

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА"
КАФЕДРА ГІРНИЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БУДІВНИЦТВА ІМ. ПРОФ. БАККА М.Т.

РОЗКРИТТЯ ТА ПІДГОТОВКА ПЛАСТОВИХ РОДОВИЩ

ЛЕКЦІЯ №3

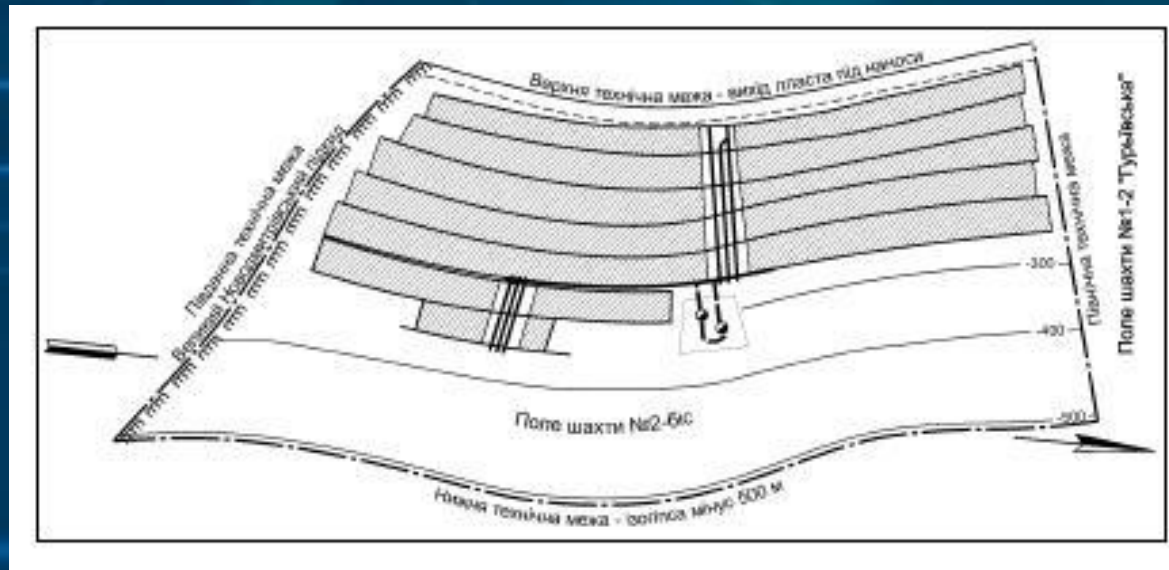
ЛЕКТОР:
К.Т.Н., ДОЦЕНТ
ПАВЛОВ ЄВГЕН ЄВГЕНІЙОВИЧ

ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ

- Поняття про шахтне поле
- Розміри шахтного поля
- Запаси шахтного поля, їх види
- Етапи розробки родовища
- Розкриття шахтного поля
- Підготовка шахтного поля
- Порядок відпрацювання шахтного поля
- Системи розробки вугільних родовищ

ПОНЯТТЯ ПРО ШАХТНЕ ПОЛЕ

- **Шахтне поле** - це родовище або його частина відведена для розробки однієї шахтою. У шахтному полі вугільної шахти може бути один або кілька вугільних пластів.
- **Межі (границі) шахтного поля** — поверхні, що обмежують шахтне поле і відокремлюють його від іншої частини родовища. Розрізняють **верхні, нижні та бокові межі шахтного поля**.
- Верхня межа обмежує шахтне поле по повстанню, нижня по падінню, бокові - по простяганню.

