

Зміст завдання

За даними координатами точки спостереження визначити кінематичні характеристики зміщень точки:

- 1) абсолютні горизонтальні зміщення;
- 2) абсолютні вертикальні зміщення (осідання) точки між циклами;
- 3) сумарні горизонтальні (планові) зміщення точки відносно початкового циклу;
- 4) сумарні вертикальні зміщення (осідання) точки відносно початкового циклу;
- 4) середньомісячна швидкість горизонтальних та вертикальних зміщень;
- 5) напрямок вектора руху точки.

Побудувати графіки вертикальних і горизонтальних зміщень точки спостереження протягом визначеного періоду.

Вихідні дані

1. Координати точки осінніх і весняних циклів спостережень [7], (додаток, табл. 7).

Методичні рекомендації до виконання завдання

1. Визначення кінематичних характеристик зміщень

Обчислення *абсолютних горизонтальних зміщень*. Горизонтальні зміщення за осями абсциси X і ординати Y k -ї точки між циклами обчислюють за формулами:

$$\left. \begin{aligned} \Delta X_{i,k} &= X_{i+1} - X_i \\ \Delta Y_{i,k} &= Y_{i+1} - Y_i \end{aligned} \right\}$$

Зміщення точки в плані складе

$$\Delta S_{i,k} = \sqrt{\Delta X_i^2 + \Delta Y_i^2},$$

а зміщення в просторі –

$$\Delta L_{i,k} = \sqrt{(X_{I+1} - X_I)^2 + (Y_{I+1} - Y_I)^2 + (H_{I+1} - H_I)^2} = \sqrt{\Delta X_{1,i+1}^2 + \Delta Y_{1,i+1}^2 + \Delta H_{1,i+1}^2}$$

або

$$\Delta L_{i,k} = \sqrt{\Delta S_i^2 + \Delta H_i^2},$$

де $\Delta X_{i,k}, \Delta Y_{i,k}, \Delta H_{i,k}$ – зміщення точки k за певний час у просторі; $i, i+1$ – номери циклів спостережень; $X_i, Y_i, H_i; X_{i+1}, Y_{i+1}, H_{i+1}$ – координати точки k поточного і попереднього циклів.

Обчислення **сумарних горизонтальних (планових) зміщень** ΔS_{i-1} відносно S_i початкового циклу спостережень

$$\Delta S_{i,k} = \sum (S_i - S_1).$$

Середнє горизонтальне зміщення знаходять за формулою

$$\Delta S_{сер} = \frac{\Delta S_{i,k}}{n},$$

де $\Delta S_{i,k}$ – сумарні горизонтальні зміщення точки k за період часу Δt_i ; n – кількість значень горизонтальних зміщень.

Обчислення **абсолютних вертикальних зміщень (осідань)**. Маючи висоту H фіксованої точки k на зсувному схилі визначають її абсолютні вертикальні зміщення $\Delta H_{i,k}$ між циклами

$$\Delta H_{i,k} = H_{i+1} - H_i.$$

Обчислення **сумарних вертикальних зміщень** точки k відносно початкового циклу визначають за формулою

$$\Delta H_{i,k} = \sum (H_i - H_1).$$

Середнє вертикальне зміщення точки знаходять як середнє арифметичне із суми всіх осідань даної точки

$$\Delta H_{сер} = \frac{\Delta H_{i,k}}{n},$$

де i – номер циклу спостереження; n – кількість значень осідань; i та $i+1$ – поточний і попередній цикли; Δt_i – проміжок часу спостережень, виражений у місяцях або роках; $\Delta H_{i,k}$ – сумарні осідання точки k за проміжок часу Δt_i .

Обчислення **середньомісячної швидкості** зміщень точки k на зсувному схилі:

– **горизонтальних** \mathcal{G}_{Si}

$$\mathcal{G}_{Si} = \Delta S_{i,k} / \Delta t_i,$$

– вертикальних \mathcal{G}_{Hi}

$$\mathcal{G}_{Hi} = \Delta H_{i,k} / \Delta t_i.$$

Розглянемо обчислення **кутів напрямку вектора зміщень** точки k на зсувному схил. Крім планових зміщень та осідань точки k , важливо знати й напрямок вектора зміщень α_k ,

$$\alpha_k = \arctg \frac{Y_{i+1} - Y_i}{X_{i+1} - X_i} = \frac{\Delta Y_{i,i+1}}{\Delta X_{i,i+1}},$$

де $\Delta X_{i,i+1}, \Delta Y_{i,i+1}, \Delta H_{i,i+1}$ – зміщення точки за певний час у просторі; $i, i+1$ – номери циклів спостережень; $X_i, Y_i, H_i; X_{i+1}, Y_{i+1}, H_{i+1}$ – координати точки k поточного і попереднього циклів.

Обчислення рекомендується виконувати за програмою Microsoft Excel. Приклад оформлення результатів деформацій точки на схилі наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Розрахунок параметрів планових зміщень
і осідань точки спостереження

№ циклу	Точка 27									
	X, м	Y, м	H, м	ΔX_i , мм	ΔY_i , мм	ΔH_i , мм	ΔS_i мм	ΔL_i мм	\mathcal{G}_{Hi} , мм/міс	\mathcal{G}_{Si} , мм/міс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	351.320	410.590	99.632							
2	351.311	410.588	99.628	-9	-2	-4	9,2	10,0	0,66	1,53
3	351.307	410.587	99.627	-4	-1	-1	4,1	4,1	0,17	0,68
4	351.305	410.585	99.625	-2	-2	-2	2,0	2,0	0,33	0,33
5	351.301	410.584	99.624	-4	-1	-1	4,1	6,1	0,17	0,68

2. Побудова графічних зображень зміщень

За результатами обчислень, занесеними в табл. 3.1, будується графічне зображення кінематичних характеристик зсувних зміщень протягом певного періоду спостережень в програмі Microsoft Excel. Приклад побудови графічних зображень зміщень показано на рис.3.1.

