

Лекція 4: Зйомочне обґрунтування кар'єрів.

1. Пункти зйомочної мережі.

На основі пунктів опорної мережі маркшейдер кар'єру визначає пункти зйомочного обґрунтування, з яких безпосередньо виконуються зйомка та інші роботи.

Пункти зйомочної мережі закріплюють постійними або тимчасовими центрами. Постійний центр представляє собою металеву трубу, забиту в ґрунт та забетоновану у верхній частині. Тимчасовий центр складається з стержня, забитого у ґрунт при скельних породах. Навколо пунктів з кусків породи або іншого матеріалу викладається знак у вигляді хреста або кола, зафарбовується таким чином, що дозволяє легко знаходити пункт на уступі, та зберігає від ненавмисного знищення.

2. Види зйомочного обґрунтування.

В кожному конкретному випадку при виборі способу створення зйомочної мережі необхідно враховувати:

- необхідну точність визначення положення окремих пунктів зйомочної мережі відносно опорних пунктів на всіх без виключення ділянках і горизонтах кар'єру;
- зручність користування опорними пунктами і пунктами зйомочної мережі, при проведенні детальної маркшейдерської зйомки в кар'єрі;
- необхідну продуктивність і простоту польових і обчислюваних робіт;
- по можливості більш тривале збереження пунктів зйомочної основи.

В залежності від оточуючого рельєфу, гірничо-геологічних умов, глибини, розмірів і конфігурації кар'єру, а також способу детальної маркшейдерської зйомки плановою зйомочною основою можуть бути:

- аналітичні мережі;
- геодезичні засічки;
- полярний спосіб;
- теодолітні ходи;
- експлуатаційні сітки.

В ряді випадків застосовуються різні комбінації з перерахованих способів створення зйомочної мережі.

2.1. Спосіб аналітичних мереж:

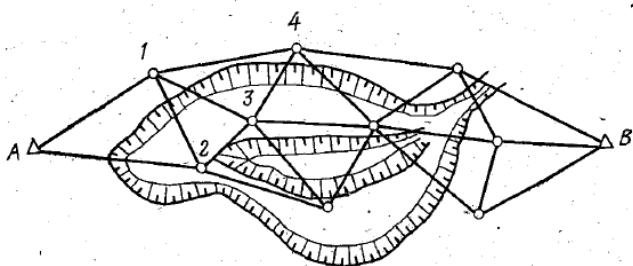


Схема аналітичної мережі зйомочного обґрунтування: A, B - пункти опорної мережі, 1, 2...n - пункти зйомочної мережі

Доцільно застосовувати при значних розмірах і глибини кар'єру, коли взаємна видимість між точками добра, а довжини ліній незручно вимірювати.

Аналітичні мережі будують у вигляді мережі трикутників, які спираються на пункти опорної мережі з відомими координатами. Для витягнутих по формі кар'єрів аналітична мережа може бути побудована вздовж однієї-двох ліній опорної мережі. Кути в трикутниках мають бути не більше 150° і не менше 30° . Кутова нев'язка в кожному з трикутників не повинна перевищувати $\pm 1'$.

2.2. Пряма та обернена засічки.

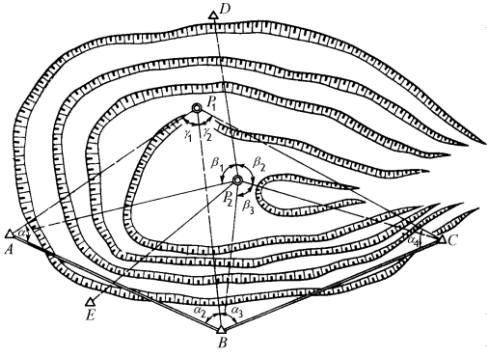


Схема побудови зйомочної мережі прямою та оберненою засічками.

Сутність способу полягає в тому, що визначаючи положення пункту P_1 прямою геодезичною засічкою, у вихідних пунктах A і B вимірюють кути α_1 і α_2 . Крім того для контролю в пунктах B і C додатково вимірюють кути α_3 і α_4 , а для підвищення точності положення пункту P_1 , який визначається, вимірюють кути γ_1 і γ_2 .

При визначенні положення пункту P_2 зворотною засічкою з нього вимірюють кути β_1 і β_2 між напрямками на вихідні пункти A , D і C , а для контролю, візюванням на пункт B – додатковий кут β_3 . При визначенні координат X і Y пунктів P_1 і P_2 з додатковими (контрольними) напрямками пряма засічка пункту може бути вирішена в трьох варіантах, а зворотна в чотирьох. Це безумовно гарантує від грубих помилок, допущених при кутових вимірюваннях і обчисленнях. Крім того дає змогу зробити вибір і скористатися найбільш вигідним варіантом рішення конкретної засічки.

