**2 способа разработки**:

1.Открытым способом

2.Подземным

**При открытом** **способе** доступ к п.и. обеспечивается полным удалением вскрыши.

(т.е. покрывающих рудное тело или угольный пласт пустых пород)

**Преимущества открытого способа**:

1.дешевизна

2.возможность применения мощного и высокопроизводительного оборудования

Недостатки:

1.огромные S земли пропадают

2.для доступа к п.и. необходимо извлекать (вскрышные) пустые породы.

**Подземный способ разработки** реализуется с помощью шахтной или скважиной технологии.

**П.и.** – это содержащаяся в з.к. природно-минеральное вещество, которое целесообразно добывать и использовать.

Негорючие п.и. принято называть рудами.

**Руда** – минеральное соединение содержащее какое-то количество полезных компонентов.

**Рудные месторождения** – естественное скопление п.и. разработка, кот. экономически выгодна.

**Порода** (пустая порода) – минеральное соединение не содержащее п.к. или содержащее их слишком мало.

**Вмещающие породы** – горные породы, окружающие рудное тело или (угольный пласт) включенный в него, кот. либо не содержит п.к. либо содержит их, но в количестве недостаточном для экономики оправданной добычи и переработки.

**Min промышленное содержание** – среднее содержание п.к. в некотором V(геолог. блоке) при котором ценность п.к. заключенного в этом V равна затратам на добычу и переработку.

**Рудная масса** – смешанная при отбойке и выпуске руды и пустая порода.

**Горная масса** – совокупность рудной массы с породой из проходческих забоев, выданные на поверхность.

**Балансовые запасы** – запасы руды или угля удовлетворяющие промышл-кондициям по содержанию п.к., т.е. экономически выгодны для разработки.

**К забалансовым относятся** **запасы** не удовлетворяющие, но очень близкие по качеству п.к. на руду или уголь.

**Руды классифицируются:**

1.по виду п.к.: 1.1 металлические 1.2 неметаллические

2.по количеству входящих в них компонентов: 2.1 простые 2.2. сложные

3.по характеру обруднения

3.1 сплошные – четко выраженные, отличимые на глаз границы с вмещающими породами.

3.2 вкрапленные – г.п. пронизанные мелкими включениями рудных минералов.

**Классификация п.и. и их месторождений:**

**Изверженные** – магматические породы, образуются в результате охлаждения и затвердевания излившейся магмы.

**Осадочные породы** – образуются в следствии отложения минеральных и органических частиц на дне рек, озер, морей.

**Метаморфические** образ из изверженных или осадочных пород при воздействии большого давления и температуры.

**Классифицирование рудных месторождений по форме элементов залегания:**

А) **пластовые** - имеют осадочное происхождение, отличают, значительные S и небольшой выдержанной мощностью.

Б) **пластообразные** - менее выдержанная форма при сравнительно плавном изменении мощности и угла падения

В) **линзообразные** - в сечении напоминаю линзу

Г) **жильные** – образуются в результате заполнения трещин минеральным веществом. Мощность жил от неск. сантим. до 5м.

Д) **массивные** – рудные тела неправильной формы имеют различные размеры и резко изменяющиеся элементы залегания.

… **штокверки** – состоят из пустой сети различно ориентированных прожилок и линзочек.

…**штоки** – оруднелые массивы г.п. неправильной формы и очень больших размеров.

**Min промышленное содержание** – содержание полезных компонентов при котором разработка месторождения экономически целесообразно. Определяется исходя из затрат на добычу, обогащение, металлургический передел и транспорт.

**Бортовое содержание** – наименьшее содержание металла краевых пробок по которым производят оконтуривание запасов, такое содержание относится к отдельно взятой пробе у границ запасов.

**Выемка руды**:

1.валовая выемка выемка без разделения ее на сорта, производиться вместе с включенными в нее породами.

2.селективная выемка по отдельным сортам или по сортам руды и пустых пород.

