

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

протокол від 22 вересня 2021 р.
№5

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Гірниче креслення»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 184 «Гірництво»
освітньо-професійна програма «Гірництво»
гірничо-екологічний факультет
кафедра розробки родовищ корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.

Рекомендовано на засіданні
кафедри розробки родовищ
корисних копалин ім. проф.
Бакка М.Т.

28 серпня 2021 р., протокол №8

Розробник: к.т.н., доцент кафедри РРКК ім. проф. Бакка М.Т., БАШИНСЬКИЙ Сергій
(науковий ступінь, посада, ПРІЗВИЩЕ, власне ім'я)

Житомир
2021

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 2

ЗМІСТ

Передмова	3
1. Методичні вказівки до вивчення навчальної дисципліни	4
1.1. Мета і завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Робоча програма.....	6
1.2.1. Розподіл навчального часу згідно робочого навчального плану.....	6
1.2.2. Розподіл навчального часу за видами навчальних занять та контрольних заходів (3 семестр).....	6
1.2.3. Література.....	7
1.2.4. Наявність основної літератури у бібліотеці.....	8
1.2.5. Наявність додаткової літератури у бібліотеці.....	9
1.2.6. Структура навчальної дисципліни.....	9
1.2.7. Поточний контроль виконання самостійної роботи.....	12
1.3. Контроль знань.....	14
1.4. Контроль знань студентів денної форми навчання.....	14
1.5. Розподіл балів, які отримують студенти.....	16
1.6. Контрольні питання до заліку.....	16
2. Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи з курсу «Гірниче креслення»	20
2.1. Загальні положення щодо організації самостійної роботи студентів.....	20
2.2. Тестові контрольні питання.....	22
2.3. Література	32

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 3

Передмова

Технічно грамотне ведення гірничих робіт, а також проектування і будівництво гірничого підприємства немислиме без глибокого розуміння гірничим інженером просторового положення і форми об'єктів гірничого виробництва: товщі гірських порід з покладами корисних копалин, системи гірничих виробок, різних підземних і поверхневих споруд, комунікацій, машин і механізмів. Прийняття найбільш обґрунтованих рішень і точне їх практичне здійснення багато в чому залежать від вміння чітко і технічно грамотно виразити вихідну ситуацію і суть технічних вирішень на кресленнях, а також від уміння читати подібні креслення.

Навчальна дисципліна “Гірниче креслення” включає в себе комплекс знань, необхідних для виконання графічних робіт при проектуванні, будівництві та експлуатації гірничих підприємств.

Гірничими кресленнями називаються зображення об'єктів і елементів гірничих робіт на площині, виконані з додержанням спеціальних правил і умовностей.

Для гірничих креслень характерним є їх різноманітність, яка визначається їх призначенням, видом зображуваного об'єкта, способом зображення, масштабом і т.п. Вони є основною складовою частиною технічних проектів шахт, рудників і кар'єрів. Гірничі креслення виконуються протягом усього періоду існування гірничого підприємства і систематично поповнюються, відображаючи фактичний стан гірничих робіт, усі зміни та удосконалення, які вносяться в проекти розробки.

З навчальної дисципліни “Гірниче креслення” студенти виконують курсову роботу, яка є завершальним етапом вивчення курсу та графічної підготовки студентів.

Значне місце в графічній документації займають креслення, на яких зображені невидимі об'єкти і динаміка процесів. Гірничі креслення містять відомості, необхідні для проектування, будівництва і експлуатації родовищ корисних копалин, а також для контролю ведення гірничих робіт.

Велика різноманітність об'єктів зображення, їх складність і багатотиповість, різний ступінь достовірності їх розмірів і форм, а також неоднаковий характер вимог, які пред'являються щодо креслень окремих об'єктів, визначають необхідність застосування найрізноманітніших методів графічного зображення.

Завдання 1. Задані координати устів трьох вертикальних свердловин - точки $A(x, y, z)$, $B(x, y, z)$, $C(x, y, z)$, а також глибини h свердловин до підшови пласта корисної копалини. Необхідно провести ізогіпси пласта і визначити елементи залягання пласта, тобто кут падіння δ і кут простягання α . Вихідні дані взяти із табл. 6.1 відповідно до варіанта.

Розв'язування завдання 1. рекомендується виконувати в такій послідовності:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 4

- накреслити координатні осі та вибрати масштаб зображення;
- побудувати на маркшейдерському плані точки A , B , C за даними координатами x , y , вказавши їх відмітки z ;
- обчислити відмітки z' забоїв свердловин і позначити точки A' , B' , C' з їх відмітками z' ;
- з'єднати на плані точки A' , B' , C' попарно двома прямими лініями. Для з'єднання вибираємо пари точок з найбільшими за абсолютною величиною різницями відміток z' ;
- проградуювати на окремому зображенні методом профілю одержані два відрізки;
- перенести градуювальні точки, що відповідають інтервалам відрізків, на маркшейдерський план, позначити їх відмітки;
- через градуювальні точки з однаковими числовими відмітками провести і позначити ізогіпси пласта (лінії простягання);
- визначити напрям ліній простягання і виміряти кут α простягання (азимут) пласта;
- визначити на плані кут падіння δ пласта методом побудови прямокутного трикутника;
- записати значення α і δ червоним кольором.

Розглянемо розв'язування завдання 1. на конкретному прикладі. Вихідні дані: A (1440, 720, 360), $h_A = 100$; B (1530, 760, 250), $h_B = 80$; C (1480, 840, 260), $h_C = 70$.

- Викреслюємо координатні осі, вибираємо масштаб зображення 1:2000 і наносимо шкалу на координатних осях.
- Будуємо на плані точки A (1440, 720), B (1530, 760), C (1480, 840) і позначаємо їх: A_{360} , B_{250} , C_{260} .
- Обчислюємо відмітки забоїв свердловини:

$$\begin{aligned} Z'_A &= Z_A - h_A = 360 - 100 = 260 ; \\ Z'_B &= Z_B - h_B = 250 - 80 = 170 ; \\ Z'_C &= Z_C - h_C = 260 - 70 = 190 ; \end{aligned}$$

і позначаємо точки A'_{260} , B'_{170} , C'_{190} , які співпадають на плані відповідно з точками A_{360} , B_{250} , C_{260} .

- Визначаємо різниці відміток точок A' , B' , C' :

$$\begin{aligned} Z'_A - Z'_B &= 260 - 170 = 90 ; \\ Z'_B - Z'_C &= 170 - 190 = -20 ; \\ Z'_C - Z'_A &= 190 - 260 = -70 . \end{aligned}$$

Порівнюючи абсолютні величини різниць, знаходимо, що найбільші із них $Z'_A - Z'_B$ і $Z'_C - Z'_A$ а тому з'єднуємо прямими пари точок A', B' і C', A' .