2.3. Полярний спосіб:

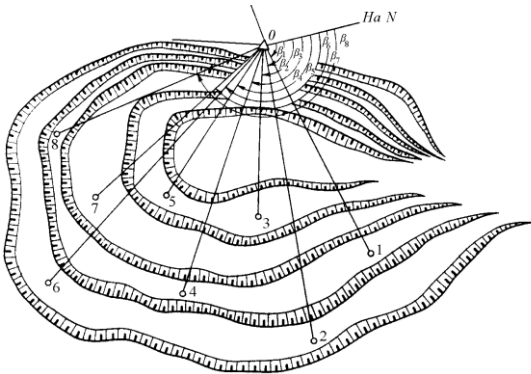


Схема створення зйомочної основи Полярним способом

На крупних кар'єрах зі значним віддаленням ділянок гірничих робіт від пунктів опорної мережі досить ефективним є полярний спосіб.

Застосовують в умовах глибоких кар'єрів для визначення положення пунктів 1, 2, 3 зйомочної мережі, розташованих на різних горизонтах, якщо ці точки видно тільки з одного пункту (O) опорної мережі на відстані до 2000 м.

Визначення положення окремих зйомочних пунктів 1, 2, 3, ..., n , відносно напрямку NO і полюса O полягає у вимірюванні на місцевості горизонтальних $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$, а також вертикальних $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \dots, \delta_n$ кутів теодолітом і похилих відстаней $L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$ за допомогою світловіддалеміра.

2.4. Теодолітні ходи:

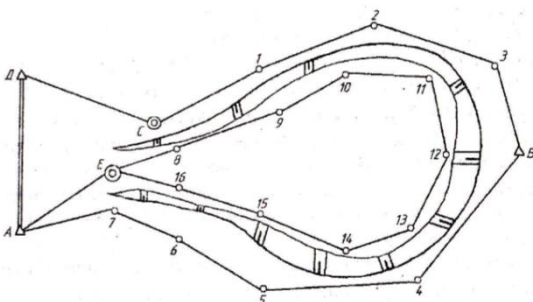


Схема створення зйомочної основи прокладанням теодолітного ходу

Це один з основних способів. Застосовують його при значній протяжності фронту робіт, зручних для лінійних вимірювань робочих площадках уступів і обмеженій видимості опорної мережі.

Теодолітний хід може бути замкненим і розімкненим. Відстань між пунктами до 400 м, протяжність теодолітних ходів – 2,5 км.

Кути ходу вимірюють теодолітом не нижче $30''$ точності одним прийомом. Довжини сторін вимірюють рулетками або віддалеміром в прямому і зворотному напрямках. Допустимі розходження у виміряних відстанях 1:1000.

2.5. Експлуатаційні сітки:

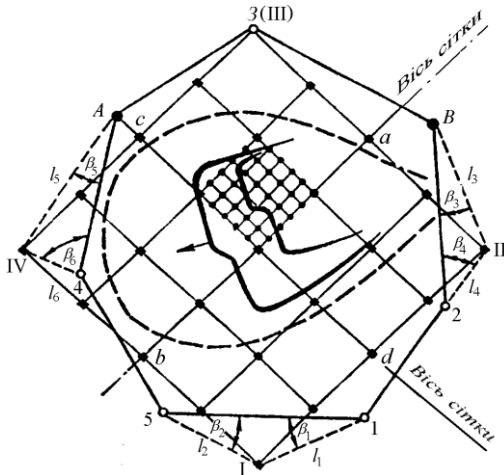


Схема створення зйомочної мережі кар'єра способом експлуатаційної сітки

Експлуатаційної сітки являє собою умовну систему прямокутних координат, розбиту на поверхні кар'єрного поля. Зйомочними пунктами сітки є точки перетину координатних вісей, закріплені постійними центрами в натурі.

Елементарні фігури сіток роблять у вигляді квадратів або прямокутників з розмірами сторін вхрест простягання фронту кар'єра в 20, 40 або 50 м. Розбивку сіток доцільно виконувати в два прийоми. Першопочатково розбивають основні квадрати 100×100 або 200×200 м. Розбивку квадратів або прямокутників всередині основних квадратів зручніше виконувати при наближенні фронту гірничих робіт кар'єра.

Розвиток зйомочної основи способом експлуатаційної сітки, яка показана на рис., здійснюють в три етапи.

Від пунктів опорної мережі A і B прокладають теодолітний хід $A, 3, B, 2, 1, 5, 4, A$ (1^й етап). Потім використовуючи генеральний план гірничих робіт, складають проект квадратної (прямокутної) сітки з вершинами I, II, III, IV, яка покриває поверхню кар'єрного поля. При цьому слідкують, щоб одна з вершин (наприклад, III) експлуатаційної сітки співпадала з пунктом ходу (пункт 3).

Вершини сітки виносять в натуру за значеннями кутів β_i і відстанями l_i . Після цього виносять точки, закріплюючи вісі сітки a, b, c, d , потім розбивають вершини остальних квадратів (2^й етап). Потім в квадратах основної сітки розбивають сітку квадратів з меншою за розміром стороною (3^й етап), пункти якої і слугують для виконання зйомочних робіт.

В залежності від розмірів кар'єрного поля і прийнятого масштабу зйомки сторони основної квадратної сітки приймають довжиною від 50 до 200 м. Сторони робочої сітки мають довжину від 5 до 40 м. Висоти зйомочної мережі визначають технічним або тригонометричним нівелюванням з похибкою не більше 0,2 м.