

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра геологии и геодезии

Выделение типов пород почвы и кровли угольного пласта

Методические указания к выполнению лабораторной работы
по учебной дисциплине «Геология»,
раздел «Инженерная геология и гидрогеология»
для студентов горных специальностей
всех форм обучения

Новокузнецк
2007

УДК 550.8

Рецензент – кандидат технических наук, доцент кафедры разработки
пластовых месторождений. Любогощев В.И.

Выделение типов пород почвы и кровли методом указания. /Сост.:
Ш.В.Гумиров, Е.Д.Шпайхер; СибГИУ. – Новокузнецк, 2007.

Руководство содержит сведения об основах типизации боковых
пород угольных пластов, об их поведении при ведении горных работ.

Предназначено для выполнения лабораторной работы по
учебной дисциплине «Геология», раздел «Инженерная геология и
гидрогеология» для специальностей 130404 – Подземная разработ-
ка месторождений полезных ископаемых (ГП, ГР, ГК), 130403 –
Открытые горные работы (ГОР), 130408 – Взрывное дело (ГВД) для
дневной, вечерней и заочной форм обучения

ВВЕДЕНИЕ

Лабораторная работа выполняется на компьютере. Используется созданная Ш.В.Гумириным программа экспертного определения типов кровли, почвы и на этой основе оценки - знаний студентов по данной теме.

Непосредственное влияние на добычные работы в лаве оказывает активная часть (активная толща) углевмещающих пород. Активная толща включает в себя непосредственную почву и породы кровли угольного пласта с общей мощностью до 40m (где m – вынимаемая мощность угольного пласта). В активную толщу входят ложная, непосредственная, основная кровли, и часть горных пород, расположенных выше основной кровли.

Влияние активной толщи проявляется в забое лавы в виде пучения пород непосредственной почвы; в виде обрушения ложной и непосредственной кровли, в виде внезапного увеличения горного давления при посадках пород основной кровли. Рост горного давления приводит к зажатости стоек секций крепи и к отжиму угля от забоя, и к другим осложняющим последствиям.

Для уменьшения степени отрицательного влияния активной толщи, необходимо управлять ее поведением с помощью технических и организационных мер. Но прежде надо верно оценить ожидаемое поведение слоев пород из активной толщи, а затем выбрать те или иные способы управления массивом.

Предлагаемая для выполнения лабораторная работа направлена именно на это: научить будущих горных инженеров верно оценивать ожидаемое поведение пород кровли и почвы в лаве, чтобы затем выбрать тот или иной способ снижения вредного влияния активной толщи.

1 ВЫПОЛНЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Цель работы - выделить ложную, непосредственную, основную кровли и непосредственную почву на основании пояснительного материала, данного ниже, в параграфах 3 – 7, а затем типизировать выделенные виды кровли и почвы для выяснения их поведения при ведении очистных работ.

Ход работы:

1. На дисплее компьютера появится изображение слоев пород угленосной толщи (рисунок 1), с указанием мощности каждого слоя. Эта таблица расположена слева. Правее находятся две таблицы (рисунок 2):

- вверху - типов непосредственной и основной кровли,
- внизу - типов непосредственной почвы.

Первая графа каждой из них содержит цифровой код, левая – соответствующий тип пород, например, в типах кровли коду I соответствует ложная кровля, коду 3 – слабоустойчивая непосредственная кровля, коду 4 – устойчивая непосредственная кровля.

Ниже таблицы «Типы почвы», в ячейку T27 надо проставить код типа кровли или почвы, правее слова: ВАШ ВЫБОР ТИПА.

2. Работа выполняется путем последовательного просмотра слоев пород в первой «Таблице породных слоев» *сверху вниз*. Выбранный тип почвы или кровли заносится в виде соответствующего кода в ячейку T27.
3. Компьютерная программа автоматически переносит код в графу "О", и ставит оценку студенту в зависимости от степени правильности выбранного типа (рисунок 2.).
4. Правильный ответ отнесения породных слоев к тому или иному типу кровли и почвы может посмотреть преподаватель (рисунок 3).

