

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ Й НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ І САМОСТІЙНИХ РОБІТ
З ДИСЦИПЛІНИ "СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ГЕОМЕТРИЗАЦІЇ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН"

ДОНЕЦЬК – ДонНТУ – 2011

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ Й НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ І САМОСТІЙНИХ РОБІТ
З ДИСЦИПЛІНИ "СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ГЕОМЕТРИЗАЦІЇ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН"

РОЗГЛЯНУТО:

*На засіданні кафедри маркшейдерської
справи
Протокол № 4 від 13.10.2010р.*

ЗАТВЕРДЖЕНО:

*На засіданні навчально-методичної ради
ДонНТУ
Протокол № 1 від 13.01.2011р.*

УДК 622.14(071)

Методичні вказівки до виконання лабораторних і самостійних робіт з дисципліни "Спеціальні питання геометризації родовищ корисних копалин" / В.В.Мирний, І.В.Філатова – Донецьк: ДонНТУ, 2011. – 50с.

Методичні вказівки є частиною комплексу методичних матеріалів, розроблених кафедрою маркшейдерської справи ДВНЗ ДонНТУ. Вони містять у собі вказівки щодо виконання лабораторних робіт, самоконтролю і самоаналізу студентів під час самостійної роботи над матеріалом. До спеціальних віднесено питання розвіданості родовищ, підготовки до освоєння, підрахунку об'ємів покладів, визначення кількості запасів корисної копалини і ін.

Методичні вказівки рекомендовані до видання методичною комісією спеціальності "Маркшейдерська справа" (протокол № 4 від 13.10.2010р.) і призначені для підготовки бакалаврів спеціальності 6.05030105 "Маркшейдерська справа", які навчаються за такими формами навчання: денна, заочна, екстернат.

Автори:

***В.В.Мирний, професор кафедри
маркшейдерської справи***

***І.В.Філатова, доцент кафедри
маркшейдерської справи***

Рецензент:

А.М.Рязанов, доцент кафедри ТТГРР

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ І САМОСТІЙНИХ РОБІТ
З ДИСЦИПЛІНИ "СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ГЕОМЕТРИЗАЦІЇ
РОДОВИЩ КОРИСНИХ КОПАЛИН"

Укладачі:

Вячеслав Васильович Мирний

Ірина Вікторівна Філатова

ВСТУП

Методичні вказівки складені відповідно до програми навчання студентів за фахом "Маркшейдерська справа". Напередодні виконання робіт з підрахунку запасів студенти вивчили попередні розділи дисципліни "Гірнична геометрія": вступні відомості, теоретичні основи геометрії й геометризації надр, проекції, застосовувані при геометризації надр, геометрія й геометризація структури родовищ, форми покладів і їх положення в надрах. По цих розділах були виконані відповідні лабораторні роботи й складені звіти. У зв'язку із цим для деяких способів підрахунку вихідними даними служать графіки, складені раніше.

Для кращого засвоєння розділу в роботі наведені конкретні посилання на теоретичний матеріал, відповідний до виконуваного завдання.

Грамотне виконання завдання й написання звіту можливо тільки з використанням матеріалів підручника.

Оформлення креслень проводиться тушшю, на креслярському папері необхідного розміру, відповідно до умовних позначок [4]. Цитування підручника або цих "Методичних вказівок" при написанні звіту не допускається

ЗАВДАННЯ № 1

ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄМІВ ТІЛ КОРИСНИХ КОПАЛИН

Лінзовидний рудний поклад крутого залягання представлено графіком ізоліній горизонтальних потужностей у проекції на вертикальну площину - ізокосекансами. Необхідно виконати такі дії:

1. Визначити об'єм тіла п'ятьма способами:

- 1) проф. Баумана В.І.,
- 2) призматоїда,
- 3) зрізаного конуса,
- 4) паралельних перерізів,
- 5) об'ємної палетки проф. Соболевського П.К.

2. Скласти порівнювальну таблицю результатів підрахунку всіма способами.

Вихідними даними для виконання завдання є графіки ізокосекансів у масштабі 1:2000, побудовані раніше. Границі підрахунку: по падінню – верхній і нижній контури виклинювання, по простяганню - розвідницькі вертикальні перерізи I-I і V-V.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

1. Визначення об'єму покладу [І, с.308-312] .

Суть визначення об'єму тіла, представленого ізолініями потужності, для перших чотирьох способів полягає в тому, що тіло розчленовується паралельними площинами на окремі шари товщиною Н. Визначають об'єм кожного шару за відповідними формулами. Підсумовуючи об'єми шарів, одержують загальний об'єм тіла.

Для виконання завдання прийняти Н =20м. Для складних ділянок покладу прийняти Н=10м.

1.1. Спосіб проф. Баумана В.І.

Об'єм шару, який міститься між двома паралельними перерізами, що відстоять на відстані Н один від іншого, визначається за формулою:

$$V = H \left(\frac{S_1 + S_2}{2} - \frac{S_0}{6} \right),$$

де S_1 , S_2 - площі основ, що обмежують шар;

S_0 - площа допоміжної фігури.

Площі виміряються планіметром, результати вимірів заносяться у формуляр (за зразком табл.8 даних методичних вказівок).

Побудова допоміжної фігури для кожного шару виконується у такій послідовності:

1) у середині ізоляції намічають довільну точку 0.

2) із точки 0 проводять промені 0I, 0II, 0III у характерні місця вигинів ізоляції, як на рис.1, а.

Намічають поруч із кресленням довільну точку O_1 і будують із неї систему променів, паралельних побудованим із точки 0 (рис.1.,б).

Відкладають на променях від точки O_1 відстані між горизонталями 1-1', 2-2' і т.д. і, з'єднуючи кінці відкладених відрізків плавною кривою, одержують допоміжну фігуру.

Усі обчислення по визначенню об'єму покладу зробити в табл.1.

Таблиця 1 - Результати визначення об'єму покладу за способом проф. Баумана В.І.

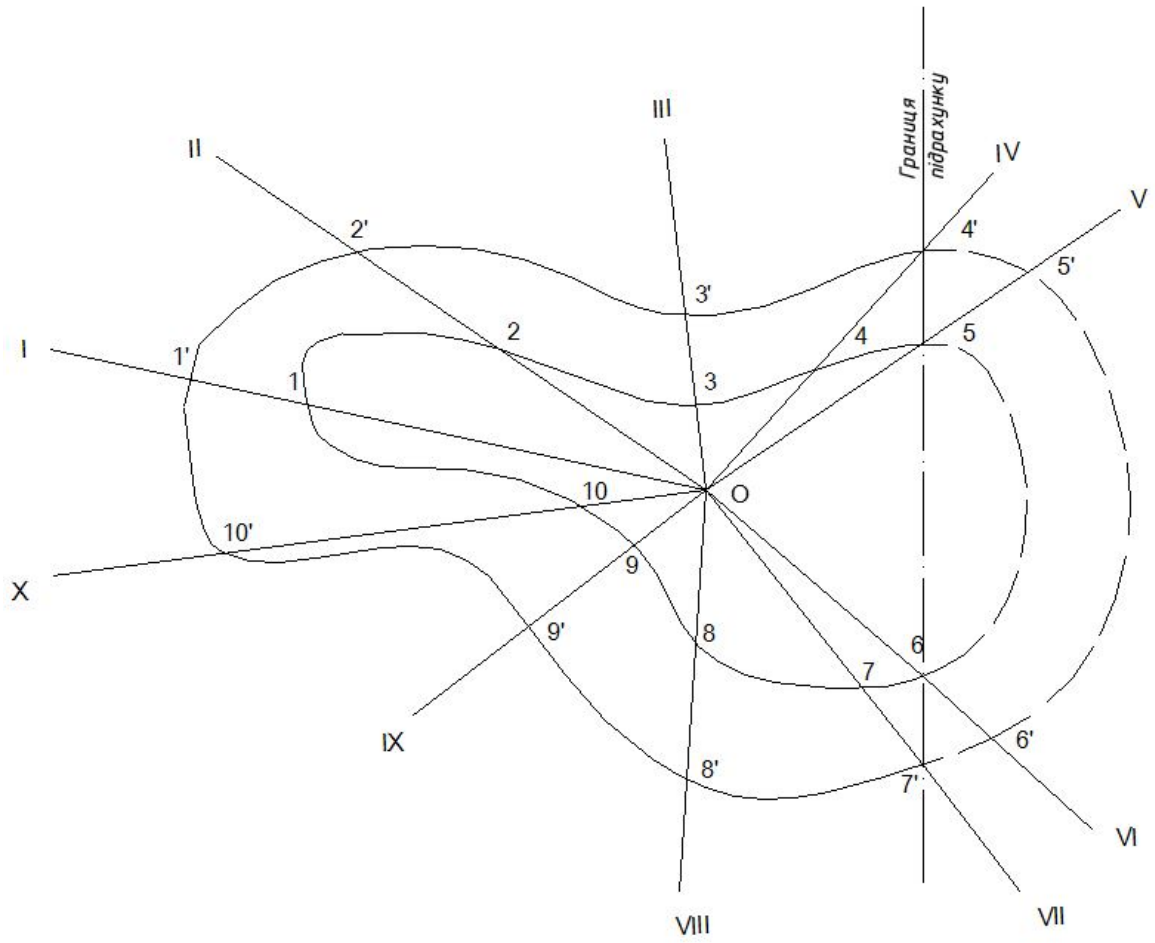
Відмітки ізоляцій шару	H, м	$S_1, \text{м}^2$	$S_2, \text{м}^2$	$\frac{S_1+S_2}{2}, \text{м}^2$	$S_0, \text{м}^2$	$\frac{S_0}{6}, \text{м}^2$	$\frac{S_1+S_2}{2} - \frac{S_0}{6}, \text{м}^2$	V, тис.м ³
20-40 40-60								
верх. част.								
$\Sigma =$								тис. м ³

Об'єм верхньої (останньої) частини покладу визначають за формулою параболоїда обертання:

$$V = \frac{1}{2} S \cdot h.$$

Тут S - площа самого останнього перерізу, h - висота параболоїда, яку визначають графічно побудувавши для передостаннього шару профіль через точку O. Об'єм цієї частини покладу визначають один раз і додають його до результатів підрахунку об'єму шарів між двома перерізами для кожного із чотирьох способів (не додавати в способі об'ємної палетки проф. П.К. Соболевського).

а



б

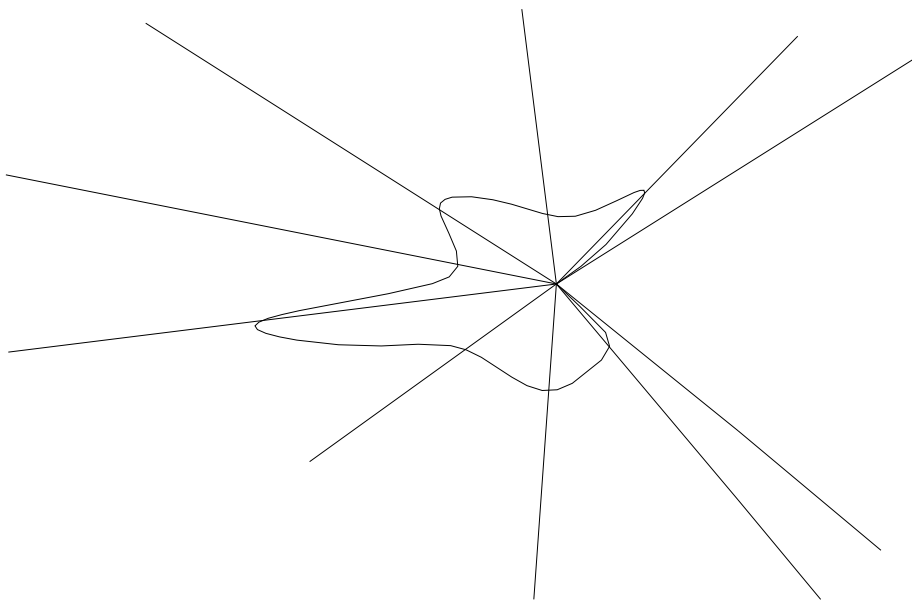


Рисунок 1 а,б – Побудова допоміжних фігур

1.2. Спосіб призматоїда

Суть способу полягає в припущенні, що об'єм шару, обмеженого двома площинами, що проходять через ізолінії потужності, цілком укладаються у форму многогранника з довільним числом плоских бокових граней і паралельними нижньою і верхньою основами.

Об'єм призматоїда визначається за формулою:

$$V = \frac{H}{3} \left(\frac{S_1 + S_2}{2} + 2S_0 \right),$$

де H - висота призматоїда (шару);

S_1, S_3 - площі верхньої й нижньої основи призматоїда (шару);

S_2 - площа середнього перетину (у площині, паралельній основам, що ділить висоту навпіл). Слід площі S_2 на графіку провести олівцем, якщо висота призматоїда 10м, або скористатися готовою ізолінією, якщо висота призматоїда 20м.

Для кожного призматоїда (шару) планіметром вимірюють тільки площі S_2 , оскільки площі S_1 і S_3 уже були обміряні в попередньому способі. Обчислення об'єму покладу виконують у табл.2.

