

Додаток 12
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 55 розділу IV)

Зразок Протоколу супутникових геодезичних спостережень

Зразок першої сторінки

Сторінка 1

Протокол GPS-спостережень

(для кожної сесії заповнюється окремий протокол)

Назва об'єкта <u>НДІ.01.0360 "Геомережа України"</u>																			
Установа, яка виконує роботу <u>НДІГК</u>																			
Місцезнаходження пункту																			
Область <u>Київська</u>	Трапезія 1:100 000 <u>М-36-49</u>																		
Повна назва та клас пункту (з каталогу) <u>Блиставиця, 2 клас</u>																			
GPS ID пункту (4 символи) <u>BLST</u>	ID пункту з БГД <u>M361320000</u>																		
Тип приймача <u>Trimble 5700</u>	Серійний номер приймача <u>0220329295</u>																		
Тип антени <u>Zephyr Geodetic</u>	Серійний номер антени <u>12399376</u>																		
Інтервал збору даних (у секундах) <u>15</u>	PN номер приймача <u>40406-00</u>																		
Версія програмного забезпечення <u>2.24</u>	PN номер антени <u>41249-00 DC 4405</u>																		
Антенна орієнтована на північ <input checked="" type="checkbox"/>	Довжина антенного кабелю (в метрах) <u>10</u>																		
Початок спостережень (GPS-день) <u>032</u>	Кінець спостережень (GPS-день) <u>033</u>																		
Початок спостережень (час по UTC) <u>7:32</u>	Кінець спостережень (час по UTC) <u>11:44</u>																		
Місцевий час: <u>+2</u> +3	Місцевий час: <u>+2</u> +3																		
Якщо були які-небудь збої під час спостережень, опишіть їх <u>збоїв під час спостережень не було</u>																			
<i>Огляд пункту (обов'язково описати стан зовнішнього знака та центру)</i>																			
Вид центру і його стан <u>тип 20П, а задовільному стані</u>																			
Вид марки та напис на ній <u>кругла, металева, "ТРИАНГ ГУТК 54251"</u>																			
Глибина залягання центру (+/-) ¹ <u>- 0.35</u> м																			
Тип зовнішнього знака ² <u>піраміда</u> h= <u>5.5</u> м																			
Наявність обкопування (стан) <u>задовільний</u>																			
Пізнавальний стовп (ОП) <input type="checkbox"/> розміри <u>відсутній</u> м																			
Охоронний стовп <input checked="" type="checkbox"/> на <u>1.0</u> м від центру																			
Опис місцезнаходження пункту <u>в 1.5 км на півд.-зах. від зах. околиці його, в 300 м на схід від перетину лісосмуг, на кургані висотою 4 м</u>																			
Назва файлу спостережень <u>92950320.dat, blst0320.07o, blst0330.07o</u>																			
Висота антени*																			
1) Вертикальна – до ARP _____ м																			
2) Вертикальна – до нижньої площини відбивача антени _____ м																			
3) Вертикальна – до верхньої площини відбивача антени _____ м																			
4) Похила – до нижнього краю відбивача антени <u>1.793</u> м																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>номер визначення</th> <th>до спостережень</th> <th>під час спостережень</th> <th>після спостережень</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.793</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;"></td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.793</td> <td>1.792</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.792</td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>Середнє значення</td> <td>1.793</td> <td></td> <td>1.793</td> </tr> </tbody> </table>		номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень	1	1.793		1.793	2	1.793	1.792	3	1.792	1.793	Середнє значення	1.793		1.793
номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень																
1	1.793		1.793																
2	1.793		1.792																
3	1.792		1.793																
Середнє значення	1.793		1.793																
Протокол складв _____																			
Протокол прийняв _____																			
Дата _____ Підпис _____																			
Дата _____ Підпис _____																			
Введення в БГД _____																			
Опрацювання виконано _____																			
Дата _____ Підпис _____																			

¹ У даному випадку "+" – це висота над поверхнею Землі (+0.20), а "-" – є нижче рівня Землі (-0.40).

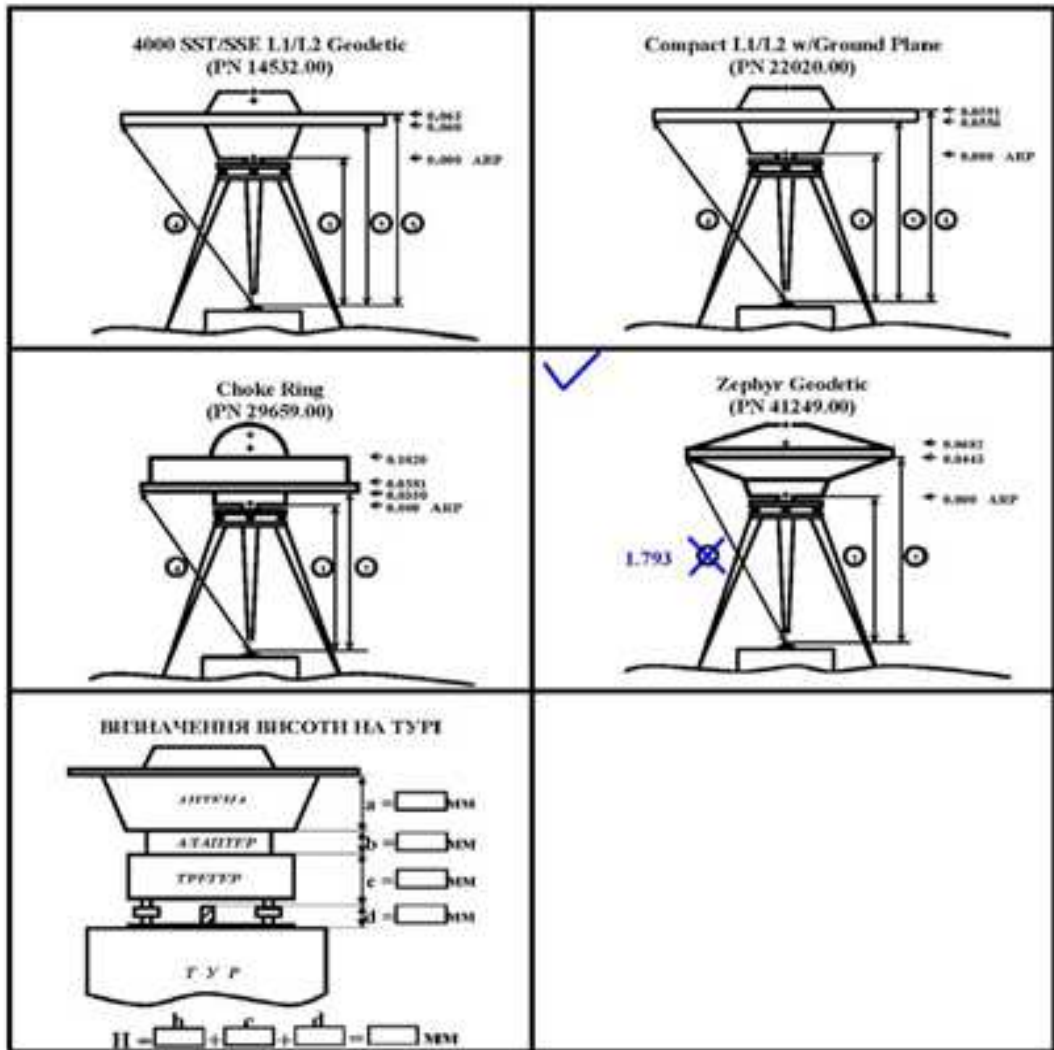
² Вказується тип зовнішнього знака (піраміда, сигнал, тур).