Графа М

Графа О

Графа N

Уголь	1.5	
Кучорывчик	0.7	4
Угл.аргиллит	0.9	4
Аргиллит	1	4
Алюролит	2	4
Почвенка	1.8	4
Алюролит	2	4
Аргиллит	1	4
Угл.аргиллит	2	4
Уголь	2	
Кучорывчик	0.8	4
Угл.аргиллит	1	4
Аргиллит	0.7	4
Алюролит	1	4
Почвенка	1	4
Алюролит	1	4
Аргиллит	1	4
Угл.аргиллит	1	0
Уголь	0.9	

Рисунок 1 – Экран дисплея компьютера при выполнении лабораторной работы: исходные данные по строению кровли и почвы угольного пласта – формируются автоматически для каждого варианта лабораторной работы случайным образом.

ТИПЫ КРОВЛИ:

0	
1	Дожная кровля
2	Нопорортонная нопотойная
3	Слабая нопорортонная кровля, вывела при поворотах осей
4	Устойчивая нопорортонная кровля
5	Основная кровля логкообрушающаяся
6	Основная кровля среднообрушающаяся
7	Основная кровля труднообрушающаяся
8	Нерасовная кровля

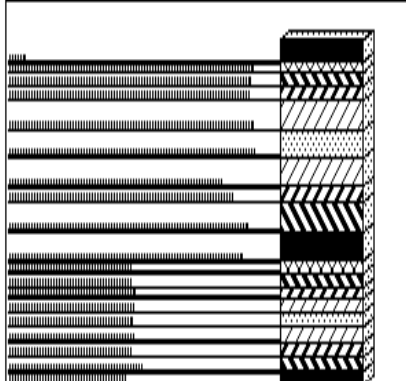
ТИПЫ ПОЧВЫ:

0	
1	Пучащая почва в левую
2	Пучащая при поворотах основной кровли
3	Устойчивая почва
4	Основная почва
5	Пучит в штронах

Ячейка T27

Ваше количество:	4
Ваша оценка:	0

Структурная колонка



Инструкция:

1. В графе М показано строение кровли (M11.M19), и почвы (M21.M29). А в графе N – мощность каждого слоя.
2. Надо проставить тип каждого слоя из таблиц "Типы кровли" и "Типы почвы" в ячейку T27. Типы автоматически заносятся в графу "О" сверху вниз.

Рисунок 2 – Экран дисплея компьютера при выполнении лабораторной работы: инструкция по выполнению лабораторной работы и автоматически проставляемая компьютерной программой оценка в ответ на выбор студентом типа кровли.