Таблиця 2 - Обчислення об'єму покладу способом призматоїда

Відмітки ізоліній шару	$\frac{H}{3}, \text{ м}^2$	$S_1, \text{ м}^2$	$S_3, \text{ м}^2$	$\frac{S_1 + S_3}{2}, \text{ м}^2$	$S_2, \text{ м}^2$	$2S_2, \text{ м}^2$	$V, \text{ тис. м}^3$
0-10 10-20							
верх. част.							
$\Sigma =$							 тис. м^3

1.3. Спосіб зрізаного конуса

Бічну поверхню шару приймають за лінійчату поверхню конічного виду. Об'єм шару можна визначити за формулою зрізаного конуса:

$$V = \frac{1}{3} H (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}),$$

Позначення у формулах ті ж, що й у попередніх способах. Ця формула незручна для обчислень, тому, увівши ряд перетворень, формулу можна представити у вигляді:

$$V = HK \frac{S_1 + S_2}{2},$$

де

$$K = \frac{2}{3} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{\frac{S_1}{S_2} + \sqrt{\frac{S_2}{S_1}}}} \right)$$

Значення K залежно від відношення $f = \frac{S_1}{S_2}$ або $f = \frac{S_2}{S_1}$ можна знайти з табл.3.

Таблиця 3 - Значення коефіцієнта K

$f < 1$	$f > 1$	K	$f < 1$	$f > 1$	K
1,00	1,0	1,000	0,08	12,0	0,845
0,71	1,4	0,995	0,07	14,0	0,833
0,50	2,0	0,980	0,06	16,0	0,824
0,33	3,0	0,955	0,05	20,0	0,809
0,25	4,0	0,933	0,04	25,0	0,795
0,20	5,0	0,915	0,033	30,0	0,785
0,14	7,0	0,888	0,025	40,0	0,770
0,10	10,0	0,859	0,020	50,0	0,760

Таким чином, для визначення об'єму шару за формулою зрізаного конуса необхідно обчислити відношення f та по його значенню в табл.3 знайти коефіцієнт K . Значення H , S_1 , S_2 ті ж, що й у попередніх способах.

Усі обчислення по визначенню об'єму рудного тіла виконуються в табл. 4

Таблиця 4 - Визначення об'єму рудного тіла способом зрізаного конуса

Відмітки ізоліній шару	$S_1, \text{ м}^2$	$S_2, \text{ м}^2$	$\frac{S_1+S_2}{2},$ м^2	$\frac{S_1}{S_2}, \frac{S_2}{S_1}$	f	K	$V = HK \frac{S_1 + S_2}{2}$ тис. м^3
0-10							
10-20							
верх. част.							

$\Sigma = \text{ тис. м}^3$

1.4. Спосіб паралельних перетинів

Об'єм шару обчислюють за формулою:

$$V = H \frac{S_1 + S_2}{2},$$

де S_1, S_2 - площі верхньої і нижньої основ;

H - висота шару.

Загальний об'єм рудного тіла обчислити в табл.5

Таблиця 5 - Визначення об'єму рудного тіла способом паралельних перерізів

Відмітки ізоліній	H, м	S ₁ , м ²	S ₂ , м ²	$\frac{S_1+S_2}{2}$, м ²	V, тис.м ³
0-10 10-20					
в. частина					

$\Sigma =$ тис. м³

1.5. Спосіб об'ємної палетки проф. Соболевського П.К.

Для підрахунку об'єму цим способом необхідно мати палетку (трафарет), яка являє собою сітку точок, розташованих по квадратній сітці, накреслену на прозорій основі з відстанню *a* між точками.

Суть способу полягає в наступному. На графік ізоліній потужності накладають палетку, у результаті чого всю площу графіка ділять на уявні елементарні майданчики S_i (рис.2). Для кожного майданчика S_i можна представити уявну косо зрізану призму, верхньою основою якої буде елемент поверхні плану ізопотужностей. Об'єм такої елементарної призми дорівнює (рис.3).

$$V_i = S_i \cdot h_i,$$

де S_i- площа квадрата палетки (називається основою палетки). S_i=a² (однакова для всіх призм);

h_i- середня висота елементарної призми, взята з графіку ізопотужності, як відмітка точки палетки (на рис. 2 для майданчика S_i h_i=1,4 м).

Середню висоту h_i, кожної призми визначають для кожної точки палетки шляхом інтерполяції між ізолініями потужності.

Загальний об'єм покладу, обмеженого площиною проєкцій і поверхнею графіка ізопотужностей, буде дорівнювати сумі об'ємів елементарних призм.

$$V = \sum V_i = S \sum h_i, \text{ м}^3$$

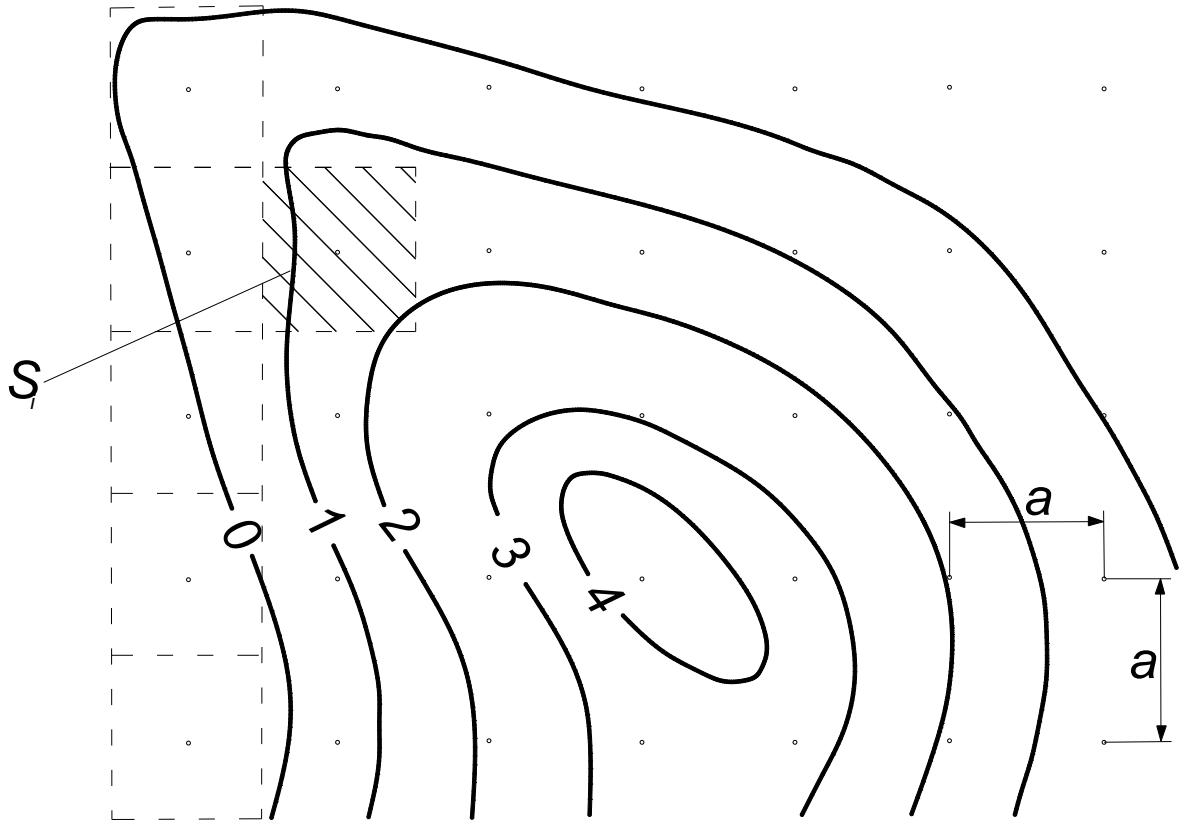


Рисунок 2 – Графік ізопотужностей з накладеною на нього палеткою

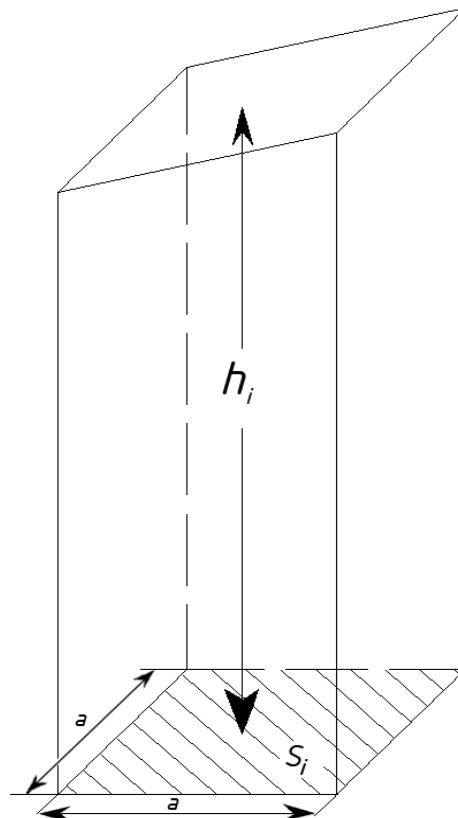


Рисунок 3 – Визначення об'єму елементарних призм

Площу основи палетки виражають у квадратних метрах. Сторону квадрата палетки прийняти рівною 1 см, тобто 20 м (при масштабі графіка ізопотужностей 1:2000).

При визначенні об'єму покладу в межах криволінійного контуру або лінії обріза границі крайніх квадратів у загальному випадку не збігаються з лінією контуру або лінією обріза. При значній площі точки палетки, які попали в контур включають в підрахунок, а ті, що не попали – не включають. В цьому разі сума «прирізаних» і «відрізаних» частин граничних квадратів палетки взаємно компенсується й результат виходить близьким до дійсного значення. При малих розмірах підрахунку, як у нашому випадку, компенсація буде неповною, у зв'язку з цим об'єми граничних призм обчислюють таким способом. Наприклад, на рис.2 граничний квадрат I входить у межі контуру покладу тільки в розмірі 0,8 своєї площі S_i , тому й об'єм призми I також ураховують у розмірі 0,8 V_i , для чого її висоту h_i , отриману інтерполяцією, множать на 0,8. Аналогічно підраховують призми 2,3,4, множачи щоразу їх висоту h_i на відповідний коефіцієнт, який дорівнює частинці площі S_i , яка входить до контуру підрахунку. При цьому, якщо квадрат неповний, висоту призми h_i визначають за графіком ізоліній у точці, що є центром тяжіння фігури, а не в центрі квадрата. Отримані для центрів квадратів палетки відмітки h_i записують у табл. 6. Далі підсумовують h_i по рядках і стовпцях, підраховуючи Σh_i .

Таблиця 6 – Підрахунок суми висот призм за допомогою об'ємної палетки проф. Соболевського П.К.

Стовпці \ Рядки	I	II	III	IV		Σh_i ряд
1						
2						
Σh_i ст						Σh_i
						Σh_i

Підрахунок звичайно виконують двічі при двох різних положеннях палетки з поворотом на 30-40°. Із двох значень Σh_i обчислюють середнє, яке приймають за остаточний результат. У нашому завданні досить визначити Σh_i при одному положенні палетки. Якщо результат цього способу буде відрізнятись від попередніх способів більш ніж на 3%, то слід зробити підрахунок і при другому положенні палетки.

2. Становлять порівнювальну таблицю результатів підрахунку об'єму покладу по всіх способах (табл. 7). Значення найменшого або самого більшого об'єму приймають за 100% і стосовно нього знаходять різницю, яку виражають в %.

Таблиця 7 - Порівнювальна таблиця результатів підрахунку об'єму покладу

Номера п/п	Спосіб підрахунку	Об'єм, тис. м ³	Різниця	%
1.	проф. Баумана			
2.	призматоїда			
3.	зрізаного конуса			
4.	паралельних розрізів			
5.	об'ємної палетки проф. Соболевського			
6.	вертикальних розрізів			

Робота з підрахунку об'ємів вважається виконаною доброякісно, якщо між більшим і найменшим результатами визначення об'єму розбіжність не перевищує 3%. Якщо цей допуск перевищується, то сумнівний спосіб підрахунку переробляється заново.

Знайти середнє значення об'єму і обчислити середню квадратичну похибку окремого способу і остаточного значення в м³ і в процентах.

ЗАВДАННЯ № 2

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ ГЕОЛОГІЧНИХ БЛОКІВ

По гіпсометричному плану вугільного пласта, складеному в масштабі (зазначений на плані), виконати такі дії:

1. Зробити розбивку запасів на геологічні блоки. Виділити запаси категорій А, В та С₁.
2. Підрахувати балансові запаси вугілля по категоріях розвіданості в межах технічних границь, зазначених на гіпсометричному плані.
3. Дати аналіз підготовленості ділянки пласта для промислового освоєння.
4. Визначити похибку підрахованих запасів. Гіпсометричний план видається викладачем.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

1. У границях шахтного поля пласт розбити на окремі ділянки (блоки). При виділенні блоків необхідно керуватися інструкцією ДКЗ [2]. При цьому блоки повинні бути геологічно й технологічно однорідними, перебувати в однакових гірничотехнічних умовах і мати однаковий ступінь розвіданості. Не можна поєднувати в один блок ділянки пласта, що різко відрізняються по потужності або куту падіння. У межах блоків, яких виділяють, фізичні властивості вугілля і його якість (марки вугілля, зольність, сірчаність) повинні бути по можливості однорідними. Не можна виділяти в один блок ділянки, роз'єднані тектонічними порушеннями. Важливо, щоб кожний виділений блок опирався на достатню кількість розвідувальних виробок, які могли б забезпечити необхідну точність оцінки параметрів запасів у межах блоку. Ділянки, що мають різний ступінь розвіданості, необхідно виділяти в окремі блоки й запаси в них слід підраховувати по різних категоріях розвіданості.