* **Примітка.** Деякі типи геодезичних антен та способи виміру їхніх висот наведено на наступній сторінці. У випадку, якщо тип антени, що використовується, не вказано на наступній сторінці, обов'язково замалювати схему виміру висоти антени, де чітко вказати носій координат пункту, точку антени, до якої вимірювалася висота, та розміри антени.



Зразок другої сторінки

Сторінка 2



Визначення висоти тимчасового центру

№ станції № рейок	Далекомірні відстані до задньої та передньої рейок	Відліки по рейці		Перерішення, мм	Середнє перерішення, мм
		задній	передній		

Додаток 13
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 62 розділу IV)

Допустимі довжини ходів технічного нівелювання

Характеристика лінії	Довжина ходів (км) при перерізах рельєфу		
	0,25 м	0,50 м	1 м і більше
Між двома вихідними пунктами	2,0	8	16
Між вихідним пунктом та вузловою точкою	1,5	6	12
Між двома вузловими точками	1,0	4	8



Додаток 14
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 3 розділу V)

**Допустимі величини віддалей від знімальної станції
до пікетних точок і між пікетами**

Масштаб зйомки	Переріз рельєфу	Максимальна віддаль між пікетами, м	Максимальна віддаль від тахеометра до пікету при зйомці рельєфу, м	Максимальна віддаль від тахеометра при зйомці чітких контурів, м
1:5000	0,5	60	500	500
	1,0	80	500	500
	2,0	100	500	500
	5,0	120	500	500
1:2000	0,5	40	400	400
	1,0	40	400	400
	2,0	40	400	400
1:1000	0,5	20	250	250
	1,0	30	250	250
1:500	0,5	15	180	180
	1,0	15	180	180



Додаток 15
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу V)

Технічні вимоги до виконання аерозйомки

Таблиця 1. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії аерозйомки

Масштаб зйомки	Точність кутів орієнтування, градусів	Точність визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки (середні квадратичні похибки), м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	0,100	< 0,20	< 0,25
1:2000	0,010	< 0,10	< 0,15
1:1000	0,005	< ,08	< 0,12
1:500	0,001	< 0,05	< 0,10

Таблиця 2. Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери

Параметри	Розмір пікселя матриці, мкм	Розмір сенсора (x, y), пікс	F, мм	C0x, пікс	C0y, пікс	R1	R2	R3	T1	T2
Початкові значення										
Відкалібровані значення										

Примітка: F – фокусна відстань об'єктива камери;

C0x, C0y – координати розміщення головної точки в системі координат неметричної аерофотокамери;

R1, R2, R3 – значення коефіцієнтів степеневого полінома радіальної дисторсії;

T1, T2 – значення коефіцієнтів тангенціальної дисторсії.

UB

Міністерство аграрної політики та продовольства України

№21-6010-05.1/20243 від 31.07.2024

КЕП: Висоцький Т. М. 31.07.2024 18:13

26B2648ADD3032E104000000096132002464AA00



Таблиця 3. Допустима роздільна здатність аерознімків

Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м
1:5000	Забудовані території міст і селищ	< 0,35
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:2000	Забудовані території міст і селищ	< 0,14
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:1000	Забудовані території міст і селищ	< 0,07
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:500	Забудовані території міст і селищ	< 0,035
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	

Додаток 16
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу V)