На підставі отриманих величин зміщень точки спостереження виконати аналіз деформації та вказати тенденцію її розвитку.

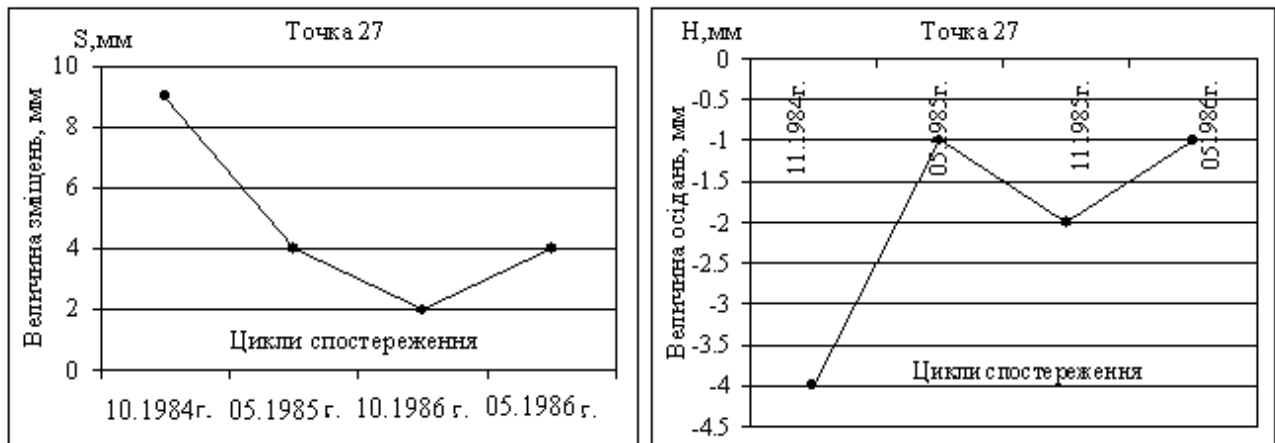


Рис. 3.1. Графічне зображення планових зміщень і осідань точки між циклами спостережень

3. Питання і задачі для самостійного контролю

1. Загальні відомості про причини деформації споруд і поверхні схилів.
2. Види деформацій і організація геодезичних спостережень.
3. Назвіть вертикальні деформації і методи їх спостережень.
4. Назвіть методи спостережень за кренами споруд.
5. Методика визначення осідань споруди методом геометричного нівелювання.
6. Методика визначення горизонтальних зміщень споруд методом триангуляції.
7. Методика визначення деформації зсувних схилів методом прямих кутових засічок.
8. Як визначити швидкість осідання деякої точки A споруди?
9. Як визначити осідання всієї споруди?
10. Назвіть види горизонтальних деформацій і методи їх спостережень.
11. Де розташовують опорні планові пункти для спостережень за плановими зміщеннями споруд чи схилу?
12. Де розташовують деформаційні (контролюючі) знаки для визначення горизонтальних зміщень окремих точок споруди чи схилу?
13. Як визначити абсолютні горизонтальні зміщення деякої точки A споруди чи схилу?
14. Як визначити відносні горизонтальні зміщення деякої точки A споруди чи схилу?
15. Як визначити напрям вектора зміщень у горизонтальній площині?
16. Як визначити напрям вектора зміщень у вертикальній площині?
17. Як визначити повне зміщення точки A на споруді чи схилі?
18. Чому дорівнює середньомісячна швидкість планового зміщення точки A , якщо вектор зміщення 25 мм, період спостережень один рік?
19. Чому дорівнює кут нахилу вектора зміщення точки, якщо величина вектора 25 мм, а величина осідання 5 мм?

20. Середня швидкість зміщення точки 6 мм/міс, період спостережень пів року, чому буде дорівнювати середнє прискорення?

Список літератури

1. Левчук Г.П. Прикладная геодезия. Основные методы и принципы инженерно-геодезических работ /Г.П. Левчук, В.Е. Новак, В.Г. Конусов. – М.: Недра, 1981. – 429 с.
2. Лебедев Н.Н. Курс инженерной геодезии / Н.Н. Лебедев. – М.: Недра, 1974. – 354 с.
3. Справочное пособие по прикладной геодезии / под ред. В.Д. Большакова. – М.: Недра, 1987. – 537с.
4. Инженерная геодезия / под ред. Д.Ш. Мехелева. – М.: Высш. шк., 2000. – 459 с.
5. Справочник по инженерной геодезии /под ред. Н.Г. Видуева. – М.: Высш. шк., 1978. – 371 с.
6. Федоров И.В. Таблицы. Круговые и переходные кривые / И.В. Федоров. – М., 1938. – 623 с.
7. Зуска А.В. Характеристика параметров смещений оползневых склонов балок на основании геодезических наблюдений / А.В. Зуска. // “Форум гірників – 2005”, міжнар. наук.-техн. конф. – Д.: НГУ, 2005. – Т. 3. – С. 190 – 197.

