

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 1

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»  
протокол від 28 серпня 2021 р.  
№\_6\_

### **КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з навчальної дисципліни «Маркшейдерська справа»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «молодший бакалавр»  
спеціальності 184 «Маркшейдерська справа»  
освітньо-професійна програма «Маркшейдерська справа»  
факультет гірничо-екологічний  
кафедра маркшейдерії

Рекомендовано на засіданні  
кафедри маркшейдерії  
\_28\_ серпня 2021 р,  
протокол №\_6\_

Розробник: ст. викладач КОВАЛЕВИЧ Людмила

Житомир  
2021-2022

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 2

## ЗМІСТ

Вступ.....	3
Тема 1. Функції маркшейдерської служби на гірничому підприємстві.	4
Тема 2. Маркшейдерські роботи при підземній розробці родовищ корисних копалин.	5
Тема 3. Орієнтирно-з'єднувальна зйомка.	6
Тема 4. Вертикальна з'єднувальна зйомка.	7
Тема 5. Маркшейдерські зйомки на кар'єрах. Опорні мережі.	11
Тема 6. Нівелювання.	13
Тема 4. Зйомочне обґрунтування кар'єрів.	14
Тема 5. Детальна маркшейдерська зйомка кар'єрів.	15
Тема 6. Маркшейдерські роботи при будівництві та реконструкції кар'єрів.	16

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 3

## ВСТУП

На маркшейдерську службу сучасних шахт і кар'єрів покладається вирішення багатьох відповідальних і різноманітних задач, конкретний перелік і зміст яких багато в чому залежить від виробничої потужності підприємства, виду корисної сировини, що видобувається, форми і умов залягання розроблюваного родовища, фізико-механічних властивостей порід і технології розробки, а також від стадії виробничої діяльності підприємства – підготовки, будівництва, експлуатації, ліквідації.

Маркшейдерські роботи на кар'єрах за своїм змістом характеризуються великою різноманітністю, оперативністю і цілим рядом особливостей, що пов'язано з специфічними умовами технології відкритих гірничих робіт.

Безперервне переміщення великих обсягів гірничої маси і зміна просторової конфігурації діючого фронту гірничих робіт, породних відвалів та інших об'єктів в часі обумовлює суттєвий вплив на зміст і обсяги маркшейдерських робіт, в першу чергу, пов'язаних з проведенням маркшейдерських зйомок, з створенням опорних і зйомочних маркшейдерських мереж.

Екстремальні умови сучасних відкритих розробок, як об'єкта зйомки і картографування, а також можливість виконання польових робіт на поверхні при природному освітленні дозволяють застосовувати точні високопродуктивні прилади та інструменти і високоефективні способи зйомки. Проведення зйомочних робіт круглорічно в строго визначені і стислі терміни ставить їх в особливі умови – в безпосередню залежність від клімату, періоду року та погоди.

В умовах сучасних кар'єрів маркшейдерам приходиться виконувати великий обсяг робіт, пов'язаних з різноманітним будівництвом, монтажем обладнання та контролем геометричних параметрів в процесі його експлуатації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 4

## Тема 1.

### Функції маркшейдерської служби на гірничому підприємстві.

Сучасні гірничі підприємства мають в своєму складі ряд служб, де однією з головних є маркшейдерська.

Основною задачею маркшейдерської служби є створення і ведення маркшейдерського забезпечення.

Під *маркшейдерським забезпеченням* розуміють маркш геометричну основу і маркш документацію.

До основних інженерних задач, що потребують маркш забезпечення відносять:

1. створення інженерних проектів і реалізація їх у виробництві;
2. проведення гірничих виробок і безпечно виконання гірничих робіт у відповідності з проектним рішенням і гірничо-геологічних умов;
3. перспективне і поточне планування гірничих робіт;
4. оперативний підрахунок запасів КК для забезпечення повноти виїмки запасів і отримання необхідної якості сировини, що видобувається;
5. охорона підроблюваних покладів, гірничих виробок, споруд і природних об'єктів.