- Виконуємо градуювання відрізків на окремому зображенні. Для цього проводимо горизонтальну лінію і відкладаємо на ній від довільно взятої точки α відрізки ab і ac , що дорівнюють закладенням відрізків A', B' і A', C' . Відкладаємо

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 5

по вертикалі із точок a , b , c в масштабі висотні відмітки точок A', B', C' , одержуємо зображення цих точок. З'єднавши прямими точки A', B' і A', C' , одержуємо натуральні величини відрізків $A'B'$ і $A'C'$. Проводимо горизонтальні прямі кроком 10 м, відмічаємо точки їх перетину з відрізками $A'B', A'C'$ і проектуємо їх на горизонтальну вісь. Одержуємо інтервали $l_{A'B'}$ і $l_{A'C'}$.

➤ Послідовно відкладаємо на плані інтервали $l_{A'B'}$ і $l_{A'C'}$ вздовж прямих $A'B'$ і $A'C'$, одержуємо на цих прямих градувальні точки. Так, на відрізку $A'B'$ і $A'C'$, маємо градувальні точки 250, 240, 230, 220, 210...180, а на відрізку $A'C'$ - точки 250, 240, ..., 210, 200.

➤ Через точки з однаковими числовими відмітками проводимо ізогіпси. Наприклад, через точку з відміткою 190 на відрізку $A'B'$ і через точку C'_{190} проводимо ізогіпсу рівня 190 і т.д. Всі ізогіпси повинні бути паралельні між собою і знаходитись на однаковій віддалі одна від однієї.

➤ Визначаємо напрям ізогіпс - їх напрям простягання іде вправо, якщо стати обличчям в сторону зростання числових відміток. Напрямок ізогіпс позначаємо стрілкою. Вимірюємо кут простягання α - між додатнім напрямом лінії простягання (ізогіпс) і додатнім напрямом осі x ; $\alpha = 289^\circ$.

➤ Будуємо на плані прямокутний трикутник, один із катетів якого дорівнює віддалі між сусідніми ізогіпсами, а другий катет - різниці висотних відміток сусідніх ізогіпс (10 м). Для збільшення точності побудови можна брати подвоєну або потроєну величину катетів. Обидва катети слід зображувати в однаковому масштабі. Вимірюємо кут падіння пласта: $\delta = 42^\circ$.

➤ Записуємо одержані значення α і δ червоним кольором поряд із зображенням.

Приклад виконання завдання 1 показано на рис. 1.

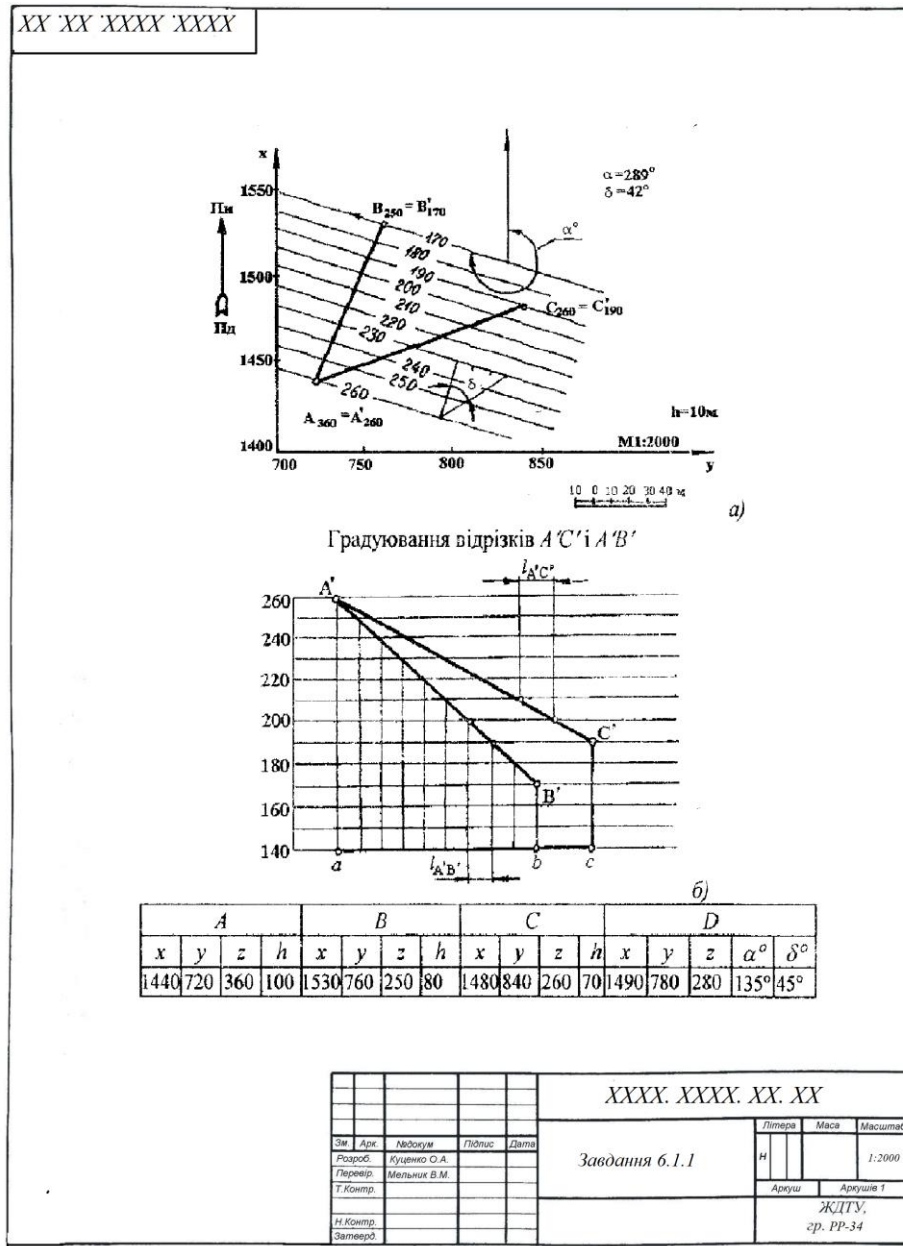


Рис. 1. Зразок виконання завдання 1

Завдання 2. Задача точка D (x, y, z), із якої необхідно пробурити похилу свердловину під заданими кутами – дирекційним α_1 і кутом нахилу δ_1 . Знайти точку K перетину похилої свердловини із пластом корисної копалини, числову відмітку цієї точки і довжину свердловини S. Дані залягання пласта взяти із завдання 1.

Завдання 1.2. рекомендується виконувати в такій послідовності:

- перенести координатні осі та ізогіпси пласта із завдання 1;
- побудувати на плані проекцію устя свердловини - точку D, вказавши її відмітку;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 7

➤ по заданому дирекційному куту α_1 , визначити вісь свердловини, яка проходить через точку D і провести через неї горизонтально-проектуючу площину ($A-A$);

➤ побудувати зображення розрізу $A-A$: висотну сітку, лінію перетину з площиною пласта MN , точку D вісь похилої свердловини, яка проходить через точку D під кутом δ_1 . Масштаб по вертикальній і горизонтальній осях повинен бути однаковим;

➤ на зображенні розрізу знайти точку K перетину осі свердловини з лінією MN , визначити висотну відмітку точки K ; виміряти довжину $S = DK$ похилої свердловини. Записати на полі креслення довжину S , яка виражається в метрах, і точку K з її відміткою (червоним кольором);

➤ перенести з розрізу на план точку K та її відмітку.