Додаток

Таблиця 1

Вихідні дані для аналітичного розрахунку винесення точки в натуру способом полярних координат

№ варіанта	Координати, м			Дирекційний кут лінії α_{39-40}	№ варіанта	Координати			Дирекційний кут лінії α_{39-40}
	Проектні		Вихідні			Проектні		Вихідні	
	$X_A;$ Y_A	$X_B;$ Y_B	$X_{39};$ Y_{39}			$X_A;$ Y_A	$X_B;$ Y_B	$X_{39};$ Y_{39}	
1	120,00	120,00	95,00	305°20'	14	-120,00	-120,00	-95,00	125°20'
	-75,00	-35,00	-80,00			75,00	35,00	80,00	
2	100,00	100,00	80,00	295°15'	15	-100,00	-100,00	-90,00	115°15'
	-55,00	-15,00	-75,00			55,00	15,00	75,00	
3	80,00	80,00	95,00	285°10'	16	-80,00	-80,00	-85,00	105°10'
	-35,00	-5,00	-50,00			35,00	35,00	70,00	
4	70,00	20,00	50,00	270°00'	17	-70,00	-20,00	-50,00	90°00'
	-20,00	15,00	0,00			20,00	-15,00	0,00	
5	20,00	20,00	-5,00	270°05'	18	-20,00	-20,00	5,00	270°05'
	-10,00	20,00	10,00			10,00	-20,00	-10,00	
6	-25,00	-25,00	-45,00	269°57'	19	-25,00	-25,00	-45,00	89°57'
	-15,00	15,00	-10,00			-15,00	15,00	-10,00	
7	15,00	-15,00	10,00	270°07'	20	-15,00	15,00	-10,00	90°07'
	45,00	80,00	65,00			-45,00	-80,00	-65,00	
8	130,00	130,00	105,00	315°20'	21	-130,00	-130,00	-105,00	135°20'
	-85,00	-45,00	-90,00			85,00	45,00	90,00	
9	110,00	110,00	100,00	315°15'	22	-110,00	-110,00	-100,00	125°15'
	-65,00	-35,00	-95,00			65,00	35,00	95,00	
10	100,00	100,00	95,00	285°10'	23	-100,00	-100,00	-95,00	105°10'
	-55,00	-45,00	-80,00			55,00	45,00	80,00	
11	80,00	30,00	60,00	280°00'	24	-80,00	-30,00	-60,00	100°00'
	-30,00	25,00	10,00			+30,00	-25,00	-10,00	
12	30,00	30,00	-15,00	270°05'	25	-30,00	-30,00	15,00	90°05'
	-20,00	40,00	20,00			20,00	-40,00	-20,00	
13	-35,00	-35,00	-55,00	269°57'	26	35,00	35,00	55,00	89°57'
	-25,00	25,00	-20,00			25,00	-25,00	20,00	

Таблиця 2

Вихідні дані для аналітичного розрахунку винесення точки в натуру
способом прямої кутової засічки

№ варіанта	Координати, м			№ варіанта	Координати, м		
	Вихідні пункти		Проектні		Вихідні пункти		Проектні
	X _A ; У _A	X _B ; У _B	X _C ; У _C		X _A ; У _A	X _B ; У _B	X _C ; У _C
1	-777,50	-743,85	-800,48	14	-777,50	-800,48	-743,85
	220,40	314,57	242,80		220,40	242,80	314,57
2	-777,50	-743,85	-801,01	15	1200,45	1230,74	1340,45
	220,40	314,57	316,90		844,57	929,32	845,06
3	1200,45	1340,45	1230,74	16	1340,45	1230,74	1200,45
	844,57	845,06	929,32		845,06	929,32	844,57
4	1200,45	1340,45	1334,20	17	-1211,11	-1214,08	-1076,71
	844,57	845,06	862,95		-687,44	-798,37	-648,23
5	-1211,11	-1076,71	-1214,08	18	-1076,70	-1211,11	-1076,71
	-687,44	-648,23	-798,37		-681,44	-687,44	-648,23
6	-1221,11	-1076,71	-1076,70	19	-687,44	877,75	-648,23
	-687,44	-648,23	-681,44		-1210,11	-1200,04	-1076,71
7	-687,44	-648,23	877,75	20	988,77	945,92	-877,77
	-1210,11	-1076,71	-1200,04		-1241,14	-1108,29	-1240,44
8	-877,77	988,77	945,92	21	-877,77	945,92	988,77
	-1240,44	-1241,14	-1108,29		-1240,44	-1108,29	-1241,14
9	-857,77	968,77	857,75	22	968,77	857,75	-857,77
	-1220,44	-1221,14	-1180,04		-1221,14	-1180,04	-1220,44
10	-127,00	-129,37	-107,71	23	-129,37	-107,71	-127,00
	-610,40	-450,12	-590,95		-450,12	-590,95	-610,40
11	-117,00	-119,37	-109,39	24	-119,37	-109,39	-117,00
	-600,40	-440,12	-437,67		-440,12	-437,67	-600,40
12	-777,50	-800,48	-743,85	25	-117,00	-109,39	-119,37
	220,40	242,80	314,57		-600,40	-437,67	-440,12
13	-743,85	-801,01	-777,50	26	-600,40	-437,67	-440,12
	314,57	316,90	220,40		-117,00	-109,39	-119,37

Таблиця 3

Вихідні дані для аналітичного розрахунку винесення точки в натуру способом лінійної засічки і прямокутних координат