**Шахтное поле** – часть месторождения отведенное в шахте или руднику для разработки.

**Стадии разработки месторождения:**

1. вскрытие- проведение горных выработок обеспечивающих доступ к месторождению.

2.подготовка – проведение г.в. после вскрытия месторождения с целью создания условий для начало и последующего осуществления очистной выемки.

3.очистная выемка – комплекс работ по извлечению п.и. в забоях.

**Разработка месторождения:** строительство горного предприятия, в этот период последовательно ведут вскрытие и подготовку, затем начинается очистная выемка, в течении которой предприятие наращивает годовую производительность до проектной, далее длительный период предприятие работает с проектной производительностью, затем наступает период затухания горных работ и ликвидация предприятия.

**К вскрывающим выработкам** относятся вертикальные и наклонные горные выработки которые называются стволы, штольни, вскрывающие квершлаги, эти выработки могут быть главными и вспомогательными.

**Главные выработки** обеспечивают транспорт, подъем руды, доставку на рабочие места людей и оборудование, подачу свежего воздуха.

**Вспомогательные выработки** по которым обеспечиваются ряд вспомогательных пород.

**Требование к вскрытию**:

1.сохранность стволов, штолен в течении всего срока разработки.

2.наличие достаточного количества подъемных возможностей шахт.

3.обеспечение необходимых вскрытых запасов для последующей отработки.

4.экономичность всех работ.

**Подготовка месторождения** – проведение г.в. для разделения вскрытых участков на очистные блоки или панели для обеспечения очистной выемки.

**Подготовительные выработки** относятся откаточные и вентиляционные штреки, квершлаги, орты, блоковые восстающий, блоковые или панельные рудоспуски, наклонные съезды для перемещения самоходного оборудования между горизонтали. Назначение: подготовительные выработки позволяют оконтуривать запасы. Подготовительные выработки обеспечивают эффективное проветривание, свободный доступ в забой и аварийный выход из них.

**Оконтуривающие выработки** могут быть штреки, орты, восстающие.

**Очистная выемка** включает в себя основные производственные процессы:

1.отбойка руды

2.доставка руды

3.вторичное дробление

4.поддержание очистного пространства

По степени подготовленности, запасы которые имеем, мы разделяем на вскрытые, подготовленные и готовые к выемке.

**Вскрытые запасы** - запасы выше уровня подсечения их вскрывающими выработками.

**Подготовительные выработки** – запасы в блоках или панелях где пройдены все подготовительные выработки.

**Готовые запасы** – запасы блока или панели, где пройдены все нарезные выемки.

**Ствол** – вертикальная горная выработка имеющая выход на поверхность и предназначенная для обслуживания горных пород в пределах шахтного поля (диаметр 5-10м.), глубина не более 1800, если больше то проходят слепой ствол.

**Шурф** – вертикальная горная выработка, пройденная с поверхности и предназначенная для разведки, проветривания, и называется запасная для подъема.

**Штольня** – горизонтальная горная выработка капитальная, имеющая выход на поверхность, назначение обслуживание горных пород, пройдена в гористой местности, сечение сводчатое или трапецеидальное , S поперечного сечения 5-25м2, длина до нескольких км.

**Квершлаг** – горизонтальная горная выработка, без выхода на поверхность, пройдена в крест простирания от ствола до залежи. Назначение транспорт, вентиляция, передвижение людей.

**Околоствольный двор** – совокупность расположенных вокруг ствола горных выработок.

**Угол падения** – угол между плоскостью пересекающий с самим рудным телом.

**Линия простирания** – где плоскость пересекает рудное тело (от неск. метров до км).

**По мощности** (которая измеряется по нормали между висячим и лежачим бокам) **рудные тела классифицируются** на: тонкие –мощностью 0.6м –0.8м, маломощные – до 4-5м, средней мощности до 10-15м, мощные до 60м, весьма мощные более 80.