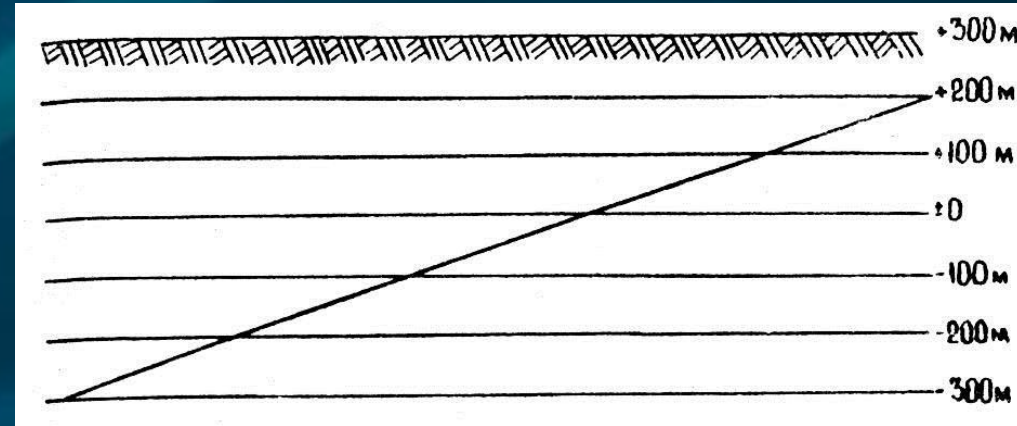


ПОНЯТТЯ ПРО ШАХТНЕ ПОЛЕ

- Межі бувають:
 - **природними** (фіксовані), коли вони проходять по великим геологічним порушенням, або коли пласти виходять під наноси;
 - **штучними** - визначені в процесі виділення поля конкретної шахти.
- Фіксовані (природні) межі можуть визначатися:
 - контурами самого родовища, якщо на ньому розташовується одна шахта;
 - контурами робочої потужності пласта або кондиційної характеристики вугілля, наприклад, за вмістом золи або сірки та ін.;
 - виходом пласта під наноси;
 - значними геологічними порушеннями;
 - межами охоронних ціликів під будинками та спорудами на поверхні, під залізницями, великими водосховищами тощо.

ПОНЯТТЯ ПРО ШАХТНЕ ПОЛЕ

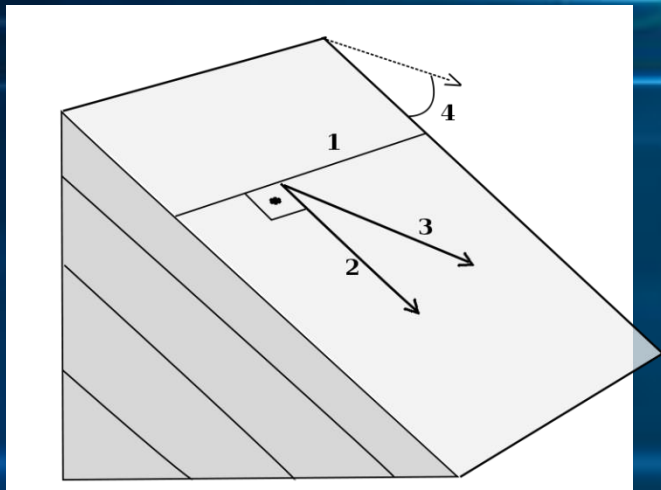
- На кресленнях і маркшейдерських планах шахтні поля з усіма розташованими в їх межах виробками зображують при пологому і похилому заляганні пластів як проекції на **горизонтальну** площину, а при крутому падінні — тільки на **вертикальну** площину.
- Частина надр, надана шахті для промислової розробки, називається **гірським відведенням**.
- Реальні розміри шахтних полів наступні:
 - для пологих пластів — від 3 до 10-12 км по простяганню і від 1,5 до 5 км по падінню;
 - для крутих пластів — від 2,5 до 7 км по простяганню і від 0,8 до 1,5 км по падінню.
- Довжина шахтного поля рудників, як правило, становить 1—2 км



Зображення шахтного поля на гірських кресленнях

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Розміром по простяганню (S)** називається найбільша відстань між боковими межами шахтного поля.
- **Розміром по падінню (H)** називається найбільша відстань між верхньою і нижньою межами шахтного поля в площині пласта



