

Маркшейдерське забезпечення геологорозвідувальних робіт

1.1. Основні задачі маркшейдерії при вивченні родовищ

Щоб усвідомити зміст основних задач, які стосуються вивчення родовищ корисних копалин і оцінити ту роль, яку вони відіграють в загальному комплексі робіт з освоєння родовищ, розглянемо загальну схему розвідки і розробки родовищ. Як відомо, розвідку корисних копалин взагалі поділяють на *попередню, детальну і експлуатаційну*.

Попередня розвідка дає можливість визначити загальні розміри родовища і приблизну характеристику якості та умов залягання корисної копалини.

Детальна розвідка більш точно вивчає будову родовища, форму тіл, якість і розподіл окремих сортів корисної копалини, гідрогеологічні і гірничо-технічні умови проведення експлуатаційних робіт.

Додаткові відомості про тектонічні порушення, зміну потужності покладу і вмісту корисних і шкідливих компонентів дає *експлуатаційна розвідка*, яку проводять у процесі розробки родовища.

Маркшейдерські роботи проводяться на всіх етапах освоєння родовищ корисних копалин і тому зміст задач дуже різноманітний.

При розвідці родовищ маркшейдер виконує зйомку земної поверхні, природних відслонень гірських порід і інших об'єктів геологічних спостережень, в результаті чого складаються топографічні карти (плани), які служать основою для геологічних карт (планів) і проектування геологорозвідувальних робіт.

За затвердженим проектом геологорозвідувальних робіт проводять розбивочні роботи, тобто в натурі на (місцевості) вказують місця закладання різноманітних розвідувальних виробок і задають їм напрямок. У міру того, як проходять виробки, маркшейдер виконує їх зйомку, наносить отримані дані на плани, на основі даних розвідки разом з геологами складає різноманітні графічні документи, які характеризують як форму залягання корисної копалини, так і просторове розміщення її якісних властивостей.

На завершальному етапі геологорозвідувальних робіт маркшейдер приймає участь у підрахунку запасів розвіданого родовища.

Але як би ретельно не проводилась детальна розвідка, вона не в змозі виявити усі деталі структури родовища, особливо, якщо воно має складну форму. В цілому ряді випадків ці «деталі» (тектонічні порушення, зміна потужності, зміна якісного складу тощо), хоча і мають місцеве значення, не можуть суттєво впливати на спосіб розробки, але вони можуть ускладнювати роботу під час експлуатації.

А тому маркшейдерська служба гірничого підприємства повинна мати більш повні відомості, ніж ті, які дає детальна розвідка.

Додаткові відомості, які уточнюють уяву про родовище, дає експлуатаційна розвідка.

Таким чином, основні задачі маркшейдерської служби можливо розділити на дві основні групи:

1. Незалежно від стадії розвідки до функції маркшейдера входить задавання на місцевості проектних положень розвідувальних виробок і зйомки їх фактичного положення.

2. На стадії експлуатаційної розвідки, крім того, отримують додаткові дані про родовища і внесення необхідних змін і доповнення у первинні

документи, що складені за даними детальної розвідки.

Методика розв'язування цих задач залишається такою, як при детальній, так і при експлуатаційній розвідці і базується на загальноприйнятих в геодезії методах зйомок.

1.2. Задавання в натурі і зйомка фактичного положення розвідувальних виробок

Звичайно перед проведенням розвідки складають проект, у якому поряд з іншими відомостями вказують метод розвідки і схему розташування розвідувальних виробок по усій площі розвідки у відповідному масштабі.

Задача маркшейдера полягає у тому, щоб задати положення цих виробки в натурі.

У загальному випадку положення будь-якої точки (виробки) на місцевості можливо визначити по її координатам або відстаням до неї від місцевих предметів.

Отже для задавання в натурі розвідувальної виробки або розвідувальної мережі чи лінії, необхідно знати проектні координати хоча б однієї точки (виробки), дирекційний кут розвідувальної лінії і відстань між суміжними точками (виробками) уздовж розвідувальної лінії.