Маркшейдер присутній при всіх етапах розробки родовищ КК, а саме:

1. розвідка родовища КК:
  - створення зйомочної і опорної мереж в районі розвідки;
  - виконання зйомки опорної мережі в необхідному масштабі;
  - виконання виносу в натуру розвідувальних виробок, задання їм напрямку, а також розрахунок їхньої довжини або глибини;
  - створення на кінцевому етапі геологорозвідки геометричної основи для підрахунку запасів КК.
2. проектування гірничих підприємств:
  - оформлення у встановленому прядку гірничого і земельного відводу;
  - розрахунок і обґрунтування способу розробки КК;
  - розробка заходів по охороні споруд від шкідливого впливу гірничих виробок;
  - розрахунок (разом з геологом) промислових запасів КК і встановлення (разом з технологом) об'єктів гірничих робіт.
3. будівництво гірничого підприємства:
  - перевірка проектних рішень забезпечення маркш геометричної основи;
  - перенесення проектних геометричних елементів споруд і гірничих виробок в натуру;
  - контроль за виконанням проектних рішень.
4. експлуатація родовищ КК:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідє ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 5

- забезпечення району гірничих робіт маркшейдерською опорною і зйомочною мережами;
- перенесення в натуру геометричних елементів споруд і гірничих виробок;
- виконання горизонтальних і вертикальних зєднувальних зйомок в єдиній системі координат із зйомками на земній поверхні (при підземному способі розробки);
- повна і своєчасна маркшейдерська зйомка всіх гірничих виробок на основі розвитку опорних і зйомочних мереж з метою правильного і наглядного зображення на маркшейдерських кресленнях;
- маркшейдерська зйомка гірничих виробок і маркшейдерське забезпечення всіх технологічних процесів.

#### 5. ліквідація гірничого підприємства:

- оформлення зйомки гірничих виробок до границь їх проходження;
- доповнення маркшейдерських креслень та журналів результатами останніх зйомок;
- завершення маркшейдерських робіт, що пов'язані з рекультивацією;
- передача основних маркшейдерських документів і матеріалів на безстрокове зберігання в архіві.

## Тема 2.

### Маркшейдерські роботи при підземній розробці родовищ корисних копалин.

*Підземна теодолітна зйомка* – це сукупність кутових і лінійних вимірювань з наступним обчисленням прямокутних координат X та Y системи пунктів в гірничій виробці.

В залежності від форми теодолітного ходу, вони можуть бути замкненими або розімкненими.

При прокладанні теодолітного ходу виконують вимірювання горизонтального кута між двома сусідніми сторонами ходу, вертикальний кут нахилу сторони і довжину кожної сторони.

При виконанні горизонтальної зйомки вимірюють ліві по ходу кути.

#### ***Види підземних маркшейдерських мереж:***

В залежності від точності та призначення, а також від методики створення розрізняють:

- опорні мережі;
- зйомочні мережі 1-го розряду;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 6

- зйомочні мережі 2-го розряду;
- мережі підвищеної точності.

*Опорні мережі* прокладаються по головним підготовчим виробкам від ствола до границь шахтного поля. Полігонометричні ходи опорних мереж повинні бути замкненими, прокладатися між пунктами з твердими координатами і твердими дирекцій ними кутами при них.

Для вимірювання кутів використовують теодоліти з точністю не менше 30". Довжина сторін вимірюється компарованими стрічками або світловіддалемірами. Кожна сторона вимірюється в прямому та оберненому напрямках. Точність вимірювання довжини сторони 1:3000. Опорні мережі поповнюються через 300-500м просування вибою основної підготовчої виробки.