1-простягання,
2-падіння,
3-видиме падіння,
4-кут падіння

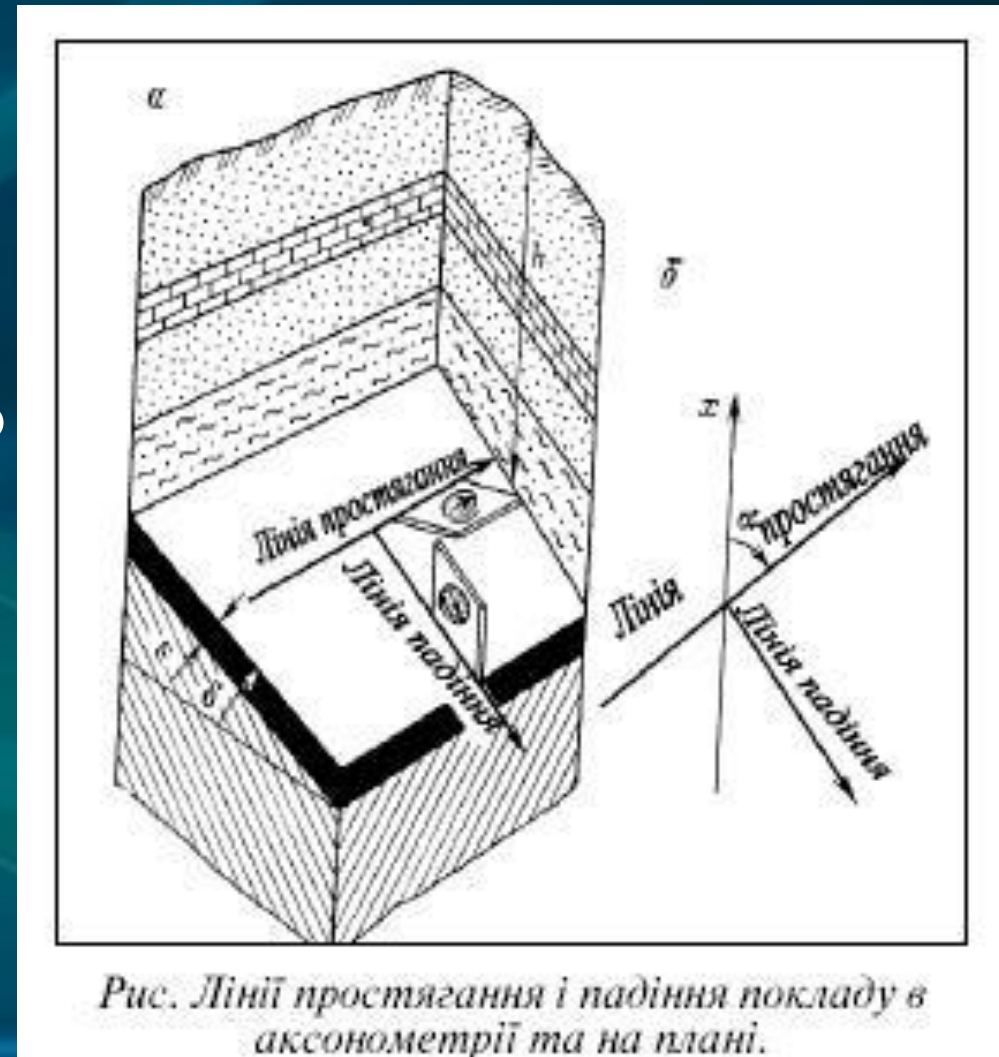
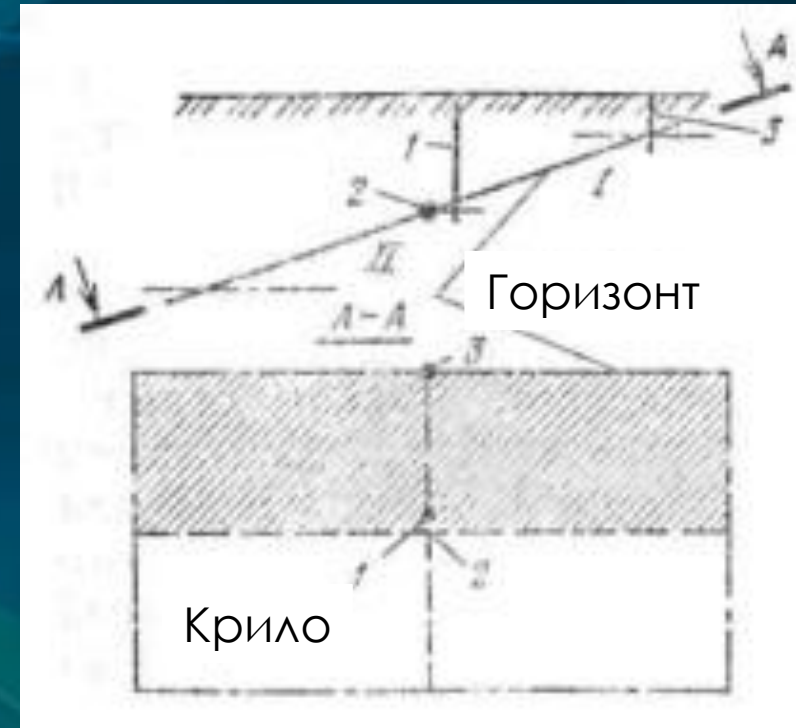


Рис. Лінії простягання і падіння покладу в аксонометрії та на плані.

