

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО



МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ЩОДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ МАРКШЕЙДЕРІЇ»
ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ ФОРМ НАВЧАННЯ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 193 – «ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ»
ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ «БАКАЛАВР»

КРЕМЕНЧУК 2020

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи маркшейдерії» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього ступеня «Бакалавр»

Укладач к. т. н., доц. І. М. Шелковська

Рецензент к. т. н., доц. П. Б. Міхно

Кафедра геодезії, землевпорядкування та кадастру

Затверджено методичною радою Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Протокол № _____ від _____

Голова методичної ради _____ проф. В. В. Костін

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Перелік лабораторних робіт.....	5
Практична робота № 1.....	5
Практична робота № 2.....	16
Список літератури.....	19
Додаток А Критерії оцінювання практичних робіт.....	20

ВСТУП

Навчальна дисципліна «Основи маркшейдерії» є вибірковою навчальною дисципліною в підготовці бакалаврів спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є процес маркшейдерського забезпечення розробки родовищ корисних копалин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати**: методика проведення маркшейдерських робіт на всіх етапах розвідки, будівництва, експлуатації та консервації родовищ; методи розрахунку і обліку руху запасів корисних копалин, втрат і збідніння; методи створення маркшейдерської гірничо-графічної документації;

уміти: розв'язувати маркшейдерські задачі під час розробки родовищ корисних копалин; розв'язувати гірничо-геометричні задачі, виконувати розбивні та знімальні роботи під час будівництва та експлуатації гірничих підприємств; визначати об'єми і вести облік виконання гірничих робіт, вести облік запасів; використовувати в своїй роботі сучасну вимірювальну та обчислювальну техніку, володіти сучасними комплексами комп'ютерних прикладних програм для обробки результатів маркшейдерських замірювань і створення гірничо-графічної маркшейдерської документації.

Програмою навчальної дисципліни передбачено виконання двох практичних робіт. Виконання практичної роботи № 1 надасть можливість студентам навчитися будувати гіпсометричний план і визначати елементи залягання пласта корисної копалини, а практична робота № 2 – проектувати в'їзду траншею на відкритих розробках.

ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота № 1

Побудова гіпсометричного плану лежачого боку пласта

за даними розвідувального буріння та визначення елементів залягання

Кожне гірниче підприємство зобов'язано мати в своєму розпорядженні комплект маркшейдерських графічних документів, без яких неможливо безпечно і раціонально вести гірничі роботи.

Об'єктами зображення на кресленнях є гірничі та розвідувальні виробки, форма, умови залягання і якість корисної копалини, а також рельєф і ситуація земної поверхні території економічної зацікавленості гірничого підприємства.

Графічна документація використовується для розв'язання багатьох виробничих задач, а саме:

- підрахунку запасів, обліку видобутку, визначення втрат корисної копалини та її разубожування;
- планування розвідувальних і гірничих робіт;
- розв'язання питань, пов'язаних з підробкою природних і штучних об'єктів земної поверхні, товщ гірничих порід і тіл корисних копалин;
- наскільки правильно і безпечно ведуться гірничі роботи, для контролю за наближенням гірничих робіт до небезпечних зон (старими затопленими і загазованими виробками, осередків підземних пожеж та ін.) і своєчасного вжиття профілактичних заходів.

Перелік і зміст маркшейдерських графічних документів, що складаються і систематично поповнюються маркшейдером, визначаються геологічною будовою і способом розробки родовища.

Маркшейдерська графічна документація повинна: наочно показувати об'єкти (гірничі виробки і корисні копалини), що зображуються, і містити всі необхідні дані про них; мати метричні властивості, тобто складатися в певному масштабі і дозволяти розв'язувати різні гірничо-геометричні задачі; □ відповідати вимогам динамічності, тобто відображати розвиток гірничих робіт і виявлені геологорозвідувальні дані у часі, систематично поповнюватися;

складатися відповідно до чинних умовних позначок для гірничої графічної документації; складатися в єдиній системі координат (креслення земної поверхні і підземних гірничих виробок).

Масштаби планів, проєкцій і розрізів визначаються вимогами гірничоексплуатаційних і маркшейдерських задач, які повинні розв'язуватися за даними графічних матеріалів. У маркшейдерській практиці прийняті масштаби 1:200, 1:500; 1:1000, 1:2000, 1:5000. Для спеціальних планів і розрізів застосовуються більші та дрібніші масштаби.