№ варіанта	Координати, м			№ варіанта	Координати, м		
	Вихідні пункти		Проектні		Вихідні пункти		Проектні
	X _A ; Y _{A9}	X _B ; Y _B	X _C ; Y _C		X _A ; Y _{A9}	X _B ; Y _B	X _C ; Y _C
1	-777,50	-777,50	-800,48	14	-617,50	-700,48	-643,85
	220,40	314,57	242,80		142,80	142,80	214,57
2	-743,850	-743,85	-801,01	15	1330,74	1330,74	1440,45
	220,40	314,57	265,90		924,57	1029,32	945,06
3	1200,45	1340,45	1230,74	16	1240,45	1240,45	1100,45
	845,06	845,06	929,32		715,06	829,32	744,57
4	1200,45	1340,45	1314,20	17	-1311,11	-1311,11	-1176,71
	844,57	844,57	862,95		-687,44	-898,37	-748,23
5	-1211,11	-1076,71	-1184,08	18	-976,70	-1111,11	-1056,71
	-648,23	-648,23	-798,37		-587,44	-587,44	-548,23
6	-1221,11	-1076,71	-1006,70	19	-887,44	-1077,75	-948,23
	-687,44	-687,44	-651,44		-1410,11	-1410,11	-1276,71
7	-648,23	-648,23	-877,75	20	788,77	788,77	677,77
	-1210,11	-1076,71	-1130,04		-1041,14	-908,29	-940,44
8	-877,77	-988,77	-945,92	21	-1077,77	-1077,77	-1188,77
	-1240,44	-1240,44	-1108,29		-1440,44	-1208,29	-1341,14
9	-857,77	-968,77	-877,75	22	668,77	557,75	597,77
	-1221,14	-1221,14	-1180,04		-880,04	-880,04	-920,44
10	-127,00	-127,00	-157,71	23	-29,37	-29,37	-47,00
	-610,40	-450,12	-590,95		-350,12	-490,95	-410,40
11	-119,37	-119,37	-149,39	24	-99,37	-19,39	-67,00
	-600,40	-440,12	-467,67		-420,12	-420,12	-580,40
12	-737,50	-800,48	-763,85	25	-99,39	-99,39	-109,37
	220,40	220,40	314,57		-259,40	-427,67	-330,12
13	-743,85	-801,01	-777,50	26	-500,40	-337,67	-440,12
	316,90	316,90	220,40		-17,00	-17,00	-109,37

Таблиця 4

Вихідні дані для аналітичного розрахунку винесення точки в натуру
способом створів

№ варіанга	Координати, м			№ варіанга	Координати, м		
	Вихідні пункти		Проектні		Вихідні пункти		Проектні
	X _A ; Y _{A9}	X _B ; Y _B	X _C ; Y _C		X _A ; Y _{A9}	X _B ; Y _B	X _C ; Y _C
1	-777,50	-777,50	-777,50	14	-617,50	-700,48	-643,85
	220,40	314,57	242,80		142,80	142,80	142,80
2	-743,850	-743,85	-743,85	15	1330,74	1330,74	1330,74
	220,40	314,57	265,90		924,57	1029,32	945,06
3	1200,45	1340,45	1230,74	16	1240,45	1240,45	1240,45
	845,06	845,06	845,06		715,06	829,32	744,57
4	1200,45	1340,45	1314,20	17	-1311,11	-1311,11	-1311,11
	844,57	844,57	844,57		-687,44	-898,37	-748,23
5	-1211,11	-1076,71	-1184,08	18	-976,70	-1111,11	-1056,71
	-648,23	-648,23	-648,23		-587,44	-587,44	-587,44
6	-1221,11	-1076,71	-1006,70	19	-887,44	-1077,75	-948,23
	-687,44	-687,44	-687,44		-1410,11	-1410,11	-1410,11
7	-648,23	-648,23	-648,23	20	788,77	788,77	788,77
	-1210,11	-1076,71	-1130,04		-1041,14	-908,29	-940,44
8	-877,77	-988,77	-945,92	21	-1077,77	-1077,77	-1077,77
	-1240,44	-1240,44	-1240,44		-1440,44	-1208,29	-1341,14
9	-857,77	-968,77	-877,75	22	668,77	557,75	597,77
	-1221,14	-1221,14	-1221,14		-880,04	-880,04	-880,04
10	-127,00	-127,00	-127,00	23	-29,37	-29,37	-29,37
	-610,40	-450,12	-590,95		-350,12	-490,95	-410,40
11	-119,37	-119,37	-119,37	24	-99,37	-19,39	-67,00
	-600,40	-440,12	-467,67		-420,12	-420,12	-420,12
12	-737,50	-800,48	-763,85	25	-99,39	-99,39	-99,39
	220,40	220,40	220,40		-259,40	-427,67	-330,12
13	-743,85	-801,01	-777,50	26	-500,40	-337,67	-440,12
	316,90	316,90	316,90		-17,00	-17,00	-17,00

Таблиця 5

Вихідні дані для винесення на місцевість основних осей споруди
від будівельної сітки координат