Відповідно до класифікації запасів родовищ твердих корисних копалин запаси вугілля по ступеню їх розвіданості, вивченості якості й гірничотехнічних умов підрозділяються на розвідані (категорії А, В та С₁) і попередньо оцінені (категорія С₂). У границях розглянутого шахтного поля перебувають тільки розвідані запаси категорій А, В та С₁. Умови віднесення запасів до відповідної категорії перелічені в роботі [2, с.16-20].

Слід також з'ясувати витриманість параметрів пласта (потужність, будова, якості вугілля), щоб віднести пласт до відповідної групи: витриманий, відносно витриманий, невитриманий. Віднесення пласта до відповідної групи описане в роботі [2, с.3,4]. Відстань між виробками при побудові контурів блоків повинна бути врахована відповідно до групи даного пласта [2, с.16-20].

Враховуючи сказане вище, а також використовуючи умовні позначки для гірничої графічної документації [4, с.195], на гіпсометричному плані побудувати контури геологічних блоків, проставити їхні номери й категорію розвіданості.

2. Запаси в кожному блоці підраховуються за формулою:

$$Q = \frac{S}{\cos \delta_{cp}} m_{cp} \gamma_{cp},$$

де S - площа блоку на гіпсометричному плані, вимірюється планіметром; результати вимірів площ блоків заносять у табл.8.

δ_{cp} - середній кут падіння пласта в межах даного блоку, визначається графічно за гіпсометричним планом у декількох місцях;

m_{cp} - середнє значення потужності пласта за даними свердловин і виробок, що входять у даний блок;

γ_{cp} - об'ємна маса (уявна густина) вугілля (змінюється в межах 1,10-1,70 т/м³).

Таблиця 8 - Результати виміру площ блоків планіметром

Номера п/п	Найменування блоків (фігур)	Відліки по планіметру		$n_2 - n_1$	$(n_2 - n_1)_{cp}$	Ціна поділки планіметра, $C_{пл}, м^2$	Площа блоку в плані $S = (n_2 - n_1)_{cp} \cdot C_{пл}, м^2$
		n_1	n_2				

Загальні запаси в межах технічних границь одержують підсумовуванням запасів по блоках. Усі обчислення при підрахунку запасів виконують у табл. 9 окремо по кожній категорії розвіданості.

Таблиця 9 - Підрахунок запасів вугілля

Номера п/п	Найменування блоків (фігур)	Площа блоку у плані $S, м^2$	$\frac{\delta_{cp}}{\cos \delta_{cp}}$	Площа по пласту $S, м^2$	Середня потужність пласта, $m, м$	Об'ємна маса вугілля $\gamma, т/м^3$	Запаси, тис. т		
							A	B	C
							Σ	Σ	Σ

У табл.9 дати сумарне значення запасів по кожній категорії розвіданості й загальну суму запасів.

3. Відповідно до п.1 визначається приналежність пласта до відповідної групи по підготовленості розвіданих запасів для промислового освоєння, див. [2, с.20-22], [3, с.11-15]. Встановлюється необхідне для даної групи співвідношення запасів по категоріях розвіданості.

Зробити порівняння фактичних запасів шахти по категоріях розвіданості з вимогами ДКЗ [2, с.20-22] і [3, с.11-15]. Дати рекомендації про необхідність дорозвідування запасів по окремих категоріях.

5. Визначити похибки підрахованих запасів.

Похибки підрахунку запасів зробити окремо для категорій А, В та С.

Розглянемо приклад визначення похибки підрахунку запасів для категорії А. Для цього необхідно на гіпсометричному плані вибрати один блок, який належить до категорії А, що має приблизно середню кількість свердловин, припустимо $\Phi 2$ А. Знайдемо, з якою похибкою підраховано запаси в цьому блоці. Відносна похибка підрахунку запасів блоку може бути знайдена за формулою:

$$\sigma_{A\Phi 2} = \pm \sqrt{\sigma_s^2 + \sigma_\gamma^2 + \sigma_m^2}, \%$$

де σ_s - відносна похибка складання гіпсометричного плану й виміру на ньому площі контура блока планіметром, як правило, дорівнює 2-4%;

σ_γ - відносна похибка визначення об'ємної маси вугілля в блоці за експериментальними даними, становить 5-10 %;

σ_m - відносна похибка визначення потужності в блоці пласта за даними розвідувальних свердловин обчислюється за методикою, викладеною нижче.

Похибка визначення потужності пласта являє собою сумарний вплив технічних похибок і похибок поширення (аналогії), тобто:

$$M_{mcp} = \pm \sqrt{(M_m)_T^2 + (M_m)_A^2}, \text{ м},$$

де M_{mcp} - середньоквадратична похибка визначення середньої потужності пласта в блоці;

$(M_m)_T$ - середньоквадратична технічна похибка визначення середньої потужності в блоці;

$(M_m)_A$ - середньоквадратична похибка аналогії середньої потужності в блоці.

Технічна похибка визначення середньої потужності в блоці може бути знайдена за формулою:

$$(M_m)_T = \frac{M'_{mi,T}}{\sqrt{n}}, \quad M'_{mi,T} = \pm \sqrt{\sum_1^n M^2_{mi,T}},$$

де $M_{mi,T}$ - середньоквадратична технічна похибка визначення потужності пласта по окремій свердловині, встановлюється дослідним шляхом і звичайно приймається рівною 5-10% від m_i ;

n - кількість свердловин, що входять у даний блок.

Похибка аналогії середньої потужності пласта в блоці за даними роботи [5, с. 176-183] може бути знайдена з виразу:

$$(M_m)_A = \frac{1}{m_{cp}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (m_i - m_{cp})^2}{(n-1)}} \cdot 100\%,$$

де m_i - значення потужності в м за даними свердловин, що входять у блок;
 m_{cp} - середнє значення потужності пласта в блоці.

Тоді середньоквадратична відносна похибка визначення потужності пласта в фігурі Ф2, розвіданій за категорією А, з врахуванням технічних похибок і похибок аналогії обчислюється за формулою:

$$\sigma_m = \pm \sqrt{(M_m)_T^2 + (M_m)_A^2}, \%$$

Для обчислення $(M_m)_T$ і $(M_m)_A$ використовувати табл. 10.

Таблиця 10 - Обчислення похибок визначення середньої потужності пласта в блоці

Номера блоків, категорія розвіданості	Номера свердловин	Потужність по свердловині m_i , м	Середньоквадратична похибка у блоці m_{cp} , м	$m_i - m_{cp}$, м	$(m_i - m_{cp})^2$, м ²	$(M_m)_A$	$(M_m)_T$	$\sigma_m = \sqrt{(M_m)_A^2 + (M_m)_T^2}$,	$\sigma_{A\Phi} = \pm \sqrt{\sigma_S^2 + \sigma_\gamma^2 + \sigma_m^2}$,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А, Ф2	16								
	17								
	18								
	19								
					Σ	Σ	Σ		

Відносна похибка підрахунку запасів для всієї категорії складає:

$$\sigma_{A\Phi} \% = \sqrt{(\sigma_{A\Phi 1})^2 + (\sigma_{A\Phi 2})^2 + \dots}$$

За аналогічними формулами знайти відносні похибки підрахунку запасів для категорій В та С₁.

Загальна відносна похибка залишку балансових запасів обчислюється за формулою

$$\sigma_{A+B+C_1} \% = \sqrt{(\sigma_{A, \%})^2 + (\sigma_{B, \%})^2 + (\sigma_{C_1, \%})^2}.$$

ЗАВДАННЯ № 3, 4, 5, 6
ОКОНТУРЮВАННЯ РОДОВИЩ. ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ
СПОСОБАМИ ІЗОЛІНІЙ, МНОГОКУТНИКІВ, СЕРЕДНЬОГО
АРИФМЕТИЧНОГО І ТРИКУТНИКІВ.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ

Ділянка шароподібного рудного покладу пологого залягання розвідана вертикальними свердловинами по сітці з відстанями між ними в широтному і меридіональному напрямках 100-200м. По кожній свердловині отримані значення потужності рудного тіла в метрах і вміст корисного компоненту у відсотках.

Для складання плану розвідки в масштабі 1:5000 кожний студент наносить на аркуш паперу формату А4 сітку точок, розташованих одна від одної на 4 см (200 м) (рис. 4). Потім навколо кожної точки олівцем креслять коло діаметром 1 см. В межах цього кола у випадковому порядку наносять положення свердловин з номерами (для прикладу показано нанесення свердловин за номерами 1, 2, 8, 9). Саме біля цих,накреслених за стандартом, положень підписують номера свердловин. Всі інші лінії і кружечки, що нанесені олівцем видаляють.

Таким чином, одержують план розвідки, в якому свердловини займають випадкові положення.

Результати розвідки по свердловинах зведені в табл.11. За наведеним даними виконати наступне:

1. Оконтурити поклад, тобто побудувати зовнішній (промисловий) і внутрішній контури. Мінімальну промислову потужність прийняти рівною $m_{\min}=1\text{м}$.

2. Підрахувати запаси руди в тис.т і запаси металу в тоннах чотирма способами:

- 1) ізоліній проф. Соболевського П.К.;
- 2) многокутників (найближчого району) проф. Болдирєва А.К.;
- 3) середнього арифметичного;
- 4) трикутників.

3. Скласти порівнювальну таблицю результатів підрахунку по всіх способах.

Об'ємну масу корисної копалини (руди) прийняти $d=2,8\text{т/м}^3$.

4. Обчислити середнє значення запасів руди і компоненту і знайти середню квадратичну похибку середнього значення в тоннах і процентах.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

Виконувана лабораторна робота розділюється на 4 окремі завдання, звіт за кожне з них має свій номер і свою назву і захищається студентом окремо.

Детально початкові (вихідні) дані та оконтурювання родовища описуються в завданні №3. В інших звіт починається словами «Вихідні дані до завдання описані в завданні №3. Методика виконання роботи» Далі описується та ілюструються дані вже конкретної роботи.

Отже, порядок буде таким:

Завдання №3. Оконтурювання родовищ. Підрахунок запасів способом ізоліній.

Завдання №4. Підрахунок запасів способом багатокутників.

Завдання №5. Підрахунок запасів способом середнього арифметичного.

Завдання №6. Підрахунок запасів способом трикутників.

1. Оконтурювання покладу.

З плану розвідки на чистий аркуш паперу перенести всі свердловини з їхніми номерами й проставити значення потужності біля свердловин з табл.11 відповідно до заданого варіанту. При викреслюванні тушшю свердловин, підписи біля них та ізолінії підписують у відповідності зі стандартами і видом корисної копалини.

Оскільки мінімальна промислова потужність дорівнює 1 м, внутрішній контур одержують шляхом з'єднання крайніх рудних свердловин, значення потужності по яких не менш 1м.

Зовнішній (промисловий) контур визначиться при побудові графіка ізоліній потужності з висотою перетинів $h = 1\text{м}$. Ізолінія з відміткою 1м і буде зовнішнім (промисловим) контуром покладу. Графік ізопотужностей будується інтерполяцією між сусідніми свердловинами за значеннями потужностей, а також можливе й екстраполювання потужності за межі крайніх рудних свердловин.

Таким чином, у результаті побудови контурів поклад розділиться на дві частини, запаси в яких будуть відрізнятися по їхній вірогідності, у внутрішньому контурі більш надійні, ніж в міжконтурній смузі.

При побудові графіка ізоліній потужності рекомендується користуватися лінійною палеткою з основою 0,5-1 см.

2. Підрахунок запасів корисної копалини (руди) і корисного компоненту (металу),

[1, с.312-333] і [6, с.160-197].

2.1 Підрахунок запасів корисної копалини (руди)

Викладається зміст роботи, формули з обов'язковими (повними) поясненнями умовних позначень і скорочень.

Оскільки кожне завдання виконується автономно, необхідно щоб формули і їх пояснення з умовними позначками, з посиланнями на відповідні рисунки розшифровувались обов'язково у кожному завданні.