**По углу падения рудные тела** разделяют на: горизонтальные до3градусов, пологие до 20, наклонные до 50, крутые более 50.

**Руды и породы классифицируются по физико-механическим свойствам,** основное свойство – устойчивость к обнажениям.

Малоустойчивые допускают обнажения до 3м, среднеустойчивые допустимая площадь 50-100м, устойчивые до 400-500м, весьма устойчивые свыше 500.

Устойчивость зависит насколько развита в них трещиноватость.

**Трещиноватость** - совокупность трещин которые разделяют массив на блоки в отдельности. Трещиноватость горных пород влияет на устойчивость и крепость при взрывании, дроблении и бурении.

**Трещина** – разрыв сплошности массива горной породы (размеры от 0,001мм до1м).

**Крепость пород** – относительная сопротивляемость разрушению при добыче.

Количественно **крепость определяется** **коэффициентом крепости**: коэффициент крепости меньше 4 мягкие руды, от 4 – 8 средние руды, 8 – 16 крепкие, более 16 крепчайшие.

**Абразивность** – способность изнашивать горные инструменты и машины в процессе их работы.

**Рудник** – горное предприятие по подземной добыче руды.

**Горный отвод** – часть недр включая: рудную залеж, вмещающие породы в пределах шахтного поля необходимое для ведения горных работ.

**Земельный отвод** – земельный участок предоставленный горному предприятию для разработки месторождения, строительства зданий.

**Горно-металлургический комбинат** – ряд близко расположенных рудников и карьеров + обогатительная фабрика + металлургический комбинат

**Отбойка** – отделение руды от массива и одновременное ее дробление на куски.

**Классификация способов отбойки**:

1.Взрывная отбойка – отделение руды от массива с помощью зарядов расположенных в скважине или в шпуре. (**Шпур** – горная выработка или полость длиной до 5м и диаметром от 36-72мм. **Скважина** – горная выработка или полость длиной более 5м и диаметром до 100мм.)

2.Механическая отбойка бывает машинная и отбойным молотком.

3.Самообрушение – подсечной массив разрушается под действием силы тяжести и давлением налегающих пород.

4.Гидравлическая отбойка осуществляется с помощью струи воды, которая выбрасывается с большой скоростью.

5.Электрофизический способ основан на использовании токов высокой частоты.

**Требование к отбойке**:

1.безопасность

2.минимальные материальные трудовые затраты

3.обеспечение хорошего качества дробления за счет полноты отбойки, при контурных зонах

Околоствольные выработки;

**Камерные** –для размещения в них машин, оборудования и людей

**Подготовка рудных месторождений**: 1 подготовка горизонтов 2. Подготовка внутри очистных блоков, т.е. их нарезка.

**Подготовка горизонтов** - разделение скрытой части месторождения с помощью подготовительных выработок

**Этаж** – участок имеющий длину шахтного поля по простиранию, а высоту в пределах от 30-100м.

**Очистной блок** – наименьший размер (единица) шахтного поля, где завершаются все работы подготовительные, нарезные и очистные.

**Панель** – аналог этажа, образуется в результате деления горизонтальной или пологой залежи системой взаимоперпендикулярных подготовительных выработок. (ширина панели от 50-200м, длина превышает ширину в неск. раз)

Подготовительные выработки отличаются тем что, отсутствует выход на поверхность, к ним относят: штреки, орты, восстающий, рудоспуски, наклонный съезды, уклоны, ходки.

**Штрек** - горизонтальная горная выработка пройденная по простиранию, при разработке крутых и наклонных залежей. Назначение: транспортное, для перемещения людей, вентиляции. (Если штрек пройден по руде называется рудным, по вмещающим породам то полевой, по углю – пластовый)

**Орт** – горизонтальная горная выработка пройденная по руде, вкрест простирания, сечение сводчатое или трапецеидальное. Назначение: доставка рудной массы.

