**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ**

**КРИВОРОЖСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**КАФЕДРА ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

**Реферат**

**На тему: Подготовка горных пород к изъятию. Буровые работы. Взрывные работы**

*За первый семестр 2008 - 2009*

Кривой Рог 2008

***Содержание***

1. Подготовка горных пород к выемке
2. Общие сведения
3. Геомеханика
4. Вскрышные работы
5. Разрушение горной породы, буро-взрывные работы
6. Краткие исторические сведения
7. Методы взрывных работ
8. Способы бурения

**Подготовка горных пород к выемке**

**Общие сведения**

Горизонтальные и наклонные подготовительные выработки проводят для подготовки месторождений к выемке полезного ископаемого. Эти выработки не имеют непосредственного выхода на земную поверхность и служат для вентиляции, водоотлива, прокладки электросиловых и осветительных кабелей, транспортирование полезного ископаемого, материалов и других грузов, а также для передвижения людей.

**Геомеханика**

Основные представления о геомеханике как науке о механических явлениях и процессах в земной коре, вызываемых воздействием горных работ, и ее объекте – массиве горных пород, являющемся частью земной коры. Понятие о массивах горных пород, их физических состояниях и важнейших физико-механических свойствах, а также о причинах различия свойств массива и образцов горных пород. Масштабный эффект и масштабные уровни. Геологическое и тектоническое строение массивов горных пород. Классификация массивов по прочности, слоистости, трещиноватости и склонности к разрушению. Методы изучения и прогнозирования состава, строения, состояния и свойств горных массивов. Деформируемость, прочность и разрушение горных пород и массивов. Механические модели пород: упругие, жесткопластические, упругопластические, реологические. Теории прочности и критерии разрушения пород. Полные диаграммы прочности. Деформационные, прочностные и реологические характеристики горных пород, их физический смысл и размерность. Паспорт прочности горных пород, методы и технические средства его построения. Методы и средства испытаний пород в лабораторных и натурных условиях. Начальные гравитационные и тектонические поля напряжений в массивах горных пород, их связь с геодинамическим полем напряжений. Характер напряженно-деформированного состояния массива при таких полях, оценка компонентов тензора напряжений в его заданных точках. Геомеханические процессы, происходящие в геологической среде под влиянием горных работ, и управление ими при подземных и открытых работах, а также подземном и гражданском строительстве. Методы и средства исследований напряженно-деформированного состояния массива горных пород. Маркшейдерские прямые и косвенные методы. Особенности деформирования и разрушения горных пород и массивов в условиях трехмерного напряженно-деформированного состояния, включая область запредельного деформирования. Процессы разупрочнения и предразрушения горных пород при добыче полезных ископаемых. Управление тяжелыми кровлями угольных месторождений. Особенности деформирования и разрушения породных массивов вблизи забоя, устья и сопряжений выработок. Деформирование и разрушение кровли, почвы и породных целиков очистных выработок. Зоны опорного давления в окрестности выработок. Физическая природа концентрации напряжений в зонах опорного давления и характер распределения напряжений в зависимости от ряда определяющих природных и производственных факторов. Сдвижение породных массивов под влиянием подземных и открытых горных работ. Связь сдвижения горных пород и газовыделения в горные выработки и на поверхность. Определение параметров сдвижения породных массивов и земной поверхности. Защита зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных разработок. Динамические проявления геомеханических процессов в виде горных ударов и внезапных выбросов; их прогноз и предупреждение. Основные признаки удароопасности пород. Механизм внезапных выбросов. Геодинамическое районирование. Раскройка шахтных полей в условиях блочного строения массива, рациональное расположение выработок в активных геодинамических зонах. Методы и средства (включая геофизические) изучения и контроля геомеханических процессов в массиве. Устойчивость горных выработок и подземных сооружений. Взаимодействие массива горных пород с инженерными конструкциями подземных сооружений. Основные положения механики подземных сооружений. Крепи горных выработок и их роль в управлении напряженно-деформированным состоянием массива. Капитальные, подготовительные и очистные выработки. Требования к выбору типа и параметров крепи. Геомониторинг при строительстве подземных сооружений. Обработка и интерпретация результатов измерений. Обратный анализ. Оценка устойчивости породных откосов и бортов карьеров. Основные факторы, определяющие их устойчивость. Горнотехнические и специальные способы управления состоянием бортов карьеров. Понятие о сейсмических волнах, их параметры; воздействие сейсмических сигналов на строящиеся и эксплуатируемые подземные сооружения. Принципы и приемы геомеханического воздействия на массив для повышения интенсивности и продолжительности нефтb газоотдачи скважин. Методы контроля. Связь между геомеханическими и геодинамическими процессами. Методы исследований геомеханических процессов в лабораторных и натурных условиях. Предметное и аналоговое моделирование. Критерии подобия. Методы: эквивалентных материалов, фотоупругости, центробежного моделирования. Снижение напора подземных вод в водоносных породах и их осушение. Влияние подземных вод на устойчивость горных выработок и откосов горных пород. Горно-строительный дренаж. Осадка толщ горных пород в результате глубокого водопонижения.