Так, наприклад, необхідно перенести з проекту в природу якусь виробку A (шурф, шахта, свердловина тощо), координати устя якої X_A і Y_A задані в проекті або визначені графічно з плану розвідки.

Для цього на місцевості поблизу від місця закладання виробки, необхідно мати мінімум два пункти триангуляції або полігонометрії, координати яких відомі. Якщо їх не існує, необхідно шляхом полігонометрії або триангуляції закласти такі пункти M і N (рис. 13,а) з координатами відповідно (X_M, X_N) і (Y_M, Y_N) .

Як видно з рисунка, для знаходження на місцевості точки A необхідно визначити або відстань до неї від будь-якої точки (наприклад l_{N-A} і горизонтальний кут β_N , або два горизонтальних кути β_N і β_M) (рис. 13,б).

Ці величини легко визначити за відомими формулами:

$$l_{NA} = \sqrt{(X_A - X_N)^2 + (Y_A - Y_N)^2};$$

$$\beta_M = \alpha_{MN} - \alpha_{MA}, \quad \beta_N = \alpha_{NA} - \alpha_{NM},$$

де

$$\alpha_{MN} = \arctg \frac{Y_N - Y_M}{X_N - X_M};$$

$$\alpha_{NA} = \arctg \frac{Y_A - Y_N}{X_A - X_N}.$$

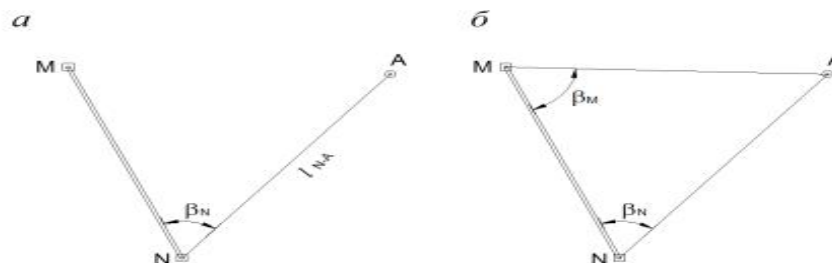


Рис. 13. До задавання в натурі розвідувальної виробки за координатами устя

Тепер за допомогою двох теодолітів, або теодоліта і стрічки знайдені величини відкладають від відомих ліній і точок і знаходять місце положення шуканої точки A на місцевості.

Аналогічно переносять в природу декілька розвідувальних виробок,

що розташовані по одній або декількох прямих лініях, які створюють розвідувальну мережу. Для цього необхідно знати координати однієї точки (виробки), дирекційні кути розвідувальних ліній і відстань між суміжними розвідувальними виробками, а далі виконуємо усі операції, що описані вище.

У процесі розвідки за різними причинами (умови місцевості, непередбачені зміни в умовах залягання корисної копалини, викривлення розвідувальних виробок тощо) доводиться відхилятися від проекту. Інколи відпадає необхідність у проведенні додаткових виробок, які не передбачені проектом.

Все це вказує на те, що у більшості випадків фактичне положення розвідувальних виробок не співпадає з проектними.

А тому розвідувані виробки після їх спорудження необхідно зняти, тобто необхідно визначити їх фактичне положення у просторі, визначивши координати X , Y , Z її устя.

При цьому найбільш часто користуються теодолітною зйомкою і геометричним нівелюванням.

Зйомці і нанесенню на план підлягають усі без винятку пройдені розвідувальні виробки, незалежно від того зустріли вони корисну копалину чи ін.

Координати усть розвідувальних виробок і дані розвідки заносять у спеціальні каталоги і відомості. Крім того, в них заносять дані, які характеризують корисну копалину і вміщуючих порід (потужність, глибину, склад корисних і шкідливих компонентів, сорт, об'ємну вагу тощо).