*Зйомочна мережа 1-го розряду* призначена для зйомки підготовчих виробок і для розв'язку різних аналітичних задач. Складається із замкнутих або розімкнутих теодолітних ходів, які на початку і кінці опираються на пункти опорної мережі. Кути вимірюються із точністю не нижче 60", середня квадратична похибка горизонтального кута 45", довжина сторін вимірюється компарованою стрічкою або оптичним віддалеміром в прямому та оберненому напрямках. Різниця між двома вимірами не повинна перевищувати 1:1000 виміряної довжини.

*Зйомочні мережі 2-го розряду* складаються з теодолітних або кутомірних ходів з довжиною до 0,5 км. Прокладаються між пунктами вищих розрядів по нарізним і очисним виробкам. Призначені для зйомки очисних і нарізних виробок. Середня квадратична похибка вимірювання кутів не повинна перевищувати 3', довжина сторін вимірюється стальними рулетками з округленням вимірів до 1см.

*Мережі підвищеної точності* призначені для вирішення найбільш важливих задач. При цьому точність лінійних і кутових вимірів визначається по спеціально розробленій програмі для кожного конкретного випадку. Виміри виконуються в умовній системі координат.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 7

### Тема 3.

#### Орієнтирно-з'єднувальна зйомка.

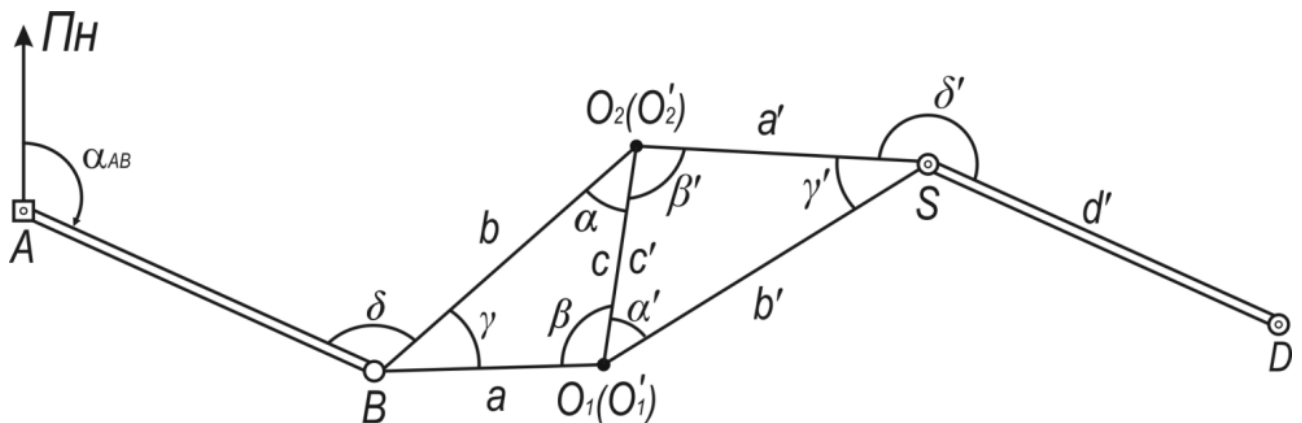
Орієнтирно-з'єднувальна зйомка – це комплекс вимірювань і обчислень, метою яких є геометричне пов'язання зйомок на земній поверхні і в підземних гірничих виробках.

В результаті виконання орієнтирно-з'єднувальної зйомки повинні бути отримані наступні дані: координати  $X$  і  $Y$  початкового пункту опорної підземної мережі і дирекційний кут початкової сторони опорної підземної мережі.

Орієнтування через один вертикальний ствол включає в себе наступні операції:

- проектування двох точок з поверхні на горизонт гірничих робіт;
- примикання до цих точок на поверхні і до їх проекцій на горизонті гірничих робіт;
- обчислення.

Проектування точок з поверхні в шахту здійснюється за допомогою дротяних висків. Примикання до висків виконують найбільш поширеним способом – способом з'єднувального трикутника.