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

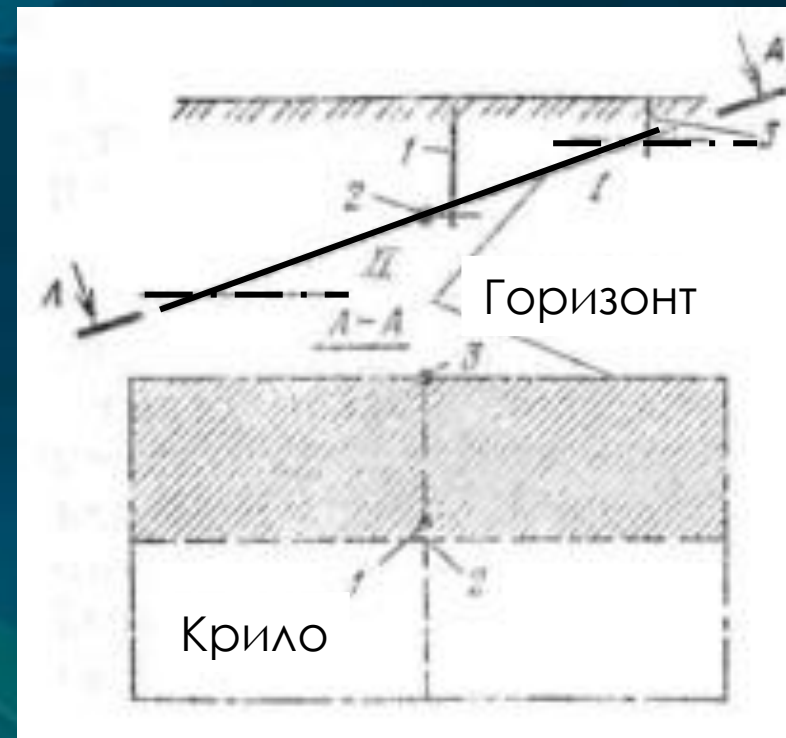
- **Крилом шахтного поля** називається його частина, обмежена по падінню і повстанню відповідно нижньою і верхньою межами шахтного поля, а по простяганню - з одного боку боковою межею шахтного поля, а з іншого - вертикальною площиною, проведеної вхрест простягання пласта і проходить через головні розкриваючі виробки.
- **Виїмковим горизонтом** називається частина шахтного поля, відпрацьована на один відкатний приствольний двір і обмежена по простяганню боковими межами шахтного поля, а по падінню і повстанню відповідно верхньою і нижньою межами шахтного поля або горизонтальними розділяючими площинами.



- І – бремсберговий горизонт
- ІІ – похилий горизонт
- 1 – ствол; 2 – гол. відк. штрек;
- 3 - шурф

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- Якщо горизонтальна розділяюча площина проходить через позначку відкатного горизонту, то виїмковий горизонт поділяється на дві частини: бремсбергову і ухилу.
- **Бремсберговою частиною** виїмкового горизонту називається ділянка, обмежена по простяганню боковими межами шахтного поля, по повстанню - верхньою межею шахтного поля або нижньою межею верхнього виїмкового горизонту, а по падінню - горизонтальною площиною, що проходить через позначку відкатного горизонту.
- **Похилою частиною** виїмкового горизонту називається ділянка, обмежена по простяганню боковими межами шахтного поля, по падінню - нижньою межею шахтного поля або верхньою межею нижнього виїмкового горизонту, а по підняттю - горизонтальною площиною, що проходить через позначку відкатного горизонту.



I – бремсберговий горизонт
II – похилий горизонт
1 – ствол; 2 – гол. відк. штрек;
3 - шурф

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Блоком** називається частина шахтного поля, розкрита з поверхні повітряподаючим і вентиляційним стволами, які можуть бути використані не тільки для провітрювання, а й для спуску-підйому людей, матеріалів, устаткування.
- При підземній розробці вугільних родовищ — частина шахтного поля, розкрита з поверхні і провітрювана незалежно. Розподіл на блоки застосовують при високому газовмісті шахтних полів розміром за простяганням більше 6-8 км для поліпшення їх вентиляції. У інших випадках розміри блоку за простяганням — 2,5-5 км, а за падінням і вхрест простяганням дорівнюють розмірам шахтного поля.
- Границі блока по простяганням — кордони сусідніх блоків або з однієї сторони — кордони шахтного поля; по падінню — кордони виймального горизонту. Блоки по простяганням об'єднуються загальним для всього горизонту магістральним штреком, по якому відбувається транспорт корисної копалини до головного ствола. У свою чергу блок може поділятися на поверхи, панелі, виїмкові смуги.