**Восстающий** – вертикальная ли наклонная г.в. имеющая выход на этаже или под этаж служит для доставки материалов и оборудования, людей и спуска руды, для подачи энергии, проветривания, подачи воды. Его сечение круглое или квадратное от 1-7м. По восстающему нельзя поднимать руду.

**Наклонный съезд** – служит для перемещения бурового и доставочного оборудования на подэтажные г.в.

**Нарезка очистного блока** включает в себя проведение внутри блока ряда нарезных выработок, которые обеспечивают добычу.

К **нарезным выработкам** относятся: подэтажные, отрезные, выпускные и доставочные выработки, внутриблоковые рудоспуски, соединительные и вспомогательные выработки. Назначение: для бурения скважин и доставки руды.

**Рудоспуск** – круто наклонный восстающий с одним отделением. Предназначен для перепуска рудной массы, высота равна высоте этажа (подэтажа), диаметр расширяется до12м.

**Щель** – восстающие, расширенные по всей мощности рудного тела.

**Подсечные выработки** – выработки необходимые для отделения массива руды от основания блока.

**Выпускные и доставочные выработки** – воронки и траншеи, по которым отбитая руда самотеком поступает в доставочные штреки или орты.

Соединительные выработки, небольшой выработки длиной от 5-10м, служат как вспомогательные.

**Особенности рудных месторождений влияющих на технологию разработки**:

1.Значительно более высокая крепость и абразивность руд по сравнению с углем.

2.Разнообразие форм и размеров рудных тел, которое влечет изменчивость элементов залегания рудных тел.

3.Изменчивость содержаний полезных компонентов, а иногда и минералогического состава по всему объему рудной залежи.

4.Сравнительно меньшая разрушаемость отбитой руды при самотечном перемещении ее по рудоспускам.

5.Гораздо меньшая достоверность и оперативность информации о горно-геологических условиях и протекании различных технологических процессов.

6.Широкий диапазон устойчивости руд вмещающих пород, который предопределяет поддержание очистного пространства и систем разработки.

7.Способность некоторых руд к слеживаемости и самовозгоранию.

8.Высокая ценность большинства руд, требует жесткого подхода к полноте извлечения, качеству извлечения и к потерям руды.

9.Отсутствие на большинстве рудников метановыделения.

Габаритный размер зависит от поперечных размеров выработок, типов оборудования применяемого при доставке и на подъем, наличием или отсутствием подземных дробильных установок.

Размер габаритного куска связан с шириной выработки (1; 1,8-1,5)

**Негабарит** – негабаритный размер куска отбитой руды превышающий габаритный размер.

**Выход негабарита** – отношение массы негабаритных кусков к массе всей отбитой руды. Зависит от горно-геологических условий, от способа отбойки, от установленного размера габаритного куска.

**Факторы влияющие на показатели отбойки**: 1.крепость руды 2.трещиноватость 3.число обнаженных плоскостей при очистной выемке забоя, чаще всего имеет одну, две и более обнаженные плоскости.

**Шпуровая отбойка** называется отбойка с помощью ВВ помещенных в шпур. **Главная особенность ш.о**. при очистной выемке то, что забой имеет как min две плоскости обнажения, одна из которых необходима для бурения шпуров, а на другой ведется непосредственно отбойка.

Главная особенность отбойки является линия наименьшего простирания.

**Скважинная отбойка** ведется слоями, слои при этом могут располагаться горизонтально, вертикально, наклонно. Относительно друг друга слои могут располагаться параллельно, параллельно сближено и пучками.

**Параллельное расположение** скважин обеспечивает лучшие условия отбойки за счет равномерного размещения взрывчатых веществ по всей длине скважины.

**Веерное расположение** по качеству отбойки уступает параллельному, но имеет преимущество, сокращение буровых выработок, т.к. из одной буровой выработки обуривается целиком весь веер.