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 8

## Тема 4.

### Вертикальна з'єднувальна зйомка.

#### 1 Загальні відомості.

Вертикально-з'єднувальною зйомкою називається сукупність вимірювань і обчислень, в результаті яких визначаються координати  $Z$  окремих точок. Вертикально-з'єднувальна зйомка в шахті виконується для наступних цілей:

- визначення координат  $Z$  в пунктах, що закладені в гірничих виробках;
- задання напрямку у вертикальній площині виробкам, що проходять зустрічними вибоями;
- дослідження і зображення форми покладу КК.

Вертикально-з'єднувальна зйомка закладається у передачі висотної відмітки з репера, що закріплений на поверхні на репер, що закріплений на горизонті гірничих робіт.

Вертикально-з'єднувальна зйомка в умовах похилого ствола або штольні, в залежності від кута нахилу виробки, виконується шляхом геометричного або тригонометричного нівелювання.

У вертикальних стволах вертикально-з'єднувальна зйомка виконується за допомогою довгої шахтної стрічки або за допомогою довжиною метра.

#### 2 Передача висотної відмітки через вертикальний шахтний ствол за допомогою довгої шахтної стрічки.

Сутність задачі полягає в наступному. Маємо на поверхні репер  $R_n$ , що закладений поблизу устя шахти, висотна відмітка якого  $Z_{R_n}$  відома. В шахті закладений інший репер  $R_{ш}$ . Необхідно визначити відмітку  $Z_{R_{ш}}$  за допомогою довгої стрічки.

Стрічки бувають довжиною 100, 200, 400 і навіть 1000м. Довжина стрічки, що використовується для розв'язку даної задачі, повинна бути не менша перевищення репера  $R_n$  над репером  $R_{ш}$ .

Стрічку з підвішеним вантажем  $Q_0$  за допомогою лебідки опускають в шахту. Вантаж повинен бути рівним масі вантажу, при якому виконувалось компарування даної стрічки. На поверхні і в шахті встановлюють два нівеліри. Кожний нівелір встановлюється таким чином, щоб в його трубу була видна стрічка та рейка, що встановлена на відповідний репер. При вимірюваннях одночасно по сигналу беруть в нівеліри  $b_1, b_2$  – відліки по стрічці, а потім  $a_1, a_2$



Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 9

– відліки по рейках, встановлених відповідно на реперах  $R_n$  і  $R_{ш}$ . Крім того, вимірюють середню температуру повітря в стволі шахти.

Для контролю передачу відмітки необхідно виконувати двома різними способами або двічі одним способом (при різній установці вимірювачів або різному порядку вимірювання). З отриманих результатів береться середнє. При цьому розбіжність  $\Delta Z$  між двома значеннями висотної відмітки початкового репера підземної зйомки після введення поправок не повинна перевищувати

$$\Delta Z_T = 0,01 + 0,0002h, \text{ м,}$$

де  $h$  – відстань між реперами на поверхні і на горизонті приствольного двору, м.

Висотна відмітка шахтного репера при передачі за допомогою довгої шахтної стрічки  $R_{ш}$  знаходиться за формулою:

$$Z_{R_{ш}} = Z_{R_n} - h, \text{ м,}$$

де  $h$  – відстань по вертикалі між реперами  $R_n$  і  $R_{ш}$ .

$$h = a_2 - a_1 + b_1 - b_2 + \Delta h_p + \Delta h'_p + \Delta h_t + \Delta h_k, \text{ м,}$$

де  $a_1, a_2$  – відліки по рейках, встановлених відповідно на реперах  $R_n$  і  $R_{ш}$ , м;

$b_1, b_2$  – відліки по стрічці, взяті на поверхні і на горизонті приствольного двору, м;

$\Delta h_p$  – поправка за розтяг шахтної стрічки від підвішеного вантажу, м;

$$\Delta h_p = \frac{H(mg - P_0)}{F \cdot E}, \text{ м,}$$

$H = b_1 - b_2$  – відстань між візирними променями нівеліра, або фактично довжина стрічки між ними, м;