№ варі- анта	Координати, м					
	Номера кутів споруди	Х	У	Номера кутів споруди	Х	У
1	А/1	825,70	312,50	А/1	725,70	322,50
	А/5	825,70	375,50	А/10	725,70	385,50
	В/1	850,70	312,50	В/1	750,70	322,50
	В/5	850,70	375,50	В/10	750,70	385,50
2	А/1	862,50	412,60	А/1	962,50	442,60
	А/2	862,50	450,60	А/10	962,50	480,60
	В/1	875,00	412,60	В/1	975,00	442,60
	В/2	875,00	450,60	В/10	975,00	480,60
3	А/1	962,50	442,60	Г/1	1062,50	542,60
	А/4	962,50	480,60	Г/4	1062,50	580,60
	В/1	975,00	442,60	Д/1	1075,00	542,60
	В/4	975,00	480,60	Д/4	1075,00	580,60
4	А/1	242,00	762,00	А/1	142,00	662,50
	А/10	280,60	762,00	А/4	180,50	662,50
	В/1	242,00	775,00	В/1	142,00	675,00
	В/10	280,60	775,00	В/4	180,50	675,00
5	А/1	875,00	412,60	А/1	775,40	512,60
	А/4	875,00	450,60	А/10	775,40	550,60
	В/1	812,30	412,60	В/1	712,30	512,60
	В/4	812,30	450,60	В/10	712,30	550,60
6	А/1	812,30	510,30	А/1	912,30	610,00
	А/3	812,30	550,30	А/5	912,30	650,00
	В/1	827,30	510,30	В/1	927,30	610,00
	В/3	827,30	550,30	В/5	927,30	650,00
7	А/1	870,20	649,70	А/1	770,20	549,70
	А/3	870,20	695,00	А/6	770,20	595,00
	В/1	887,20	649,70	В/1	787,20	549,70
	В/3	887,20	695,00	В/6	787,20	595,00
8	А/1	762,40	395,00	А/1	662,40	295,00
	А/5	762,40	455,00	А/3	662,40	355,00
	В/1	787,50	395,00	В/1	687,50	295,00
	В/5	787,50	455,00	В/3	687,50	355,00
9	А/1	712,00	498,00	Г/1	812,00	598,00
	А/4	712,00	550,00	Г/4	812,00	650,00
	В/1	725,00	498,00	Д/1	825,00	598,00
	В/4	725,00	550,00	Д/4	825,00	650,00
10	Г/1	750,40	590,00	А/1	650,40	490,00
	Г/4	750,40	650,00	А/4	650,40	550,00
	Д/1	770,00	590,00	В/1	670,00	490,00
	Д/4	770,00	650,00	В/4	670,00	550,00

Продовження табл. 5

№ варіанта	Координати, м					
	Номера кутів споруди	X	У	Номера кутів споруди	X	У
11	A/1	525,70	12,50	A/1	625,70	122,50
	A/5	525,70	75,50	A/10	625,70	185,50
	B/1	550,70	12,50	B/1	650,70	122,50
	B/5	550,70	75,50	B/10	650,70	185,50
12	A/1	862,50	512,60	A/1	962,50	442,60
	A/2	862,50	550,60	A/10	962,50	480,60
	B/1	875,00	512,60	B/1	975,00	442,60
	B/2	875,00	550,60	B/10	975,00	480,60
13	A/1	680,70	387,50	A/1	725,70	322,50
	A/5	680,70	440,50	A/10	725,70	385,50
	B/1	695,70	387,50	B/1	750,70	322,50
	B/5	695,70	440,50	B/10	750,70	385,50
14	A/1	862,50	412,60	A/1	762,50	342,60
	A/2	862,50	450,60	A/10	762,50	380,60
	B/1	875,00	412,60	B/1	775,00	342,60
	B/2	875,00	450,60	B/10	775,00	380,60
15	A/1	962,50	442,60	Г/1	1062,50	542,60
	A/4	962,50	480,60	Г/4	1062,50	580,60
	B/1	975,00	442,60	Д/1	1075,00	542,60
	B/4	975,00	480,60	Д/4	1075,00	580,60
16	A/1	242,00	762,00	A/1	142,00	662,50
	A/10	280,60	762,00	A/4	180,50	662,50
	B/1	242,00	775,00	B/1	142,00	675,00
	B/10	280,60	775,00	B/4	180,50	675,00
17	A/1	875,00	412,60	A/1	775,40	512,60
	A/4	875,00	450,60	A/10	775,40	550,60
	B/1	812,30	412,60	B/1	712,30	512,60
	B/4	812,30	450,60	B/10	712,30	550,60
18	A/1	812,30	510,30	A/1	912,30	610,00
	A/3	812,30	550,30	A/5	912,30	650,00
	B/1	827,30	510,30	B/1	927,30	610,00
	B/3	827,30	550,30	B/5	927,30	650,00
19	A/1	870,20	649,70	A/1	770,20	549,70
	A/3	870,20	695,00	A/6	770,20	595,00
	B/1	887,20	649,70	B/1	787,20	549,70
	B/3	887,20	695,00	B/6	787,20	595,00
20	A/1	762,40	395,00	A/1	662,40	295,00
	A/5	762,40	455,00	A/3	662,40	355,00
	B/1	787,50	395,00	B/1	687,50	295,00
	B/5	787,50	455,00	B/3	687,50	355,00

Закінчення табл. 5

№ варіанта	Координати, м					
	Номера кутів споруди	X	У	Номера кутів споруди	X	У
21	A/1	712,00	498,00	Г/1	812,00	598,00
	A/4	712,00	550,00	Г/4	812,00	650,00
	B/1	725,00	498,00	Д/1	825,00	598,00
	B/4	725,00	550,00	Д/4	825,00	650,00
22	A/1	512,00	298,00	Г/1	612,00	398,00
	A/4	512,00	350,00	Г/4	612,00	450,00
	B/1	525,00	298,00	Д/1	625,00	398,00
	B/4	525,00	350,00	Д/4	625,00	450,00
23	A/1	462,40	95,00	A/1	562,40	195,00
	A/5	462,40	155,00	A/3	562,40	255,00
	B/1	487,50	095,00	B/1	587,50	195,00
	B/5	487,50	155,00	B/3	587,50	255,00
24	A/1	142,00	665,00	A/1	242,00	760,50
	A/10	180,60	665,00	A/4	280,50	760,50
	B/1	142,00	682,00	B/1	242,00	776,00
	B/10	180,60	682,00	B/4	280,50	776,00
25	A/1	1062,50	712,60	A/1	1160,50	640,60
	A/2	1062,50	750,60	A/10	1160,50	680,60
	B/1	1075,00	712,60	B/1	1175,00	640,60
	B/2	1075,00	750,60	B/10	1175,00	680,60
26	A/1	712,00	498,00	Г/1	812,00	598,00
	A/4	712,00	550,00	Г/4	812,00	650,00
	B/1	725,00	498,00	Д/1	825,00	598,00
	B/4	725,00	550,00	Д/4	825,00	650,00