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- Під **блоком** розуміють також сполучені підземними гірничими виробками і незалежно провітрювані поля декількох шахт, об'єднаних в одне гірниче підприємство.
- При **підземній розробці рудних родовищ** — виймальна діляниця в межах поверху із застосуванням однієї системи розробки; висота блоку дорівнює висоті поверху, ширина — потужності рудного покладу або його частині.
- При **відкритій розробці родовищ** — частина уступу, що розробляється самостійними засобами відбійки або виймання. Виділяють блоки: **екскаваторний** та **висаджувальний**. Об'єм гірничої маси в блоці повинен забезпечити безперебійну роботу вантажного обладнання протягом 2-3 днів.

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- Бремсбергову і ухилу частини виїмкового горизонту поділяють на більш дрібні частини - **поверхи** або **панелі**.
- **Поверхом** називається частина шахтного поля, обмежена по падінню відкатним і вентиляційним штреками, по простяганню - межами шахтного поля.
- Частина поверху, в межах якого розробка пласта (пластів) здійснюється за допомогою одного дільничного бремсберга, похилого ската або квершлагу називається **виїмковим полем**.

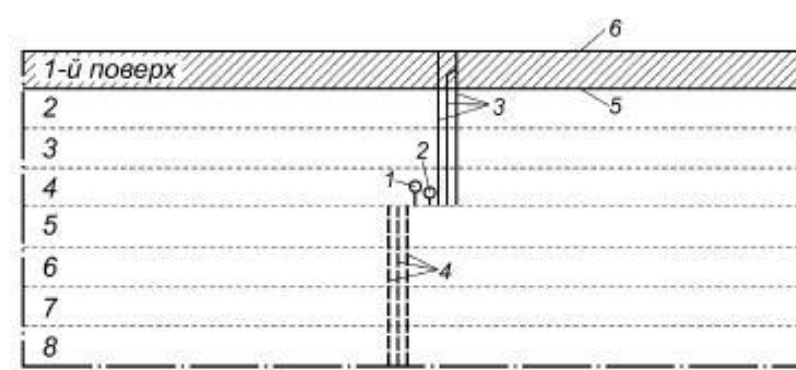


Рис. 1. Схема розподілу шахтного поля на поверхи: 1 — головний ствол; 2 — допоміжний ствол; 3 — капітальний бремсберг з хідниками; 4 — капітальний похил з хідниками; 5 — транспортний поверховий штрек; 6 — вентиляційний поверховий штрек.

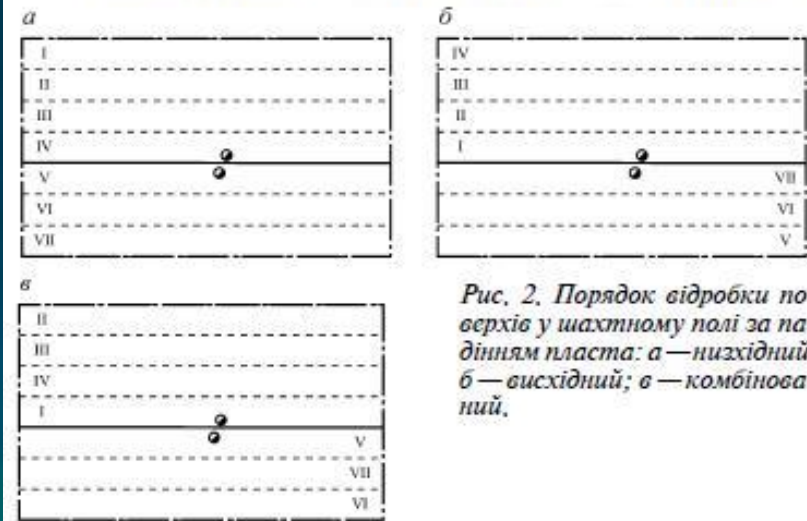


Рис. 2. Порядок відробки поверхів у шахтному полі за падінням пласта: а — низхідний; б — висхідний; в — комбінований.