2.2 Підрахунок запасів корисного компоненту (металу, який вказується згідно з варіантом)

Виконується у відповідності з вимогами, викладеними в п. 2.1

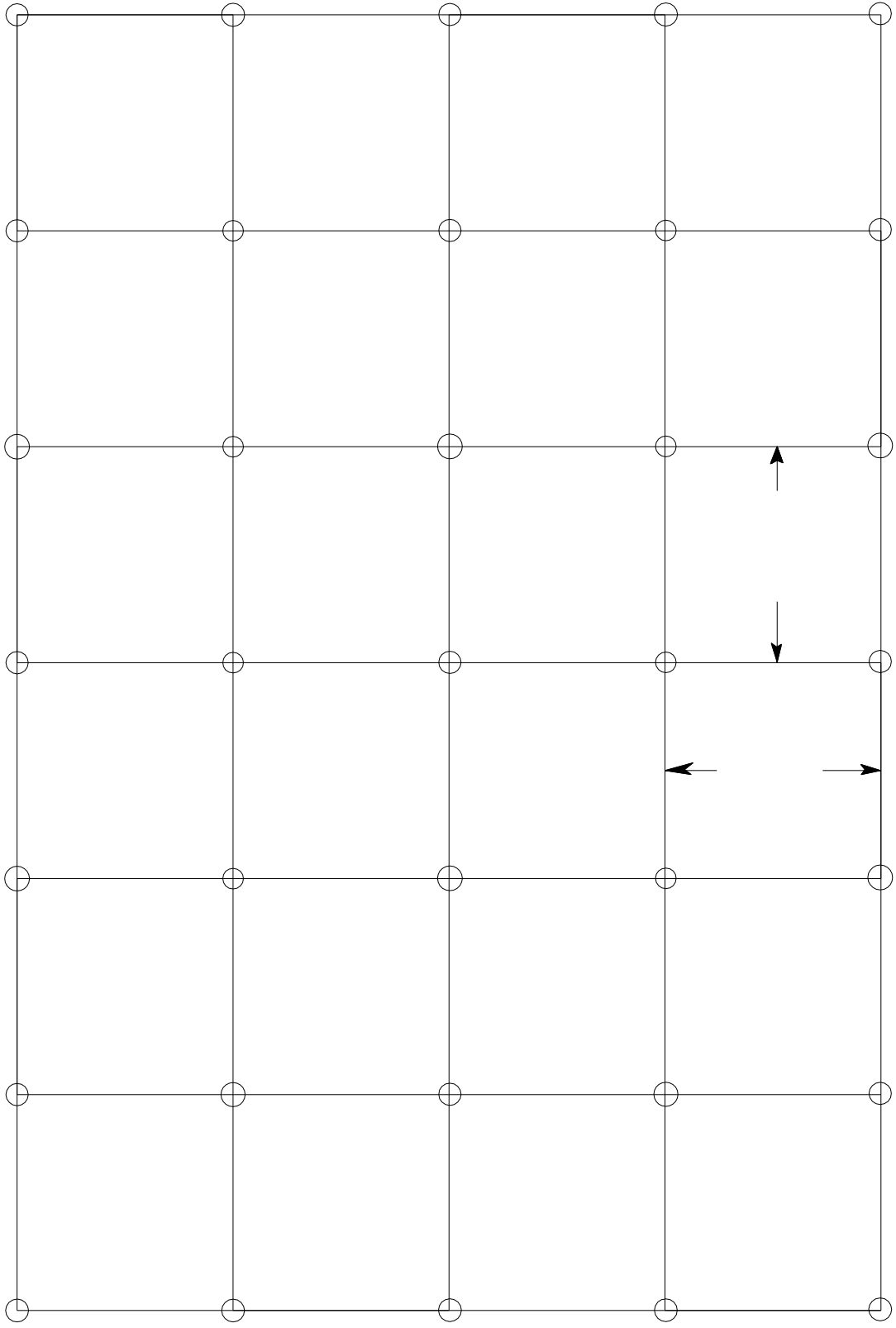


Рисунок 4 – План розвідки рудного покладу. Масштаб 1:5000

Таблиця 11 - Результати розвідки по свердловинах

Варіант Номера свердловин	1		2		3		4		5	
	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,60	3,3	0,30	2,3	0,70	2,9	0,50	2,8	0,60	4,2
2	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
3	0,30	3,4	0,40	3,5	0,50	2,7	0,30	2,9	0,40	2,3
4	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
5	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
6	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
7	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
8	3,80	3,2	4,50	3,7	3,80	3,2	3,80	3,2	3,80	3,2
9	2,30	7,8	2,30	7,8	2,30	7,8	1,80	8,2	2,30	7,8
10	3,90	8,5	3,90	8,5	3,90	8,5	3,90	8,5	3,90	8,5
11	1,30	15,3	1,30	15,3	1,30	15,3	1,30	15,3	2,30	14,5
12	0,20	5,0	0,30	4,7	0,20	4,8	0,30	4,5	0,30	4,5
13	б/р	-	0,40	3,5	0,30	2,6	0,40	3,2	0,30	2,9
14	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
15	6,50	4,0	6,30	3,9	6,50	4,1	6,40	3,8	6,50	3,9
16	5,80	4,7	5,70	4,8	5,80	4,6	5,70	4,8	5,80	4,7
17	7,40	2,3	7,50	2,2	8,30	2,2	7,40	2,3	7,70	3,1
18	6,30	5,9	7,20	5,9	6,40	5,8	7,30	5,9	7,20	5,8
19	5,40	4,3	5,30	4,4	7,20	3,8	7,30	3,8	5,40	4,2
20	1,70	7,7	1,90	7,5	2,30	5,2	2,00	8,5	1,20	8,3
21	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
22	2,90	5,9	3,10	6,0	3,00	5,9	3,20	5,8	2,90	5,9
23	0,50	4,0	1,20	4,2	0,70	3,8	0,80	3,6	0,60	3,8
24	0,70	7,2	0,80	6,9	0,70	7,1	0,90	6,8	0,70	7,2
25	3,80	4,3	3,90	4,1	3,80	4,2	3,90	4,0	3,80	4,2
26	3,20	10,1	3,30	10,0	4,50	7,3	3,60	9,2	4,20	8,1
27	0,80	3,0	1,00	2,6	1,60	3,1	2,10	1,4	1,30	2,8
28	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
29	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
30	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
31	0,90	4,4	0,90	4,3	0,80	5,1	0,80	4,6	0,90	4,6
32	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
33	0,30	3,4	0,50	3,7	0,60	2,8	0,70	3,5	0,60	3,4
34	б/р	-	0,40	2,9	0,70	2,3	0,60	1,9	б/р	-
35	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-

Продовження таблиці 11

Варіант Номера свердловин	6		7		8		9		10	
	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,40	3,5	0,70	3,1	0,60	3,9	б/р	-	б/р	-
2	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
3	0,50	1,8	0,30	3,2	0,40	3,1	б/р	-	б/р	-
4	б/р	-	б/р	-	б/р	-	0,70	5,4	0,60	5,0
5	б/р	-	б/р	-	б/р	-	0,30	5,3	0,30	5,1
6	б/р	-	б/р	-	б/р	-	0,80	5,1	1,20	3,4
7	б/р	-	б/р	-	б/р	-	2,70	2,3	2,90	2,2
8	3,80	3,2	4,00	3,1	3,90	3,1	б/р	-	б/р	-
9	2,30	7,8	2,40	7,7	2,50	7,00	1,70	5,2	1,60	5,4
10	3,90	8,5	4,10	8,2	3,90	8,4	3,90	1,8	4,20	1,7
11	1,30	16,3	2,30	10,1	2,10	13,0	3,50	2,9	3,60	2,9
12	1,20	1,1	1,40	2,2	1,20	1,9	4,60	3,5	4,50	3,6
13	1,10	1,6	1,20	1,7	0,90	2,2	2,40	3,7	2,20	4,0
14	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
15	6,70	3,9	5,70	4,0	6,80	3,9	б/р	-	б/р	-
16	5,60	4,8	5,70	4,7	5,50	4,9	3,30	1,8	3,40	2,0
17	7,40	2,3	7,60	2,4	7,70	2,2	8,20	1,6	7,10	2,2
18	6,70	5,5	6,50	5,7	6,90	5,3	6,0	1,4	5,80	1,5
19	5,60	4,1	5,40	4,3	5,80	3,9	2,70	6,8	2,60	6,9
20	2,10	5,9	2,30	5,8	1,70	7,7	4,50	2,6	4,80	2,5
21	б/р	-	б/р	-	б/р	-	6,20	1,2	3,80	2,0
22	3,00	5,7	2,90	5,9	3,20	5,3	0,30	2,7	0,50	2,2
23	0,80	2,9	1,10	2,7	1,30	2,2	3,20	3,5	3,70	3,1
24	0,90	4,4	0,60	6,8	0,80	5,1	6,10	1,5	5,90	1,6
25	4,00	4,1	3,90	4,2	3,80	3,2	4,30	5,2	5,20	2,4
26	3,20	10,0	3,80	8,3	3,60	8,4	3,50	2,3	3,20	2,7
27	1,40	2,0	1,70	1,8	1,20	2,4	0,20	4,4	1,20	1,6
28	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
29	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
30	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
31	0,80	4,9	0,90	4,4	0,80	4,8	1,90	3,7	1,20	3,3
32	б/р	-	б/р	-	б/р	-	1,20	3,2	0,80	3,1
33	0,30	3,4	0,60	3,2	0,70	2,8	0,40	2,1	0,50	1,9
34	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
35	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-

Продовження таблиці 11

Варіант Номера свердловин	11		12		13		14		15	
	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
2	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
3	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
4	0,70	5,3	0,70	5,4	0,70	4,3	0,70	4,2	0,70	4,2
5	0,40	5,2	0,30	5,3	0,30	3,3	0,30	3,3	0,30	3,5
6	0,70	5,5	0,80	5,1	0,80	4,8	0,80	4,8	0,30	4,7
7	2,70	2,3	2,70	2,3	2,50	2,3	2,50	2,3	2,50	2,3
8	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
9	1,70	5,2	1,70	5,2	1,70	4,9	1,90	4,9	1,90	4,9
10	3,90	1,8	3,90	1,8	4,20	2,3	4,20	2,3	4,20	2,3
11	3,50	2,9	3,50	2,9	4,30	2,1	4,30	2,1	3,50	2,9
12	4,60	3,5	4,60	3,5	5,10	3,2	5,20	3,3	5,10	3,2
13	2,40	3,7	2,40	3,7	3,70	2,3	2,40	3,7	2,40	3,7
14	3,90	1,3	3,90	1,3	3,90	1,3	3,90	1,3	3,90	1,3
15	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
16	3,30	1,8	3,30	1,8	3,30	1,8	3,30	1,8	3,30	1,8
17	9,30	1,7	6,40	2,1	8,20	2,4	8,20	2,4	2,80	4,4
18	8,20	1,6	7,70	2,3	6,60	1,5	6,60	1,5	6,60	1,5
19	6,50	1,4	2,70	6,8	2,70	6,8	2,70	6,8	2,70	6,8
20	2,70	6,7	4,50	2,6	4,50	2,6	4,50	2,6	4,50	2,6
21	4,50	2,6	6,20	1,2	6,20	1,2	8,30	1,7	6,20	1,2
22	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
23	2,70	4,1	3,20	3,5	3,20	3,5	3,20	3,5	3,20	3,5
24	6,10	1,5	6,10	1,5	6,10	1,5	6,20	1,5	6,20	1,5
25	4,30	5,2	4,30	5,2	4,30	5,2	4,30	5,2	4,30	5,2
26	3,50	2,3	3,50	2,3	3,50	2,3	3,50	2,3	3,50	2,3
27	0,20	4,4	1,40	1,5	0,20	4,0	2,10	0,9	1,20	1,0
28	1,30	3,8	2,60	1,9	3,20	1,9	1,30	3,8	1,30	3,8
29	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
30	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
31	1,90	3,7	1,90	3,7	1,90	3,7	1,90	3,7	1,90	3,7
32	1,20	4,2	1,20	4,2	1,20	4,2	1,20	4,2	1,20	4,2
33	0,40	2,1	0,40	2,1	0,40	2,1	0,40	2,1	0,40	2,1
34	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
35	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-

Продовження таблиці 11

Варіант Номера свердловин	16		17		18		19		20	
	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
2	б/р	-	0,30	3,6	0,30	3,6	б/р	-	0,30	3,6
3	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
4	0,70	5,4	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
5	0,30	5,2	0,50	3,7	0,50	3,7	0,50	3,7	0,50	3,7
6	0,60	4,8	0,70	3,2	0,70	3,2	0,70	3,2	0,70	3,2
7	2,70	2,3	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
8	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
9	1,70	5,2	2,20	19,0	2,20	19,0	2,20	18,8	2,20	19,3
10	3,90	1,8	2,40	14,6	2,40	19,5	2,30	14,5	2,40	14,7
11	3,50	2,9	0,80	7,1	0,80	7,1	1,20	5,1	1,10	5,5
12	4,60	3,5	2,60	10,8	2,60	10,8	2,60	10,8	2,60	10,9
13	2,40	3,7	3,20	14,3	3,30	14,0	3,20	14,3	3,30	14,3
14	3,90	1,3	1,30	19,2	1,30	19,2	1,30	19,2	1,30	19,2
15	б/р	-	0,40	4,3	0,40	4,3	0,40	4,2	0,50	4,3
16	3,30	1,8	3,70	11,9	3,70	11,9	3,60	12,0	3,70	12,0
17	5,60	2,2	6,30	3,9	7,20	3,5	5,40	4,6	6,30	4,0
18	4,70	2,0	4,30	3,9	4,30	3,9	4,20	4,0	4,30	3,9
19	2,70	6,8	1,20	28,2	1,20	28,0	1,30	28,0	1,30	28,0
20	4,50	2,6	3,40	16,5	3,40	16,5	3,30	16,0	3,40	16,5
21	6,20	1,2	4,80	9,8	3,80	12,3	4,80	10,0	4,80	9,8
22	0,30	2,5	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
23	3,20	3,5	2,70	14,0	2,60	14,0	2,70	14,0	2,60	14,2
24	7,30	1,3	3,40	13,8	3,40	19,0	3,30	19,0	3,40	18,0
25	6,40	2,2	4,10	6,8	4,20	6,8	4,10	6,8	4,20	6,8
26	3,50	2,3	3,50	10,9	3,50	11,0	3,60	11,0	3,50	10,9
27	0,20	4,4	1,60	17,5	1,60	17,8	1,50	17,5	1,60	17,3
28	1,30	3,8	3,70	8,9	3,80	9,0	3,70	9,0	2,50	13,2
29	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
30	б/р	-	0,50	3,8	0,60	4,0	0,50	3,8	0,60	4,0
31	1,90	3,7	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
32	1,20	4,2	1,10	2,7	1,20	2,8	1,10	2,7	0,90	3,3
33	0,40	2,1	0,20	1,3	0,30	1,3	0,40	1,4	0,20	1,3
34	б/р	-	0,30	2,8	0,80	4,2	0,70	4,0	0,50	3,4
35	б/р	-	1,40	13,7	1,40	13,7	1,40	13,7	1,40	13,7