Основні технічні характеристики аерозйомки

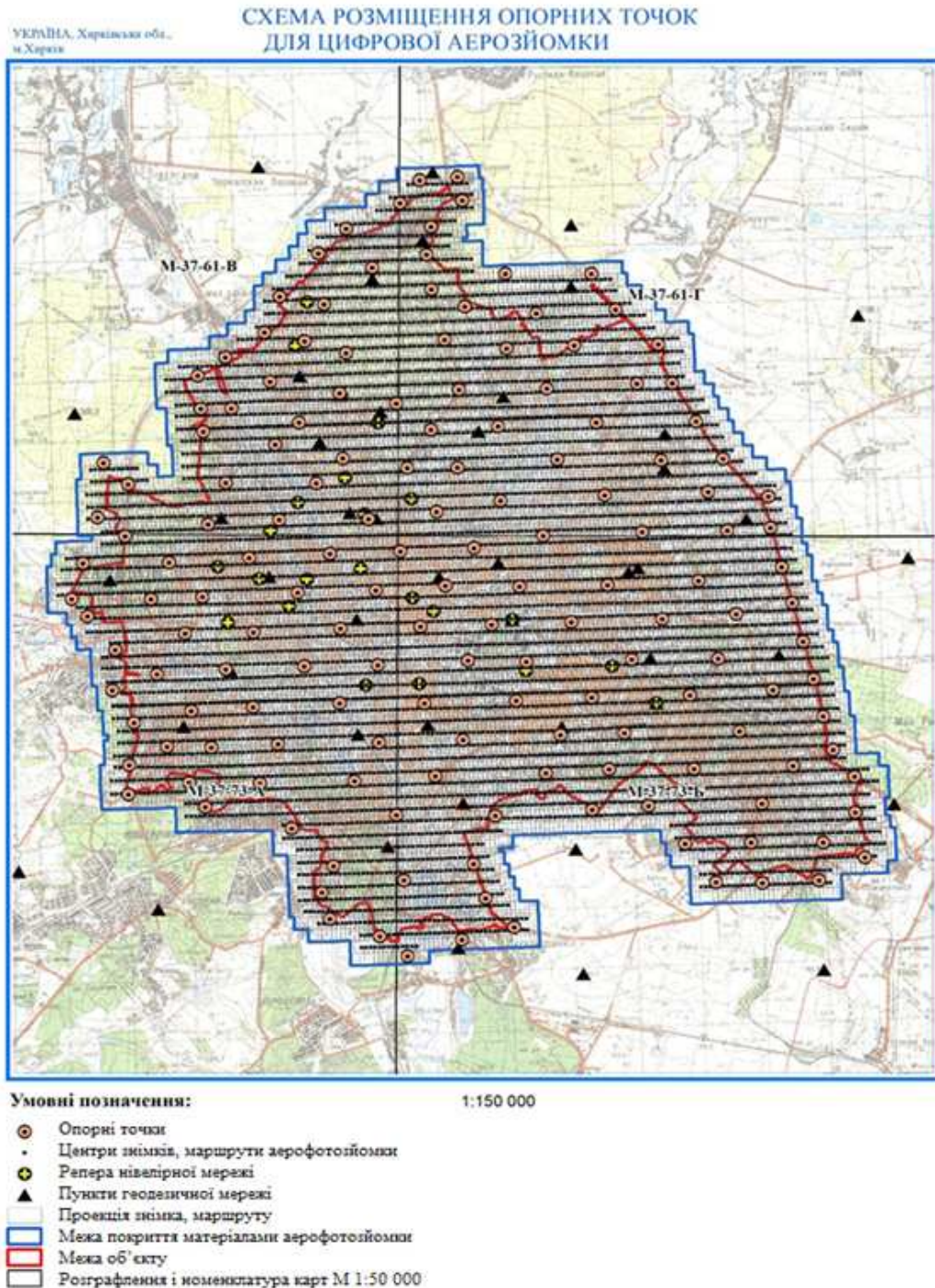
Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м	Поздовжнє покриття для аерофотокамер кадрового типу, %	Поперечне покриття, %	Фокусна відстань аерофотокамери, мм	Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду
1	2	3	4	5	6	7
1:5000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,40 < 0,35	60	≥ 30	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 20	80–150	Допускається
1:2000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,20 < 0,14	60	≥ 40	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–150	Допускається



1	2	3	4	5	6	7
1:1000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,15 < 0,07	≥ 60	≥ 50	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–250	Допускається
1:500	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,07 < 0,035	80	≥ 60	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 40	80–300	Не допускається

Додаток 17
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки



Додаток 18
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

**Допустима розбіжність у значеннях координат та висот
між контрольними вимірами контрольних полігонів
та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів**

Масштаб зйомки	Максимальний розмір пікселя аерозйомки (GSD), м	Розбіжність у значеннях координат і висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів, м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	$\leq 0,40$	$\leq 0,25$	$\leq 0,50$
1:2000	$\leq 0,20$	$\leq 0,15$	$\leq 0,25$
1:1000	$\leq 0,15$	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$
1:500	$\leq 0,07$	$\leq 0,05$	$\leq 0,10$



Додаток 19
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 32 розділу V)