$m$  – маса робочого вантажу, підвішеного до стрічки, кг;

$P_0$  – сила натягу стрічки при компаруванні,  $H$  (за паспортом стрічки);

$g$  – прискорення вільного падіння,  $\text{м/с}^2$ ;

$E$  – модуль Юнга (для сталеві стрічки  $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Па} = 2 \cdot 10^7 \text{ Н/см}^2$ );

$F$  – площа перерізу стрічки,  $\text{см}^2$  або  $\text{мм}^2$ ;

$\Delta h'_p$  – поправка за розтяг шахтної стрічки від власної ваги, м;

$$\Delta h'_p = \frac{H^2 \gamma g}{2E}, \text{ м,}$$

$\gamma$  – питома вага матеріалу стрічки, для сталі  $\gamma = 7850 \text{ кг/м}^3$ ;

$\Delta h_t$  – поправка за різницю температури при компаруванні шахтної стрічки і при передачі відмітки, м;

$$\Delta h_t = H\alpha(t - t_0), \text{ м,}$$

$\alpha$  – температурний коефіцієнт лінійного розширення матеріалу, з якого виготовлена стрічка (для сталі  $\alpha = 0,000012$ );

$t$  – середня температура повітря в шахтному стволі,  $\text{град.}$ , в стволах з висхідним струменем повітря визначається як середнє з вимірів в гирлі ствола (на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 10

поверхні) і на горизонті приствольного двору;

$t_0$  – температура компарування стрічки (за паспортом), *град.*;

$\Delta h_k$  – поправка за компарування шахтної стрічки, *м*;

$$\Delta h_k = H \cdot k, \text{ м},$$

$k$  – поправка на 1 м стрічки, *м/м*.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 11

## Тема 5. Маркшейдерські зйомки на кар'єрах. Опорні мережі.

### *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.

### *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'єра;
- 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.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 12

## Тема 6.

### Нівелювання.

**Нівелювання** - це визначення висот точок земної поверхні відносно деякої вибраної точки або над рівнем моря.

В залежності від необхідної точності та наявних приладів використовують такі методи нівелювання: геометричне, тригонометричне, гідростатичне, барометричне, автоматичне та аеронівелювання.

**Геометричне нівелювання** проводиться за допомогою рейок і нівеліра. Принцип нівелювання полягає в установці спеціальної рейки з сантиметровими поділками і штрихами в необхідній точці на земній поверхні, після чого за допомогою горизонтального візирного променя, який іде від нівеліра до рейки, підраховується різниця висот.

Геометричне нівелювання – це найбільш точний метод з усіх методів нівелювання, але він ефективний на рівній поверхні, оскільки перевищення можна одержати тільки на довжину рейки. На місцевості з різким пересіченим рельєфом такий метод не підходить.

Є 2 види геометричного нівелювання:

- нівелювання із середини;
- нівелювання вперед.

В основу нівелювання із середини лежить такий принцип: 2 геодезичні рейки встановлюються ззаду і спереду нівеліра. Потім знімаються показники з рейок, а різниця перевищення записується в журнал. Цей метод широко застосовується в будівництві.

Метод нівелювання «вперед» діє за принципом: нівелір виставляється на задалегідь відомій точці, а перед ним встановлюється 1 рейка. За допомогою висоти нівеліра і вираховують потрібну нам висоту. Цей метод застосовується рідше, ніж перший, оскільки нівелір важко встановлювати на вертикальній поверхні стін.

**Тригонометричне нівелювання** менш точне, ніж геометричне, але широко застосовується при топографічних зніманнях місцевості і при вирішенні різних інженерних задач, оскільки дозволяє швидко визначити перевищення довільних точок на значній відстані. Його виконують похилим променем візування за допомогою теодоліта. За результатами вимірювання кута нахилу лінії візування з однієї точки на іншу та горизонтальної відстані між ними обчислюють перевищення за формулами тригонометричного

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 15_ / 13</i>

нівелювання. Точність перевищення на станції залежить від похибок вимірювань кута і відстані і зазвичай менше ніж при геометричному нівелюванні.