Продовження таблиці 11

Варіант Номера свердловин	21		22		23		24		25	
	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %	м, м	с, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
2	б/р	-	0,40	2,9	б/р	-	б/р	-	0,30	3,6
3	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
4	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
5	0,50	3,7	0,50	3,7	0,50	2,7	0,50	3,7	0,50	3,7
6	0,70	3,2	0,60	3,3	0,70	3,2	0,60	3,3	0,70	3,2
7	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
8	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
9	2,20	19,0	2,20	19,0	2,20	19,0	2,20	19,0	2,20	19,0
10	2,40	14,6	2,40	14,6	2,40	14,6	2,40	14,6	2,40	14,6
11	1,20	5,0	0,80	7,1	1,20	5,0	0,80	7,1	1,20	5,0
12	2,60	10,8	2,50	10,3	4,20	6,8	2,60	10,8	2,50	10,3
13	3,20	14,3	3,20	14,3	3,20	14,0	3,20	14,3	3,20	14,3
14	1,30	19,2	1,30	19,2	1,30	19,2	1,30	19,2	1,30	19,2
15	0,40	4,3	0,40	4,3	0,40	4,3	0,40	4,3	0,40	4,3
16	5,20	8,5	3,70	11,9	3,70	11,9	3,70	11,9	3,70	11,9
17	7,30	3,4	7,20	3,5	6,30	3,9	6,30	3,9	7,50	3,4
18	4,30	3,9	5,30	3,2	5,20	3,3	4,30	3,9	5,30	3,2
19	1,30	28,2	2,20	15,4	2,60	13,1	2,60	13,1	2,30	14,8
20	3,40	16,5	3,40	16,5	3,40	16,5	4,50	12,4	3,40	16,5
21	4,80	8,8	4,80	9,8	4,80	9,8	5,30	8,9	4,80	9,8
22	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
23	2,70	14,0	2,70	14,0	2,70	19,0	2,70	14,0	2,70	14,0
24	3,40	18,8	3,40	18,8	3,40	18,8	3,40	18,8	3,40	18,8
25	4,20	6,8	4,20	6,8	4,20	6,8	4,20	6,8	5,20	5,4
26	3,50	10,9	3,50	10,9	3,50	10,9	3,50	10,9	3,50	10,9
27	1,60	17,5	1,60	17,5	1,60	17,5	1,60	17,5	1,60	17,5
28	3,70	8,9	3,70	8,9	3,70	8,9	3,70	8,9	3,70	8,9
29	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
30	0,50	3,8	0,50	3,8	0,50	3,8	0,50	3,8	0,50	3,8
31	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-	б/р	-
32	1,10	2,7	0,90	3,3	1,10	2,7	0,90	3,8	1,10	2,7
33	0,30	1,1	0,20	1,3	0,30	1,1	0,20	1,3	0,30	1,1
34	0,30	2,8	0,30	2,8	0,50	3,4	0,30	3,0	0,50	3,4
35	1,40	13,7	1,40	13,7	1,40	13,7	1,40	13,7	1,40	13,7

ЗАВДАННЯ №3

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ ІЗОЛІНІЙ ПРОФ. СОБОЛЕВСЬКОГО П.К.

3.1. Підрахунок запасів руди

Запаси руди обчислюють за формулою:

$$Q = V \cdot d, \text{ тис. т,}$$

де V - об'єм покладу;

d - щільність руди, $d = 2,8 \text{ т/м}^3$.

Об'єм V визначають як і в завданні № 1 за формулою $V = S \sum h_i$, за графіком ізопотужностей за допомогою об'ємної палетки. Методика визначення об'єму цим способом докладно описана в завданні № 1 п.1.5. даних "Методичних вказівок". Сторону квадрата прийняти рівною 1см., тобто 50м. Слід врахувати, що об'єм підраховується роздільно у внутрішньому контурі і у міжконтурній смузі. Тому необхідно звернути увагу на ті фігури, які розташовані на границі двох частин - внутрішнього контуру й міжконтурної смуги. У яку частину попадає центр (точка палетки), у ту частину відносити повністю весь квадрат палетки. Для визначення відміток центрів квадратів, розташованих уздовж лінії промислового контуру, слід ураховувати рекомендації, наведені в завданні № 1, п. 1.5.

Значення h_i , які прочитуються по графіку ізопотужностей, вносити у формуляр, подібний табл.6.

3.2. Підрахунок запасів корисного компонента

Підрахунок запасів металу проводиться в такій послідовності:

1) На чистий аркуш паперу переносять свердловини, внутрішній і промисловий контури. По кожній свердловині знаходять добуток значення потужності на вміст $m_i c_i$ і підписують їх біля відповідних свердловин.

2) Будують графік ізоліній метропроцентів. Перетин ізоліній прийняти рівним:

- для варіантів 1-8 $h=5\text{м}\%$;
- для варіантів 9-16 $h=2\text{м}\%$;
- для варіантів 17-25 $h=10\text{м}\%$.

3) По графіку ізоліній метропроцентів тією ж об'ємною палеткою знаходять $\sum m_i \cdot c_i$, а потім обчислюють:

$$P' = S_i \sum m_i \cdot c_i.$$

Обчислені за графіком значення $m_i \cdot c_i$ вносять у формуляр (за зразком табл.6).

4) Остаточне значення запасу металу обчислюють за формулою:

$$P = P' \frac{d}{100\%}, \text{ Т.}$$

ЗАВДАННЯ №4

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ МНОГОКУТНИКІВ (НАЙБЛИЖЧИХ РАЙОНІВ)

Суть способу полягає в тому, що навколо кожної свердловини виділяють найближчий район, на який поширюють значення потужності й вмісту, отримані по даній свердловині. Найближчі райони будують таким способом. На плані з'єднують сусідні свердловини прямими лініями, на яких знаходять середні точки. З них проводять перпендикуляри до з'єднуючих ліній, які, перетинаючись між собою, утворюють багатокутник (найближчий район навколо свердловини), як це показано на рис.5. Таким чином, ділянка покладу розбивається на ряд замкнутих прямих багатограних призм з багатокутниками в основі. Висота кожної призми дорівнює потужності покладу по свердловині, розташованій всередині багатокутника.

4.1. Підрахунок запасів у внутрішньому контурі

1) На чистий аркуш паперу переносять усі свердловини, внутрішній і зовнішній (промисловий) контури. Біля свердловин підписують значення потужності й вмісту корисного компонента.

2) Навколо кожної свердловини будують найближчий район-многокутник. Слід звернути увагу, що при побудові багатокутників не враховуються свердловини, розташовані за межами промислового контуру.

3) Вимірюють площі багатокутників планіметром або розбивкою на геометричні фігури. Результати виміру площ основ призм заносять у формуляр за зразком табл.8 даних вказівок.

4) Визначають запаси руди й металу в кожній призмі за формулами

$$Q_i = S_i \cdot m_i \cdot d, \quad P_i = Q_i \frac{C_i}{100\%},$$

де Q_i , P_i - запаси руди й металу по i - й призмі;

S_i - площа основи призми;

m_i - потужність по свердловині;

C_i - вміст корисного компонента по свердловині;

d - об'ємна маса руди.

4.2. Підрахунок запасів у міжконтурній смузі

Запаси руди й металу по кожній призмі, розташованій у міжконтурній смузі, визначаються за формулами:

$$Q_{i.m.c.} = S_i \frac{m_i + m_{\min}}{2} d,$$
$$P_{i.m.c.} = Q_{i.m.c.} \cdot C_i,$$

де S_i - частина площі відповідної призми, що відноситься до міжконтурної смуги.

m_i - значення потужності по свердловині.

m_{\min} - мінімальна промислова потужність, яка дорівнює 1м.

C_i - вміст корисного компонента по свердловині.

Усі обчислення при підрахунку запасів проводяться в табл.12.

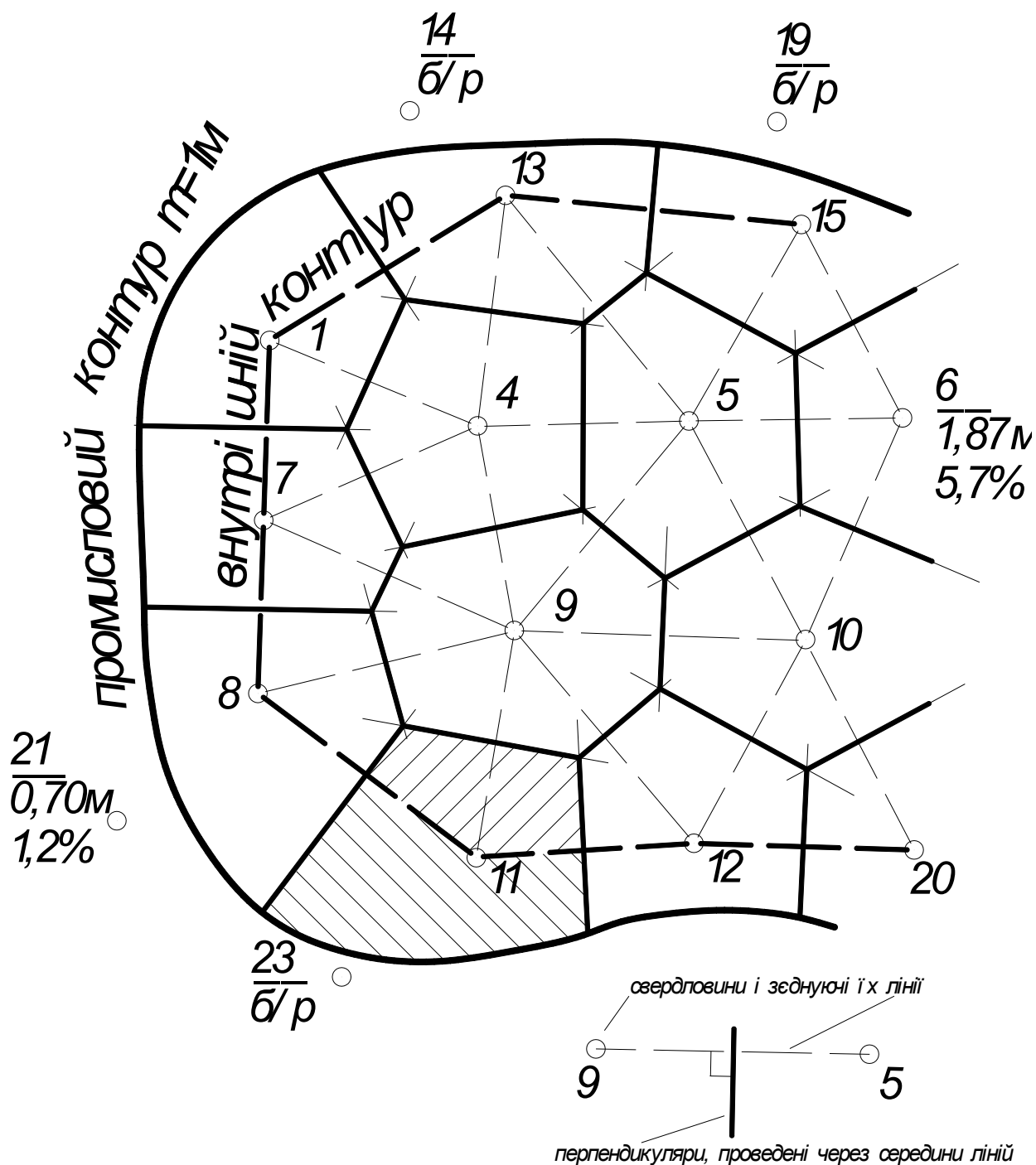


Рисунок 5 – Побудова багатокутників

Таблиця 12 - Підрахунок запасів по способу многокутників

Номера п/п	Номера призм	$S_i, \text{м}^2$	$m_i, \text{м}$	$V_i, \text{м}^3$	$d, \text{м} / \text{м}^3$	$Q_i, \text{т}$	$C_i, \%$	$P_i, \text{т}$
Внутрішній контур								
						Σ , тис .т		
								Σ , т
Міжконтурна смуга								

Σ , тис .т

Σ , т

Примітка:

Номера призм прийняти по номерах свердловин.