**Зразок каталогу
координат та висот опорних точок**

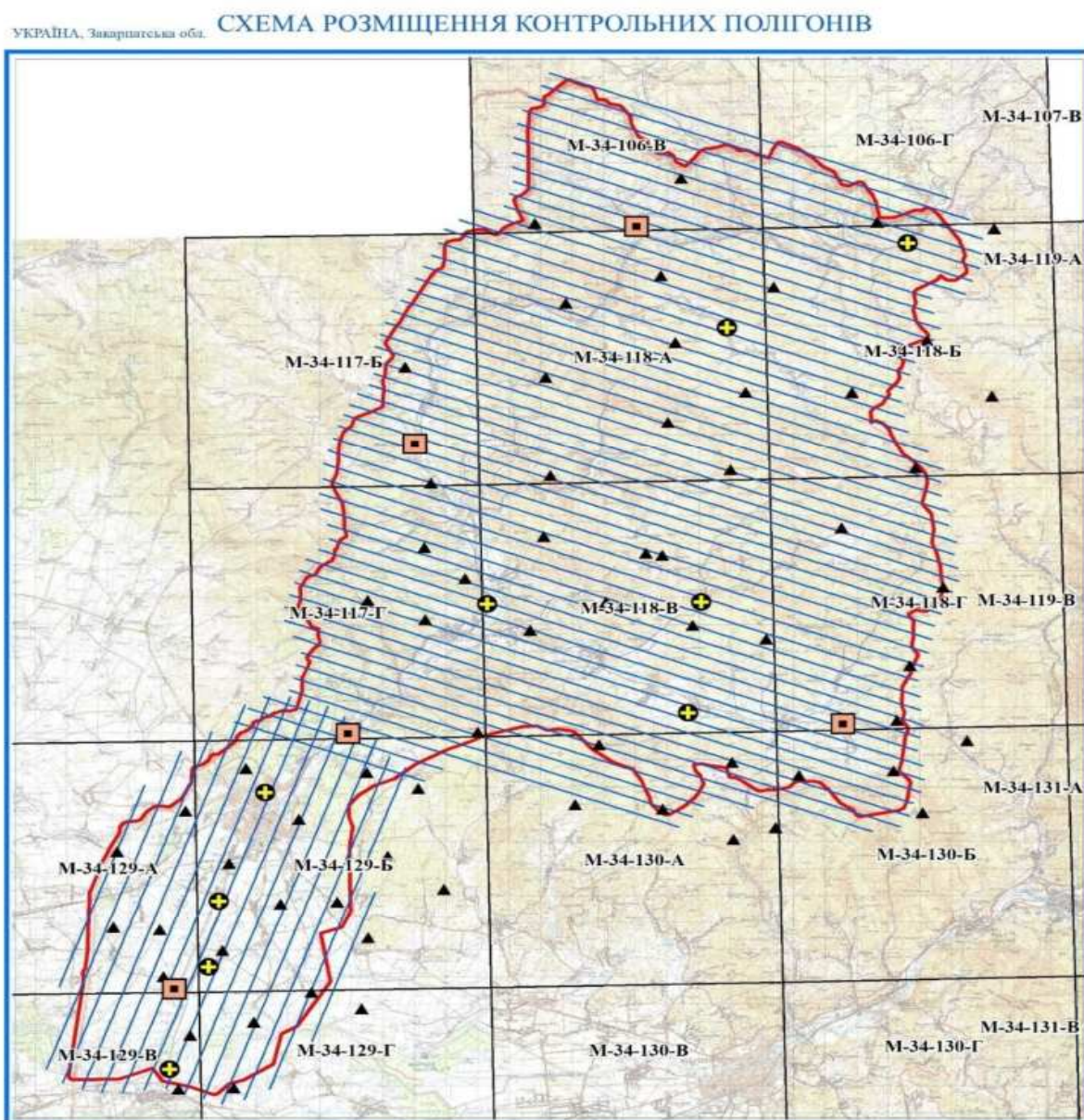
Назва об'єкта	Назва (номер) опорної точки	Координати		Н, м	Середня квадратична похибка вимірювань (СКП), м		Короткий опис місця розташу- вання	Режим визначення координат	Модель ГНСС- приймача	Висота інструмента ГНСС- приймача, м	Висота контур або маркера над рівнем землі, м	Дата і час виконання спостере- жень	Наймену- вання організа- ції, яка викону- вала роботи	ПБ відпові- дальної особи за якість робіт
		X	Y		Планового положення	Висотного положення								
м. Київ	1	5570850.05	311973.91	93.73	0.013	0.024	кут бордюру	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 10:31	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	2	5571269.35	312148.06	92.76	0.035	0.058	кут бордюру (ближчий до Дніпра)	RTK	Trimble R4	1.800	+0,10	15.09.2023 11:15	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	3	5571468.12	312574.90	92.59	0.008	0.015	пд-сх кут підпірно- го стб ЛЕП	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 12:03	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.









UB
Міністерство аграрної політики та продовольства України
№21-6010-05.1/20243 від 31.07.2024
КЕП: Висоцький Т. М. 31.07.2024 18:13
26B2648ADD3032E104000000096132002464AA00

Додаток 20
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок)



Умовні позначення:

-  Контрольні полігони
-  Репера нівелірної мережі
-  Пункти геодезичної мережі
-  Маршрут авіаційного лазерного сканування
-  Розграфлення і номенклатура карт М 1:50 000
-  Межа об'єкту



Додаток 21
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Основні технічні вимоги до лазерних відображень

Таблиця 1. Кількість контрольних точок у контрольному полігоні

Щільність хмари точок, кв. м	Форма контрольного полігону, м	Розмір контрольного полігону, кв. м	Кількість контрольних точок, шт.	Зображення контрольного полігону
0,5–3	4 x 4 2 x 8	16	25 27	
3 та >	2 x 2	4	13	

Таблиця 2. Середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень

Масштаб зйомки	Точність врівноважених точок лазерних відображень на місцевості (середні квадратичні похибки), м	
	Висотна	Планова
1:5000	≤ 0,12	≤ 0,50
1:2000	≤ 0,10	≤ 0,30
1:1000	≤ 0,10	≤ 0,20
1:500	≤ 0,05	≤ 0,10



Таблиця 3. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4

№ класу	Name	Назва
0	Created, never classified	Ніколи не класифіковані
1	Unclassified	Некласифіковані
2	Ground	Земля
3	Low Vegetation	Низька рослинність
4	Medium Vegetation	Середня рослинність
5	High Vegetation	Висока рослинність
6	Building	Будинки та споруди
7	Low Point (noise)	Помилкові точки нижче поверхні землі
8	Model Keypoints	Ключові точки
9	Water	Поверхня води
10	Rail	Залізничні колії
11	Road Surface	Дорожнє покриття
12	Overlap	Перекриття суміжних смуг сканування
13	Wire – Guard (Shield)	Дріт (заземлення, громовідвід)
14	Wire – Conductor (Phase)	Дріт (силовий)
15	Transmission Tower	Опора ЛЕП
16	Wire-structure Connector	Ізолятор
17	Bridge Deck	Мостовий настил
18	High Noise	Помилкові точки вище поверхні землі
19	Contour Keypoints	Контурні точки
20-255	Reserved	Резервні класи

Таблиця 4. Точність класифікації точок лазерних відображень

№ класу	Назва класу	Відсоток коректно класифікованих точок лазерних відображень, %
2	Земля	99
0-1,3-255	Інші класи	90