За відомими величинами довжини рейки та вимірюваної величини висоти приладу обчислюють перевищення між точками за повною формулою тригонометричного нівелювання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 14

## Тема 7.

### Зйомочне обґрунтування кар'єрів.

*Задачі, об'єкти, способи і строки виконання зйомки.*

Призначенням маркшейдерських зйомок є визначення координат точок різноманітних об'єктів з метою зображення їх на планах, картах та інших графічних документах.

Об'єктами та елементами детальної маркшейдерської зйомки на кар'єрах є:

А. на поверхні родовища:

- рельєф і ситуація земної поверхні;
- устя і траси розвідувальних та дренажних виробок і водовідливних каналів, природні оголення КК та корінних порід, точки взяття проб ґрунту;
- транспортні шляхи, станції та інше;
- гірничо-технічні та цивільні споруди, будівлі та комунікації;
- постійні та тимчасові породні відвали та склади КК, ґрунтового шару

Б. в гірничих виробках кар'єру:

- поверхні горизонтів (робочі площадки і берми);
- верхні та нижні бровки вскришних та добувних уступів, в'їзних та розрізних траншей, нерівності на їх відкосах;
- устя розвідувальних, вибухових, дренажних свердловин і виробок;
- геологічні та гідрогеологічні елементи і фактори (контакти порід вскриши та КК, точки опробування, границі зон різної якості КК, елементи і зони геологічних порушень, осередкі пожеж, зсуви та інше);
- внутрішньо кар'єрна ситуація (транспортні шляхи, трубопроводи, конвеєри, диспетчерські будки, укриття та інше);
- постійні внутрішні а також тимчасові породні відвали.

*Строки виконання детальної маркшейдерської зйомки зйомки можуть бути різними:*

1. Щомісячна детальна маркшейдерська зйомка виконується для звітності і підрядних розрахунків, а також з метою поповнення маркшейдерських планів робочої зони кар'єра. Виконується як правило, на перше число кожного місяця.

2. В залежності від видів робіт, що виконуються по генеральному плану або у відповідності з технічним проектом маркшейдерські роботи виконуються у декілька етапів і в різні строки. В таких випадках маркшейдерська зйомка є останнім контрольно завершуючим етапом.

3. Деякі контрольно вимірювальні роботи часто виконуються кожної декади або два рази в місяць. Це роботи по заміру складів, об'ємів готової продукції і подібних. Зйомку породних відвалів виконують щомісячно, щоквартально або раз в пів року.

4. На великих і середніх кар'єрах через кожні 3-4 роки або раз в п'ятиріччя виконують повну детальну зйомку всієї території.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.06- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.4 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 15_ / 15

## Тема 8.

### **Маркшейдерські роботи при будівництві та реконструкції кар'єрів.**

Роботи, пов'язані з проведенням капітальних і розрізних траншей, полягають в наступному:

1. Перенесення в натуру проектної осі виробки, її поперечного перерізу і висотних відміток;
2. Контроль вірності проведення виробок по заданому напрямку, перерізу і висотним відміткам;
3. Визначення об'ємів робіт, що підлягають вийманню і фактично вийнятих.

Маркшейдерське забезпечення буро-вибухових робіт включає наступні види робіт:

1. Підготовка аналітичних і графічних матеріалів для складання проекту вибуху;
2. Перенесення проектного положення свердловин на уступи;
3. Зйомка устя свердловин, що пробурені в межах блоку і контрольний замір глибини свердловин;
4. Зйомка укосів бортів, уступів, будівель і споруд, що знаходяться безпосередньо біля границь небезпечної зони;
5. Зйомка блоку після вибуху;
6. Зйомка бортів і укосів після вибуху.