**Підземна розробка корисних копалин**

Після детальної розвідки родовища приступають до його розробки, під якою необхідно розуміти весь комплекс робіт із вилучення з надр корисних копалин.

Видобування корисних копалин підземним способом ведуть гірничі підприємства на відведених для них родовищах або ділянках (гірничих відводах).

Рудник або шахта – це гірниче підприємство, яке розробляє родовище, або частину його і яке складається з однієї або декількох шахт, штолень та інших виробничих одиниць. Підприємство має єдине адміністративно-технічне управління. Під час підземної розробки родовищ корисних копалин необхідно забезпечити:

1. Безпеку розробки та безпеку робочого місця (відсутність нависаючих шматків породи, справність кріплення тощо), належне освітлення, нормальний склад повітря, безпеку переміщення, виключення пожеж, затоплень та інше. Забезпечення безпеки розробки – першочергове завдання як під час проектування, так і в процесі експлуатації родовища.

2. Економічність – можлива у разі досягнення високої продуктивності праці робітників з найменшими витратами матеріалів і енергії. Висока продуктивність може бути досягнута тільки у разі широкої механізації і автоматизації виробничих процесів.

3. Задану виробничу потужність – досягається відповідним вибором високопродуктивної системи розробки, правильної організації праці і високої продуктивності робітників.

Частину родовища, яка відпрацьовується шахтою чи рудником, називають відповідно шахтним або рудничним полем.

Під час розробки родовищ корисних копалин підземним способом розрізняють три основні стадії: розкриття, підготовку і очисне виймання.

Під час будівництва шахт і рудників вони виконуються послідовно, а в подальшому під час експлуатації їх поєднують. Кожна з них включає різні виробничі процеси: відбивання, доставляння, навантаження корисної копалини, кріплення виробок, провітрювання і водовідлив, перевезення підземним транспортом та підіймання.

Відносно протяжності розрізняють наступальне та відступальне виймання. За наступального виймання відпрацювання блоків ведуть від підіймального ствола до меж шахтного поля, за відступального – в зворотному напрямку від меж шахтного поля до підіймального ствола.

Можливе і комбіноване виймання, коли блоки відпрацьовують одночасно від ствола шахти і границь шахтного поля назустріч один одному.

Можливе також одночасне відпрацювання блоків за всією довжиною шахтного поля. Його використовують у тих випадках, коли за низької інтенсивності відпрацювання блоків необхідно досягти максимальних обсягів видобування.

Для доступу до покладу його розкривають, використовуючи різні способи розкриття родовищ, тобто з поверхні проходять шахтний ствол (штольню), від якого проводять горизонтальні, похилі та вертикальні виробки, які розбивають поклад або родовище на поверхи. Над стволом розміщують копер, поблизу якого в спеціальному приміщенні встановлюють підіймальну машину, яка переміщує стволом підіймальну посудину – клітку, що служить для опускання і піднімання людей, матеріалів, корисних копалин тощо. Посудину, яка призначена для опускання і піднімання тільки вантажів, називають скіпом.

Шахтний ствол – вертикальна або похила гірнича виробка, яка має безпосередній вихід на земну поверхню і служить для піднімання корисних копалин та пустої породи, транспортування різних вантажів, опускання і піднімання людей, вентиляції та водовідливу. Для виконання цих робіт стволи обладнують підіймальними пристроями, на яких прокладають електричні кабелі, труби для води та стисненого повітря.

На рис. 1 зображено узагальнену схему гірничого підприємства для видобутку вугілля.



Рис. 1. Схема вугільної шахти:

1 – залізничні колії; 2 – відвали породи (терикони); 3 – підвісна дорога; 4 – бункер для

завантаження вугілля; 5 – підіймальна споруда (копер) головного стволу; 6 – над-

шахтна будівля; 7 – копер вентиляційного стволу; 8 – склад матеріалів для кріплення;

9 – будівля вентилятора; 10 – будівля підіймальної машини; 11 – відкатні гірничі

виробки; 12 – головний ствол; 13 – конвеєрний штрек; 14 – вибій; 15 – пласт вугілля.

Головні розкривні виробки (стволи і штольні) проходять безпосередньо із земної поверхні. За значної виробничої потужності шахти або за наявності в одному шахтному полі декількох покладів проходять декілька допоміжних стволів, з яких одні для опускання і піднімання пустої породи з підготовчих виробок і т.д., інші – для провітрювання. Верхню частину ствола називають гирлом, нижню – зумпфом. Розрізняють три способи розміщення головного і допоміжного стволів:

1) обидва стволи головний і допоміжний проходять поблизу центра шахтного поля на відстані 30-100 м один від одного;

2) головний і допоміжний стволи розміщені на флангах шахтного поля;

3) головний ствол розміщений в центрі шахтного поля, а два допоміжних на флангах.

**Розкриття штольнею у разі відпрацювання родовищ у гірській місцевості.** До того ж штольню розміщують так, щоб її рівень знаходився нижче родовища або його частини. Кожний горизонт розкривають окремою штольнею, інколи проходять капітальні рудоспускання, сліпі стволи для перепустки руди до нижньої штольні. Відносно покладу штольню розмішують із лежачого або висячого боку паралельно родовищу або діагонально до нього.

