**Відкриті гірничі роботи**

Відкриті гірничі роботи – це сукупність робіт, які проводять із земної поверхні з метою видобування різноманітних гірських порід і створення різних виїмок та котлованів.

Найбільші масштаби відкритих гірничих робіт пов’язані з видобуванням корисних копалин. До того ж всі основні види і процеси із вилучення корисної копалини з надр здійснюють у відкритих гірничих виробках.

Види відкритих гірничих розробок класифікують за положенням покладу відносно поверхні наступним чином:

1. *Розробки поверхневого типу*. До них відносять більшість розробок торфу, розсипищ, природних будівельних гірських порід, значна частина вугільних та незначна частина рудних розробок при горизонтальних і пологих покладах. До того ж кар’єри переважно неглибокі (до 40-60 м) і мають відносно постійну глибину. Розкривні породи і корисні копалини різноманітні, частіше м’які і напівскельні.

2. *Розробки глибинного типу*. До них належить більша частина рудних і частково вугільних розробок у разі похилого і крутого падіння покладів. У такому випадку кар’єри поступово заглиблюються: кінцева глибина їх може сягати 800 м. У таких кар’єрах розроблюють всі типи порід.

3. *Розробки нагірного типу.* До них відносять в основному відкриті розробки різних руд, гірничо-хімічної сировини, будівельних гірничих порід і рідше вугілля. Поклади розміщені значно вище переважаючого рівня поверхні. Число робочих уступів і розміри кар’єрів в плані різноманітні. Корисні копалини та розкривні породи в основному скельні.

4. *Розробки нагірно-глибинного виду.* До них відносять відкриті розробки різних руд, гірничо-хімічної сировини, будівельних гірських порід і вугільні розробки за складного рельєфу і поверхні кар’єрного поля. Корисні копалини і розкривні породи скельні або напівскельні, інколи різнорідні.

5. *Розробки підводного типу.* Поклади розміщені під водою. Покривні породи, як правило, мають відносно невелику потужність. До цього виду відносять розробки в заплавах річок та з дна озер та морів. Породи м'які, щільні, напівскельні або різнорідні.

Кожний з вказаних типів відкритих розробок відрізняється між собою підготовкою родовища до експлуатації, порядком його розробки, розкриттям робочих горизонтів, розміщенням відвалів і, відповідно, характером комплексної механізації гірничих робіт.

Видалення великих мас покривних і розкривних порід є характерною особливістю відкритих розробок вугільних і рудних родовищ, коли річні обсяги порід, які переміщуються, можуть у декілька разів перевищувати обсяги корисних копалин, які видобуваються.

Для того, щоб зменшити витрати на переміщення порід, які покривають і вміщують поклад, під час розробки горизонтальних та пологих покладів намагаються переміщувати розкривні породи найкоротшою відстанню в раніше створений відпрацьований простір. У разі похилого та крутого падіння покладу в більшості випадків відсутня можливість розміщення розкривних порід у відпрацьованому просторі –їх вивозять за межі кар’єру.

Насипи пустих порід та некондиційних корисних копалин, які вилучають і видаляють під час відкритої розробки родовищ, називають відвалами.

*Відвали*, які розміщені у відпрацьованому просторі кар’єру, називають внутрішніми, а поза контурами кар’єру – зовнішніми.

За нестійких порід скоси виробок виположують, що збільшує обсяг робіт і витрат на них. За великої потужності нестійких покривних порід відкрито розробку родовищ може виявитися складнішою і дорожчою за підземну.

Екологічна безпека виконання відкритих гірничих робіт досягається здійсненням заходів із відведення поверхневих та підземних вод, снігозахисту, укріплення і виположування укосу уступів, схильних до сповзання і обвалення, та інше. На кар’єрах нерідко виникає запиленість і загазованість повітря через буріння свердловин, багаторазові перекиди гірничої маси екскаваторами, місцеві пожежі (під час розробки вугілля), вибухові роботи, роботи автотранспорту та з інших причин. У таких випадках потрібне провітрювання робочих місць і виконання заходів із боротьби з пилом та пожежами.

Родовище або частину його, що розроблюється одним кар’єром, називають кар’єрним полем.

***Підготовка кар****’****єрного поля до розробки.*** Для нормального ведення гірничих робіт, забезпечення можливості розміщення технічних і господарських споруд, відвалів і транспортних комунікацій всі природні перепони та штучні споруди в межах кар’єрного поля та в зоні транспортного доступу до нього видаляють або переносять.

До *природних перепон* належать ліс, чагарник, річки, озера, болота, струмки (на рівнинних родовищах) тощо.

До *штучних споруд* відносять автомобільні та залізничні дороги, які проходять у межах технічних границь кар’єру, а також різні промислові і побутові споруди.

Води боліт, озер, ставків, струмків і річок зразу відводять за межі гірничого відведення. Для відведення річок споруджують відвідний канал за контуром гірничого відводу, а для спускання води з інших водних об’єктів будують канали з стоком у бік знижених ділянок рельєфу.Система осушення родовища має забезпечувати нормальні умови ведення гірничо-капітальних та експлуатаційних робіт в кар’єрі. Заходи щодо осушення передбачають огородження кар’єру від поверхневих і підземних вод шляхом проведення спеціальних виробок та організації водовідливу.

Спосіб осушення кар’єру вибирають залежно від водно-фізичних властивостей гірських порід, кількості розміщення, потужності і водорясності водоносних горизонтів. Розрізняють поверхневий, підземний і комбінований спосіб осушення.

Вода, яка відкачується з кар’єру, повинна скидатися в найближчий водотік або водозбірник і не повинна знову проникати в кар’єр через тріщини, провали або водопроникні породи. Не повинне відбуватись заболочування території, яка примикає до кар’єру. Передбачають також заходи щодо збереження ресурсів підземних вод, які виключають забруднення та мінералізацію джерел водозабезпечення і водоймищ зон відпочинку.