Додаток 22
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 20 розділу VII)

Форма контролю якості аерознімків

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Аерозйомка	тип	площадна	+/-
		лінійна	+/-
		роздільна здатність, см	
	перекриття, %	поздовжнє, %	
		поперечне, %	
	площа, кв. км	від договору	
	об'єкт аерозйомки	шифр	
ділянка об'єкта аерозйомки	№ зйомочної ділянки / назва об'єкта аерозйомки		

2. Перевірка аерознімків

Перевірені					Прийняті										
аерознімки			площа, кв. км		аерознімки			площа, кв. км		% співвідношення	назва дефекту	у т. ч. з дефектами			площа, кв. км
нумерація		разом	від договору	аерозйомка	нумерація		разом	від договору	аерозйомка			аерознімки		від договору	
початок	кінець	по факту			початок	кінець	по факту					початок	кінець		

Відбраковані					Не використовуються у виробництві				
аерознімки			площа, кв. км		% співвідношення	аерознімки			% співвідношення
нумерація		разом	від договору	аерозйомка		нумерація		разом	
початок	кінець	по факту				початок	кінець	по факту	



На перезаліт										
причина перезальоту / назва дефекту	№ зйомочної ділянки / назва об'єкта зйомки	аерознімки				площа, кв. км		наліт ПС, л/г		% співвідношення
		нумерація		разом		від договору	за технічним проектом	загальний	виробничий	
		початок	кінець	по факту	за технічним проектом					

Відповідальний за якість робіт

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)

Додаток 23
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 45 розділу VII)

Форма контролю якості ортофотопланів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Аерозйомка	Роздільна здатність, м/пікс	
	Перекриття, %	поздовжнє
		поперечне
Кольоровий діапазон		
Ортофотокарти	Роздільна здатність, см/пікс	
	Абсолютна похибка не більше, см	
	Кольоровий діапазон	
	Розмір планшетів, м	
Площа, кв. км	Ортофотокарти	

2. Аеротріангуляція

Кількість аерознімків, шт.		
Кількість сполучених точок, шт.		
Середня кількість сполучених точок на знімок, шт.		
Кількість опознаків, шт.		
Кількість контрольних опознаків, шт.		
Розташування опознаків у блоці		рівномірне / нерівномірне
Розташування контрольних точок у блоці		рівномірне / нерівномірне
Точність по зв'язкових точках, мкм	мін	
	макс	
	rms	
Точність по опорних точках, м	Планова	мін
		макс
		rms
	Висотна	мін
		макс
		rms
Точність по контрольних точках, м	Планова	мін
		макс
		rms
	Висотна	мін
		макс
		rms



3. Цифрова модель рельєфу

Крок сітки, м		
Вертикальна точність, м	min	
	max	
	rms	

Примітка. Вертикальна точність визначалася відносно опозначів та/або контрольних точок.

4. Ортофотоплани

Кольоровий діапазон		
Формат файлів		
Роздільна здатність, см/пікс		
Планова точність, м	min	
	max	
	rms	
Розмір планшета, м		
Глибина кольору, біт		
Система координат		
Полювий контроль		так/ні
Наявність різниці за радіометричними характеристиками між планшетами		так/ні
Наявність ефекту розмиття		так/ні
Виконана площа, кв. км		

Відповідальний за якість робіт _____

(підпис)

_____ (власне ім'я та прізвище)

Додаток 24
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 57 Розділу VII)

Форма контролю якості топографічних планів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Топографічні плани	Масштаб	
	Переріз рельєфу, м	
	Площа, кв. км (га)	
	Розмір планшетів, м	
	Кількість планшетів, шт.	
	Система координат	
	Система висот	

2. Топографічні плани

Спосіб подання топографічних планів	аналоговий		
	цифровий		
	електронний		
Формат файлів			
Планова точність, м	min		
	max		
	середня квадратична похибка		
Вертикальна точність, м	min		
	max		
	середня квадратична похибка		
Повнота даних		так/ні	
Логічна узгодженість даних	концептуальна узгодженість	так/ні	
	доменна узгодженість	так/ні	
	топологічна узгодженість	Критично, шт.	
		Важливо, шт.	
		Рекомендовано, шт.	
Виняток, шт.			
Відповідність кодування об'єктів класифікатору		так/ні	
Відповідність використання умовних знаків		так/ні	
Метадані		так/ні	
Польовий контроль		так/ні	
Зведення між планшетами		так/ні	
Зарамкове оформлення		так/ні	
Виконана площа, кв. км			

Примітка. Вертикальна та планова точність визначається відносно опознаків та/або контрольних точок.

Відповідальний за якість
топографічних планів

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)



Додаток
до аналізу регуляторного впливу
до проекту наказу Міністерства
аграрної політики та продовольства
України «Про затвердження
Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500»

ТЕСТ малого підприємництва (М-Тест)

1. Консультації з представниками мікро- та малого підприємництва щодо оцінки впливу регулювання

Консультації щодо визначення впливу запропонованого регулювання на суб'єктів малого підприємництва та визначення детального переліку процедур, виконання яких необхідно для здійснення регулювання, проведено розробником у період з 10 лютого 2024 р. по 05 травня 2024 р.

Порядковий номер	Вид консультації (публічні консультації прями (круглі столи, наради, робочі зустрічі тощо), інтернет-консультації прями (інтернет-форуми, соціальні мережі тощо), запити (до підприємців, експертів, науковців тощо)	Кількість учасників консультацій, осіб	Основні результати консультацій (опис)
1	Робоча нарада за участю представників суб'єктів господарювання	8	Надано пропозиції щодо вдосконалення розробленого проекту акта
2	Онлайн-нарада на платформі Zoom у режимі відеоконференції за участі Держгеокадастру та фахівців у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності	9	Регулювання учасниками наради сприймається

2. Вимірювання впливу регулювання на суб'єктів малого підприємництва (мікро- та малі):

кількість суб'єктів малого підприємництва, на яких поширюється регулювання: 1750 (одиниць), у тому числі малого підприємництва – 0 (одиниць) та мікропідприємництва – 1750 (одиниць);

питома вага суб'єктів малого підприємництва у загальній кількості (одиниць) суб'єктів господарювання, на яких проблема справляє вплив 100 (відсотків) (відповідно до таблиці «Оцінка впливу на сферу інтересів суб'єктів господарювання» додатка 1 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта).