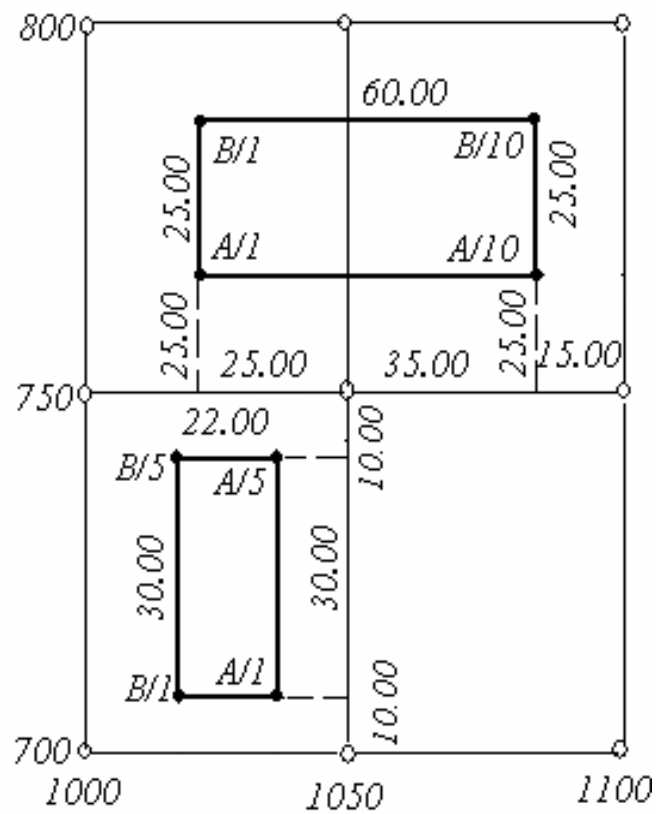
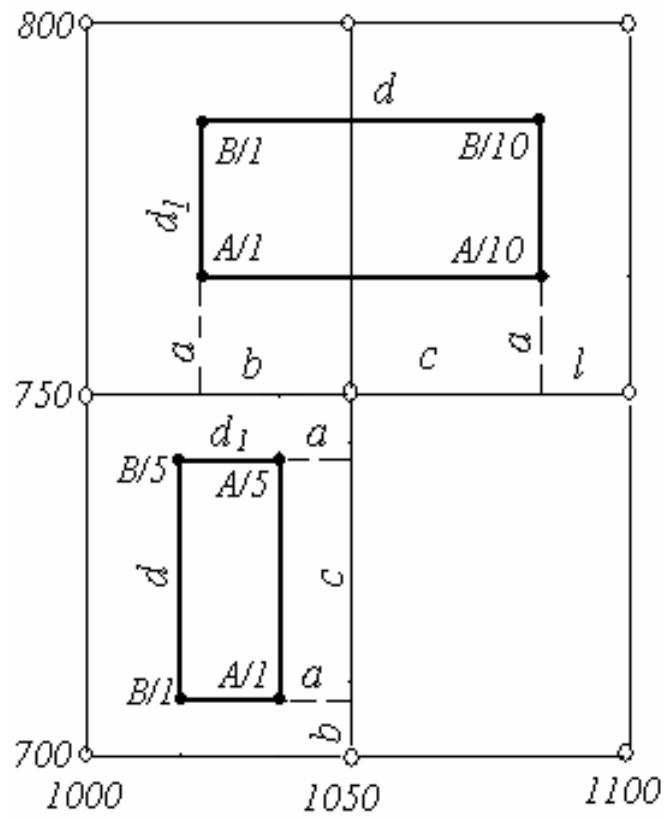


Рис. 1. Розмічувальне креслення прив'язки проекту будівель до пунктів будівельної сітки

Таблиця 6

Вихідні дані для проектування траси

№ варіанта	Координати початку траси (ПК0), м		Дирекційний кут осі траси АВ	Відстанні		Кут повороту β
	X	Y		АВ	ВС	
1	3871,30	4717,44	45°07'	1840,10	1649,12	18°05'
2	3736,90	4853,74	45°27'	1745,01	1671,51	19°02'
3	3640,02	4036,18	45°41'	1613,70	1586,70	18°10'
4	3904,71	4117,04	46°11'	1798,18	1696,28	19°00'
5	3439,50	4491,17	46°40'	1941,15	1614,51	18°15'
6	3705,30	4850,19	46°58'	1893,17	1751,42	19°07'
7	3715,90	4971,65	47°10'	1819,01	1604,61	18°20'
8	3810,20	4817,44	47°20'	1901,10	1605,12	19°14'
9	3717,90	4707,74	47°44'	1939,01	1609,51	18°25'
10	3844,02	4917,18	48°27'	1925,70	1597,70	19°21'
11	3604,71	4641,04	48°41'	1843,18	1610,28	18°30'
12	3746,50	4917,17	48°56'	1875,15	1716,51	19°18'
13	3916,30	4976,19	49°07'	2015,50	1740,22	18°32'
14	3175,90	4158,65	49°27'	2145,50	1874,22	19°37'
15	3117,30	4183,44	49°49'	2201,50	1806,22	18°37'
16	3145,90	4513,74	50°06'	2093,50	1691,22	19°44'
17	3938,02	4937,18	50°37'	2195,50	1715,22	18°42'
18	3541,71	4517,04	50°57'	2176,50	1810,22	19°51'
19	3073,50	4039,17	51°12'	2239,50	1593,22	18°47'
20	3189,30	4873,19	51°48'	2276,50	1891,22	19°44''
21	3846,90	4845,65	51°55'	2291,50	1670,22	18°52'
22	3858,30	4901,04	52°27'	2849,50	1577,22	19°51'
23	3993,90	4980,17	52°29'	2301,50	1701,22	18°57'
24	3988,02	4980,19	52°46'	2359,50	1901,22	19°58'
25	3951,71	4975,65	53°38'	2393,50	1939,22	18°59'
26	3968,02	4960,19	52°46'	2369,50	1911,22	20°38'

Радіус кривизни кругової кривої:
 $R = 600$ м (для парних варіантів),
 $R = 800$ м (для непарних варіантів).