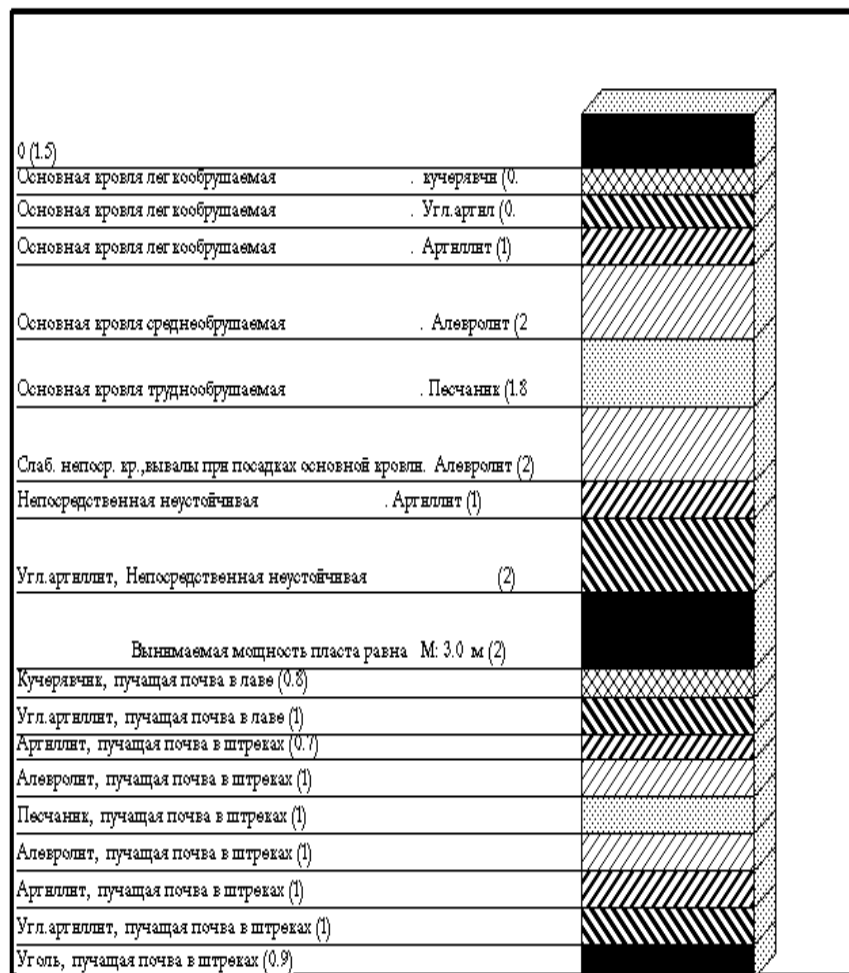


Рисунок 3 – Экран дисплея компьютера при выполнении лабораторной работы: правильные типы пород почвы и кровли, автоматически определяемые компьютерной программой для данного варианта лабораторной работы.

Рисунок предназначен для проверки преподавателем выполненной работы и недоступен студенту.

2. ВИДЫ БОКОВЫХ ПОРОД

Статья I. ПО ИХ ПОВЕДЕНИЮ В ГОРНОЙ ВЫРАБОТКЕ

В почве пласта выделяют (см. рисунок 2.):

- ложную почву, которая вынимается вместе с углем из-за ее вспучивания, или вследствие того, что породы почвы не выдерживают давления крепи, и стойки проваливаются в почву;
- непосредственную почву, оказывающую отрицательное воздействие на проходку подготовительных выработок вследствие пучения. Вспучиваются слабые породы почвы, сложенные аргиллитами, углистыми аргиллитами. Максимальная мощность непосредственной почвы под выработкой равна ширине подготовительной выработки.

Ниже находится

- основная почва, которая обычно не влияет на проходку.

В кровле пласта принято выделять:

- ложную кровлю непосредственно над углем. Она обрушается одновременно с выемкой угля. Сложена слабыми аргиллитами, углистыми аргиллитами или сильно трещиноватыми породами.

Мощность до III м. Может отсутствовать.

Выше находятся породы:

- непосредственной кровли, которые обрушаются за крепью в пустоте вынутаго пространства, иногда с некоторым зависанием. Наибольшая мощность – 8 m, где m – вынимаемая мощность угольного пласта. Непосредственная кровля может отсутствовать.
- основной кровли, над породами непосредственной кровли. Породы основной кровли обрушаются периодически, с зависанием на 25 – 30 м за обрезным рядом крепи (т.е. за секциями крепи). Верхняя граница основной кровли находится на высоте до 15 m над угольным пластом.
- верхней части активной толщи, которая расположена над основной кровлей и активно влияет на очистные работы, увеличивая горное давление на забой лавы при отходе лавы от монтажной печи на 300 – 500 м. Верхняя граница активной толщи располагается в 40 m над пластом угля.

3. ТИПЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПОЧВЫ

1. Весьма неустойчивая непосредственная почва, сложена уг-

листыми аргиллитами большой мощности. Не выдерживает давления любой крепи. Крепь проваливается в такую почву при выходе в рабочий режим.

2. Относительно устойчивая непосредственная почва – выдерживает давление крепи с широким основанием, но не выдерживает давления обычной крепи. Сложена аргиллитами.

3. Устойчивая непосредственная почва - выдерживает давление любой крепи. Сложена алевролитами и песчаниками.

4. ТИПЫ ЛОЖНОЙ КРОВЛИ

1. Литогенная – малая прочность обусловлена составом пород. Она сложена углистыми аргиллитами и аргиллитами с $f < 5$, где f – коэффициент крепости по шкале проф. Протодяконова. Если эти породы имеют мощность более 1 м, то ложной кровлей является нижняя часть слоя, мощность ее до 1 м.