**Вскрышные работы**

**Вскрышные работы,** удаление горных пород, покрывающих и вмещающих полезное ископаемое при открытой разработке. Вскрышные породы, не содержащие полезных компонентов, называются пустыми породами и удаляются во внешние или внутренние отвалы.Если вскрышные породы (например, глины, пески, известняки, мел и др.) пригодны как, то они подвергаются дальнейшей переработке (дробление, сортировка и т. д.), после чего направляются потребителям. **Вскрышные работы** включают процессы подготовки пород к выемке, выемочно-погрузочные работы, транспортировку и отвалообразование.

**Вскрытие месторождения** полезного ископаемого, проведение капитальных горных выработок, открывающих доступ с поверхности ко всему месторождению или его части и обеспечивающих возможность проведения подготовительных горных выработок, необходимых для обслуживания добычных забоев.

Главные цели **Вскрытие месторождения** — создание транспортных связей между очистными забоями (местом добычи полезного ископаемого) и пунктом приема его на поверхности, обеспечение условий для безопасного перемещения людей; подача чистого воздуха к рабочим участкам (в шахтах).

**Вскрытие для подземной разработки месторождений.** Капитальные вскрывающие выработки делятся на главные и вспомогательные. К главным относят выработки, имеющие непосредственный выход на поверхность: вертикальные и наклонные стволы шахтные и штольни; к вспомогательным — квершлаги, гезенки, бремсберги и уклоны. Подготовительные выработки — это главным образом штреки, пройденные по полезному ископаемому. Способы **Вскрытие месторождения** весьма разнообразны и различаются по роду главных вскрывающих выработок, по их расположению относительно пластов или рудных тел, по наличию вспомогательных вскрывающих выработок, по числу подземных транспортных горизонтов. Способ **Вскрытие месторождения** зависит от рельефа местности, ценности полезного ископаемого, формы, размеров и глубины его залегания, мощности и угла падения пластов или рудных тел, их числа и расстояния между ними и других факторов. При выборе способа вскрытия влияние перечисленных выше геологических и горнотехнических факторов учитывается комплексно. К важнейшим из них следует отнести: минимальные первоначальные капитальные затраты и сроки строительства шахты; концентрацию производства при условии максимального увеличения добычи с очистного забоя; концентрацию добычи шахты на ограниченном числе одновременно разрабатываемых пластов; сокращение протяженности поддерживаемых горных выработок путем интенсификации очистных работ и периодического обновления горного хозяйства шахты за счет подготовки новых горизонтов или их реконструкции. **Вскрытие месторождения** вертикальными стволами является универсальным. Проходят не менее двух стволов (два безопасных выхода из шахты на поверхность), один из которых служит для подачи свежего воздуха в шахту, а второй — для отвода воздуха на поверхность.