Координати точок спостережень за зміщеннями поверхні
зсувного схилу

№ циклу	Варіант 1. Точка 1			Варіант 2. Точка 2		
	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>
1	351.32	410.59	99.632	368.705	300.208	101.79
2	351.311	410.588	99.628	368.697	300.202	101.786
3	351.307	410.587	99.628	368.693	300.200	101.784
4	351.31	410.585	99.627	368.693	300.195	101.784
5	351.301	410.585	99.627	368.688	300.194	101.784
6	351.279	410.586	99.626	368.678	300.189	101.784
7	351.27	410.589	99.623	368.675	300.189	101.781
8	351.268	410.586	99.624	368.674	300.187	101.782
9	351.262	410.59	99.623	368.671	300.189	101.782
Варіант 3. Точка 3			Варіант 4. Точка 4			
1	351.258	410.589	99.623	368.672	300.185	101.781
2	351.253	410.578	99.62	368.656	300.176	101.779
3	351.239	410.587	99.619	368.667	300.185	101.779
4	351.229	410.603	99.62	368.654	300.195	101.779
5	351.225	410.596	99.618	368.655	300.189	101.778
6	351.223	410.596	99.618	368.65	300.190	101.778
7	351.226	410.591	99.62	368.652	300.182	101.780
8	351.211	410.593	99.619	368.642	300.185	101.781
9	351.211	410.593	99.619	368.642	300.185	101.781
Варіант 5. Точка 5			Варіант 6. Точка 6			
1	434.868	236.969	109.589	498.466	173.809	112.466
2	434.85	236.949	109.585	498.468	173.803	112.466
3	434.843	236.941	109.584	498.467	173.799	112.464
4	434.839	236.933	109.583	498.466	173.794	112.465
5	434.834	236.927	109.582	498.467	173.791	112.463
6	434.81	236.911	109.582	498.461	173.786	112.464
7	434.806	236.908	109.579	498.459	173.789	112.461
8	434.801	236.902	109.579	498.457	173.781	112.461
9	434.796	236.902	109.579	498.453	173.782	112.461
Варіант 7. Точка 7			Варіант 8. Точка 8			
1	434.78	236.887	109.578	498.445	173.77	112.459
2	434.774	236.874	109.576	498.435	173.765	112.458
3	434.755	236.866	109.576	498.425	173.759	112.458
4	434.74	236.873	109.575	498.411	173.77	112.456
5	434.719	236.847	109.574	498.403	173.75	112.456
6	434.712	236.847	109.574	498.403	173.753	112.455
7	434.692	236.823	109.576	498.381	173.735	112.456
8	434.678	236.821	109.577	498.38	173.739	112.456
9	434.678	236.821	109.577	498.38	173.739	112.456

№ циклу	Варіант 9. Точка 46			Варіант 10. Точка 47		
	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>
1	558.544	265.734	122.881	633.219	335.518	133.946
2	558.545	265.731	122.878	633.216	335.512	133.944
3	558.532	265.725	122.875	633.208	335.507	133.944
4	558.525	265.722	122.872	633.192	335.504	133.947
5	558.494	265.718	122.861	633.181	335.499	133.942
6	558.474	265.720	122.833	633.201	335.499	133.941
7	558.448	265.725	122.819	633.197	335.505	133.939
8	558.438	265.719	122.817	633.203	335.501	133.939
9	558.417	265.719	122.817	633.201	335.507	133.94
Варіант 11. Точка 11			Варіант 12. Точка 12			
1	558.363	265.706	122.806	633.202	335.501	133.935
2	558.304	265.689	122.8	633.195	335.502	133.937
3	558.284	265.693	122.798	633.18	335.486	133.928
4	558.242	265.715	122.784	633.184	335.513	133.917
5	558.188	265.693	122.778	633.183	335.503	133.912
6	558.171	265.699	122.771	633.194	335.509	133.91
7	558.140	265.692	122.771	633.198	335.51	133.911
8	558.090	265.685	122.767	633.202	335.511	133.911
9	558.077	265.679	122.817	633.201	335.507	133.94
Варіант 13. Точка 13			Варіант 14. Точка 14			
1	730.696	280.457	137.24	680.862	272.522	136.421
2	730.69	280.448	137.235	680.853	272.514	136.423
3	730.685	280.447	137.236	680.848	272.513	136.423
4	730.678	280.441	137.238	680.859	272.51	136.423
5	730.659	280.438	137.239	680.822	272.505	136.422
6	730.689	280.437	137.240	680.843	272.512	136.421
7	730.690	280.448	137.242	680.85	272.523	136.421
8	730.684	280.434	137.241	680.848	272.513	136.422
9	730.682	280.434	137.240	680.844	272.516	136.423
Варіант 15. Точка 15			Варіант 16. Точка 16			
1	730.687	280.431	137.240	680.848	272.513	136.418
2	730.688	280.451	137.240	680.836	272.525	136.418
3	730.681	280.423	137.239	680.842	272.507	136.419
4	730.683	280.454	137.238	680.845	272.539	136.417
5	730.688	280.436	137.240	680.855	272.522	136.418
6	730.701	280.452	137.241	680.861	272.533	136.419
7	730.698	280.445	137.242	680.857	272.532	136.419
8	730.696	410.593	137.240	680.854	272.531	136.418
9	730.696	410.593	137.241	680.854	272.531	136.418