Розглянемо розв'язування завдання 2 на конкретному прикладі. Вихідні дані: $D(1490, 780, 280)$, $\alpha_1 = 135^\circ$, $\delta_1 = 45^\circ$.

➤ Масштаб зображення залишаємо таким самим ($M1:2000$), викреслюємо ті ж координатні осі та ізогіпси, які одержані в завданні 1.

➤ Будуємо на плані точку D за координатами $x=1490$, $y=780$ і позначимо її D_{280} .

➤ Через точку D_{280} під заданим кутом $\alpha_1 = 135^\circ$ до осі x проводимо горизонтальну проекцію на пряму осі похилої свердловини і позначаємо площину розрізу $A-A$, що проходить через неї. Відмічаємо точки M і N перетину площини розрізу з двома довільними ізогіпсами.

➤ Будуємо зображення розрізу $A-A$. Спочатку наносимо висотну сітку і на ній точки M і N на відповідних висотах 190 і 240. З'єднавши M і N прямою, одержимо лінію перетину площини пласта з площиною розрізу $A-A$. Потім наносимо точку δ_1 на висоті 280 і проводимо через неї вісь похилої свердловини під кутом $\delta_1=45^\circ$ до горизонту. Точки M , N , D наносимо за допомогою допоміжних точок відповідно m , n , d , віддалі між якими повинні дорівнювати віддалям між точками M , N , D на плані. Масштаби по вертикальній і горизонтальній осях обов'язково повинні бути однаковими, а то кут δ_1 буде спотворений.

➤ Відмічаємо на зображенні розрізу точку K перетину осі похилої свердловини з площиною пласта. Після цього можна знайти висотну відмітку K_{223} . Вимірюємо довжину відрізка $KD = 39,5$ мм з врахуванням масштабу, одержимо довжину свердловини $39,5 \cdot 2000 = 79000$ мм = 79м. Записуємо одержані результати поряд із зображенням червоним кольором.

Проводимо перпендикуляр із точки K на горизонтальну вісь, одержимо точку k . Вимірюємо віддаль $dk = l_{DK}$ і переносимо її на план одержимо розташування точки K на плані. Позначимо одержану точку K_{223} .

Приклад виконання і оформлення завдання 2 показано на рис. 2.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 8

Завдання 1 і 2 виконуються на креслярському папері формату А3 (297 x 210) тушшю. Ізогіпси викреслюються синім кольором, результат розв'язку – червоним, а решта – чорним.

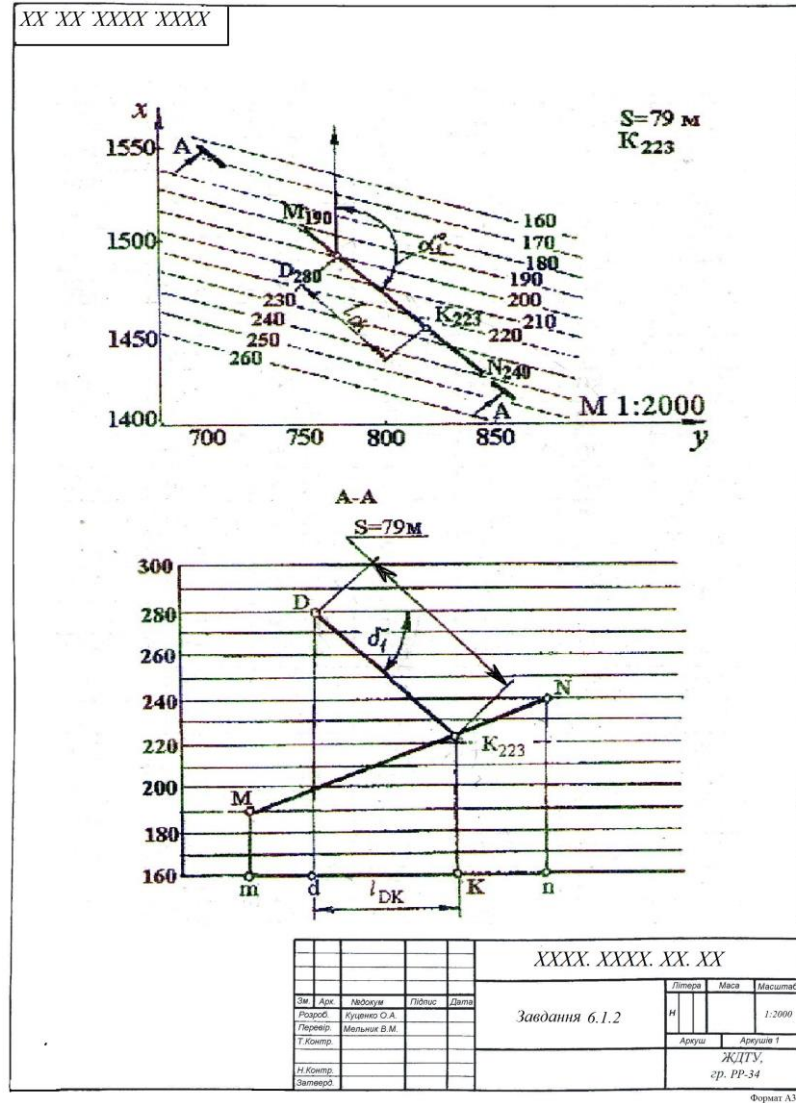


Рис. 2. Зразок виконання завдання 2

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 9

Таблиця 1

ВИХІДНІ ДАНІ

Варіант	A				B				C				D			α°	δ'
	x	y	z	h	x	y	z	h	x	y	z	h	x	y	z		
1	1250	740	280	90	1140	630	250	110	1150	800	230	100	1210	740	250	125	75
2	1300	765	250	80	1150	660	230	100	1140	775	210	90	1190	750	220	120	74
3	1200	550	260	100	1275	665	200	80	1125	725	210	80	1225	638	225	114	77
4	1257	525	250	110	1300	617	270	70	1150	640	275	115	1216	590	210	100	60
5	1350	465	180	80	1175	500	240	100	1275	660	220	70	1250	525	215	112	68
6	1340	510	220	90	1280	420	260	80	1290	520	215	105	1310	490	230	129	83
7	1400	540	300	110	1310	470	260	100	1340	580	320	80	1370	510	280	127	66
8	1280	520	310	100	1320	550	280	110	1360	480	250	110	1330	500	270	117	75
9	1130	650	260	100	1220	740	330	100	1110	710	250	70	1180	710	300	105	63
10	1260	640	320	90	1170	670	280	80	1240	760	310	90	1240	664	300	115	70
11	930	430	100	110	1030	490	120	70	980	550	150	80	970	450	90	99	50
12	980	410	80	90	1010	530	50	100	920	500	100	70	990	500	50	134	65
13	1010	280	120	70	900	350	100	80	980	400	50	80	950	330	110	110	80
14	900	260	200	90	920	390	150	70	1010	370	140	90	940	340	140	147	78
15	880	300	50	80	990	320	120	90	940	400	30	100	960	350	70	144	67
16	1255	720	200	80	1175	630	170	85	1205	780	190	100	1203	710	200	110	70
17	1220	580	350	80	1130	510	320	100	1160	680	340	95	1150	620	310	121	59
18	1220	520	250	90	1170	410	220	80	1220	610	240	110	1210	520	260	123	62
19	1180	1030	270	70	1290	930	250	100	1290	1110	220	110	1250	1020	230	145	64
20	1240	550	300	100	1350	470	325	80	1280	660	350	85	1310	570	350	68	78
21	990	600	350	110	970	490	330	140	1110	670	310	110	1020	560	320	78	65
22	1020	750	250	90	920	780	200	80	1050	870	230	100	1000	810	240	123	77
23	1380	490	105	105	1260	560	85	105	1430	620	70	125	1350	600	80	108	69
24	860	950	255	95	820	820	270	135	990	980	245	120	890	935	275	5	75
25	1340	690	50	90	1450	530	80	100	1440	760	50	80	1430	660	60	128	62
26	1480	580	180	90	1340	410	155	110	1380	640	170	120	1390	550	160	130	75
27	1160	1080	110	110	1120	900	70	90	1320	1040	60	90	1200	1010	85	112	70
28	910	1060	50	95	710	1150	25	105	850	1240	30	120	800	1160	15	116	68
29	1360	990	20	110	1580	1080	35	100	1450	2080	45	95	1490	2000	30	65	66
30	1150	910	200	105	730	730	230	110	1320	860	255	105	1210	830	225	125	62