Серед підземних графічних документів – основний маркшейдерський план гірничих виробок складається за результатами маркшейдерського знімання і є підставою для складання інших маркшейдерських графічних документів. Окрім основного маркшейдерського плану, до складу підземних графічних документів належать:

- проєкції гірничих виробок на вертикальну площину (у разі крутого падіння пластів);
- гіпсометричні плани;
- подовжні профілі рейкових шляхів у гірничих виробках;
- плани приствольних гірничих виробок;
- плани очисних виробок;
- вертикальні розрізи вхрест простягання;
- суміщений план гірничих виробок;
- схема розкриття та інші маркшейдерські графічні документи.

Під час розвідки та розробки родовищ корисних копалин важливе значення має встановлення розмірів, форм, положення в надрах покладів корисних копалин і гірничо-геологічних умов розробки у межах шахтного поля. Значення цих показників і жорстка геометрична (маркшейдерська) основа є необхідними для забезпечення правильного і безпечного ведення розвідницьких і гірничих робіт у межах шахтного поля.

Гіпсометричні плани є найбільш поширеними маркшейдерськими графіками. На їх підставі розв'язують багато інженерних і технологічних

завдань, виконують планування гірничих робіт, підрахунок запасів, вивчення мінливості елементів залягання пласта тощо. Їх будують за даними геологічної розвідки безпосереднім чи непрямим способом.

Для родовищ платформного типу, розвіданих мережею вертикальних розвідувальних свердловин, розташованих більш-менш рівномірно, гіпсометричні плани будуються за даними розвідувальних свердловин.

Родовища з похилим і крутим заляганням роз за розвідувальними лініями, розташовують зазвичай вхрест простягання. У цьому випадку гіпсометричні плани або будують безпосередньо за відмітками свердловин, або побічно, використовуючи геологічні розрізи покладів за розвідувальними лініями.

Для розвідки та розробки родовищ корисних копалин важливе значення має встановлення розмірів, форм, положення в надрах покладів корисної копалини і гірничо-геологічних умов розробки в межах границь шахтного поля. Знання названих показників і тверда геометрична (маркшейдерська) основа є необхідними для забезпечення правильного та безпечного ведення розвідувальних і гірських робіт у межах границь шахтного поля.

Мета роботи: навчитися будувати і читати маркшейдерські плани, що відображають властивості і якість корисної копалини в ізолініях та визначати елементи залягання пластів.

Завдання

1. Побудувати гіпсометричний план лежачого боку пласта корисної копалини за даними розвідувального буріння.

2. За гіпсометричним планом визначити такі елементи залягання пласта: дирекційні кути ліній падіння $\alpha_{\text{пад}}$, простягання $\alpha_{\text{прост}}$ та кут падіння пласта δ .

3. Визначення площі пласта на заданій ділянці.

Вихідні дані

1. Координати устя дев'яти свердловин, що призначені для підрахунку запасів пласта корисної копалини (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Координати усть свердловин

№ свердловини	X, км	Y, км
1	56,244	40,581
2	56,270	40,381
3	56,257	40,185
4	56,241	40,048
5	56,411	40,535
6	56,428	40,373
7	56,420	40,209
8	56,410	40,024
9	56,577	40,573

2. Позначки лежачого боку (підосви) і вертикальні потужності пласта за розвідувальними свердловинами Z і m вибирається відповідно з таблиці 1.2.

3. Висота перетину ізогіпс – 20 м.

4. Графічні побудови робити в масштабі 1: 2000 у строгій відповідності до умовних позначок.