3. Розрахунок витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання вимог регулювання

Порядковий номер	Найменування оцінки	У перший рік (стартовий рік впровадження регулювання)	Періодичні (за наступний рік)	Витрати за п'ять років
Оцінка «прямих» витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання регулювання				
1	Придбання необхідного обладнання (пристроїв, машин, механізмів) <i>Формула:</i> <i>кількість необхідних одиниць обладнання x вартість одиниці</i>	0	0	0
2	Процедури перевірки та/або постановки на відповідний облік у визначеному органі державної влади чи місцевого самоврядування <i>Формула:</i> <i>прямі витрати на процедури перевірки (проведення первинного обстеження) в органі державної влади + витрати часу на процедуру обліку (на одиницю обладнання) x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість процедур обліку за рік) x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва</i>	0	0	0
3	Процедури експлуатації обладнання (експлуатаційні витрати – витратні матеріали) <i>Формула:</i> <i>оцінка витрат на експлуатацію обладнання (витратні матеріали та ресурси на одиницю обладнання на рік) x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва</i>	0	0	0

4	Процедури обслуговування обладнання (технічне обслуговування) Формула: оцінка вартості процедури обслуговування обладнання (на одиницю обладнання) X кількість процедур технічного обслуговування на рік на одиницю обладнання x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва	0	0	0
5	Інші процедури	0	0	0
6	Разом, гривень Формула: (сума рядків 1 + 2 + 3 + 4 + 5)	0	0	0
7	Кількість суб'єктів господарювання, які повинні виконати вимоги регулювання, одиниць	-		
8	Сумарно, гривень Формула: відповідний стовпчик "разом" x кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні виконати вимоги регулювання (рядок 6 x рядок 7)	0	0	0
Оцінка вартості адміністративних процедур суб'єктів малого підприємництва щодо виконання регулювання та звітування				
9	Процедури отримання первинної інформації про вимоги регулювання Формула: витрати часу на отримання інформації про регулювання, отримання необхідних форм та заявок x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість форм	48,0 грн (1 год * 48,0 грн/год)	0	0
10	Процедури організації виконання вимог регулювання Формула: витрати часу на розроблення та впровадження внутрішніх для суб'єкта малого підприємництва процедур на впровадження вимог	0	0	0

	<i>регулювання x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість внутрішніх процедур</i>			
11	Процедури офіційного звітування Формула: <i>витрати часу на отримання інформації про порядок звітування щодо регулювання, отримання необхідних форм та визначення органу, що приймає звіти та місяця звітності + витрати часу на заповнення звітних форм + витрати часу на передачу звітних форм (окремо за засобами передачі інформації з оцінкою кількості суб'єктів, що користуються формами засобів – окремо електронна звітність, звітність до органу, поштовим зв'язком тощо) + оцінка витрат часу на корегування (оцінка природного рівня помилок)) x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість оригінальних звітів x кількість періодів звітності за рік</i>	0	0	0
12	Процедури щодо забезпечення процесу перевірок Формула: <i>витрати часу на забезпечення процесу перевірок з боку контролюючих органів x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість перевірок за рік</i>	0	0	0
13	Інші процедури (уточнити)	–		
14	Разом, гривень Формула: <i>(сума рядків 9 + 10 + 11 + 12 + 13)</i>	48,0	0	0
15	Кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні виконати вимоги регулювання, одиниць	1750		
16	Сумарно, гривень Формула: <i>відповідний стовпчик "разом" x кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні</i>	84 000,00	0	0

	<i>виконати вимоги регулювання (рядок 14 x рядок 15)</i>			
--	--	--	--	--

Бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва відсутні.

Розрахунок бюджетних витрат на адміністрування регулювання здійснюється окремо для кожного відповідного органу державної влади чи органу місцевого самоврядування, що залучений до процесу регулювання.

Державний орган, для якого здійснюється розрахунок вартості адміністрування регулювання: Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Процедура регулювання суб'єктів малого підприємництва (розрахунок на одного типового суб'єкта господарювання малого підприємництва – за потреби окремо для суб'єктів малого та мікро-підприємств)	Планові витрати часу на процедуру	Вартість часу співробітника органу державної влади відповідної категорії (заробітна плата)	Оцінка кількості процедур за рік, що припадають на одного суб'єкта	Оцінка кількості суб'єктів, що підпадають під дію процедури регулювання	Витрати на адміністрування регулювання* (за рік), гривень
1. Облік суб'єкта господарювання, що перебуває у сфері регулювання	–	–	–	–	–
2. Поточний контроль за суб'єктом господарювання, що перебуває у сфері регулювання, у тому числі:	–	–	–	–	–
камеральні	–	–	–	–	–
виїзні	–	–	–	–	–
3. Підготовка, затвердження та опрацювання одного окремого	–	–	–	–	–

акта про порушення вимог регулювання					
4. Реалізація одного окремого рішення щодо порушення вимог регулювання	—	—	—	—	—
5. Оскарження одного окремого рішення суб'єктами господарювання	—	—	—	—	—
6. Підготовка звітності за результатами регулювання	—	—	—	—	—
7. Інші адміністративні процедури	—	—	—	—	—
Разом за рік	X	X	X	X	0
Сумарно за п'ять років	X	X	X	X	0

Порядковий номер	Назва державного органу	Витрати на адміністрування регулювання за рік, гривень	Сумарні витрати на адміністрування регулювання за п'ять років, гривень
Сумарно бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва	—	0	0

Додаткові витрати на виконання вимог регуляторного акта в частині адміністрування регулювання з боку органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування відсутні.