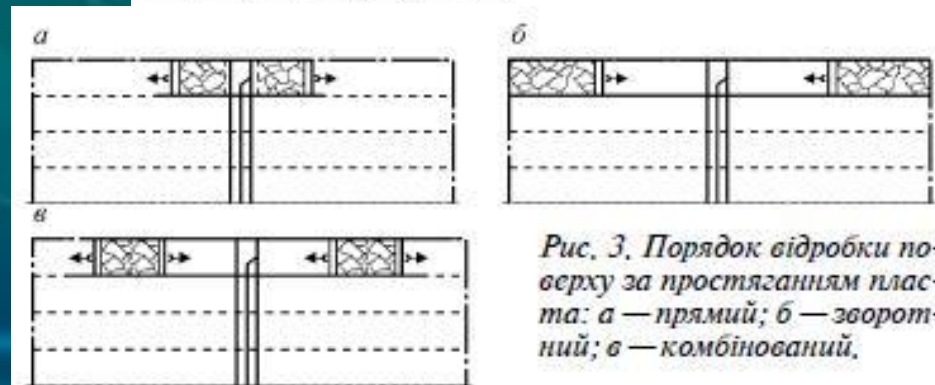


Рис. 3. Порядок відробки поверху за простяганням пласта: а — прямий; б — зворотний; в — комбінований.

РОЗМІРИ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Панеллю** називається частина шахтного поля, обмежена по повстанню і падінню головними штреками (відкатним і вентиляційним), або з одного боку межею шахтного поля (відповідно верхньої або нижньої), а по простяганню - межами сусідніх панелей або межею сусідньої панелі з одного боку і межею шахтного поля з іншого і яку обслуговує власні транспортні виробки - бремсбергом (ухилом).
- Панелі можуть бути одно- і двокрилими, бремсберговими і ухилими.
- Панелі з падіння ділять на яруси і під'яруси.
- **Ярус** - це частина панелі, обмежена по падінню відкатним (конвеєрним) і вентиляційним штреками, по простяганню - межами панелі.

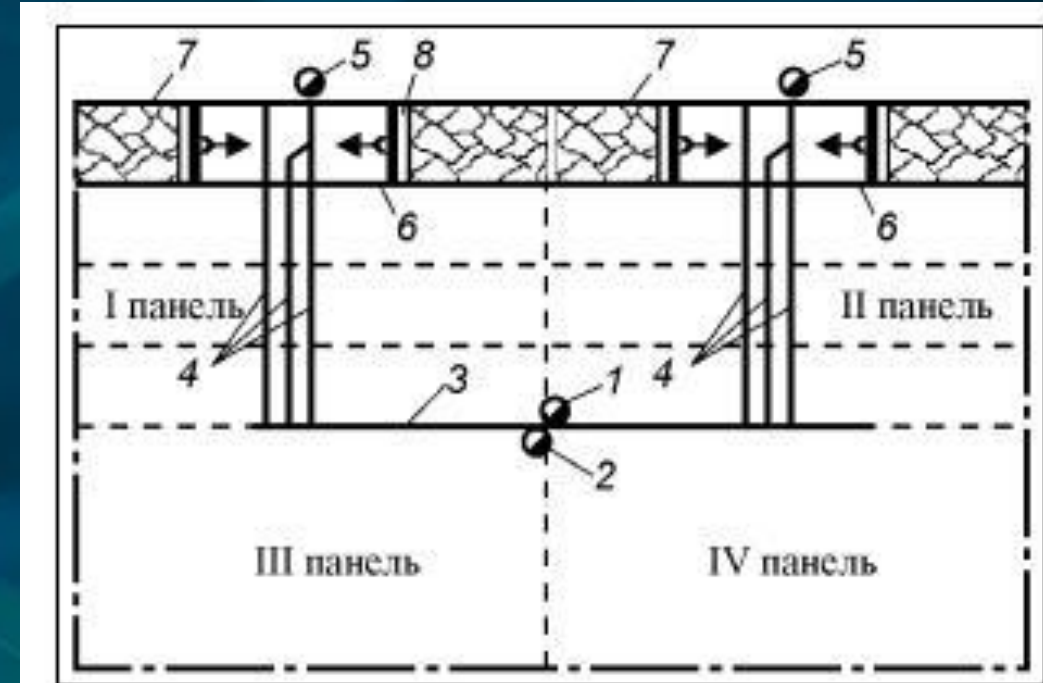


Рис. Розподіл шахтного поля на панелі: 1—головний ствол; 2—допоміжний ствол; 3—головний транспортний штрек; 4—панельний бремсберг з хідниками; 5—вентиляційний ствол; 6, 7—ярусний штрек, відповідно, транспортний і вентиляційний; 8—лава.

ЗАПАСИ ШАХТНОГО ПОЛЯ, ЇХ ВИДИ

- Кількість корисних копалин в межах шахтного поля називають запасом шахтного поля.
- Оцінка запасів проводиться за різними критеріями:
 - за промисловим значенням,
 - за ступенем розвіданості,
 - за ступенем підготовленості до видобування.
- Запаси корисних копалин за промисловим значенням розподіляються на:
 - геологічні,
 - балансові,
 - позабалансові,
 - промислові.