Таблиця 1.2 – Висотні позначки усть свердловин і потужність пласта корисної копалини

№ св.	Номери варіантів							
	1		2		3		4	
	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	-130,8	123	-303,5	155	-320,0	128	-422,6	150
2	-123,3	128	-257,4	143	-301,9	132	-401,1	152
3	-152,4	132	-214,8	151	-278,0	126	-393,5	143
4	-153,5	135	-184,6	149	-272,4	120	-368,4	148

Продовження табл. 1.2

5	-62,0	118	-213,9	147	-255,5	118	-356,9	144
6	-56,6	124	-202,0	150	-247,8	125	-344,6	138
7	-72,3	130	-166,7	158	-238,1	115	-339,2	139
8	-77,2	130	-113,2	146	-211,6	104	-321,8	144
9	+21,8	110	-137,4	142	-148,7	125	-297,3	139
№ св.	Номери варіантів							
	5		6		7		8	
	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м
1	-282,1	161	-131,5	133	-300,0	128	-142,7	146
2	-272,3	163	-220,0	142	-266,6	130	-115,4	144
3	-255,6	154	-282,6	129	-229,5	117	-90,2	155
4	-228,8	152	-309,8	141	-193,4	126	-59,1	158
5	-201,3	158	-108,3	132	-218,9	125	-77,8	149
6	-179,4	155	-166,4	130	-198,3	118	-35,5	152
7	-164,7	162	-217,8	137	-178,8	122	-11,2	150
8	-149,8	161	-285,3	140	-127,1	120	+12,6	155
9	-116,4	155	-34,6	129	-133,7	110	-8,9	148
№ св.	Номери варіантів							
	9		10		11		12	
	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м
1	-334,7	119	-376,4	143	-464,4	139	-447,1	135
2	-328,2	122	-352,5	140	-451,9	145	-438,4	140
3	-316,1	126	-348,7	138	-435,2	141	-393,2	129
4	-284,6	130	-344,2	146	-402,6	138	-354,4	132
5	-254,5	134	-297,1	132	-401,5	135	-400,3	127
6	-242,3	125	-297,8	147	-391,4	142	-376,1	130
7	-240,1	118	-282,5	139	-364,8	140	-354,2	135
8	-211,4	123	-278,4	142	-346,4	129	-313,6	138
9	-178,9	122	-202,3	141	-330,7	138	-349,8	124

Продовження табл. 1.2

№ св.	Номери варіантів							
	13		14		15		16	
	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м	Z, м	m, м
1	-420,5	182	-427,3	120	-337,1	170	-319,2	150
2	-423,7	175	-412,8	123	-342,8	174	-309,6	157
3	-432,6	179	-394,4	117	-332,2	160	-280,0	161
4	-420,8	179	-368,3	115	-317,4	169	-263,5	162
5	-358,3	183	-358,4	120	-270,5	173	-251,4	158
6	-361,0	172	-352,5	122	-281,4	165	-242,3	160
7	-366,4	178	-345,1	118	-279,1	161	-238,1	155
8	-343,7	184	-313,4	115	-262,7	169	-202,0	159
9	-300,0	181	-304,8	109	-184,3	175	-158,1	160

Порядок виконання роботи

1. На листі креслярського паперу (формат А3) побудувати координатну сітку з розмірами: 2 квадрати (20 см) – по осі Х, 3 квадрати – по осі У. Відповідно до масштабу плану підписати координати вершин сітки так, щоб свердловини, нанесені за координатами на план, знаходилися в межах креслення (рис. 1.1).

2. За координатами нанести на план устя свердловин, виписати біля них відповідні значення висотних позначок усть свердловин і потужності пласта корисної копалини.

3. За невеликої кількості розвідувальних даних гіпсометричний план найбільш доцільно будувати методом багатогранника. Для цього найближчі свердловини з'єднують між собою прямими лініями так, щоб утворилася мережа трикутників (багатогранник) з відомими абсолютними позначками покрівлі пласта у вершинах трикутників. Для побудови ізогіпс пласта (ізоліній рівних абсолютних відміток) необхідно на сторонах багатокутника визначити точки з позначками, кратними висоті перетину ізогіпс, тобто проградувати прямі, що з'єднують свердловини. Найбільш поширені способи градування прямих – за допомогою палетки і аналітично.

Градування прямою за допомогою палетки, яка являє собою ряд паралельних ліній, нанесених на прозорій основі на однаковій відстані між

собою, відбувається так. Лінії палетки підписують цифрами, кратними висоті перетину ізогіпс – 20 м. Лінію палетки з позначкою, що збігається з позначкою свердловини, накладають на центр свердловини і наколюють (закріплюють) за допомогою шпильки або вістря олівця. Палетку повертають доти, поки лінія палетки з позначкою, що дорівнює позначці другої свердловини, поєднатися з центром другої свердловини. Точки перетину проекції прямої, що з'єднує свердловини з лініями палетки, переколюють на план і підписують відповідні відмітки. Якщо відмітки кінцевих точок прямою мають значення, не кратні 20 м, то їх розташовують не на лініях палетки, а в проміжках, відповідних абсолютних відмітках.