Завдання 3. На топографічній поверхні, що задана горизонталями, побудувати земляну споруду у вигляді горизонтальної площадки з числовою відміткою при заданих уклонах укосів насипу і виїмки. Для побудови такої земляної споруди в тій частині, де відмітки топографічної поверхні менші відмітки площадки, необхідно насипати ґрунт, який утворює похилу площину укосу споруди у вигляді насипу. А там, де відмітки топографічної поверхні більші, ніж відмітки площадки, необхідно ґрунт зняти для утворення похилої площини укосу у вигляді виїмки.

Визначити границі земляних робіт, тобто знайти лінію перетину площин укосів виїмок і насипів з топографічною поверхнею.

Графічну частину умови завдання взяти з стор. 57-61 згідно з варіантом.

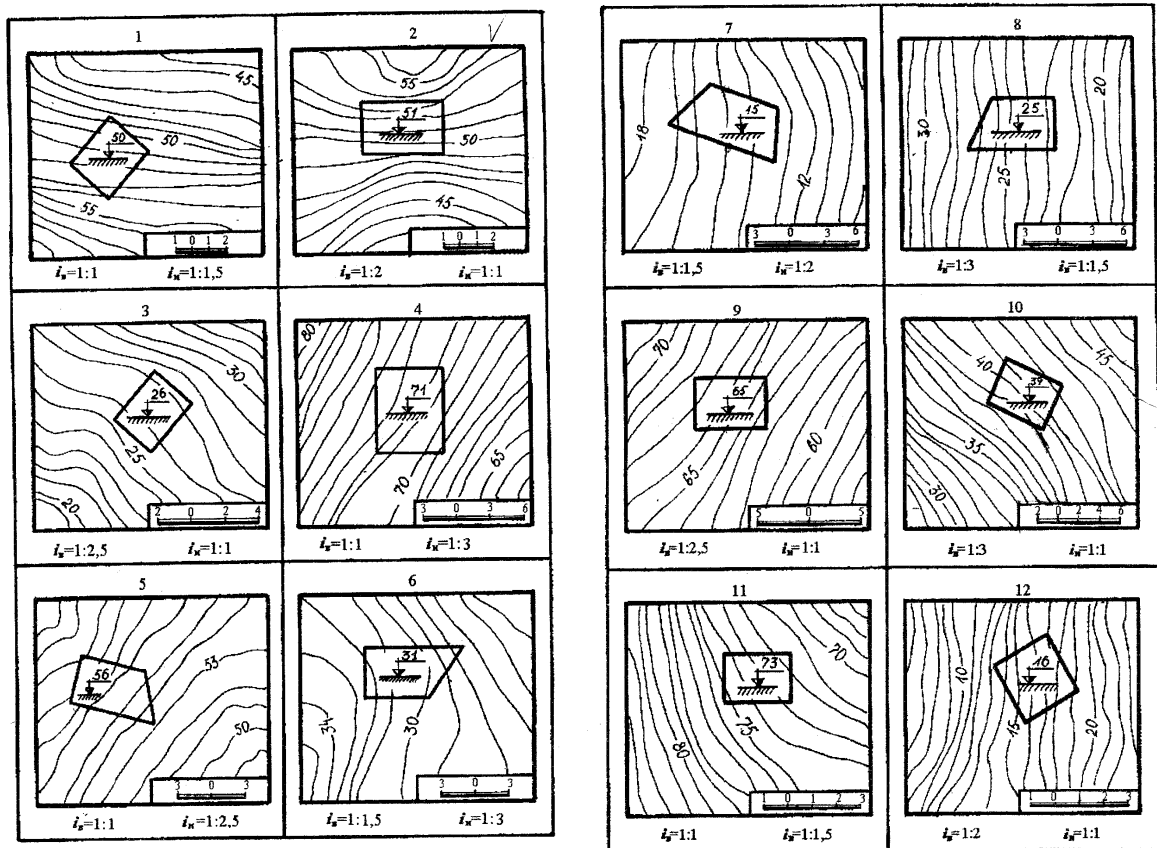
Розв'язування завдання рекомендується виконувати в такій послідовності:

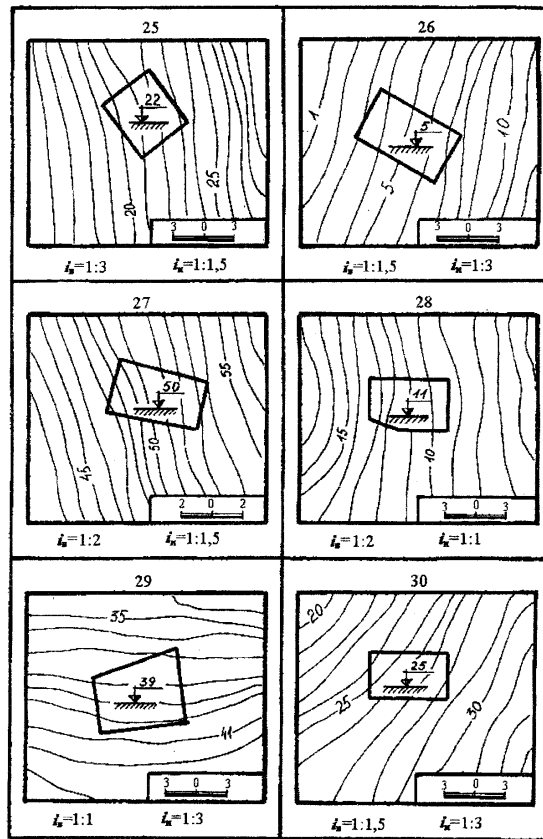
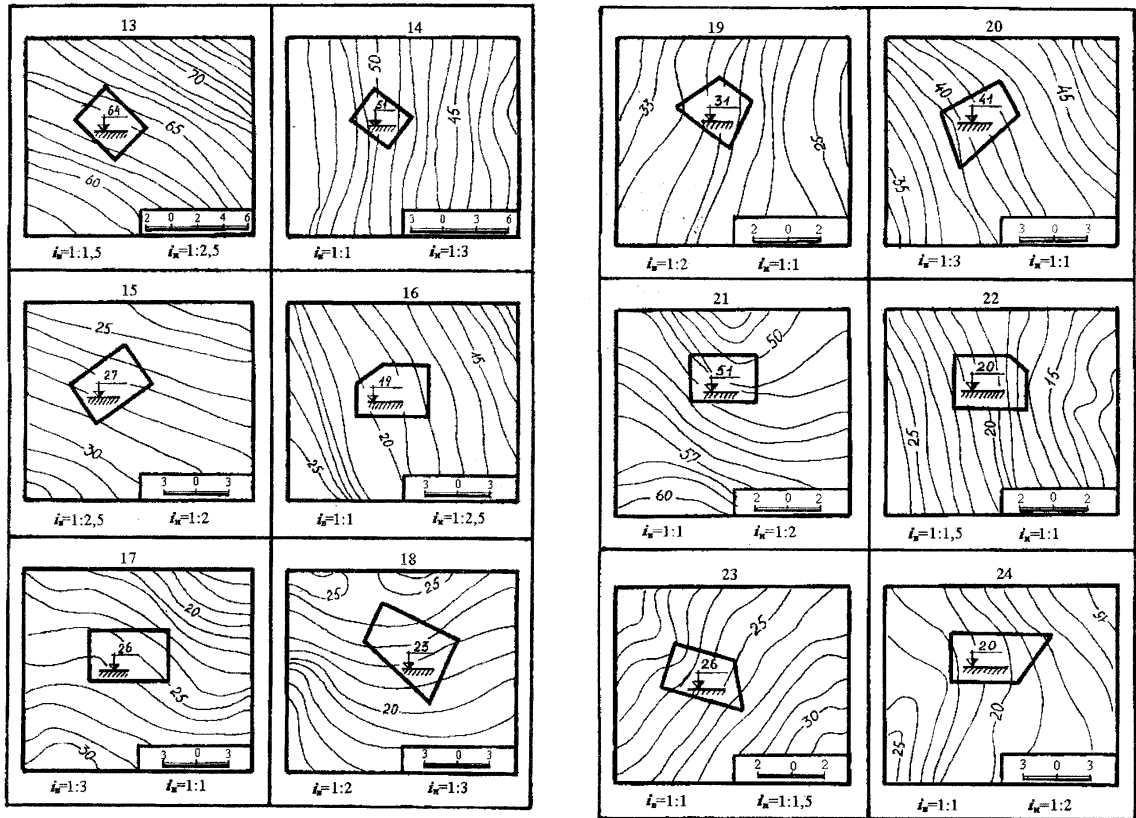
Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 10

- нанести на поле креслення план топографічної поверхні із заданим положенням площадки з відміткою згідно з варіантом;
- визначити границю нульових робіт, тобто точки перетину горизонтальної проекції площадки з горизонталлю топографічної поверхні, які мають однакові відмітки;
- знайти на плані місце розташування виїмок і насипів, побудувати масштаби уклонів площин укосів, попередньо визначивши інтервали закладення;
- побудувати горизонталі площин укосів;
- знайти лінію перетину площин укосів виїмок і насипів між собою;
- побудувати границі земляних робіт, визначивши лінії перетину топографічної поверхні з площинами укосів;
- нанести штриховку на площини укосів.

Розглянемо розв'язування завдання 3 на конкретному прикладі.

Задана топографічна поверхня, проекції горизонтальної площадки з відміткою 30, уклони укосів виїмки і насипу: $i_b = 1:1$, $i_n = 1:3$. Визначити границі земляних робіт.





Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 12

➤ Наносимо на поле креслення умову завдання у збільшеному масштабі. Проставляємо відмітки горизонталей топографічної поверхні між рамками, які обмежують її.

➤ Визначаємо границю нульових робіт, тобто точки А і В, які одержуються при перетині проекції площадки з горизонталлю 30 топографічної поверхні.

Знаходимо місце розташування виїмок і насипів. В нижній частині креслення, де відмітки топографічної поверхні менші відмітки 30 площадки, земляна споруда буде розташована на насипу. У верхній частині креслення, де відмітки топографічної поверхні більші відмітки 30 площадки, земляна споруда буде розташована у виїмці.

Будуємо масштаби уклонів площин укосів виїмок і насипів перпендикулярно до проекцій сторін горизонтальної площадки. Визначаємо інтервали закладень.

Для побудови напряду, який відповідає уклону укосу насипу $i_n = 1:3$, на координатних осях x і y відкладаємо величини перевищення і закладення, які дорівнюють відповідно 1 і 3 одиницям. Аналогічно виконується побудова напряду, який відповідає уклону укосу виїмки $i_v = 1:1$. Відрізки i_n і i_v , які рівні відповідно 3 м і 1 м, визначають інтервали закладень укосів насипу і виїмки.

Будуємо горизонталі площин укосів виїмки. Для цього на побудованих масштабах уклонів відкладаємо інтервали, які дорівнюють величині закладення 1 м. Через одержані точки з числовими відмітками 31, 32, 33, 34 і т.д., що зростають в сторону, протилежну площадці, проводимо горизонталі перпендикулярно до масштабу уклону. Для побудови горизонталей укосів насипу на побудованих масштабах уклонів відкладаємо інтервали, які дорівнюють величині закладення 3м. Через одержані точки з числовими відмітками 29, 28, 27, 26, які спадають в сторону від площадки, проводимо горизонталі укосів насипу.

➤ Знаходимо лінію перетину площин укосів виїмок і насипу між собою. Для цього визначаємо точки перетину горизонталей з однаковими відмітками і з'єднуємо їх прямою, яка є лінією перетину (прямі a , b , c і d).

➤ Будуємо границі земляних робіт. Для цього визначаємо точки перетину горизонталей з однаковими відмітками топографічної поверхні і площин укосів. Одержані точки з'єднуємо плавними кривими, які і будуть границями земляних робіт.

➤ Наносимо на площину укосу штриховку, лінії якої перпендикулярні до горизонталей і направлені в сторону зменшення числових відміток.

Приклад виконання і оформлення завдання 3 показано на рис. 3.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 14

поверхні проставляють між рамками, які обмежують поверхню. Товщина внутрішньої рамки 1 мм, зовнішньої - 0,5 мм. Всі лінії допоміжних побудов повинні бути показані на кресленні.

Завдання 4. Побудувати поперечний розріз кар'єру за заданим планом. План кар'єру зображено на рис. 3.

Виконання цього завдання зводиться до викреслювання профілю топографічної місцевості. План кар'єру являє собою сукупність горизонтальних і похилих поверхонь, переважно плоских (або умовно плоских), які зображені на плані проєкціями бровок: верхніх - суцільними основними, нижніх - суцільними тонкими лініями.