Протягом розробки родовища система осушення кар’єру змінюється, створюються нові контури водознижувальних свердловин, підземні виробки, водозбірники тощо.

У підготовку поверхні входять також видалення та складування для наступного використання ґрунтового шару, вирівнювання поверхні, спорудження спеціальних площадок для монтажу гірничого обладнання, споруд, автомобільних і залізничних доріг до кар’єру та відвалів.

Експлуатаційні гірничі роботи ділять на:

• *розкривні роботи* – виймання і переміщення у відвали пустих порід та не конденційних корисних копалин з створенням підготовлених до розробки і розкритих запасів корисної копалини;

• *видобувні роботи* – виймання та доставляння видобутої корисної копалини на склади або до споживача.

До складу експлуатаційних гірничих робіт входять також роботи із зачищення розкритих запасів корисної копалини, спорудження транспортних комунікацій, проведення чергових дільниць розрізних траншей на розкритих уступах для збільшення довжини фронту видобувних і розкривних робіт та роботи із розвитку відвального господарства кар’єру.

*Технологія розробки родовищ* – це сукупність способів та методів механізованого здійснення взаємозв’язаних процесів гірничих робіт, основана на фундаментальних знаннях закономірностей розробки і можливостей технічних засобів. Безпосередньо гірничі роботи полягають у вийманні, переміщенні та складуванні корисних копалин, супутніх і розкривних порід.

Відповідно весь комплекс гірничих робіт можна розділити на зв’язані між собою основні виробничі технологічні процеси:

• підготовку порід до виймання, виймально-навантажувальні роботи; переміщення (транспортування) гірничої маси;

• складування (відвалоутворення) супутніх і пустих порід;

• розвантаження або складування корисних копалин.

Якщо на підприємстві проводиться первинне збагачення або переробка корисної копалини до кінцевого продукту, то вони також входять до складу основних процесів.

*Технологічними називають процеси*, за яких розроблювані гірські породи змінюють свій агрегатний стан і місцезнаходження.

Кожному основному виробничому процесу відповідають допоміжні роботи, які дають змогу планомірно здійснювати основний процес або полегшують його.

Крім того виконують низку загальних допоміжних процесів: електрозабезпечення, вентиляція, водовідлив, ремонт обладнання, опробування корисних копалин та інші, які сприяють виконанню гірничих робіт. Загальний вигляд ландшафту під час виконання розкривних робіт зображено на рис. 1.



Рис. 1. Розкривні роботи на кар’єрі

Всі основні виробничі процеси на кар’єрах практично повністю механізовані. Переважними способами механізації виробничих процесів у сучасних кар’єрах є екскаваторний, гідравлічний і комбінований (їх сполучення).

За *екскаваторного способу* використовують різні механічні засоби (екскаватори, скрепери, механічні види транспорту та інше обладнання), а за гідравлічного способу основні виробничі процеси здійснюють за допомогою води і спеціального гідромеханізованого обладнання.

Екскаваторний спосіб вважають універсальним, за його допомогою виконують близько 95% обсягів гірничих і масових земляних робіт.

*Гідравлічний спосіб* використовується переважно під час розробки порід, які легко піддаються розмиву і транспортуванню водою, за наявності джерел води і досить дешевої електроенергії.

У багатьох кар’єрах розроблюють і переміщують великі обсяги гірських порід. Ці обсяги часто вимірюються десятками і сотнями мільйонів тонн на рік, зумовлюють необхідність підбору технічних засобів механізації основних процесів, які відповідають один одному за продуктивністю, розмірами та потужністю. Такий ланцюг взаємопов’язаних машин і механізмів, який забезпечує надійну і ефективну розробку, переміщення порід, називають комплексом обладнання.

Комплексна механізація передбачає повну механізацію не тільки основних, але й допоміжних процесів. Комплексна механізація охоплює відповідно основне обладнання і механізацію всіх допоміжних робіт.

Ручну працю, як правило, вилучено з усіх операцій. Підготовка до виймання може здійснюватися механічними способами (виконавчими органами гірничих машин), гідравлічними (нагнітання, насичення водою, розчинення), хімічними, фізичними (електромагнітним та термічним впливом), вибуховими та комбінованими способами. Вибір способу підготовки гірських порід до виймання залежить перш за все від виду, агрегатного стану і властивостей порід у масиві, потужності підприємства, наявних технічних засобів, вимог до якості сировини, яка видобувається, а також від природних умов ведення робіт. Витрати на підготовку до виймання складають від 5 до 40% загальних витрат на гірничі роботи.

Виймання щільних порід може здійснюватись безпосередньо з масиву виймальними машинами з підвищеними зусиллями копання. Якщо зусилля, які розвиває виймальна машина, недостатні, здійснюється підготовка таких порід до виймання, яка полягає в їх попередньому механічному роздробленні або роздробленні вибухом. У мерзлому стані ці породи, тільки за невеликих від’ємних температур, можуть розроблюватись безпосередньо виймальними машинами з підвищеними зусиллями копання. Як правило, за таких умов потрібна підготовка до виймання механічним або вибуховим способом або попереднє відтаювання, використовують також методи запобігання змерзанню гірських порід.

Скельні і напівскельні породи, як правило, підготовлюють до виймання вибуховим способом. Процесами підготовки в цьому випадку є буріння і вибухи.

На виконання відкритих гірничих робіт суттєво впливають кліматичні умови. Особливо тяжкі умови роботи людей і обладнання за низької температури виникають під час вітру. Загальне оцінювання жорсткості клімату здійснюють, як правило, в балах за емпіричними формулами.