З використанням аналітичного методу визначають величину закладення на прямій АВ з даною висотою перетину h за формулами:

$$i = \frac{h}{tg\delta}, \quad (1.1)$$

$$tg\delta = \frac{H_A - H_B}{L_{AB}}, \quad (1.2)$$

де H_A – абсолютна позначка точки A ,

H_B – абсолютна позначка точки B ,

L_{AB} – горизонтальна проекція прямої AB , що з'єднує свердловини.

Якщо точка має позначку, кратну перетину ізогіпс, то шукані ступінчасті позначки отримують, відкладаючи обчислене значення від цієї точки. Якщо ж позначка точки дробова, то від неї спочатку відкладають частину закладення, доповнюючи дробову частину позначки до цілого, кратного перетину, а потім від отриманої точки відкладають обчислене закладення.

4. Проградувати прямі, з'єднати точки з однаковими абсолютними позначками плавними кривими лініями і отримують гіпсометричний план підосви пласта корисної копалини.

Ізогіпси пласта нанести в контурі розміром 257x380 м (рис. 3.2). Ізогіпси, що виходять за контур розвідувальних свердловин, наносять паралельно побудованими на відстані, що дорівнює середньому закладенню ізогіпс.

Варто пам'ятати, що ізолінії ніколи не перетинаються і пролягають одна за одною у суворій послідовності. Підписати ізолінії відповідно до позначок точок, через які вони проведені.

Робота спочатку виконується олівцем. Після побудови ізогіпс на кресленні відповідно до умовних позначок тушшю наносять: назву плану, масштаб, координатну сітку, геологічні свердловини та ізогіпси з відповідними написами.

Біля свердловин підписати:

- номер свердловини (над свердловиною, чорним кольором);
- відмітку устя свердловини (праворуч угорі, чорним кольором);
- відмітку перетину свердловини з покрівлею пласта корисної копалини (праворуч унизу, синім кольором);
- потужність вугільного пласта (зліва, чорним кольором). Висота цифр – 2,5 мм.

5. Лінія падіння пласта корисної копалини у всіх випадках перпендикулярна до напрямку простягання пласта у даній точці. За напрямком лінії простягання пласта беруть такий, відносно якого лінія падіння пласта розташовується вправо. Лінія падіння пласта – це найкоротша відстань між сусідніми ізогіпсами чи лінія найбільшого схилу поверхні лежачого чи висячого боку.

Лінія падіння перпендикулярна до напрямку простягання пласта в даній точці. За напрямком лінії простягання шару взято такий, від якого падіння пласта розташовується вправо. Під час розв'язання другої задачі можуть бути такі два випадки.

Випадок перший. Точка А розташована на ізогіпсі. Для розв'язання задачі через точку А, розташовану на ізогіпсі (рис. 1.2), проводять лінію, паралельну до осі Х сітки координат. Після цього проводять через точку А дотичну до ізогіпси і перпендикуляр до неї у бік падіння пласта, що будуть відповідно лініями простягання і падіння пласта в точці А.

Кути між позитивним напрямком осі Х і лініями простягання і падіння є дирекційними кутами названих ліній: $\alpha_{\text{пр.}}$ і $\alpha_{\text{пад.}}$ (вимірюються транспортиром з точністю до 1°).

Для визначення кута падіння шару δ (рис. 1.2) від точки А по лінії простягання відкладається в масштабі плану величина перетину між ізогіпсами (по висоті) Δh (на рис. 1.2. $\Delta h = 20$ м). Після цього з'єднують кінець отриманого відрізка – точку О із точкою Р перетинання лінії падіння і сусідньої ізогіпси. Кут біля точки Р дорівнює куту падіння шару δ .

Випадок другий. Точка В розташована між ізогіпсами. Визначення елементів залягання відбувається аналогічно точці А, для чого через точку В проводять лінію найкоротшої відстані між ізогіпсами і всі побудови виконуються для точки В' перетинання цієї лінії з верхньою ізогіпсою.