Завдання виконується в масштабі 1 : 1000, вихідне креслення виконується в масштабі 1 : 2000.

Контур пласта корисних копалин має кут падіння 50° на північ (північ - зверху креслення), рис. 4. Нормальна потужність пласта постійна по всій площі і становить 60 м.

Зразок виконання поперечного розрізу кар'єру показано на рис. 5. Побудова виконується в ортогональних осях: вертикальна вісь - вісь висотних відміток рівнів площадок уступів; горизонтальна - вісь закладень робочих площадок і укосів уступів. На горизонтальну вісь наносять точки перетину сліду січної площини з бровками уступів (точки 1, 2, 3 і т.д.) з врахуванням масштабу креслення. Висотну відмітку точки відкладаємо по вертикальній осі вниз від прийнятого початку координат. Це дозволяє зображувати розвиток гірничих робіт в міру їх заглиблення.

Перетин перпендикулярів, які проведені із точок, відкладених на осях, дає точки, з'єднавши які одержимо лінію поперечного перерізу кар'єру. Із точок перетину сліду січної площини із штрихпунктирною лінією, яка позначає межу покладу, проводимо лінії під кутом падіння покладу, в нашому випадку 50° .

Остаточне оформлення креслення зводиться до виконання штриховки пласта корисної копалини і вміщуючих її пустих порід згідно з вимогами ГОСТ 2.857-75 (табл. 2).