2. Тектоногенная – низкая прочность вызвана тектонической перемятостью пород на контакте с угольным пластом. Обычно мощность такого слоя около 20 – 60 см. Выше располагаются породы этого состава, но не перемятые. Явление перемятости связано с концентрацией тектонических напряжений вдоль контактов угольного пласта с породами кровли.

5. ТИПЫ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ КРОВЛИ

1. Неустойчивая непосредственная кровля – обрушается в призабойном пространстве по трещинам горного давления или по тектоническим трещинам при незначительном увеличении горного давления. К ним относятся аргиллиты и углистые аргиллиты с мощностью более 1 м, точнее их верхняя граница находится на расстоянии более 1 м от верхнего контакта пласта угля.

2. Среднеустойчивая непосредственная кровля – обрушается в призабойном пространстве лавы при посадке основной кровли. К ней относятся алевроитистые аргиллиты, алевролиты.

3. Устойчивая непосредственная кровля – не обрушается в забое лавы. К ней относятся алевролиты с $f > 7$.

6. ТИПЫ ОСНОВНОЙ КРОВЛИ

1. Легкообрушаемая основная кровля – не оказывает вредного влияния на горные работы, т.к. либо плавно прогибается в выработанном пространстве лавы, соединяясь с почвой, либо там же обрушается с небольшим зависанием. То есть легкообрушаемая основная кровля не

давит на забой лавы. К ней относится тонкий переслой алевролитов и аргиллитов, расположенных на расстоянии до от 8 м до 15 м от угольного пласта.

2. Среднеобрушаемая основная кровля – с вероятностью 0,5 зависает на расстоянии до 20 м от крепи в выработанной пустоте и оказывает вредное влияние, увеличивая горное давление на забой, приводя к вывалам пород непосредственной кровли. Если почва весьма неустойчивая, то среднеобрушаемая основная кровля переходит в разряд труднообрушаемой основной кровли. Сложена алевролитами с коэффициентом крепости $f > 6$, большой мощности.

3. Труднообрушаемая основная кровля – зависает на 25 – 30 м за крепью и иногда раздавливает в забое непосредственную кровлю, уголь и крепь. Кровля сложена песчаниками, известняками с коэффициентом крепости более 10 по шкале проф. Протодяконова ($f > 10$). Посадка труднообрушаемой основной кровли происходит катастрофически, сопровождается звуковыми эффектами, воздушными ударами. Для предотвращения этого явления кровлю сажают принудительно.

7. ВЫВАЛЫ ПОРОД КРОВЛИ В ОЧИСТНОМ ЗАБОЕ

Основной причиной обрушения пород кровли всех вышеуказанных типов являются трещины различного происхождения. Обрушается породный блок, ограниченный трещинами и неподдерживаемый крепью. Трещины бывают различного происхождения:

1) геолого-генетические:

- тектонические,
- диагенетические,
- трещины кливажа,

2) трещины от взрывных работ;

3) трещины горного давления.

Тектонические трещины возникают при тектогенезе.

Диагенетические трещины образуются при диагенетическом уплотнении осадочных слоев, под влиянием региональных тектонических сил. Влияние последних заключается в упорядочивании трещин диагенеза, с образованием систем, схожих с системами трещин кливажа. Часто шахтеры диагенетические трещины называют кливажом, иногда и специалист не может провести четкой границы между этими двумя типами трещин, что обусловлено использованием плоскостей диагенетических трещин при образовании трещин кливажа.

Трещины кливажа своим происхождением обязаны тектоническим стрессовым нагрузкам, например, при складкообразовании или

при возникновении разрывных нарушений. При этом образуются системы микротрещин, которые раскрываются при ударных нагрузках в ходе выемочных работ.

Трещины от взрыва возникают как вблизи взрываемого шнура, скважины, так и в удалении от них вследствие интерференции упругих волн. В последнем случае трещины от взрыва располагаются по цилиндрическим и сферическим поверхностям разного радиуса, concentрически вложенным одна в другую. Причина возникновения таких трещин заключается в наложении растягивающих сил упругой волны от серии взрывов.