Ці дані є вихідними для складання різноманітних гірничо-геометричних графіків і підрахунку запасів корисних копалин.

Зміст і призначення гірничо-геометричних графіків

У процесі виконання геолого-розвідувальних робіт накопичується велика кількість даних, які характеризують форму покладів корисних копалин, умови залягання і різноманітні кількісні показники. Характер розподілу цих показників можливо виразити аналітично у вигляді функціональної залежності, таблично або графічно.

Аналітичне вираження цих функцій, тобто математичне моделювання не завжди можливе. Використання у теперішній час ПЕОМ дозволяє розв'язати деякі задачі методом математичного моделювання. Але цей метод поки що не отримав широкого практичного застосування. Табличний спосіб зручний для представлення отриманих даних, але він незручний для узагальнення цих даних і виявлення закономірностей їх розміщення у просторі.

Графічний спосіб дозволяє простими засобами геометрично моделювати закономірності просторового розподілу показника, що вивчається, шляхом побудови гірничо-геометричних графіків. Таким чином, в результаті розвідувальних робіт необхідно скласти геометричну модель, яка б наочно відображала закономірності просторового розміщення структурних якісних показників родовищ корисних копалин.

Гірничо-геометричні графіки розподіляють на структурні і якісні. Структурними називають гірничо-геометричні графіки, які дають наочне

просторове уявлення про форму, елементи і умови залягання, порушення і інших геометричних особливостях покладу.

Якісними називають гірничо-геометричні графіки, які дають наочне просторове уявлення про характер зміни якісних властивостей корисних копалин (наприклад, вміст корисних або шкідливих компонентів).

При складанні цих графіків в горизонтальній площині проєкцій їх називають *гірничо-геометричними планами*.

Структурні і якісні гірничо-геометричні графіки (плани) складають у міру того, як накопичуються фактичні дані про родовище в період його розвідки і експлуатації.

Складання гірничо-геометричних графіків і креслень за даними розвідки називають *геометризацією родовищ*.

В залежності від характеру початкової геолого-маркшейдерської інформації, а також поставлених задач, геометризацію родовищ розділяють на регіональну, детально-розвідувальну і експлуатаційну.

Регіональну геометризацію проводять з метою виявлення загальних питань структури регіону для виділення в регіоні районів, сприятливих для деталізації пошуків і розвідки. Початковими даними у цьому випадку є результати геологічної зйомки, дрібних і середніх масштабів, а також дані розвідувального структурного буріння.

Детально-розвідувальну геометризацію проводять для перспективних ділянок родовищ корисних копалин, яка включає складання структурногеометричних карт, планів та розрізів.

Ці матеріали використовують для проектування нових розвідувальних виробок, а також стволів, штолень тощо.

Експлуатаційна геометризація є основою для правильного ведення і планування підготовчих, нарізних і очисних гірничих робіт.

На даній стадії геометризація виконується детально, а гірничо-геометричні графіки складають в крупних масштабах 1:2000 – 1:500.

Характерною особливістю складання цих графіків є те, що вони в міру накопичення нової геолого-маркшейдерської інформації систематично обновляються та уточнюються.

Таким чином, структурні і якісні гірничо-геометричні графіки відображають *ступінь вивченості родовища* на даний момент часу і дозволяють правильно і ефективно здійснити планування та проведення геологорозвідувальних і гірничих робіт.

Питання для самоперевірки

1. Яке основне призначення гірничо-геометричних графіків ?
2. Що називають попередньою розвідкою ?
3. Що називають детальною розвідкою ?
4. Назвіть основні задачі маркшейдерської служби при вивченні родовищ. 5. Що називають структурними графіками ?
6. Що називають якісними графіками ?
7. Що називають геометризацією родовищ ?
8. Що називають регіональною геометризацією ?
9. Що називають детально-розвідувальною геометризацією ?
10. Що називають експлуатаційною геометризацією ?
11. У яких масштабах складають гірничо-геометричні графіки ?