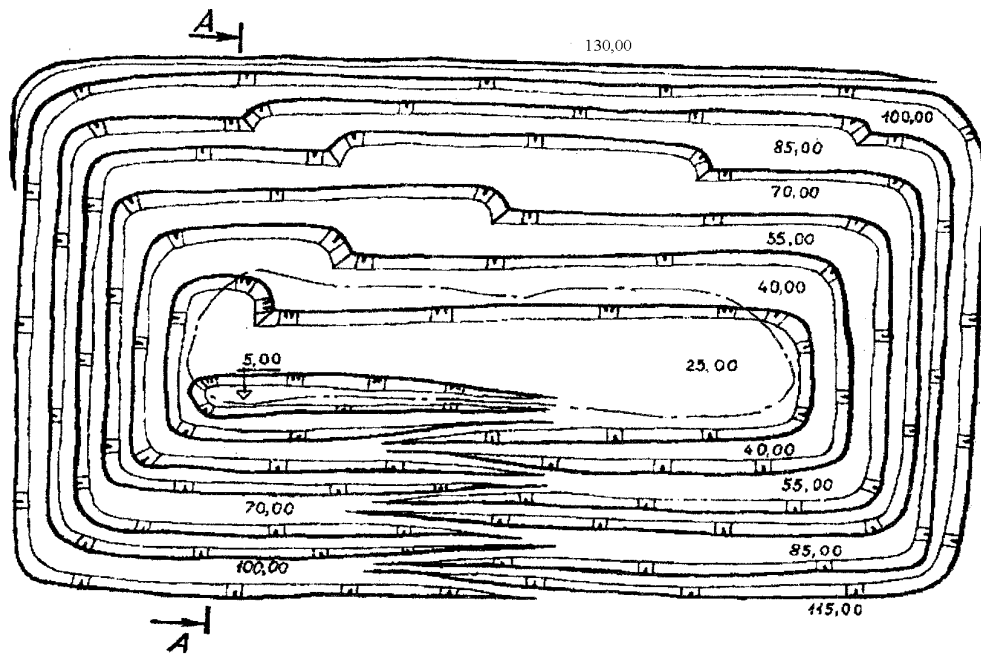


Рис. 3. План кар'єру

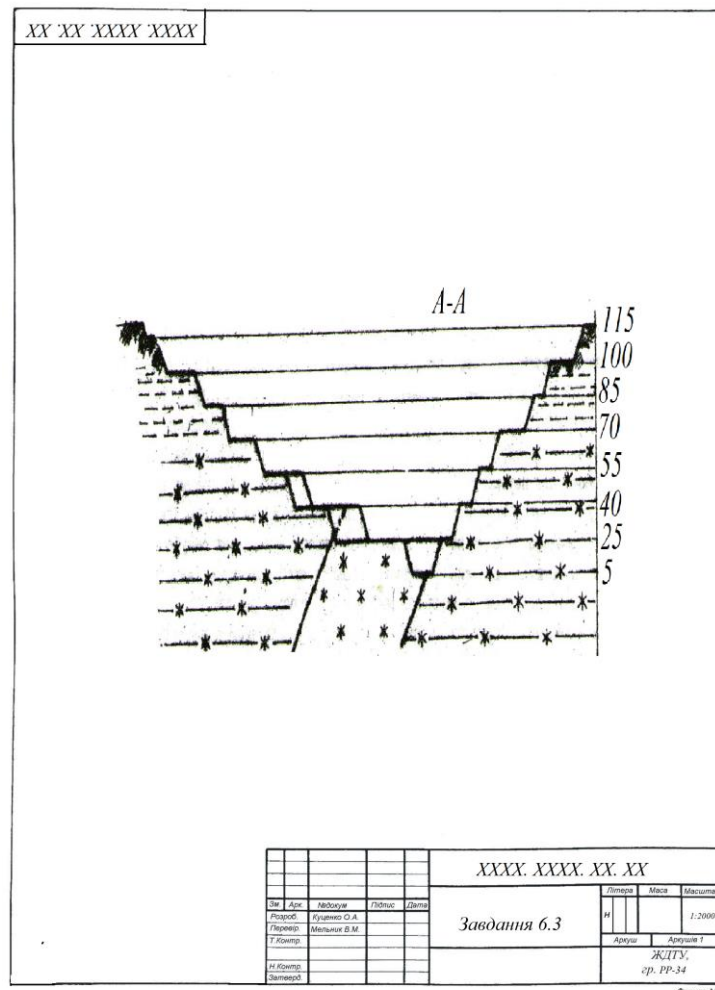


Рис. 4. Зразок виконання завдання 4

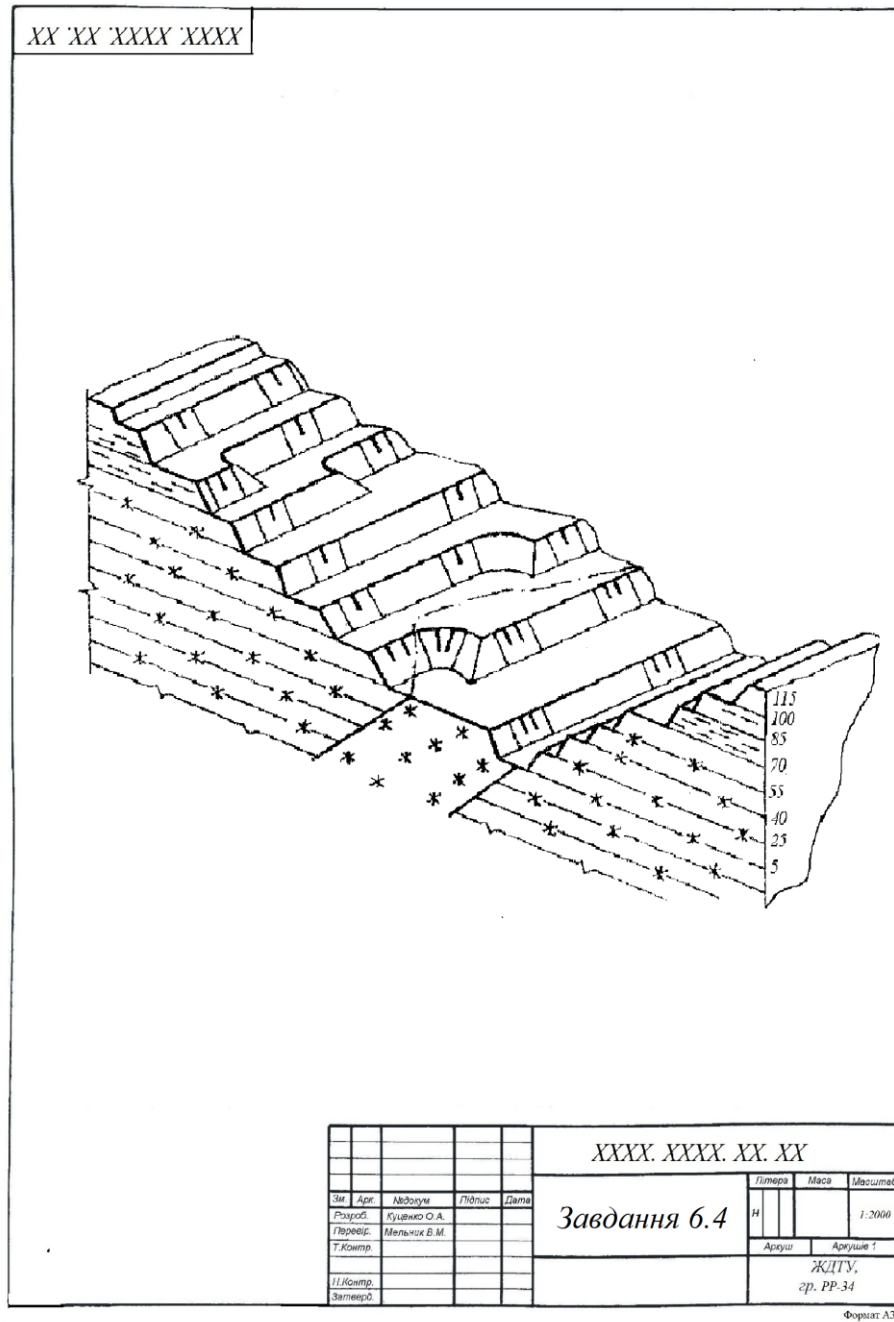


Рис. 5. Зразок виконання завдання 5.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 17

Таблиця 2

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД

Найменування	Умове позначення	Найменування	Умове позначення
Алеврит (0,01 – 0,10 мм)		Алевропеліт	
Шар ґрунторослинний		Конгломерат	
Щебінь (100 мм і менше)		Пісковик крупнозернистий	
Галечник (10 – 100 мм)		Пісковик середньозернистий	
Гравій (2 – 10мм)		Пісковик дрібнозернистий	
Пісок крупнозернистий (0,5 – 2,0 мм)		Аліргіт	
Пісок середньозернистий (0,2 – 0,5 мм)		Вапняк	
Пісок дрібнозернистий		Вугілля кам'яне, антрацит	
Залізняки бурі		Сланець глинистий	
Залізняки червоні		Сланець пісковий	
Сірчано-залізисті залізняки		Залізна руда	

Завдання 5. Побудова розрізу кар'єру в аксонометрії зводиться до викреслювання в прямокутній ізометрії розрізу кар'єру, тобто ділянки, яка прилягає до розрізу, в напрямку, вказаному стрілками. Вихідним кресленням є план кар'єру.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 18

Порядок виконання. На аркуші формату **A1** розташовуємо аксонометричні осі так, щоб вісь **Ox** співпала з напрямом сліду січної площини. На вісь **Oz**, початок якої взято в найвищій точці земної поверхні, наносимо висотні відмітки площадок уступів. Вісь **Oy** співпадає з напрямом погляду, який вказаний стрілками. Відрізки кривих, які знаходяться між січними площинами (відрізки верхніх і нижніх бровок уступів), можуть бути побудовані наближено за координатами декількох найбільш характерних точок цієї кривої. Побудова розрізу в аксонометрії зводиться до побудови плоскої фігури, паралельної одній із площин проєкцій. Координати x і y точок, які взяті на бровці уступу, знімаються з плану кар'єру. Координату z беремо з раніше побудованого розрізу. Зразок виконання показано на рис. 5.

Завдання 6. Побудувати в'їзну траншею. На індивідуальному завданні зображено борт кар'єру з прилеглою ділянкою земної поверхні, яка показана горизонталями. Напрямок дна траншеї зображено двома паралельними лініями. Вказані кути нахилу дна траншеї і її бортів в градусах. Потрібно зобразити лінію перетину бортів траншеї з укосами уступів, з робочими площадками, з ділянкою земної поверхні. Зразок виконання цієї частини завдання показано на рис. 6. Спочатку визначаємо масштаб уклонів дна траншеї і її бортів у масиві порід і по насипу. Величину інтервалу градування знаходимо графічно. Поверхню бортів траншеї, її дна, укосів уступів і робочих площадок приймаємо як площини. Градуємо дно траншеї, наносимо на трасу її інтервал градування l_0 . З інтервалом градування борта траншеї l_6 проводимо концентричні дуги, центр яких знаходиться в перетині ліній траси траншеї з нижньою бровкою нижнього уступу кар'єру. Горизонталі бортів траншеї будуть дотичними, проведеними із точок градування дна траншеї до концентричних дуг відповідних висотних відміток. Лінія перетину бортів траншеї з відкосами уступів, робочими площадками, земною поверхнею і насипами визначається точками перетину горизонталей одного рівня вказаних поверхонь. Штриховка укосів виконується довгими і короткими штрихами, перпендикулярними горизонталям. Оформлення завдання показано на рис. 6.

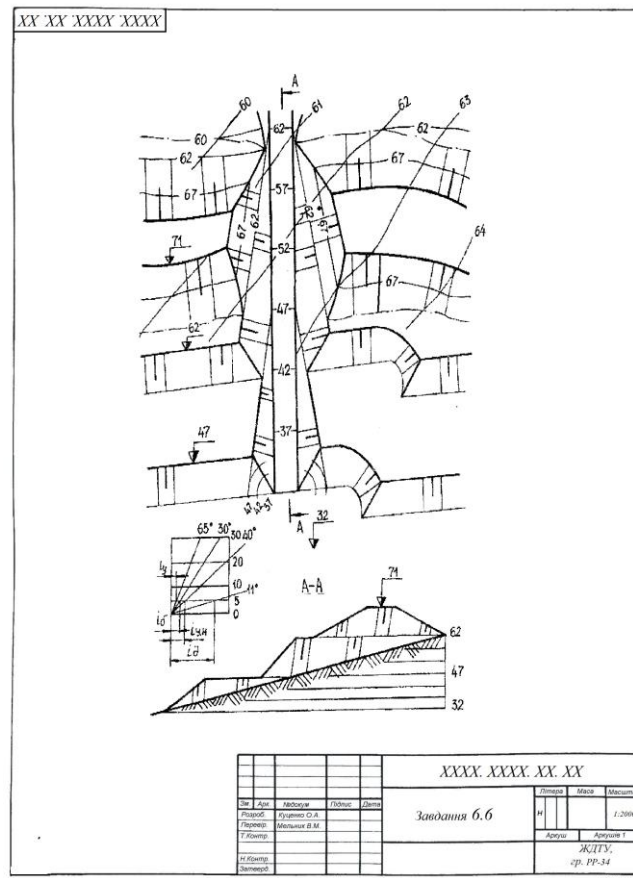


Рис. 6. Зразок виконання завдання 6

Завдання 7. Визначити параметри залягання пласта.