Державне регулювання не передбачає утворення нового державного органу, нового структурного підрозділу діючого органу або введення нових дозвільних процедур.

4. Розрахунок сумарних витрат суб'єктів малого підприємництва, що виникають на виконання вимог регулювання

Порядковий номер	Показник	Перший рік регулювання (стартовий)	За п'ять років
1	Оцінка «прямих» витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання регулювання	0	0
2	Оцінка вартості адміністративних процедур для суб'єктів малого підприємництва щодо виконання регулювання та звітування	0	0
3	Сумарні витрати малого підприємництва на виконання запланованого регулювання	84 000,00	0
4	Бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва	0	0
5	Сумарні витрати на виконання запланованого регулювання	84 000,00	0

5. Розроблення корегуючих (пом'якшувальних) заходів для малого підприємництва щодо запропонованого регулювання

Не передбачається розроблення пом'якшувальних заходів.

Додаток
до аналізу регуляторного впливу
до проекту наказу Міністерства
аграрної політики та продовольства
України «Про затвердження
Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500»

ТЕСТ малого підприємництва (М-Тест)

1. Консультації з представниками мікро- та малого підприємництва щодо оцінки впливу регулювання

Консультації щодо визначення впливу запропонованого регулювання на суб'єктів малого підприємництва та визначення детального переліку процедур, виконання яких необхідно для здійснення регулювання, проведено розробником у період з 10 лютого 2024 р. по 05 травня 2024 р.

Порядковий номер	Вид консультації (публічні консультації прями (круглі столи, наради, робочі зустрічі тощо), інтернет-консультації прями (інтернет-форуми, соціальні мережі тощо), запити (до підприємців, експертів, науковців тощо)	Кількість учасників консультацій, осіб	Основні результати консультацій (опис)
1	Робоча нарада за участю представників суб'єктів господарювання	8	Надано пропозиції щодо вдосконалення розробленого проекту акта
2	Онлайн-нарада на платформі Zoom у режимі відеоконференції за участі Держгеокадастру та фахівців у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності	9	Регулювання учасниками наради сприймається

2. Вимірювання впливу регулювання на суб'єктів малого підприємництва (мікро- та малі):

кількість суб'єктів малого підприємництва, на яких поширюється регулювання: 1750 (одиниць), у тому числі малого підприємництва – 0 (одиниць) та мікропідприємництва – 1750 (одиниць);



питома вага суб'єктів малого підприємництва у загальній кількості (одиниць) суб'єктів господарювання, на яких проблема справляє вплив 100 (відсотків) (відповідно до таблиці «Оцінка впливу на сферу інтересів суб'єктів господарювання» додатка 1 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта).

3. Розрахунок витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання вимог регулювання

Порядковий номер	Найменування оцінки	У перший рік (стартовий рік впровадження регулювання)	Періодичні (за наступний рік)	Витрати за п'ять років
Оцінка «прямих» витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання регулювання				
1	Придбання необхідного обладнання (пристроїв, машин, механізмів) <i>Формула:</i> <i>кількість необхідних одиниць обладнання x вартість одиниці</i>	0	0	0
2	Процедури перевірки та/або постановки на відповідний облік у визначеному органі державної влади чи місцевого самоврядування <i>Формула:</i> <i>прямі витрати на процедури перевірки (проведення первинного обстеження) в органі державної влади + витрати часу на процедуру обліку (на одиницю обладнання) x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість процедур обліку за рік) x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва</i>	0	0	0
3	Процедури експлуатації обладнання (експлуатаційні витрати – витратні матеріали) <i>Формула:</i> <i>оцінка витрат на експлуатацію обладнання (витратні матеріали та ресурси на одиницю обладнання на рік) x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва</i>	0	0	0

4	Процедури обслуговування обладнання (технічне обслуговування) Формула: оцінка вартості процедури обслуговування обладнання (на одиницю обладнання) X кількість процедур технічного обслуговування на рік на одиницю обладнання x кількість необхідних одиниць обладнання одному суб'єкту малого підприємництва	0	0	0
5	Інші процедури	0	0	0
6	Разом, гривень Формула: (сума рядків 1 + 2 + 3 + 4 + 5)	0	0	0
7	Кількість суб'єктів господарювання, які повинні виконати вимоги регулювання, одиниць	-		
8	Сумарно, гривень Формула: відповідний стовпчик "разом" x кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні виконати вимоги регулювання (рядок 6 x рядок 7)	0	0	0
Оцінка вартості адміністративних процедур суб'єктів малого підприємництва щодо виконання регулювання та звітування				
9	Процедури отримання первинної інформації про вимоги регулювання Формула: витрати часу на отримання інформації про регулювання, отримання необхідних форм та заявок x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість форм	48,0 грн (1 год * 48,0 грн/год)	0	0
10	Процедури організації виконання вимог регулювання Формула: витрати часу на розроблення та впровадження внутрішніх для суб'єкта малого підприємництва процедур на впровадження вимог	0	0	0

	<i>регулювання x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість внутрішніх процедур</i>			
11	Процедури офіційного звітування Формула: <i>витрати часу на отримання інформації про порядок звітування щодо регулювання, отримання необхідних форм та визначення органу, що приймає звіти та місяця звітності + витрати часу на заповнення звітних форм + витрати часу на передачу звітних форм (окремо за засобами передачі інформації з оцінкою кількості суб'єктів, що користуються формами засобів – окремо електронна звітність, звітність до органу, поштовим зв'язком тощо) + оцінка витрат часу на корегування (оцінка природного рівня помилок)) x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість оригінальних звітів x кількість періодів звітності за рік</i>	0	0	0
12	Процедури щодо забезпечення процесу перевірок Формула: <i>витрати часу на забезпечення процесу перевірок з боку контролюючих органів x вартість часу суб'єкта малого підприємництва (заробітна плата) x оціночна кількість перевірок за рік</i>	0	0	0
13	Інші процедури (уточнити)	–		
14	Разом, гривень Формула: <i>(сума рядків 9 + 10 + 11 + 12 + 13)</i>	48,0	0	0
15	Кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні виконати вимоги регулювання, одиниць	1750		
16	Сумарно, гривень Формула: <i>відповідний стовпчик "разом" x кількість суб'єктів малого підприємництва, які повинні</i>	84 000,00	0	0

	<i>виконати вимоги регулювання (рядок 14 x рядок 15)</i>			
--	--	--	--	--

Бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва відсутні.