**Пучковое расположение** имеет сокращение буровых выработок, худшую дробимость, используется при отработке целиков.

Меньший диаметр обеспечивает более точную отбойку по контуру рудного тела и более равномерное дробление.

**Бурение скважин** осуществляется перфораторами (штанговое бурение), коэффициент крепости до 12, погружными пневмоударниками станки НКР. По очень крепким рудам применятся шарошечное бурение станки БШ-140.

**Заряжание** в основном гранулированными взрывчатыми веществами с помощью пневмоударников.

**Достоинства скважиной отбойки по сравнению со шпуровой:**

1.скважиная отбойка имеет более высокую производительность труда бурильщика

2.скважинная отбойка по сравнению со шпуровой имеет большую безопасность труда, т.к. бурение скважин ведется из буровых выработок.

3.при скважиной отбойке существует возможность независимости работ по доставке и вторичному дроблению.

**Недостатки**:

1.худшеее качество дробления

2.меньшая точность отбойки по контурам и значит увеличение потерь и разубоживание

3.невозможность применения при разработке рудных месторождений системами с креплением очистного пространства.

Применяется при разработке мощных рудных залежей средней ценности и бедных, при этом руды и вмещающие породы устойчивые.

**Механическая отбойка** – отделение полезного компонента от массива при помощи различных инструментов.

**Классификация разновидностей механической отбойки**: 1.отбойка комбайнами и комплексами 2.отбойка врубовыми машинами 3.пиление.

**Самообрушение** – дешевый вид отбойки, исключающий буровзрывные работы.

**Доставка** – перемещение рудной массы от места отбойки до транспортного средства.

**Классификация способов доставки**:

1.**самотечная** доставка руды может осуществляться по очистному пространству и называется выпуск руды, самотечная доставка может осуществляться по рудоспускам называется перепуск.

2.механизированна осуществляется с помощью самоходного оборудования, конвейера и скрепера.

3.при взрывной доставке руды, руда отбивается силой взрыва и отбрасывается по очистному пространству.

**Скреперная доставка** имеет ряд преимуществ: простота устройства, возможность расположения на значительном расстоянии от места взрывания, min затраты на монтаж и демонтаж. Скрепер состоит из скреперной установки (скреперная лебедка), емкости которые могут быть представлены ящиками называются **ящичные**.

**Разубоживание** – снижение содержания п.к. в добытом п.и. по сравнению с его содержанием в балансовых запасах.

**Способы поддержания очистного пространства:**

1.естественное поддержание очистного пространства определяется за счет естественной устойчивости руды и окружающих пород.

2.Обрушение вмещающих пород на отбитую руды используется когда естественным путем поддерживать очистное пространства невозможно или не целесообразно.

3.Искусственное поддержание применяется при неустойчивых рудах вмещающих пород, при очень ценной руде.

**Закладки выработанного пространства** – заполнение его пустыми породами способными воспринимать нагрузки горного давления.

**Виды закладки**: самотечная, механическая, пневматическая, гидравлическая, твердеющая с добавление вяжущего вещества.

1.при самотечной закладке закладочный материал заполняет выработанное пространство под действием собственного веса. Недостаток: значительный усадок до 25-30%.

2.механическую закладку производят по мере отработки очистного блока горизонтальными или слабонаклонными слоями

3.при пневматической используют энергию сжатого воздуха для перемещения закладочного материала по трубам и забрасывание его в выработанное пространство

4.при гидравлической закладке раздробление материала с водой перемещение к

выработонному пространству по трубам

5.Твердеющие закладки – смесь вяжущего заполнителя и воды, затвердевая образует монолитный массив.

Крепление как способ поддержания очистного пространства применяется как в чистом виде, так и в комбинации с закладкой и последующим обрушением.

Крепи: бетонные, штанговые, механизированные.

http://mggu.newmail.ru

gornacru@mtu-net.ru