6. Визначають площу фігур на плані одним з таких способів: поділом на найпростіші фігури, що вимірюються (трапеції, прямокутники, трикутники), площі яких з урахуванням масштабу креслення, обчислюють за відомими формулами або за допомогою побудованих на прозорій основі палеток (квадратною, крапковою, рівнобіжними лініями), або за допомогою планіметра.

Ділянку I-II-III-IV (точки вибирають на гіпсометричному плані довільно) оконтурюють (рис. 1.3).

Одним з названих вище способів визначають площу ділянки в плані $S_{\text{пл}}$.

Визначають кут падіння пласта для ділянки згідно з рекомендаціями розв'язання задачі № 2. Якщо залягання пласта спокійне, достатньо визначити кут падіння пласта в одній точці ділянки.

Якщо залягання мінливе, визначають кут падіння у декількох точках і обчислюють середнє значення за такою формулою:

$$\Delta_{\text{ср}} = \frac{\delta_1 + \delta_2 + \dots + \delta_n}{n}, \quad (1.3)$$

де n – кількість визначень кута падіння.

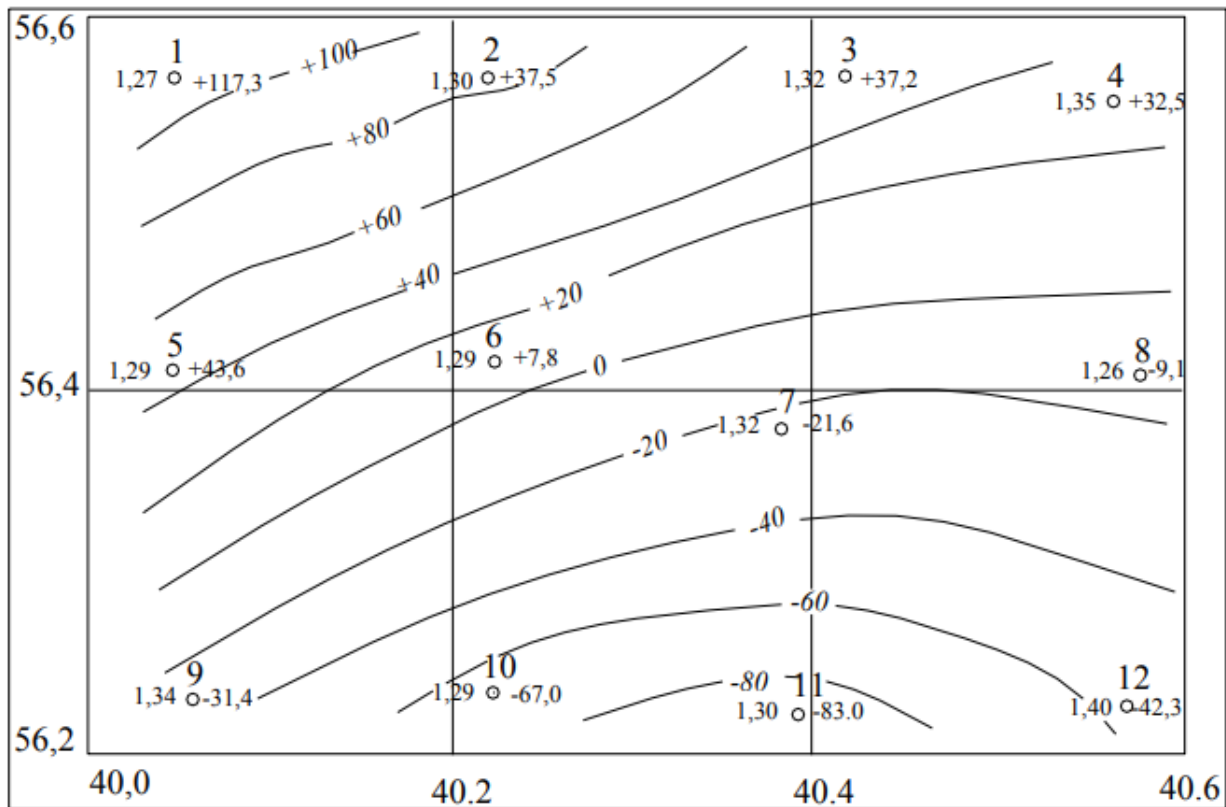


Рис. 1.1 – Фрагмент гіпсометричного плану лежачого боку пласта

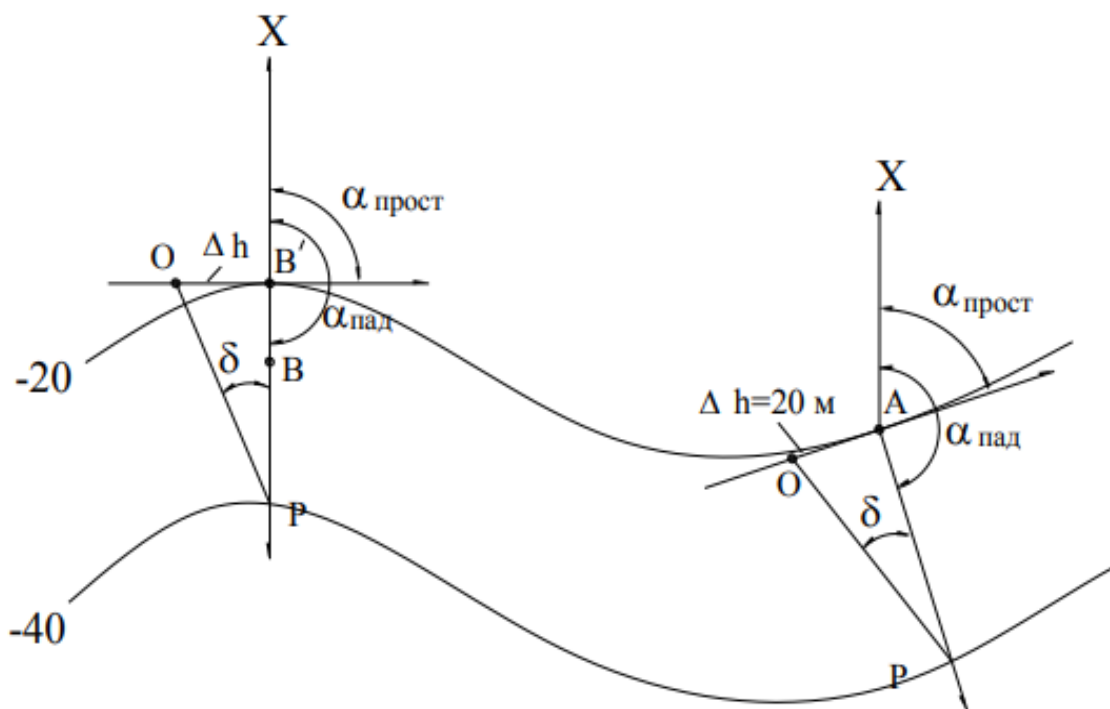


Рис. 1.2 – Визначення елементів залягання пласта в точках А і В

Визначають площу ділянки з урахуванням кута падіння пласта за формулою:

$$S_{\text{дiл}} = \frac{S_{\text{пл}}}{\cos \delta_{\text{сп}}} \quad (1.4)$$

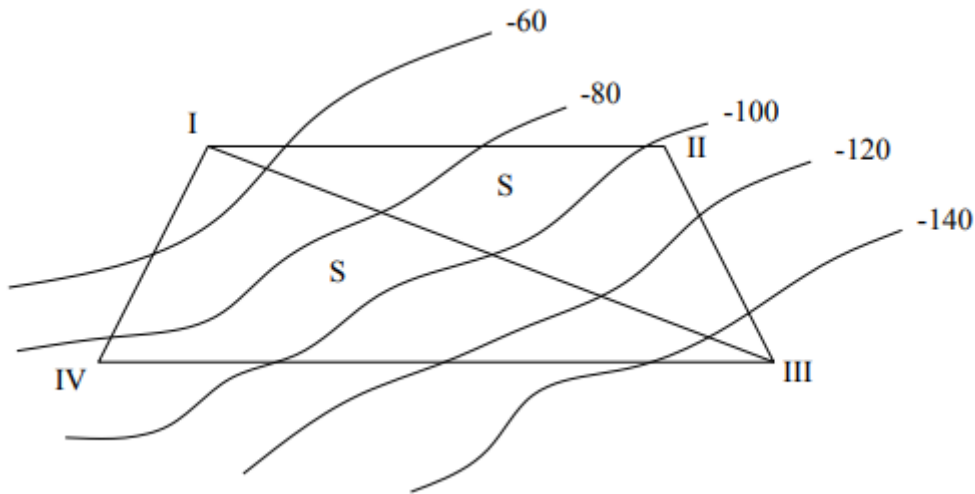


Рис. 1.3 – Визначення площі ділянки покладу корисної копалини

Контрольні питання

1. Як будують гіпсометричний план?
2. Які дані потрібні для побудови гіпсометричного плану?
3. Що таке ізогіпса?
4. Які існують способи побудови гіпсометричного плану?
5. Пояснити, як проектується штрек і бремзберг на гіпсометричному плані.
6. Які задачі можна розв'язувати за допомогою гіпсометричного плану?
7. Як визначають координати точок зустрічі свердловин з поверхнею покладу?
8. Які об'єкти наносяться на гіпсометричні плани?
9. Як визначити кут падіння пласту на гіпсометричному плані?
10. Як використати гіпсометричний план для задавання напрямку виробці із заданим кутом падіння?
11. Охарактеризуйте методику визначення елементів розташування пласту в просторі на гіпсометричному плані.

12. Назвіть способи підрахунку запасів корисної копалини на гіпсометричному плані.

Література: [1, с. 31–33,].

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

Розрахунок елементів і графічна побудова під час проведення в'їзної траншеї на кар'єрі

Роботи, пов'язані з розподілом траси траншеї, маркшейдер повинен виконувати на підставі проектних планів, розтинів.

На проектних планах, складених у великому масштабі (1:500–1:1000), повинні бути приведені координати точок перемикання, дирекційні кути початкових напрямів, відстані між вершинами кутів повороту осі, радіуси закруглень, висотні позначки ґрунту (рис. 2.1).

На поперечних розтинах повинні бути вказані кут укосу борта траншеї, послідовність заходок, їх перетини й осі, ширина траншеї. Випишують значення фактичних, проектних позначок (рис. 2.2).

На подовжніх розтинах вказуються фактичні та практичні позначки, проектні ухили (рис. 2.3).

Мета роботи: навчитися робити розрахунки елементів в'їзної траншеї, а також робити її графічну побудову.

Вихідні дані

1. План поверхні М 1:1000.
2. Координати устя А (x_A, y_A) та закінчення В (x_B, y_B) траншеї, висотні позначки Z_A та Z_B (фактичні).
3. Координати пункту $R_{p,4}$ (x, y), дирекційний кут примичного напрямку α .
4. Параметри траншеї: ширина низу b_0 , кут укосу бортів φ_0 .
5. Коефіцієнт розпушення K_p .

Порядок виконання роботи

1. На план у масштабі 1:1000 за заданими координатами наносять точки А та В (устя та закінчення траншеї) і, з'єднавши їх між собою, проводять

подовжню вісь траншеї та через 50 м лінії поперечних розтинів 1–1, 2–2, 3–3.

2. Обчислюють проектний подовжній ухил траншеї:

$$i_{AB} = \frac{Z_B - Z_A}{L_{AB}}, \quad (2.1)$$

де L_{AB} – довжина траншеї (визначається графічно за планом).

3. Обчислюють проектні позначки підосви траншеї з урахуванням ухилу i на кожному пікеті:

$$H = i \cdot \ell, \quad (2.2)$$

де ℓ – відстань між пікетами.

4. Обчислюють проектні висотні позначки Z_{II} :

$$Z_{II} = H_i + h_{II_i}, \quad (2.3)$$

5. Обчислюють робітничі позначки h на кожному пікеті:

$$h = Z_{II} - Z_{\Phi}, \quad (2.4)$$

Фактичні позначки поверхні визначають за планом (по горизонталях) уздовж осі i за лініями розтинів.

6. Будують подовжній розтин по осі траншеї.

7. Використовуючи план поверхні, будують і поперечні 1–1, 2–2, 3–3 розтини.