При вскрытии месторождений находит широкое применение схема, по которой стволы *1*, *2* проводят на полную проектную глубину; около них сооружают выработки откаточного горизонта (околоствольный двор, квершлаг *3,* главные штреки *4*). Вверх по полезному ископаемому проводят комплект наклонных капитальных выработок (бремсберг *5* с ходками), а от них — штреки: откаточный *6* и вентиляционный *7.* Между ними располагают длинные очистные забои, которые оборудуют механизированными комплексами для добычи полезного ископаемого. У верхней границы месторождения сооружают выработки вентиляционного горизонта. из очистного забоя транспортируется по штреку *6*, бремсбергу *5*, квершлагу *3* и через один из стволов выдается на поверхность.

Рудные месторождения обычно отличаются непостоянством мощности и углов падения рудных тел, наличием большого числа нарушений, незначительными размерами по длине, но с большим распространением в глубину и пр. Поэтому вскрытие их осуществляется вертикальными стволами и квершлагами, проходимыми последовательно, по мере углубления стволов. Стволы *1* для подъема полезного ископаемого располагают примерно в средней части месторождения, а стволы *2* для вентиляции — на флангах.

При добыче полезного ископаемого происходит обрушение горных пород и опускание вышележащих толщ. Поэтому при **Вскрытие месторождения** крутых и наклонных шахтные стволы проходят в породах лежачего бока вне зоны сдвижения с тем, чтобы избежать деформации стволов. Кроме того, это исключает потери ценных руд в охранных целиках, необходимых для охраны стволов. Наклонными стволами вскрывают обычно обособленные пласты или рудные тела при сравнительно небольшой глубине их залегания. Стволы проходят под углом до 18° и при вскрытии пластов располагают по полезному ископаемому, а рудных тел — в пустых породах лежачего бока. Первоначально наклонные стволы вскрывают запасы верхнего горизонта; по мере их отработки стволы углубляют до следующего горизонта и т. д.

**Вскрытие месторождения** с помощью штолен производят при сильно расчлененном рельефе местности, когда применение вертикальных или наклонных стволов технически невозможно или экономически нецелесообразно. В зависимости от расположения месторождения по отношению к горному склону штольни проводят по полезному ископаемому или по пустым породам. Возможно сочетание главных вскрывающих выработок, например вертикальных и наклонных стволов (комбинированный способ вскрытия). Наклонный ствол в этом случае используется для конвейерного транспорта полезного ископаемого на поверхность, а вертикальный — для вспомогательных целей.

**Вскрытие для открытой разработки месторождений** включает проведение наклонных (капитальных) открытых выработок с поперечным сечением ступенчатой формы или в виде трапеции или треугольника (полутраншей) с поверхности земли или от разрабатываемой части карьера к вновь создаваемым рабочим горизонтам. Непосредственным продолжением капитальной траншеи является горизонтальная выработка с трапецеидальным (треугольным) поперечным сечением — разрезная траншея (полутраншея), проводимая для создания первоначального фронта горных работ.

Определяющими элементами траншеи являются конечная ее глубина, продольный уклон подошвы, ширина основания, длина, углы откосов сортов. Глубина капитальных траншей равна высоте одного или нескольких уступов. На подошве траншеи размещаются транспортные коммуникации и ширина основания траншей определяется габаритами транспортных сосудов (например, думпкаров, автосамосвалов). Продольный уклон наклонных капитальных траншей, предназначенный для или автомобильного транспорта, в большинстве случаев не превышает соответственно 40 и 80‰. Крутые траншеи для конвейеров имеют уклон до 18°, а для скипов — до 45°. Если направление перемещения горных пород (грузопотоков) из карьера разное, каждый уступ может вскрываться отдельной капитальной траншеей. Групповые траншеи применяются для разделения грузопотоков вскрышных пород и полезного ископаемого. Внешними стационарными траншеями вскрывают карьеры, разрабатывающие горизонтальные и пологие залежи. **Вскрытие месторождения** скользящими съездами позволяет уменьшить объем горных работ в период строительства карьера. Скользящими съездами вскрывают обычно 2—4 нижних рабочих уступа при разработке крутопадающих месторождений. **Вскрытие месторождения** внутренними капитальными траншеями осуществляют при разработке наклонных залежей полезного ископаемого (до 27—30°). Трасса системы капитальных траншей (пространственное положение и направление продольной оси траншей) может быть простой, если траншеи расположены на одном борту карьера и направление движения транспортных средств не изменяется. Сложная трасса состоит из двух или нескольких участков различного направления, соединенных между собой посредством тупиков (при транспорте) или петель малого радиуса (обычно при автотранспорте). Спиральная трасса проходит по всем бортам карьера, опоясывая его один или несколько раз. Часто 2—3 верхних уступа карьера вскрывают внешними траншеями, а нижележащие уступы — внутренними капитальными. Иногда карьеры вскрывают подземными выработками — наклонными и вертикальными стволами со штольнями или тоннелями.

