Лекція 2 ГІРНИЧО-ВИДОБУВНИЙ КОМПЛЕКС

Загальні відомості. Поняття про корисні копалини

Видобувна промисловість - це галузь народного господарства, що здійснює видобуток корисних копалин - мінеральних утворень земної кори органічного та неорганічного походження, які можуть бути ефективно використані в сфері матеріального виробництва.

З корисних копалин або за їх допомоги виготовляють:

* метал і різні вироби з нього;
* будівельні матеріали, а з них будинки та промислові споруди;
* мінеральні добрива;
* електроенергію;
* товари народного вжитку;
* лікувальні засоби тощо.

3 а фізичним станом корисні копалини поділяються на тверді, рідкі та газоподібні (табл. 2.1).

Проблема вичерпності мінеральних ресурсів має три аспекти:

* фізичний - межа вичерпаності наступає тоді, коли мінерал, або гірська порода повністю вичерпуються (наприклад, самородне золото, срібло, нафта). В цьому плані найбільший сенс має девіз екологічної організації „Green peace": „Ми не отримали Землю в спадок від батьків, ми взяли її в борг у наших дітей!"
* економічний - для забезпечення потреб цивілізації людство вимушене заглиблюватися далі в земну товщу і розробляти „бідні" руди.
* екологічний - відомі випадки провалювання під землю житлових будинків, порушення гідрологічного режиму ґрунтових та підземних вод, їх мінералізація вище допустимого рівня.

Якщо прийняти частину національного прибутку, що отримується за рахунок ресурсів, за 100%, то корисні копалини забезпечують 70%, а земля, ліс, вода - 30%.

**2.3. Основні технологічні процеси гірничого виробництва**

2.3.1. Геологорозвідувальні роботи

Геологорозвідувальні роботи - це комплекс різних спеціальних геологічних та інших робіт, які виконують з метою виявлення і підготовки для промислового освоєння родовищ корисних копалин та дослідження будови надр Землі і включають:

* вивчення закономірностей розміщення;
* вивчення умов утворення, особливостей будови;
* вивчення речовинного складу родовищ корисних копалин з

метою їх прогнозування;

* встановлення умов залягання, попередньої і детальної розвідки;
* геолого-економічне оцінювання підготовку до промислового

освоєння.

Загальна мета геологорозвідувальних робіт полягає в науковому обґрунтуванні, планомірному і економічно ефективному забезпеченні народного господарства країни розвіданими запасами корисних копалин, вивченні способів їх повного, комплексного і економічно раціонального видобування в процесі експлуатації родовищ з урахуванням охорони нав­колишнього середовища.

Загальний принцип геологорозвідувальних робіт - це комплексне ведення робіт, тобто поряд з пошуками і розвідкою основних видів корисних копалин вивчаються також всі супутні мінеральні компоненти, з' ясовуються можливості їх утилізації, виконуються гідрогеологічні, гірничотехнічні, інженерно-геологічні та інші дослідження, вивчаються природничо-кліматичні, географо-економічні, соціально-економічні, геолого-економічні умови освоєння родовищ.

Виділяють шість стадій геологорозвідувальних робіт:

* 1. Регіональні геолого-знімальні і геофізичні роботи.
	2. Пошуки родовищ корисних копалин, які виконуються у три стадії - загальні пошуки, детальні пошуки, пошуково-оцінювальні роботи.
	3. Попередня розвідка, на стадії якої встановлюють промислове значення родовища.
	4. Детальна розвідка - здійснюють тільки на родовищах або окремих їх ділянках, промислова цінність яких доведено попередньою розвідкою.
	5. Дорозвідка родовищ - виконують в межах гірничого відведення на недостатньо вивчених частинах родовища.
	6. Експлуатаційна розвідка, яку поєднують з проведенням гірничо­підготовчих виробок.