ЗАВДАННЯ №5

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ СЕРЕДНЬОГО АРИФМЕТИЧНОГО

5.1. Підрахунок запасів у внутрішньому контурі

1) Планіметром вимірюють площу покладу в межах внутрішнього контуру – $S_{B.K.}$. Результати виміру площ внутрішнього контуру й міжконтурної смуги внести в таблицю, у якій поміщені результати вимірів площ основ призм.

2) Обчислюють середню потужність і середній вміст компоненту за даними свердловин внутрішнього контуру за формулами:

$$m_{cp.B.K.} = \frac{\sum m_i}{n}, \quad C_{cp.B.K.} = \frac{\sum C_i}{n},$$

де m_i, C_i - потужність і вміст по свердловині,

n - кількість свердловин у внутрішньому контурі, враховуючи і свердловини, розташовані на лінії внутрішнього контуру.

3) Визначають запаси руди й металу у внутрішньому контурі за формулами:

$$Q_{B.K.} = S_{B.K.} \cdot m_{cp.B.K.} \cdot d,$$

$$P_{B.K.} = Q_{B.K.} \cdot C_{cp.B.K.}$$

5.2. Підрахунок запасів у міжконтурній смугі

1) Вимірюють планіметром площа покладу в міжконтурній смугі – $S_{M.П.}$

2) Обчислюють середню потужність і середній вміст у міжконтурній смугі за формулами:

$$m'_{cp.M.C.} = \frac{\sum m'_i + k \cdot m_{\min}}{2k}, \quad C'_{cp.M.C.} = \frac{\sum C'_i}{k},$$

де m'_i, C'_i - потужність і вміст по свердловинах, розташованих на лінії внутрішнього контуру;

m_{\min} - мінімальна промислова потужність, рівна 1м;

k - кількість свердловин, що перебувають на лінії внутрішнього контуру.

3) Визначають запаси руди й металу в міжконтурній смугі за формулами:

$$Q_{M.C.} = S_{M.C.} \cdot m'_{cp.M.C.} \cdot d, \quad P_{M.C.} = Q_{M.C.} \cdot C'_{cp.M.C.}$$

ЗАВДАННЯ №6

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ ТРИКУТНИКІВ

У способі трикутників з'єднують свердловини так, щоб утворилась сітка трикутників (рис. 6), яка при відповідній потужності кожної свердловини являє собою сполучення прямокутних тригранних призм. Запаси в кожній з них обчислюються способом середнього арифметичного, а загальні – додаванням запасів у призмах. Якщо для кожної i -тої призми занумерувати утворюючі її свердловини $1i, 2i, 3i$, то обчислення запасів виконується за такими формулами:

$$\begin{aligned} V &= \sum v_i = \sum s_i \frac{m_{1i} + m_{2i} + m_{3i}}{3} \\ Q &= \sum q_i = \sum s_i \frac{m_{1i}\gamma_{1i} + m_{2i}\gamma_{2i} + m_{3i}\gamma_{3i}}{3}; \\ P &= \sum p_i = \sum s_i \frac{m_{1i}\gamma_{1i}c_{1i} + m_{2i}\gamma_{2i}c_{2i} + m_{3i}\gamma_{3i}c_{3i}}{3} \end{aligned} \quad (1)$$

Запаси у міжконтурній смузі можна визначити множенням площі всієї смуги, вимірної планіметром, на середні параметри. Якщо підрахунок виконується на ЕОМ, то міжконтурна смуга формується із суми трикутників, запаси в яких обчислюються за формулами (1) з врахуванням особливостей побудови промислового (зовнішнього) контуру. Для наведеного рисунка утворюються два види трикутників у міжконтурній смузі:

— перший – дві вершини трикутника спираються на внутрішній контур, середня потужність для i -го трикутника $m_{i.m.c.} = (m_{1i} + m_{2i} + m_{min})/3$,

— другий – спирається одна вершина, $m_{i.m.c.} = (m_{1i} + 2 m_{min})/3$.

Деякі автори вважають, що підраховувати запаси в міжконтурній смузі слід додаванням запасів трикутників тільки першого виду.

Підрахунок запасів вручну дуже неефективний, але при наявності програмного забезпечення і належній формалізації представлення початкових даних, буде отримано відчутний ефект.

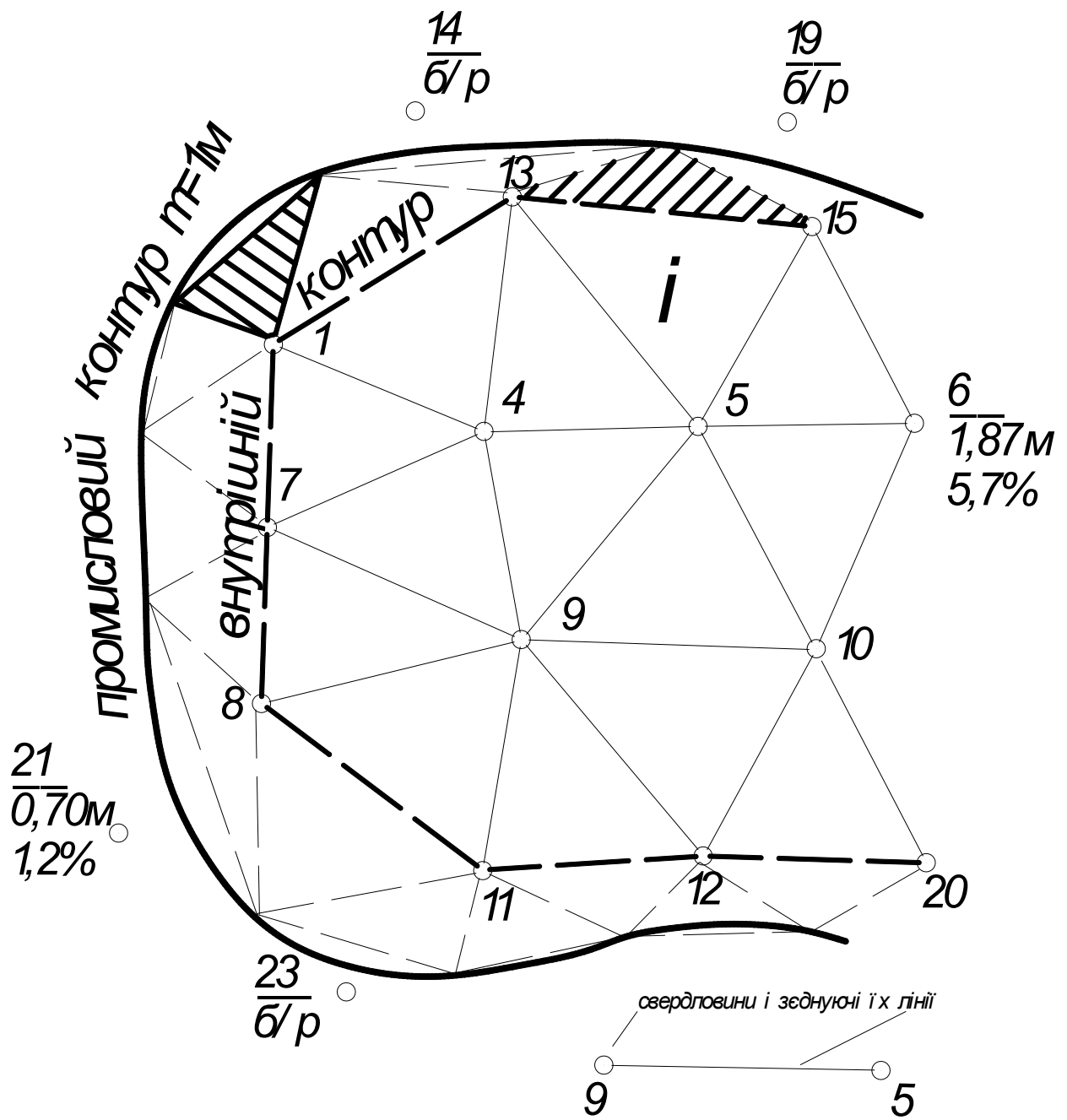


Рисунок 6 – Побудова трикутників

Скласти порівнювальну таблицю підрахунку запасів руди й металу по чотирьох способах, табл.13.

Таблиця 13 - Результати підрахунку запасів

Спосіб підрахунку	Запаси руди, т	Різниця, т	δ	Запаси корисної копалини	Різниця, т	δ
1. Внутрішній контур						
1. Ізоліній						
2. Многокутників						
3. Середнього арифметичного						
4. Трикутників						
	$Q_{cp} =$	$\Sigma =$	$m_{Q_{в.к.}} =$	$P_{cp} =$	$\Sigma =$	$m_{P_{в.к.}} =$
2. Міжконтурна смуга						
1. Ізоліній						
2. Многокутника						
3. Середнього арифметичного						
4. Трикутників						
	$Q_{cp} =$	$\Sigma =$	$m_{Q_{м.с.}} =$	$P_{cp} =$	$\Sigma =$	$m_{P_{м.с.}} =$

Середня квадратична похибка остаточного значення

$$MQ_{в.к.} =$$

$$MP_{в.к.} =$$

$$MQ_{м.с.} =$$

$$MP_{м.с.} =$$

ЗАВДАННЯ № 7

ПІДРАХУНОК ЗАПАСІВ СПОСОБОМ ВЕРТИКАЛЬНИХ РОЗРІЗІВ

Підрахувати об'єм, запаси руди й металу крутопадаючого лінзоподібного покладу [1, с.318-325]. Вихідними даними для виконання завдання є план розвідки рудного тіла й геологічні розрізи по розвідувальних лініях, наведені в додатку до методичних вказівок по геометрії надр, частина II "Геометризація родовищ корисних копалин", відповідно рис.5.1, 5.2 і рис.5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10.

Для підрахунку запасів рудної маси об'ємну масу руди прийняти рівною $d=3,5 \text{ т/м}^3$.

Вмісту корисного компонента (металу) по окремих свердловинах для варіанта № 1 і варіанта № 2 наведені в табл.14.

Підрахунок запасів виконати в таких границях: по простяганню - лінії I-I і V-V, по падінню - верхній та нижній контури виклинювання лінзи.

Згідно з рис.5.1 та рис.5.2, поклад, розвіданий свердловинами, розташованими у вертикальних площинах (розрізах) – по лініях розвідки I-I, II-II, III-III, IV-IV, V-V. Лінії II-II і III-III (рис.5.1) і лінії III-III і IV-IV (рис.5.2) паралельні між собою, інші розгорнуті відносно них на деякі кути β .

Суть способів розрізів полягає в тому, що поклад розбивається на блоки, розташовані між сусідніми перерізами. Підрахунок запасів проводиться по окремих блоках. Сума запасів блоків дасть загальні запаси покладу.

Наведена на рис.5.1 і рис.5.2 ділянка покладу розбита на 4 блоки: бл.1 між лініями I-I і II-II, бл.2 між II-II і III-III і т.д.

Підрахунок об'ємів і запасів корисного компонента по блоках проводиться по відповідних формулах залежно від розташування розвідувальних ліній і величин кутів β між розвідувальними лініями.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЗАВДАННЯ

I. Підрахунок об'ємів руди по блоках

Позначення у формулах дано стосовно до рис.7.

A. Лінії розрізів паралельні.

Об'єм бл.3 розташованого між паралельними лініями, підраховують за однією з таких формул:

$$V_{\text{БЛ.3}} = \frac{S_{III} + S_{IV}}{2} L, \quad (1)$$

$$V_{\text{БЛ.3}} = \frac{S_{III} + S_{IV}}{2} LK, \quad (2)$$

де S_{III} , S_{IV} - площа перерізів рудного тіла в розрізах III-III і IV-IV; визначають планіметром або палеткою, результати виміру площ заносять у формуляр за прикладом табл.8;

L - відстань між розвідувальними лініями в м, вимірюється на плані.

Якщо $S_{III} > S_{IV}$, то при $\frac{S_{III}}{S_{IV}} \leq 1,5$ доцільно використовувати формулу

(1), при $\frac{S_{III}}{S_{IV}} > 1,5$ вірніше застосовувати формулу (2).

Визначення коефіцієнта K описане в завданні № 1 даних "Методичних вказівок".