Пласт корисної копалини розкритий трьома свердловинами A , B і C , устя яких утворюють на земній поверхні трикутник зі сторонами $AB = 100$ м, $BC = 110$ м, $CA = 120$ м.

Положення трикутника на плані задається азимутом падіння сторони AB , що вимірюється вправо від північного напрямку меридіана.

На форматі А4 (210 x 297 мм) накреслити в масштабі 1:1000 трикутник ABC , вершини якого є устями свердловин (рис.7). Трикутник побудувати методом засічок на стороні AB , відклавши від вертикальної лінії азимут її падіння, відповідно варіанта завдання. Побудувати горизонталь в площині трикутника ABC , проградуювавши сторону, числові відмітки якої є вищою і нижчою.

Наприклад, заобі свердловин розкрили пласт на глибинах 284, 160 і 152 м, тобто числові відмітки точок A , B і C задають частину покрівлі пласта, яка умовно вважається площиною. Зручно побудувати горизонталь з відміткою 160 м в покрівлі пласта. Ця горизонталь вкаже простягання пласта. Градуємомо сторону AC інтервалом 20 м, щоб знайти на ній точку з відміткою 160 м. Градування виконуємо способом профілей.

Різниця числових відміток A і C становить 132 м; на прямій l , яка проведена через точку C під прямим кутом до AC , відкладемо 132 мм, що відповідає 132

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 20

м в масштабі 1:1000. З'єднаємо одержану точку C_{152}^0 з A_{284} . Знайдемо положення точки D^0 з відміткою 160 м спочатку на прямій l , а потім на $A_{284}C_{152}$. Точки D і B лежать на горизонталі, яка вказує напрям простягання пласта, а лінія $A_{284}P_{160}$, яка перпендикулярна до DB , є лінією падіння пласта, розкритого забоями трьох свердловин.

Величину кута падіння пласта знайдемо, побудувавши профіль відрізка AP лінії падіння методом прямокутного трикутника. Для цього з точки A_{284} будуюмо перпендикуляр до $A_{284}P_{160}$, на якому відкладемо різницю числових відміток кінців відрізка AP , яка становить 124 м (124 мм в масштабі 1:1000). Гіпотенуза $A_{284}P_{160}$ і катет $A_{284}P_{160}$ утворюють шуканий кут падіння пласта.

Азимут падіння пласта також вимірюється на плані правим дирекційним кутом між північним напрямком меридіана і лінією падіння пласта. Азимут простягання пласта на 90° менший азимута його падіння.

У випадку задання площини покрівлі пласта корисної копалини проекціями забоїв на двох площинах проекцій (рис.8) параметри залягання пласта визначаються загальним методом нарисної геометрії. Так, простягання пласта вкаже горизонталь покрівлі (підосви). Правий дирекційний кут між північним напрямком меридіана і горизонтальною проекцією горизонталі дає числове значення азимута простягання пласта.

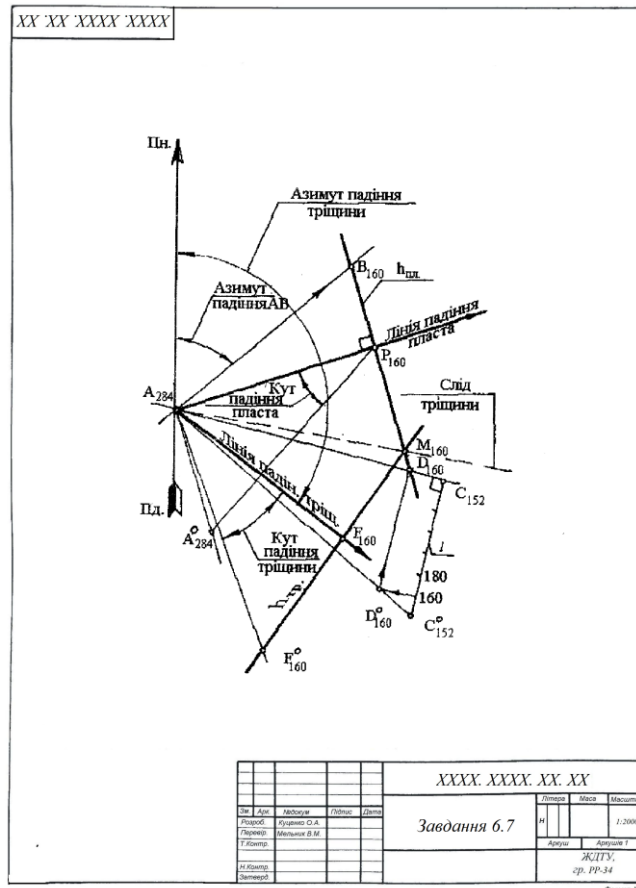


Рис. 7. Зразок виконання завдання 7, 8

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.05- 05.02/2/184.00.1/МБ/ВК2.2 -2021
	Екземпляр № 1	Арк 22 / 22

Таблиця 3

ВАРІАНТИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

Варіант	Азимут падіння, град		Кут падіння площини тріщини, град.	Числові відмітки вибоїв свердловин, м		
	Сторони АВ	тріщини		А	В	С
1	10	65	46	152	160	32
2	25	85	38	154	162	322
3	40	95	40	156	164	346
4	55	100	45	158	166	338
5	70	125	50	160	168	340
6	85	150	55	162	170	282
7	100	155	60	164	172	284
8	115	180	65	166	174	366
9	130	80	70	168	176	288
10	145	100	75	170	178	268
11	160	100	80	188	180	292
12	175	105	75	190	178	286
13	190	125	70	308	176	168
14	205	130	65	286	174	166
15	220	150	60	284	177	164
16	235	160	55	170	162	288
17	250	175	50	208	168	180
18	265	190	45	158	278	166
19	280	210	40	276	164	156
20	295	220	42	294	154	162
21	310	240	38	160	272	152
22	325	270	45	172	164	34
23	340	265	56	310	162	170
24	350	280	45	308	160	168
25	35	85	59	140	132	252
26	60	125	55	256	136	146
27	80	145	60	270	134	140
28	120	60	65	280	168	32
29	150	80	70	266	128	146
30	170	110	75	272	164	138