Трещины горного давления образуются в условиях нарушения природного равновесия в массиве. При этом гидростатическое давление преобразуется в негидростатическое: тензор напряжения меняет свою форму от сферической к эллипсоидальной.

Растягивающие силы тензора направлены перпендикулярно линии забоя, следовательно, трещины отрыва параллельны линии забоя. Исследования, выполненные автором в шахтах, показали широкое распространение трещин горного давления, в частности отрывного типа. Эти трещины имеют неровные стенки, они раскрыты, возникают впереди груди забоя в 3 – 5 м, в алевролитах и алевролитистых аргиллитах.

Помимо трещин отрыва, в забое лавы образуются трещины скола, направленные под углом 45° к горизонту. Следы этих трещин на границах породных слоев также простираются параллельно линии забоя лавы. Трещины имеют ровные стенки, с бороздками скольжения и с глиной трения. Образуются в аргиллитах впереди груди забоя лавы в 10 – 30 м.

Трещины горного давления возникают с шагом, равным ширине стружки угля, вынутого комбайном, т.е. через 0,6 или 0,8 м.

В условиях отсутствия значительного горного давления, эти трещины горного давления представлены закрытыми микротрещинами, которые раскрываются при росте горного давления. Это происходит в том случае, если основная кровля, расположенная над пластом угля, склонна к зависанию в отработанном пространстве лавы. Если сделать мысленный разрез массива вдоль штрека, то при зависаниях образуется плита, защемленная над забоем лавы – то есть плита с одним защемлением. Поэтому эта плита, опираясь на угольный пласт и непосредственную кровлю, раздавливает их, формируя трещины горного давления впереди забоя лавы. Если породы слабые – аргиллиты, то в них возникают трещины скола в широкой (с шириной 10 – 30 м) полосе, параллельной забою, а если в непосредственной кровле более

прочные алевролиты, то они разрушаются в узкой полосе (с шириной 3 – 5 м) впереди забоя.

Если непосредственная кровля отсутствует и над пластом залегают прочные песчаники основной кровли, то происходит зажатие стоек секций крепи на жесткую, без раздвижки; раздавливается угольный пласт с отжимом угля от забоя, что приводит к увеличению ширины призабойного пространства и к вывалам пород основной кровли.

Вывалы пород непосредственной и основной кровли по трещинам горного давления происходят тогда, когда микротрещины соединяются в крупные трещины, которые затем раскрываются. Это происходит при длительном отсутствии крепи под обнаженной кровлей. Высота вывалов равна 1 – 10 м, распространяется до основной кровли, включая ее породы.

Наличие трещин тектонического происхождения ухудшает состояние кровли, и вывалы увеличиваются, достигая высоты 15 – 25 м над угольным пластом. Иногда происходит завал лавы из-за большого объема упавших пород.

Зависшая плита основной кровли периодически обламывается за счет своего веса и давления горных пород, расположенных выше основной кровли. Расстояние между линиями обреза плиты, то есть от одного облома плиты до другого, называется шагом посадки основной кровли. Трещинообразование начинается перед посадкой кровли в результате роста опорного горного давления, следовательно, тогда же возрастает и опасность вывалов пород кровли и завала лавы.

Содержание

Введение.....	3
1. Выполнение лабораторной работы.....	3
2. Виды боковых пород по их поведению в горной выработке ..	7
3. Типы непосредственной почвы	7
4. Типы ложной кровли	8
5. Типы непосредственной кровли	8
6. Типы основной кровли	8
7. Вывалы пород кровли в очистном забое	9

Учебное издание

Составители:
Гумиров Шамил Валетдинович
Шпайхер Ефим Давыдович

Выделение типов пород почвы и кровли угольного пласта

(Методические указания к выполнению лабораторной работы
по учебной дисциплине «Геология»,
раздел «Инженерная геология и гидрогеология»
для студентов горных специальностей
всех форм обучения

Подписано в печать
Формат бумаги 60х84х1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Уч.изд.л. Тираж экз . Заказ

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г.Новокузнецк, ул. Кирова, 42.
Типография СибГИУ