Продовження табл. 7

№ циклу	Варіант 17. Точка 17			Варіант 18. Точка 18		
	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>
1	636.916	265.921	132.848	580.877	378.343	130.545
2	636.915	265.917	132.845	580.87	378.335	130.537
3	636.908	265.913	132.844	580.859	378.322	130.52
4	636.911	265.909	132.842	580.839	378.301	130.511
5	636.882	265.904	132.838	580.819	378.295	130.474
6	636.892	265.898	132.836	580.833	378.294	130.468
7	636.889	265.904	132.831	580.824	378.295	130.462
8	636.886	265.895	132.819	580.82	378.284	130.464
9	636.891	265.898	132.816	580.822	378.288	130.463
Варіант 19. Точка 19				Варіант 20. Точка 20		
1	636.874	265.889	132.786	580.789	378.269	130.433
2	636.846	265.889	132.781	580.782	378.26	130.426
3	636.86	265.881	132.773	580.763	378.249	130.408
4	636.846	265.909	132.758	580.733	378.287	130.387
5	636.847	265.896	132.741	580.722	378.249	130.371
6	636.852	265.905	132.735	580.722	378.248	130.365
7	636.839	265.895	132.726	580.711	378.237	130.335
8	636.824	265.905	132.716	580.7	378.227	130.323
9	636.824	265.905	132.716	580.7	378.227	130.323
Варіант 21. Точка 21				Варіант 22. Точка 22		
1	574.703	432.351	129.944	525.79	427.696	126.13
2	574.703	432.354	129.951	525.793	427.699	126.127
3	574.699	432.344	129.947	525.788	427.686	126.125
4	574.695	432.341	129.949	525.778	427.68	126.126
5	574.692	432.34	129.946	525.78	427.676	126.124
6	574.709	432.338	129.946	525.786	427.671	126.123
7	574.701	432.348	129.945	525.778	427.677	126.121
8	574.704	432.338	129.945	525.785	427.668	126.119
9	574.707	432.346	129.945	525.785	427.675	126.119
Варіант 23. Точка 23				Варіант 24. Точка 24		
2	574.705	432.348	129.945	525.776	427.673	126.119
3	574.711	432.341	129.945	525.798	427.662	126.117
4	574.699	432.331	129.943	525.776	427.674	126.114
5	574.691	432.373	129.942	525.755	427.69	126.115
6	574.703	432.362	129.945	525.768	427.676	126.111
7	574.701	432.365	129.943	525.764	427.668	126.106
8	574.701	432.365	129.945	525.761	427.667	126.104
9	574.708	432.366	129.944	525.758	427.667	126.103
9	574.708	432.366	129.943	525.758	427.667	126.102

№ циклу	Варіант 25. Точка 25			Варіант 26. Точка 26		
	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>	<i>X, м</i>	<i>Y, м</i>	<i>H, м</i>
1	542.198	474.896	128.736	514.606	613.453	125.126
2	542.196	474.896	128.738	514.611	613.455	125.125
3	542.196	474.881	128.74	514.612	613.445	125.124
4	542.19	474.881	128.746	514.614	613.439	125.125
5	542.191	474.879	128.745	514.617	613.442	125.123
6	542.201	474.877	128.744	514.627	613.436	125.123
7	542.192	474.888	128.744	514.61	613.449	125.123
8	542.200	474.875	128.744	514.624	613.441	125.123
9	542.200	474.881	128.744	514.627	613.443	125.123
Варіант 27. Точка 27			Варіант 28. Точка 28			
1	542.211	474.891	128.717	514.636	613.446	125.123
2	542.234	474.89	128.706	514.640	613.437	125.122
3	542.214	474.896	128.704	514.636	613.443	125.122
4	542.193	474.91	128.702	514.611	613.467	125.120
5	542.206	474.896	128.702	514.621	613.458	125.121
6	542.204	474.902	128.703	514.600	613.453	125.122
7	542.204	474.896	128.704	514.616	613.452	125.122
8	542.207	474.895	128.703	514.632	613.452	125.122
9	542.207	474.894	128.702	514.632	613.452	125.121
Варіант 29. Точка 29			Варіант 30. Точка 30			
1	470.638	612.912	122.442	514.809	677.316	123.662
2	470.647	612.918	122.441	514.82	677.314	123.661
3	470.644	612.903	122.44	514.82	677.306	123.659
4	470.652	612.904	122.441	514.823	677.303	123.662
5	470.657	612.898	122.439	514.828	677.297	123.659
6	470.658	612.894	122.439	514.834	677.292	123.659
7	470.643	612.908	122.438	514.835	677.307	123.658
8	470.646	612.907	122.439	514.832	677.299	123.659
9	470.650	612.910	122.439	514.831	677.301	123.658

Упорядники:

Зуска Ада Василівна
Хомяк Юлія Євгенівна

ІНЖЕНЕРНА ГЕОДЕЗІЯ
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ
РОБІТ ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ ПІДГОТОВКИ
6.080101 ГЕОДЕЗІЯ, КАРТОГРАФІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

Редактор Ю.В. Рачковська

Підп. до друку 25.06.12. Формат 30x42/4
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 3,0.
Обл.-вид.арк. 3,0. Тираж 100 пр. Зам.№

Державний ВНЗ “Національний гірничий університет”
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса,19