоят только из угольных пачек, отдельных слоев, обладающих одинаковыми физическими, химическими и механическими свойствами. Часто между пачками угля пласта сложного строения могут залегать тонкие слои породы, называемые прослойками (рис. 1.2).

Полную (общую) мощность пласта измеряют от кровли (висячего бока) до почвы (лежащего бока) со всеми породными прослойками. Полная полезная мощность равна сумме мощностей всех пачек полезного ископаемого. Вынимаемой (рабочей или эксплуатационной) мощностью называется сумма мощностей пачек полезного ископаемого и прослоек породы, фактически вынимаемых при разработке.