Родовища корисних копалин можуть бути вивчені шляхом буріння свердловин, будівництва геологорозвідувальних шахт, проходки штолень і шурфів, відбирання проб гірських порід та їх лабораторних досліджень, виконання геофізичних досліджень. Найбільш досконалим і розповсюдженим є вивчення родовищ корисних копалин шляхом буріння свердловин.

Буріння - це процес утворення гірничих виробок переважно круглого перерізу шляхом руйнування гірських порід буровим інструментом (головним чином), рідше термічним, гідроерозійним, вибуховим та іншими способами.

З технологічних позицій буріння поділяють на безкернове (за якого руйнування породи відбувається на всій площині вибою) і колонкове буріння (з утворенням кільцевого простору для виймання керна).

Керн - це циліндричний моноліт гірської породи, який отримують за колонкового бурінні і виймають керноприймачем або за допомогою промивної рідини з обов'язковою фіксацією глибини відбирання. Витягнутий із надр керн є основним матеріалом для вивчення геологічної будови розрізу свердловини.

Шурф - це вертикальна (іноді похила) гірнича виробка (частіше прямокутного перерізу), яка пройдена з поверхні Землі для пошуків і розвідки корисних копалин, а також для інженерно-геологічних та гідрогеологічних досліджень. Шурфи в сучасній геологорозвідці використовуються все рідше і рідше.

Розвідувальні шурфи використовують також для вивчення умов залягання і літологічного складу порід під основою запроектованої споруди, оцінювання ступеня можливих умов її зберігання та укріплення - для відбирання гірничих порід для аналізів.

Дослідні шурфи потрібні для проведення у них експериментів за оцінюванням несучої і фільтрувальної здатності гірських порід.

Експлуатаційні шурфи - потрібні для здійснення вентиляції шахт, водовідливу, транспортування матеріалів, спускання і підіймання людей та інше. Неглибокі шурфи круглого перерізу називаються дудками.

Інколи для вивчення родовищ корисних копалин проводять штольні.

Штольня -- це підземна гірнича виробка, що пройдена на місцевості з складним рельєфом горизонтально або з незначним нахилом і має вихід на поверхню. Форму і величину поперечного перерізу її, а також тип кріплення штольні вибирають залежно від гірничогеологічних і гірничотехнічних умов. В геологорозвідці часто використовують канави.

Канава - це геологорозвідувальна відкрита виробка, яка має порівняно з довжиною невеликі поперечні розміри. В геології канави призначені для розшукування виходів гірських порід, відбирання проб, збирання і відведення поверхневих вод. Канави частіше всього мають форму трапеції з розширенням на поверхні землі. Їх будують за допомогою канавокопачів, екскаваторів, бульдозерів, а в мерзлих ґрунтах з використанням вибухівки.

2.3.2. Свердловинні геотехнологічні процеси

Свердловинна геотехнологія охоплює систему технологій із видобування газоподібних, рідких і напіврідких (газ, конденсат, нафта, вода, бітумінозні породи), а також твердих корисних копалин,

Свердловинна гірнича технологія вирішує завдання раціонального впливу на масиви гірських порід з метою найбільш повного вилучення корисної копалини і на привибійну зону для підвищення продуктивності видобувних або приймальності напірних свердловин, підіймання корисних копалин з надр на поверхню.

2.3.3. 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.

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.

2.3.4. 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. 2.3 зображено узагальнену схему гірничого підприємства для видобутку 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.

2.3.5. Підводні та гідромеханізовані технології видобування корисних копалин

Морська гірнича технологія - це сукупність способів видобування твердих корисних копалин під водами Світового океану.