Выбор рационального способа **Вскрытие месторождения** производится в период проектирования горного предприятия и является сложной инженерной задачей в силу специфики горного производства: нестабильность производственных условий (изменчивость природных факторов); разбросанность рабочих мест и их непрерывное перемещение; необходимость постоянного воспроизводства выбывающих (отработанных) очистных забоев. При проектировании, кроме классического математико-аналитического, применяется метод комплексной оптимизации проектных решений, при котором разрабатывается несколько вариантов **Вскрытие месторождения** с последующим составлением экономико-математической модели шахты (карьера). При последующем решении на ЭВМ отыскивается наилучший вариант. О **Вскрытие месторождения** природного газа, нефти, торфа см. в ст.

**Разрушение горных пород, буровзрывные работы**

**Краткие исторические сведения**

Первым взрывным веществом был черный (дымный) порох, который применяли в течение нескольких столетий для военных целей.

Порох изобретен в Китае в древние времена; дата его изобретения, а также имена изобретателей не установлены.

На Руси появление пороха относится к XIV в. Первые пороховые заводы, или как их в то время называли, пороховые мельницы, появились в XV в.

В 1548 – 1572 гг. в России порох впервые был использован для подрывания подводных скал и камней на реке Неман.

Первые сведения о применение пороха в горном деле в России приведены в труде великого русского ученого М. В. Ломоносова «О рождении и природе селитры», написанном в 1749 г. В этой работе он дал научное толкование взрывчатого превращения пороха и его действия на разрушаемую среду.

В 1835 г. Были проведены испытания, направленные на усиление действия пороха своеобразными приемами, представляющими собой зачатки использования кумулятивного эффекта.

Первый период развития взрывного дела характерен примитивной техникой буровых работ, которая, по описанию Ломоносова и его современника И. Шлаттера, сводилась к ручному бурению шпуров диаметром 28, 37 и 50 мм, глубиной около 1 м.

Заряжение шпуров производили рассыпным порохом, а при наличии в шпурах воды – патронированным в бумажную оболочку. Для забойки применяли глину. К этому времени были разработаны некоторые правила безопасности, рекомендовавшие, например, взрывнику не входить в забой тотчас же, если не произошел взрыв заряда пороха.

Первая половина XIX в. Ознаменовалась дальнейшим развитием техники буро-взрывных работ: появляются венцовые (крестовые) и другие формы головки буров, уточняются требования к пороху, глубина шпуров увеличивается до 1,5 м. Начинают применять взрывной вруб.

К тому же времени относится первая попытка классификации горных пород по добываемости, проведенная на рудниках Колывано-Воскресенских заводов, и открытие русскими инженерами электрического способа взрывания зарядов.

В 1812 г. В России П. Л. Шиллингом был изобретен первый электро воспламенитель. В 1822 г. Проводятся опыты по электровзрыванию.В дальнейшем вопросы электровзрывания были развиты М. М. Боресковым. Успехам электровзрывания в России немало способствовал известный совецкий ученый электротехник Б. С. Якоби. Идея создания контрольно-измерительных приборов для электрического взрывания принадлежит русским исследователям. Русскими специалистами (Гавриловым и Шпаковым) была разработана также и теория электро-взрывания.

В первой половине XIX в. Появляются перфораторы – вращательные бурильные механизмы, приводимые в действие в ручную.

В 1831 г. В Англии был изобретен огнепроводный шнур (шнур Бикфорда).

В первой половине XIX в. Предложен ряд ВВ. более мощных и безопасных.