ЗАПАСИ ШАХТНОГО ПОЛЯ, ЇХ ВИДИ

Геологічні запаси Z_g - це загальні запаси родовища, які укладені в надрах землі.

$$Z_{геол} = Z_{бал} + Z_{заб}$$

Балансові $Z_{Бал}$ - це запаси, які економічно доцільно розробляти і задовольняють вимогам по потужності, якості вугілля і т.д.

$$Z_{бал} = Z_{геол} - Z_{заб}$$

Забалансові $Z_{заб}$ - це запаси корисних копалин, використання яких в даний час економічно недоцільно внаслідок їх маленької потужності, низького вмісту цінних компонентів, дуже складних умов експлуатації, великий зольності та інше. Такі запаси в майбутньому з розвитком гірничодобувної техніки і технології можуть перейти в категорію балансових запасів.

ЗАПАСИ ШАХТНОГО ПОЛЯ, ЇХ ВИДИ

Промислові запаси $Z_{\text{пром}}$ - це балансові запаси за винятком втрат.

$$Z_{\text{пром}} = Z_{\text{бал}} - \Sigma q_{\text{п}}$$

Промислові запаси - частина балансових запасів шахтного поля, яка витягується на поверхню відповідно до проекту і програмою. Частина балансових запасів, що залишилася після розробки в надрах називають **втратами**.

- **Втрати** - це частина корисних копалин, які назавжди залишаються в надрах землі. Вони бувають:
 - Загальношахтні - втрати на охоронні цілики навколо капітальних гірничих виробок, під залізницями на поверхні, водоймами, на бар'єрні цілики;
 - Експлуатаційними - втрати, які залежать від прийнятих систем розробки пластів;
 - Геологічними - це втрати у геологічних порушень.

ЗАПАСИ ШАХТНОГО ПОЛЯ, ЇХ ВИДИ

- **Продуктивність пласта** - маса вугілля (сланцю), що припадає на 1 м² площі пласта. Визначається як добуток потужності пласта на середню об'ємну густину вугілля
- За ступенем підготовленості до видобування промислові запаси поділяються на **розкриті, підготовлені і готові до виїмки**.
- **Розкриті запаси** - частина промислових запасів, для розробки яких не потрібно додаткового проведення капітальних гірничих виробок (стволів, штолень, капітальних квершлагів, бремсбергів), тобто, виробок, що проводяться за рахунок капітальних вкладень і зарахованих на баланс основних фондів підприємства.
- **Підготовлені запаси** - частина розкритих запасів, які оконтурені основними виробками і не вимагають для подальшої їх підготовки до очисної виїмки проведення додаткових підготовчих виробок.
- **Готовими до виїмання** запасами вважають частина підготовлених запасів, для отримання яких проведені всі підготовчі та нарізні виробки і закінчені роботи з підготовки очисних вибоїв.

ЕТАПИ РОЗРОБКИ РОДОВИЩА

- 1. Розкриття** - проведення гірничих виробок, що забезпечують доступ до родовища.
- 2. Підготовка** - проведення гірничих виробок після розкриття родовища з метою створення умов для початку і подальшого здійснення очисної виїмки.
- 3. Очисна виїмка** - комплекс робіт по вилученню корисної копалини у вибоях.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Розкриттям шахтного поля** називається забезпечення доступу з поверхні до шахтного поля шляхом проведення гірничих виробок, що забезпечують можливість ведення робіт з його підготовки.
- **Фактори**, що впливають на вибір способу розкриття:
 - **гірничо-геологічні** (кут падіння, потужність і число пластів в шахтному полі; відстань між пластами; потужність наносів; рельєф поверхні; глибина розробки та газоносність пластів; порушеність родовища; властивості порід, що вміщують пласт; викиднебезпечність і ударнебезпечність вугільних пластів; обводненість родовища; схильність вугілля до самозаймання)
 - **гірничотехнічні** (розміри шахтного поля; виробнича потужність і термін служби шахти; рівень розвитку гірничодобувної техніки; можливість постійного відтворення підготовчих і готових до виїмки запасів; надійність вентиляції та ін.)