На сьогодні розроблення поверхневих родовищ шельфу і ложа океану виконують відкритим способом через водну товщу. В гірництві існують такі технічні засоби підводного видобування корисних копалин:

* 1. Підводні скреперні установки, які здійснюють пошарове черпання ґрунту з дна океану або іншого водоймища.
	2. Плавучі платформи на палях із видобувним обладнанням.
	3. Штангові снаряди.
	4. Багаточерпакові драги.
	5. Земснаряди з ріжучою головкою.
	6. Земснаряди з вільним всмоктуванням.
	7. Грейферні драги.
	8. Ерліфтові і ежекторні драги.
	9. Плавучі платформи з видобувним обладнанням.
	10. Драги типу драглайна.
	11. Підводні човни з видобувним обладнанням.
	12. Підводні самохідні видобувні пристрої.
	13. Глибоководні гідравлічні драги.
* **2.4. Технологія перероблення і збагачення корисних копалин**
* Збагачення корисних копалин - дуже важлива проміжна ланка між видобуванням корисних копалин та їх використанням і являє собою сукупність процесів та методів для збільшення концентрації мінералів за первинного перероблення твердих корисних копалин.

Як правило, спочатку виконується рудопідготовка, яка складається із подрібнення, грохотіння, а також усереднення матеріалу. Подрібнення проводиться в декілька стадій, між якими можна виділяти готовий продукт. Подрібнення здійснюється на дробарно-сортувальних установках, які призначені для первинної переробки і підготовки видобутої гірничої маси до промислового використання. Подрібнення виконується на дробарках.

Важливим процесом збагачення корисних копалин є класифікація. Класифікація - процес розподілу (сепарації) подрібненого матеріалу в рідинному або повітряному середовищі, що базується на основі відмінностей у швидкостях падіння (осідання) частинок різного розміру, їх форми та щільності.

**2.5. Вплив складових гірничо-видобувного комплексу на довкілля**

Наведені технології видобутку корисних копалень зумовлюють такі види порушень навколишньою середовища:

* геомеханічні - розтріскування порід внаслідок проведення вибухів, зміна рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, вирубування лісів, деформація земної поверхні;
* гідрологічні - зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у ріки і водойми шкідливих речовин із надр землі;
* хімічні - зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери (підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення токсичних елементів у повітрі);
* фізико-механічні - забруднення довкілля пилом, зміна властивостей ґрунтового покриву та інше;
* шумове забруднення і вібрація ґрунту.

У місцях відкритих розробок відбувається вирубування лісів та порушення рослинності внаслідок проведення розкривних робіт та складування порід на поверхні землі.

Гірничотехнічна рекультивація передбачає гасіння териконів, формування плоских відвалів, згладжування схилів, засипання понижень.

Біологічна рекультивація здійснює відновлення ґрунтів для забезпечення їх родючості. На землях, які звільнюються від гірничих робіт створюють орні землі, сінокоси, насаджують ліс. Іноді кар'єри використовують під водосховища.

Під час підземного видобування корисних копалин відбувається осідання поверхні землі. Западини, що утворюються при цьому, заповнюються водою. Наприклад, в Прикарпатті під час розробки калійних солей утворилися водойми глибиною до 3 метрів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Класифікація корисних копалин за ознакою народногосподарського використання.
2. Розподіл мінеральних ресурсів на території України.
3. У чому полягає завдання та сутність геологорозвідувальних робіт?
4. Сутність свердловинних технологічних процесів.
5. Галузь застосування свердловинних технологій.
6. Що розуміють під відкритими гірничими роботами?
7. У чому полягає сутність технології відкритого розроблення родовищ?
8. Що розуміють під підземним розробленням корисних копалин?
9. Загальна структура підприємства з підземного розроблення.
10. У чому полягає особливість підводної та гідромеханізованої технології видобування корисних копалин?
11. Технологія видобування торфу.
12. Технологія видобування солі.
13. Поняття про збагачення корисних копалин.
14. Вплив на довкілля від розроблення родовищ підземним способом.
15. Вплив на довкілля від розроблення родовищ відкритим способом.
16. Вплив на довкілля від застосування свердловинних технологій.
17. Вплив на довкілля від розроблення родовищ гідромеханізованим способом.
18. Який вплив чинить на довкілля нафтодобувна промисловість?