В 1853 г. Русским ученым академиком Н. Н. Зининым был изобретен динамит. Обладая большой мощностью и значительным преимуществом по сравнению с порохом, динамит быстро получил распространение в практике взрывных работ.

Изобретение динамита потребовало создания соответствующих мощных инициаторов. В качестве начального импульса Н. Н Зинин применил небольшие пороховые заряды, воспламеняемые огнепроводным шнуром. Этот метод инициирования не позволял получить полную мощность от взрыва динамитного заряда. В 1867 г. Шведским инженером А. Нобелем был изобретен капсюль-детонатор, применение которого повысило эффективность взрывания динамитом.

На базе работ Д. И. Менделеева, разработавшего пироколлодий, русскими химиками в 1890 г. была создана взрывчатка желатина – основа для производства желатинированных динамитов.

В 1867 г. в Швеции были изобретены аммониты.

Вторая половина XIX в. Характеризуется развитием техники взрывных работ; появляются обоснованные требования к выбору места расположения снаряда ВВ с целью получения наибольшего сопротивления и взаимосвязи ее с величиной заряда ВВ.

Большое значение для развития науки и техники взрывного дела имели предложенные М. М. Фроловым и М. М. Боресковым формулы для расчета сосредоточенных зарядов.

В последней четверти XIX в. При переходе на разработку более глубоких горизонтов возникла необходимость в изыскании новых безопасных ВВ для взрывных работ в шахтах, опасных по газу или угольной пыли.

**Методы взрывных работ**

1. **Метод шпуровых зарядов** характеризуется удлиненными разрядами в шпурах. Применяется: на подземных разработках при проведении горных выработок и частично при отбойке полезных ископаемых в очистных выработках; на открытых разработках при мощности пласта полезного ископаемого до 6 м.; при селективной добыче, когда мощность отдельных пластов невелика; при разработке ценных полезных ископаемых ,когда необходимо сохранить их структуру или избежать дробления.
2. **Метод скважинных зарядов** характеризуется удлиненными зарядами, размещаемыми в скважинах диаметром 75 – 300 мм. Применяется на открытых разработках при высоте уступа более 6 м, а также на подземных разработках для отбойки руды
3. **Метод камерных зарядов** характеризуется применением сосредоточенных зарядов величиной от нескольких тонн до нескольких тысяч тонн, размещаемых в специально пройденных выработках – камерах. Применяется: на подземных разработках в рудной промышленности при отбойке полезных ископаемых, при взрывании междукамерных целиков и поглощении пустот после отработки камер; на открытых разработках при рыхлении больших масс породы на карьерах строительных материалов и при строительных работах.
4. **Метод мало камерных зарядов** (метод рукавов) заключается в применении небольших сосредоточенных зарядов ВВ, размещяемых в конечной части рукавов. Применяется на открытых разработках при высоте уступа не более 8 м; глубина рукавов не должна превышать 5 м. Широкого распространения метод не получил
5. **Метод наружных зарядов** (накладных зарядов) характеризуется применением зарядов, приложенных к разрушаемому объекту. Применяется: при дроблении негабаритных камней на открытых разработках; на горизонте грохочения при подземных разработках, а также при ликвидации заторов выше горизонт грохочения. Широкого распространения не имеет из за высокого расхода ВВ.

**Способы бурения**

1. **Вращательное бурение** применяется в породах сравнительно небольшой крепости (коэффициент крепости по Протодьяковому f = 6-8). В процессе бурения буровой инструмент непрерывно вращается вокруг своей оси, совпадающей с осью скважины (шпура), и одновременно подается вдоль нее на забой скважины .Разрушение породы производится в основном скалыванием с поверхности
2. **Ударно бурение** используется в породах с коэффициентом крепости 6 и выше, требующих значительных усилий на единицу лезвия бурового инструмента
3. **Ударно-вращательное бурение**. При этом способе бурения происходит непрерывное разрушение породы без отрыва бурового инструмента от забоя шпура или скважины. Оно осуществляется буровыми агрегатами, состоящих из отдельных механизмов ударного действия.

**Список литературы**

1. Горное дело: Энциклопедический справочник
2. Интернет статьи http://www.oval.ru/enc/15486.html