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Вимоги**, що пред'являються до способів розкриття:
 - забезпечення безпеки робіт;
 - виключення можливості підтоплення шахти зливовими і паводковими водами;
 - мінімальний обсяг розкриваючих виробок;
 - мінімальні початкові капітальні витрати на розкриття;
 - швидке введення шахти (або горизонту при реконструкції) в експлуатацію;

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Вимоги**, що пред'являються до способів розкриття:
 - забезпечення оптимальних умов роботи підземного транспорту: однотипність, відсутність багатоступінчатості;
 - забезпечення ефективного провітрювання шахти;
 - можливість періодично проводити технічне оновлення гірського господарства шахти, наприклад, шляхом поглиблення стволів;
 - мінімальні експлуатаційні витрати на транспорт, водовідлив, підтримання виробок і провітрювання.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- Виробки, які використовуються для розкриття шахтного поля, називаються **розкриваючими**.
- Всі розкриваючі виробки за їх призначенням поділяються на:
 - **головні**,
 - **додаткові (допоміжні)**.
- До **головних** відносяться виробки, що мають вихід безпосередньо на денну поверхню і призначені для розкриття всього шахтного поля і технологічного зв'язку між робочими горизонтами і поверхнею. До них відносяться: вертикальні стволи, похилі стволи і штольні.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- До **додаткових** відносяться виробки, що не мають виходу на денну поверхню і призначені безпосередньо для розкриття та обслуговування окремих частин шахтного поля. До них відносяться: **квершлаг**, **сліпі стволи** і **гезенки**, як вертикальні, так і похилі.
- **Допоміжні виробки** діляться на:
 - **капітальні**, що служитимуть протягом всього терміну відпрацювання запасів шахтного поля;
 - **погоризонтні**, що служитимуть протягом часу відпрацювання запасів горизонту;
 - **поверхові**, що служитимуть протягом часу відпрацювання запасів поверху.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- По виду головних розкриваючих виробок розрізняють наступні **способи розкриття шахтних полів**:
 - похилими стволами
 - вертикальними стволами;
 - штосьнями;
 - комбінацією головних виробок (комбіновані способи розтину).

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **По виду додаткових розкриваючих виробок** розрізняють способи розкриття:
 - квершлагами,
 - похилими квершлагами,
 - скатами,
 - гезенками,
 - сліпими стволами,
 - комбінацією зазначених виробок.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **За кількістю відкатних (транспортних) горизонтів**, що вскриті головними і допоміжними розкриваючими виробками, кожену групу схем розкриття також можна розділити на дві підгрупи:
 - **одногогоризонтне розкриття**, що дозволяє відпрацьовувати шахтне поле з одного відкатного горизонту;
 - **багатогоризонтне розкриття**, з проведенням розкриваючих виробок на декількох горизонтах.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- Для створення доступу з поверхні до кожного з пластів одних вертикальних стволів виявляється недостатньо, доводиться проводити додаткові виробки - квершлагги або гезенки.
- При заляганні пластів під кутом до 8° застосовують гезенки, більше 8° - горизонтальні або похилі квершлагги.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

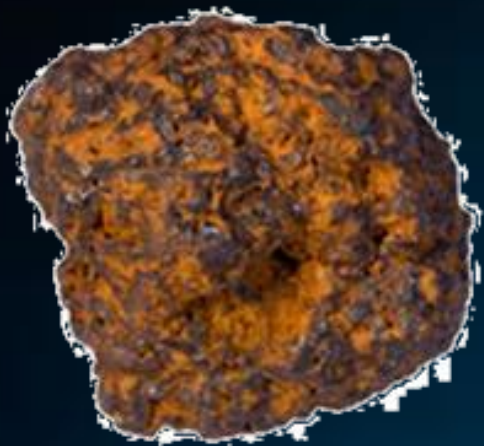
- Сутність **одногогоризонтного** розкриття полягає в проведенні в середині шахтного поля вертикальних стволів до позначки запроектованого горизонту із спорудженням приствольного двору, який, як і весь горизонт, буде існувати весь термін служби шахти і служитиме для прийому і видачі на поверхню всіх запасів шахтного поля.
- Розкриття ж окремих пластів здійснюється додатковими розкриваючими виробками, найчастіше горизонтальним квершлагом.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Різновиди одноризонтного розкриття** свити пластів:
 - вертикальними стволами і капітальним квершлагом (горизонтальним або похилим);
 - вертикальними стволами і капітальним гезенком;
 - вертикальними стволами і сліпими стволами;
 - вертикальними стволами і поверховими (ярусними) квершлагами;
 - вертикальними стволами і поверховими (ярусними) гезенками.

РОЗКРИТТЯ ШАХТНОГО ПОЛЯ

- **Сутність багатогоризонтних способів розкриття** вертикальними стволами полягає в тому, що в шахтному полі за період його існування влаштовується кілька робочих (підйомних) горизонтів з самостійними приствольними дворами.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !!!