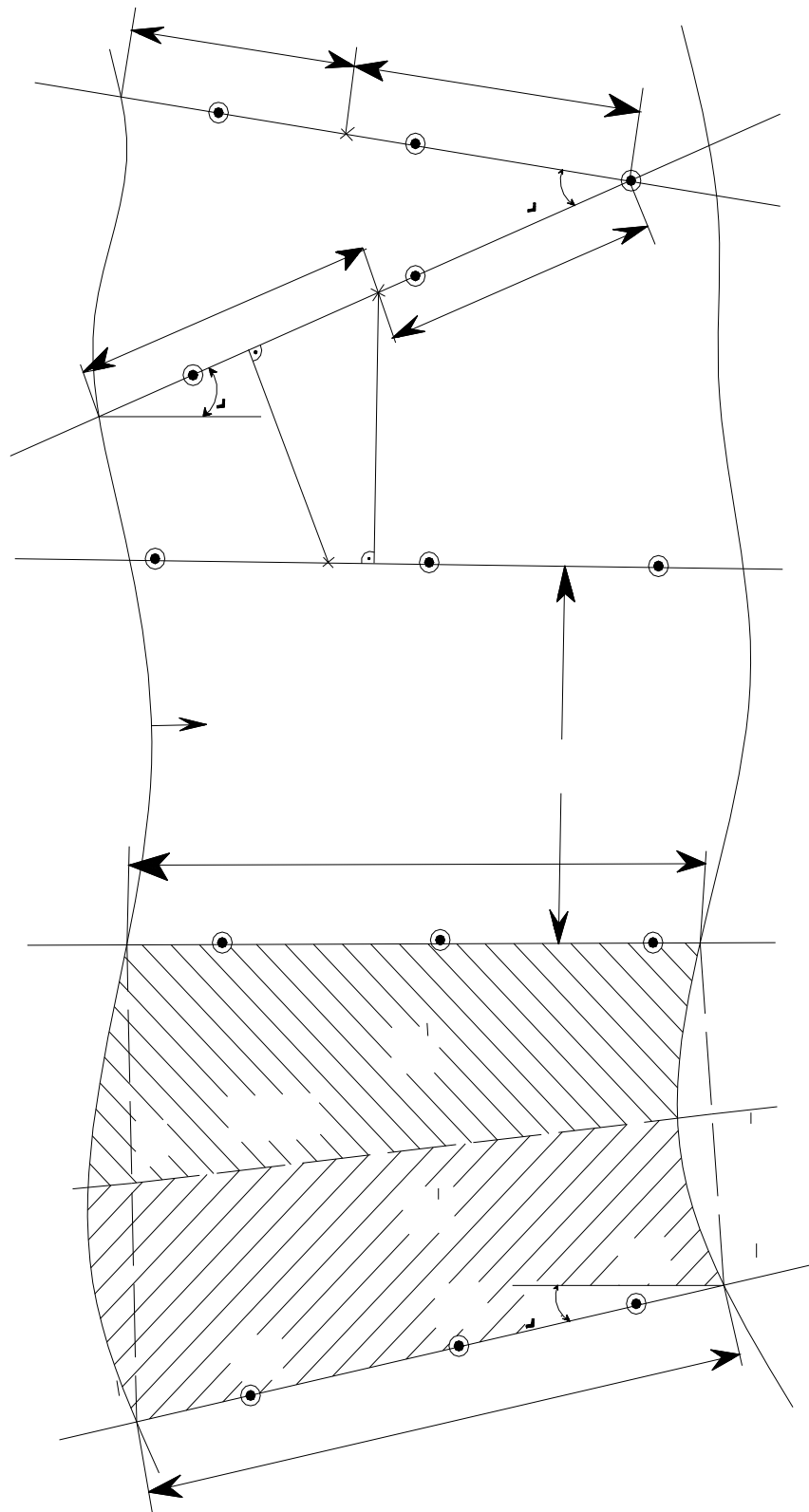


Рисунок 7 – План розвідки покладу. Розбивка на блоки

Таблиця 14 - Вміст корисного компонента С, г/т по свердловинах

ВАРІАНТ 1

Лінії розвідки	Номера свердловин	Найменування рудних тіл	С, г/т	Лінії розвідки	Номера свердловин	Найменування рудних тіл	С, г/т	Лінії розвідки	Номера свердловин	Найменування рудних тіл	С, г/т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I-I	33	лінза 3	1,6	III-III	55	лінза 3	6,3	IV-IV	65	лінза 4	0,9	
		лінза 4	0,9		56	лінза 3	7,4			лінза 5	14,3	
	34	лінза 3	2,0	57	58	лінза 4	1,7	66	67	лінза 6	2,2	
		лінза 4	8,2			лінза 3	5,2			лінза 5	9,4	
	35	лінза 5	0,6	58	59	лінза 4	10,6	V-V	74	лінза 6	16,3	
		лінза 4	2,2			лінза 5	0,7			лінза 6	3,8	
	36	37	лінза 5	7,8	60	61	лінза 3	0,4	75	76	лінза 3	2,9
			лінза 6	2,3			лінза 4	8,9			лінза 4	0,7
	37	45	лінза 5	9,3	61	63	лінза 5	13,2	77	78	лінза 3	1,3
			лінза 6	15,8			лінза 6	1,3			лінза 4	3,2
	45	46	лінза 6	3,2	63	64	лінза 4	3,9	78	79	лінза 4	0,9
			II-II	лінза 3			7,9	IV-IV			лінза 5	13,3
46	лінза 4	1,4		60	61	лінза 5	8,7		77	78	лінза 5	6,4
	лінза 3	1,7	лінза 6			6,3	лінза 6	2,1				
47	48	лінза 4	11,6	61	63	лінза 5	6,3	78	79	лінза 6	3,3	
		лінза 5	2,1			лінза 6	11,4			лінза 3	7,9	
47	48	лінза 4	1,8	63	64	лінза 6	5,7	79	80	лінза 4	0,8	
		лінза 5	14,3			лінза 3	7,9			лінза 5	1,4	
48	49	лінза 5	1,4	64	65	лінза 4	0,8	80	81	лінза 6	16,6	
		лінза 6	16,6			лінза 3	2,1			лінза 6	3,8	
49	50	лінза 6	3,8	65	66	лінза 4	12,2	81	82	лінза 6	3,8	
		лінза 6	3,8			лінза 5	1,8			лінза 6	3,8	

Продовження таблиці 14
ВАРІАНТ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I-I	92	лінза 15	2,7	II-II	99	лінза 15	2,3	III-III	106	лінза 15	5,9
		лінза 16	0,6			лінза 16	0,8			лінза 16	8,3
	93	лінза 15	4,1		100	лінза 15	7,1		107	лінза 17	2,3
		лінза 16	1,7			лінза 16	8,3			лінза 15	6,4
	94	лінза 15	0,7		101	лінза 17			108	лінза 16	7,2
		лінза 16	4,2			лінза 15	2,4			лінза 17	12,3
		лінза 17	1,3			лінза 16	11,9			лінза 18	1,8
	95	лінза 18	0,9		102	лінза 17	18,5		109	лінза 15	2,1
		лінза 15	1,8			лінза 18	0,9			лінза 16	11,4
		лінза 16	2,3			лінза 15	0,7			лінза 17	17,7
		лінза 17	1,6			лінза 16	2,1			лінза 18	14,6
		лінза 18	3,4			лінза 17	11,3			лінза 19	3,5
	96	лінза 19	0,5		103	лінза 18	14,6		110	лінза 16	0,7
		лінза 15	0,6			лінза 19	4,4			лінза 17	8,3
лінза 16		0,4	104	лінза 17		1,3	лінза 18	16,2			
лінза 17		1,2		лінза 18		15,2	лінза 19	10,5			
лінза 18		0,8		лінза 19		10,9	лінза 17	0,9			
лінза 19		3,1		лінза 18		2,0	лінза 18	15,7			
97	лінза 17	0,5	105	лінза 19	9,8	111	лінза 19	11,3			
	лінза 18	2,3		III-III	лінза 15		3,2	лінза 18	14,8		
	лінза 19	1,9			лінза 16		4,1	лінза 19	6,4		
98	лінза 18	0,6	V-V	119	119	лінза 15	1,8				
	лінза 19	0,4				лінза 16	2,7				
IV-IV	112	лінза 15	2,1	120	120	лінза 15	3,1				
		лінза 16	2,7			лінза 16	4,3				
113	113	лінза 15	4,4	121	121	лінза 15	2,5				
		лінза 16	6,1			лінза 15	2,5				
114	114	лінза 15	3,9								

Продовження таблиці 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		лінза 16	2,7			лінза 16	0,8				
		лінза 17	3,2			лінза 17	1,3				
	115	лінза 15	0,9		122	лінза 15	0,4				
		лінза 16	2,1			лінза 16	2,6				
	116	лінза 17	2,3			лінза 17	3,3				
		лінза 18	3,9			лінза 18	4,1				
		лінза 16	0,4		123	лінза 16	0,7				
		лінза 17	1,9			лінза 17	0,9				
	117	лінза 18	1,5			лінза 18	3,2				
		лінза 19	4,3			лінза 19	1,4				
		лінза 17	0,5		124	лінза 18	0,8				
	118	лінза 18	1,6			лінза 19	2,7				
		лінза 19	8,7		125	лінза 18	0,3				
		лінза 18	0,7			лінза 19	1,4				
		лінза 19	3,6		126	лінза 19	1,2				

В. Лінії розрізів не паралельні

1. Апарат формул, запропонований Золотарьовим А.С.

1.1. Підрахунок об'єму блоку обмеженого двома розрізами, що перетинаються в плані:

$$V_{\text{БЛ.1}} = \frac{\beta}{6} [R_I (2S_I - S_{II}) + R_{II} (2S_{II} + S_I)]$$

де β - кут між лініями розрізів на плані, вимірюється транспортиром і переводиться в радіани;

S_I, S_{II} - площі перерізів рудного тіла;

R_I, R_{II} - відстані від центрів тяжіння відповідних перетинів до точок перетину розвідувальних ліній, вимірюються на плані, м.

Обчислення бл.1 зробити спрощеною формулою підрозділу 1.3 і зробити висновок.

1.2. Коли лінії розрізів у межах креслення не перетинаються, користуються формулою:

$$V_{\text{БЛ.2}} = \frac{\beta}{6 \sin \beta} [H_{II} (2S_{II} + S_{III}) + H_{III} (2S_{III} + S_{II})]$$

де H_{II}, H_{III} - перпендикуляри, опущені із центру тяжіння відповідного перерізу на сусідній переріз, вимірюється на плані в м.

Обчислення бл.2 зробити спрощеною формулою підрозділу 1.3 і зробити висновок.

1.3. Якщо відношення площ перетинів, що обмежують блок, наприклад для бл.2 - $\frac{S_{II}}{S_{III}} < 2$, то об'єм блоку обчислюють за спрощеною формулою:

$$V_{\text{БЛ.2}} = \frac{\beta}{\sin \beta} \left(\frac{H_{II} + H_{III}}{2} \right) \left(\frac{S_{II} + S_{III}}{2} \right).$$

1.4. При $\beta < 20^\circ$ і $\frac{S_{II}}{S_{III}} < 2$ слід використовувати спрощену формулу:

$$V_{\text{БЛ.2}} = \left(\frac{H_{II} + H_{III}}{2} \right) \left(\frac{S_{II} + S_{III}}{2} \right).$$

Для порівняння об'єм бл.2 обчислити за формулами підрозділу 1.2 і зробити висновок.

1.5. Центр тяжіння перерізу знаходять за допомогою квадратної палетки за такою методикою. На площу перетину накладають палетку, як це показано на рис.7. Для кожного вертикального стовпця палетки підраховують n_i - число квадратів, зайнятих корисною копалиною.

Положення центру ваги перетину уздовж лінії розрізу, починаючи від верхньої точки виклинювання, визначиться з вираження:

$$X_o = \frac{\sum n_i x_i}{\sum n_i}, \text{ см}$$

Розмір сторони квадрата палетки прийняти рівним 1 см, тоді $X_1=0,5$ см, $X_2=1,5$ см, $X_3=2,5$ см (див. рис. 7) і т.д. За знайденими значенням X_o наносять на план розвідки центри тяжіння площ перерізів, прив'язуючись до верхнього контуру виклинювання, і графічно вимірюють R або H, рис.6.

2. Метод, запропонований Прокоф'євим А.П., заснований на принципі найближчого району.

Об'єм блоку, обмеженого непаралельними перерізами, визначають спрощеним способом без знаходження центрів тяжіння перерізів.

Суть способу полягає в наступному.

2.1. Блок між двома розвідувальними лініями, наприклад між IV-IV та V-V ділять на плані на дві частини S'_1 і S'_2 для чого з'єднують прямими лініями крайні точки перетинів aa' і bb' , через середини цих відрізків проводять лінію cc' , (див. рис.6). Площі S'_1 і S'_2 являють собою як би найближчі райони, що тяжіють до розвідувальних ліній IV-IV та V-V. Площі S'_1 і S'_2 вимірюють на плані планіметром.

2.2. Для перерізу IV-IV і V-V знаходять середню потужність корисної копалини як частку від ділення площі перетину на відстань між крайніми точками перетину на плані l_{IV} і l_V , тобто $m_{IV} = \frac{S_{IV}}{l_{IV}}$, м; $m_V = \frac{S_V}{l_V}$, м.

2.3. Знаходять об'єми частин блоку як суму добутків середніх потужностей перетинів на площі їх впливу:

$$V'_1 = m_{IV} \cdot S'_1, \quad V'_2 = m_V \cdot S'_2, \quad V_{\text{БЛ.4}} = V'_1 + V'_2$$

Об'єм одного із блоків обмеженого непаралельними розрізами, наприклад бл.2 або бл.4, визначити двічі за формулами Золотарьова А.С. і Прокоф'єва А.П. Результати порівняти між собою й різницю виразити в %.