Важлива роль під час розробки родовищ корисних копалин підземним способом належить підготовчим роботам.

Підготовка – це проведення горизонтальних і вертикальних виробок, за допомогою яких розкрито частину родовища розкладають на окремі виймальні дільниці – поверхи, блоки, панелі, стовпи. Такі виробки називають підготовчими. До них відносять відкатні і висхідні орти і штреки, які служать для транспортування гірничої маси і обладнання, переміщення людей, вентиляції та інших цілей.

У тих випадках, коли підготовчі виробки проводять на пустих породах, їх називають польовими. З підготовчих виробок виділяють нарізні, які проводять у межах блоків, панелей. До нарізних виробок відносять нарізні печі, рудоспуски, ходові, матеріальні, вентиляційні, бурові і господарсько-висхідні виробки. Для окремого поверху розкриття підготовка і очисне виймання здійснюється послідовно, але в межах шахтного поля ці стадії розробки, як правило, виконуються паралельно.

Очисним вийманням називається комплекс виробничих процесів, які проводяться в підготовлених блоках із метою виймання і доставки корисної копалини. Очисне виймання складається з таких процесів:

відокремлення корисної копалини від масиву, доставляння його до відкатного горизонту, провітрювання, підтримування відпрацьованого простору, кріплення або закладка.

Системою розробки називають певний порядок підготовки і очисного виймання в часі і в просторі, який прийнято для відпрацювання родовища.

Одні системи можуть використовуватись тільки під час відпрацювання тонких рудних тіл або пластів, інші, навпаки – тільки потужних тощо.

За будь-якої системи розробки очисне виймання поділяють на такі виробничі процеси:

відокремлення корисної копалини від масиву;

доставляння переміщення від вибою до відкаточних виробок;

підтримання відпрацьованого простору.

Витрати на очисне виймання становлять 30-60% від загальних витрат.

Гірські породи, які оточують поклад зверху та з боків, після виймання корисної копалини починають поступово обрушуватись у пустоти, що утворились, і за певних умов це обрушення може досягти поверхні. Безпечна глибина розробки, за якої зрушення порід не досягає поверхні, залежить від відношення глибини залягання родовища до потужності покладу (не менше 150-200 м). Якщо вона менша безпечної, то на поверхні утворюється западина, яка окреслюється межею зрушення порід і називається зоною зрушення або мульдою. В середині зони зрушення виділяють зону обрушення, яка характеризується утворенням тріщин і більш інтенсивним опусканням порід. Поверхневі споруди і розкривні виробки необхідно розміщувати на відстані 30-60 м від можливої межі зрушення.

Підземна розробка пов’язана з великими припливом підземних вод, які збираються у водозбірнику. Для здійснення водовідливу в насосній камері встановлюють не менше трьох насосів.

Під час розробки підземні виробки необхідно провітрювати, а також створювати більш безпечні умови для виходу людей із шахти на поверхню у разі аварій. Повітря, яке надходить в шахту, під час свого руху гірничими виробками змінює свої властивості та хімічний склад. В повітрі зменшується вміст кисню і збільшується вміст токсичних газів.

Джерелами утворення токсичних газів є вибухові роботи, гниття органічних речовин, природне виділення газів із корисної копалини, оточуючих порід, шахтних вод тощо. Повітря забруднюється пилюкою, яка утворюється у разі бурових і вибухових робіт, доставляння та навантажувально-розвантажувальних робіт. Під час розробки багатьох корисних копалин, наприклад окремих видів вугілля, виділяється метан, який у певній концентрації з повітрям може вибухнути.

Служба вентиляції повсюдно і повсякчасно контролює склад та стан шахтного (рудникового) повітря, подавання необхідної його кількості в забої і дотримання газопилового та газового режиму шахти.

Рух повітря в шахті відбувається за рахунок різниці тисків повітря в виробках. За природного провітрювання повітря в шахті рухається без будь-яких механічних пристроїв, за штучного – рух повітря зумовлений роботою вентиляторів.

Штучне провітрювання здійснюється вентиляторами, які за своїм призначенням поділяють на вентилятори головного провітрювання (допоміжні або дільничні) і вентилятори місцевого провітрювання.

Вентилятори головного провітрювання обслуговують всю шахту або її крило, допоміжні одну або групу дільниць, і періодично їх переносять у міру просування очисних робіт. Вентилятори місцевого провітрювання служать для провітрювання забоїв під час проходження нарізних підготовчих і гірничо-капітальних виробок за допомогою повітропроводів.

Залежно від взаємного розміщення шахтних стволів розрізняють центральну і флангову схеми провітрювання.

За центральної схеми провітрювання ствол для подавання повітря і вентиляційний ствол розміщують у центральній частині шахтного поля на невеликій відстані один від одного. За флангової схеми ствол для подавання повітря розміщують в центрі шахтного поля, а вентиляційні стволи на його флангах.