8. Визначають вихідні дані для виносу в натуру осі трапеції та її елементів: дирекційний кут осі трапеції, кути та відстані для прив'язки до опорних пунктів:

$$\operatorname{tg} \alpha'_{AB} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{\Delta y}{\Delta x}, \quad (2.5)$$

Ураховуючи знаки Δy та Δx , знаходять значення дирекційного кута.

9. По поперечних перетинах траншеї викреслюють на плані нижню та верхню брівки траншеї.

10. Визначають проектний обсяг земляних робіт. Обсяг підраховують

засобом вертикальних перетинів за формулою

$$V = \left[\frac{S_0 + S_1}{2} l_{A-1} + \frac{S_1 + S_2}{2} l_{1-2} + \frac{S_2 + S_{23}}{2} l_{2-3} + \Delta V \right] \times K_p; \quad (2.6)$$

де S_0 – площа поперечного перетину в усті траншеї $S_0 = 0$;

$S_1 - S_3$ – площі перетинів по лініях розтинів (визначають планіметром);

$l_{A-1}, l_{1-2}, l_{2-3}$ – відстані між перетинами, яка дорівнює 50 м;

ΔV – залишок обсягу між перетином і забоем траншеї,

K_p – коефіцієнт розпушення.

Приклад виконання завдання – [9, с. 6–20].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипенко Г. О., Гаврюк Г. Ф., Назаренко В. О., Котенко В. В. Маркшейдерська справа: підручник. Д. : НГУ, 2009. 152 с.
2. Бизов В. Ф., Федоренко П.Й. Маркшейдерська справа : підручник для вузів за напрямком «Гірництво». Кривий Ріг : Мінерал, 2001. 211 с. (Сер. «Бібліотека гірничого інженера» : в 14 т. ; т. 6).
3. Сидоренко В. Д., Федоренко П. Й., Шолох М. В., Переметчик А. В. Геодезія і маркшейдерія : у 2 т. : навч. посіб. для вузів. Т. 1. Кривий Ріг : Видав. центр КТУ, 2008. 580 с.
4. Сидоренко В. Д., Федоренко П. Й., Шолох М. В., Переметчик А. В. Геодезія і маркшейдерія : у 2 т. : навч. посіб. для вузів. Т. 2. Кривий Ріг : Видав. центр КТУ, 2008. 507 с.
5. Сидоренко В. Д., Федоренко П. Й., Шолох М. В. Геометризація родовищ корисних копалин : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл. за напрямком «Гірництво»]. Кривий Ріг : Видав. центр КТУ, 2008. 367 с.
6. Условные обозначения для горной графической документации. М.: Недра, 1981. 304 с.
7. Инструкция по производству маркшейдерских работ. М.: Недра, 1987. 240 с.
8. Халимендик Ю.М., Антипенко Г.О., Гаврюк Г.Ф., Назаренко В.О. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Маркшейдерська справа» для студентів очної та заочної форм навчання напряму підготовки 0503 Гірництво. Д.: ДВНЗ «НГУ», 2012. 47 с.
9. Соболевський Р.В. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з дисципліни «Маркшейдерські роботи при розробці родовищ відкритим способом» для студентів гірничо-екологічного факультету. Житомир: РВВ ЖДТУ, 2018. 9 с.

Критерії оцінювання практичних робіт

№ роботи	Тема	Критерії оцінювання	Оцінки у балах	Максимальний бал
1	Побудування гіпсометричного плану лежачого боку пласта за результатами розвідувального буріння. Розв'язування маркшейдерських задач за гіпсометричним планом	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 8 1	10
2	Розрахунок елементів і графічна побудова під час проведення в'їзної траншеї на кар'єрі	Відвідування заняття Виконання роботи Захист звіту	1 8 1	10
Сума				20

Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Основи маркшейдерії» для студентів усіх форм навчання зі спеціальності 193 – «Геодезія та землеустрій» освітнього рівня «Бакалавр»

Укладач к. т. н., доц. І. М. Шелковська

Відповідальний за випуск зав. кафедри геодезії, землевпорядкування та кадастру В. В. Артамонов

Підп. до др. _____ . Формат 60x84 1/16. Папір тип. Друк ризографія.
Ум. друк. арк. _____. Наклад _____ прим. Зам. № _____ . Безкоштовно.

Редакційно-видавничий відділ
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
вул. Першотравнева, 20, м. Кременчук, 39600