2.4. Об'єм блоку 4 визначити за формулою середнього розрізу за формулою:

$$V_{\text{БЛ.4}} = (S'_1 + S'_2) \cdot \left(\frac{S_{IV}}{l_{IV}} + \frac{S_V}{l_V} \right)$$

Зробити висновок.

Розріз I-I

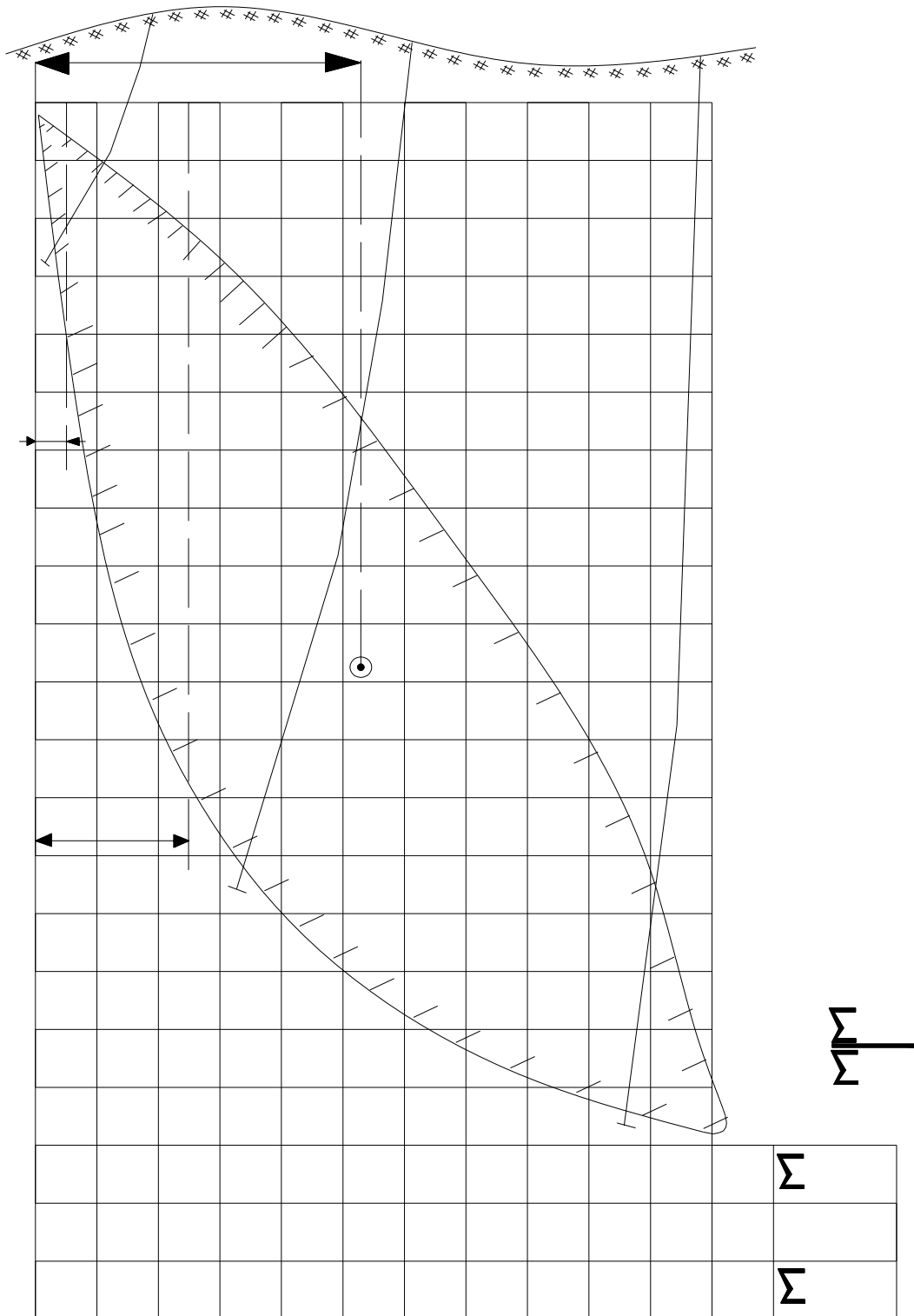


Рисунок 7 – Визначення центра тяжіння перерізу

II. Підрахунок сумарного об'єму

$$V_{\text{ОБЩ}} = V_{\text{БЛ.1}} + V_{\text{БЛ.2}} + V_{\text{БЛ.3}} + V_{\text{БЛ.4}}, \text{ тис. т,}$$

Отриманий сумарний об'єм $V_{\text{ОБЩ}}$ підставити шостим способом у порівнювальну таблицю підрахунку об'ємів, виконаних у завданні № 1 даних методичних вказівок, і розбіжність із попередніми способами виразити в %. Зробити висновки в цьому місці.

III. Підрахунок запасів руди

Підрахунок запасів рудної маси по блоках виконують по формулі:

$$Q_{\text{БЛ}} = V_{\text{БЛ}} \cdot d, \text{ тис. т,}$$

де $Q_{\text{БЛ}}$ - запас рудної маси;

d – щільність руди.

IV. Підрахунок запасів корисного компоненту (металу)

Підрахунок запасів металу виконується по блоках, які були виділені при підрахунку об'ємів. Сума запасів металу по блоках дасть загальні запаси металу в заданих границях підрахунку.

Підрахунок запасів металу по окремих блоках проводиться по за тими ж формулами, за якими визначався об'єм блоку, тільки замість площ перетинів у формули необхідно підставляти значення лінійних запасів по відповідних перерізах, наприклад для бл.1, (рис.6):

$$P'_{\text{БЛ.1}} = \frac{\beta}{6} [R_I (2P'_1 + P'_2) + R_{II} (2P'_{II} + P'_I)]$$

де $P'_{\text{БЛ.1}}$ - запас металу в бл.1 без врахування одиниць, у яких виражений вміст корисного компонента;

P'_I, P'_{II} - лінійний запас компонента відповідно по перетинах I-I і II-II; лінійний запас - це запас металу в перерізі товщиною 1м;

Запас металу в блоці обчислюють за формулою:

$$P_{\text{БЛ.1}} = P'_{\text{БЛ.1}} \cdot K,$$

де K - коефіцієнт, що залежить від одиниць, у яких виражено вміст компоненту:

$$K = \frac{d}{100}, \text{ якщо } C \text{ виражене в \%};$$

$$K = \frac{d}{10^6}, \text{ якщо } C \text{ виражене в г/т};$$

$K = \frac{1}{10^6}$, якщо C виражене в г/м³.

Лінійний запас компонента обчислюють за формулою, наприклад для перетину I-I:

$$P' = C_{cp.I} \cdot S_I,$$

де $C_{cp.I}$ - середній вміст компонента по перерізу I-I;

S_I - площа перерізу рудного тіла в розрізі I-I, раніше визначена при підрахунку об'ємів.

Середній вміст компонента по перетину визначають як середньозважене по потужності, наприклад для перетину I-I:

$$C_{cp.I} = \frac{c_1 m_1 + c_2 m_2 + c_3 m_3}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad \text{г/т},$$

де C_1, C_2, C_3 - середній вміст корисного компонента по свердловинах 1,2,3, див. табл.14,

m_1, m_2, m_3 - значення потужності рудного тіла в метрах по відповідних до свердловин у розрізі I-I; потужності вимірюються графічно на розрізах по напрямку осі свердловин (рис.7); для цього використовуються розрізи з додатків до методичних вказівок, частина II, рис.5.3, 5.4, 5.5, 5.6 і рис.5.7, 5.8, 5.9, 5,10 і розріз III-III, який будувався студентом самостійно.

Обчислення лінійних запасів по перетинах I-I, II-II, III-III, IV-IV, V-V зручно робити в табл. 15.

Таблиця 15 - Визначення лінійних запасів по перетинах

Найменування перерізу	Номера свердловин	Потужність по свердловині, $m_i, \text{м}$	Вміст по свердловині, $C_i, \text{г/т}$	Середній вміст по перерізу, % $C_{cp} = \frac{\sum m_i c_i}{\sum m_i}$	Площа перерізу $S, \text{м}^2$	Лінійний запас по відповідному перерізу $P' = C_{cp} \cdot S$
1	2	3	4	5	6	7
I-I	1					
	2					
	3					
II-II						

Підрахувати запаси руди й металу в кожному блоці за всіма формулами, що застосовувались при підрахунку об'ємів, результати підрахунків занести в табл. 16.

Таблиця 16 - Результати підрахунку запасів

Номер блоку	Запас руди, тис. т.	Запас металу, т.
1		
2		
3		
4		

Σ тис.т

Σ т.

Зробити висновки при порівнянні результатів підрахунків різними способами.

ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ, САМОАНАЛІЗУ І САМОКОНТРОЛЮ СТУДЕНТІВ

1. Загальні відомості щодо запасів корисних копалин. Термінологія.
2. Роботи, які передують підрахункові запасів.
3. Види підрахунків запасів к.к. Одиниці кількості запасів
4. Значення запасів для господарчої, економічної, оборонної діяльності країни
5. Класифікації запасів к.к. за різними ознаками і принципами
6. Оконтурювання родовищ к.к.
7. Види контурів при підрахунках запасів к.к.
8. Побудова нульового, зовнішнього, внутрішнього, промислового, сортового контурів за різними вихідними даними (потужністю, вмістом корисної копалини, добутом окремих параметрів і ін.)
9. Визначення площ оконтурених ділянок запасів
10. Аналітичний, графічний, механічний способи визначення площ
11. Визначення об'ємів покладів корисних копалин
12. Спосіб зрізаного конуса
13. Спосіб паралельних перерізів
14. Формула Баумана для обчислення об'єму шара
15. Спосіб об'ємної палетки Соболевського
16. Спосіб призматоїда
17. Застосування способу призматоїда для визначення об'єму блока
18. Параметри для підрахунків запасів к.к.
19. Визначення середньої потужності
20. Визначення уявної густини (об'ємної маси) корисної копалини трьома способами
21. Загальна формула об'ємної маси при багато шаровому покладі
22. Вологість корисної копалини. Зв'язок уявної густини з вологістю
23. Основні і контрольні аналізи при визначенні вмісту корисного компоненту
24. Вміст корисних і шкідливих компонентів. Суть
25. Значення середнього компоненту по окремій виробці
26. Значення середнього компоненту по окремому перерізу
27. Значення середнього компоненту цілком по блоку
28. Визначення проб з виключно високим вмістом компоненту
29. Нейтралізація і врахування "ураганних" проб
30. Поправкові коефіцієнти до даних про вміст компоненту
31. Загальні положення щодо вибору способу підрахунку запасів к.к.
32. Спосіб середнього арифметичного (різні варіанти)

33. Спосіб ізогіпс проф. Баумана
34. Спосіб геологічних блоків
35. Спосіб многокутників
36. Спосіб трикутників
37. Спосіб експлуатаційних блоків (різні варіанти)
38. Спосіб ізолій проф. Соболевського (при різних умовах)
39. Спосіб розрізів при паралельних перерізах
40. Спосіб розрізів при непаралельних перерізах
41. Визначення центру ваги фігури перерізу
42. Визначення об'єму покладу за способом Прокоф'єва
43. Спосіб середнього розрізу. Співставлення
44. Оцінка всіх способів підрахунку
45. Комбіновані способи
46. Точність підрахунку запасів
47. Технічні похибки підрахунків
48. Похибки способів підрахунків
49. Геологічні похибки. Похибки аналогії
50. Загальна похибка підрахованих запасів

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. **Ушаков И. Н.** Горная геометрия. - М.: Недра, 1979, с. 308-333.
2. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям углей та горючих сланцев. - М.: Недра, 1968. - 64 с.
3. Приказ МУП СССР № 580 от 21.12.1981 « Об утверждении классификации запасов месторождений та прогнозных ресурсов твёрдых полезных ископаемых. ».
4. Умовні позначки для гірничої графічної документації. - М.: Надра, 1981. - з 195.
5. **Рыжов П. О., Гудков В. М.** Применение математической статистики при разведке недр. - М.: Недра, 1966, с. 176-483.
6. **Кузьмин В. И.** Геометризация та подсчёт запасов твёрдых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1964, с. 160-197.
7. **Кудряшов П. И., Кузьмин В. И.** Геометризация та учёт запасов месторождений твердых полезных ископаемых. - М.: Недра, 1981.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Завдання № 1 - Визначення об'ємів тіл корисних копалин.....	4
Завдання № 2 - Підрахунок запасів по способу геологічних блоків.....	13
Завдання № 3,4,5,6 - Оконтурювання родовищ. Підрахунок запасів способами ізоліній, багатокутників, середнього арифметичного і трикутників. Загальні вимоги	17
Завдання № 3 - Оконтурювання родовищ. Підрахунок запасів способом ізоліній.....	26
Завдання № 4 - Підрахунок запасів способом багатокутників.....	28
Завдання № 5 - Підрахунок запасів способом середнього арифметичного.	31
Завдання № 6 - Підрахунок запасів способом трикутників.....	32
Завдання № 7 - Підрахунок запасів по способу вертикальних розрізів.....	35
Питання і завдання для самостійної роботи, самоаналізу і самоконтролю студентів.....	47
Список рекомендованої літератури.....	49