Розрахунок бюджетних витрат на адміністрування регулювання здійснюється окремо для кожного відповідного органу державної влади чи органу місцевого самоврядування, що залучений до процесу регулювання.

Державний орган, для якого здійснюється розрахунок вартості адміністрування регулювання: Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Процедура регулювання суб'єктів малого підприємництва (розрахунок на одного типового суб'єкта господарювання малого підприємництва – за потреби окремо для суб'єктів малого та мікро-підприємств)	Планові витрати часу на процедуру	Вартість часу співробітника органу державної влади відповідної категорії (заробітна плата)	Оцінка кількості процедур за рік, що припадають на одного суб'єкта	Оцінка кількості суб'єктів, що підпадають під дію процедури регулювання	Витрати на адміністрування регулювання* (за рік), гривень
1. Облік суб'єкта господарювання, що перебуває у сфері регулювання	–	–	–	–	–
2. Поточний контроль за суб'єктом господарювання, що перебуває у сфері регулювання, у тому числі:	–	–	–	–	–
камеральні	–	–	–	–	–
виїзні	–	–	–	–	–
3. Підготовка, затвердження та опрацювання одного окремого	–	–	–	–	–

акта про порушення вимог регулювання					
4. Реалізація одного окремого рішення щодо порушення вимог регулювання	–	–	–	–	–
5. Оскарження одного окремого рішення суб'єктами господарювання	–	–	–	–	–
6. Підготовка звітності за результатами регулювання	–	–	–	–	–
7. Інші адміністративні процедури	–	–	–	–	–
Разом за рік	X	X	X	X	0
Сумарно за п'ять років	X	X	X	X	0

Порядковий номер	Назва державного органу	Витрати на адміністрування регулювання за рік, гривень	Сумарні витрати на адміністрування регулювання за п'ять років, гривень
Сумарно бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва	–	0	0

Додаткові витрати на виконання вимог регуляторного акта в частині адміністрування регулювання з боку органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування відсутні.

Державне регулювання не передбачає утворення нового державного органу, нового структурного підрозділу діючого органу або введення нових дозвільних процедур.

4. Розрахунок сумарних витрат суб'єктів малого підприємництва, що виникають на виконання вимог регулювання

Порядковий номер	Показник	Перший рік регулювання (стартовий)	За п'ять років
1	Оцінка «прямих» витрат суб'єктів малого підприємництва на виконання регулювання	0	0
2	Оцінка вартості адміністративних процедур для суб'єктів малого підприємництва щодо виконання регулювання та звітування	0	0
3	Сумарні витрати малого підприємництва на виконання запланованого регулювання	84 000,00	0
4	Бюджетні витрати на адміністрування регулювання суб'єктів малого підприємництва	0	0
5	Сумарні витрати на виконання запланованого регулювання	84 000,00	0

5. Розроблення корегуючих (пом'якшувальних) заходів для малого підприємництва щодо запропонованого регулювання

Не передбачається розроблення пом'якшувальних заходів.



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

НАКАЗ

«___» _____ 202_ року

Київ

№ _____

**Про затвердження Порядку
топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Відповідно до абзацу третього частини першої статті 8 і частини другої статті 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», пункту 8 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 124,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, що додається.

2. Визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.

3. Управлінню регулювання земельних відносин та деокупованих територій в установленому законодавством порядку забезпечити подання цього наказу на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.

4. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.

5. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра згідно з розподілом обов'язків.

Виконуючий обов'язки Міністра**Тарас ВИСОЦЬКИЙ**



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

НАКАЗ

«___» _____ 202_ року

Київ

№ _____

**Про затвердження Порядку
топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Відповідно до абзацу третього частини першої статті 8 і частини другої статті 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», пункту 8 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 124,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, що додається.
2. Визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.
3. Управлінню регулювання земельних відносин та деокупованих територій в установленому законодавством порядку забезпечити подання цього наказу на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.
4. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.
5. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра згідно з розподілом обов'язків.

Виконуючий обов'язки Міністра**Тарас ВИСОЦЬКИЙ**



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

НАКАЗ

«___» _____ 202__ року

Київ

№ _____

**Про затвердження Порядку
топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Відповідно до абзацу третього частини першої статті 8 і частини другої статті 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», пункту 8 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 124,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, що додається.
2. Визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.
3. Управлінню регулювання земельних відносин та деокупованих територій в установленому законодавством порядку забезпечити подання цього наказу на державну реєстрацію до Міністерства юстиції України.
4. Цей наказ набирає чинності з дня його офіційного опублікування.
5. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра згідно з розподілом обов'язків.

Виконуючий обов'язки Міністра**Тарас ВИСОЦЬКИЙ**

<https://land.gov.ua/proekt-nakazu-ministerstva-agrarnoyi-polityky-ta-prodovolstva-ukrayiny-pro-zatverdzhennya-poryadku-topografichnoyi-zjomky-u-mashtabah-15000-12000-11000-ta-1500/>

Проект наказу Міністерства з питань геодезії, картографії та кадастру

0 800 300 808 | Написати звернення | Повідомити про корупцію | Сайти територіальних органів

Людем з вадами зору | Про нас | Напрями | Громадськості | Онлайн сервіси | Пресцентр | Контакти

Головна » Обговорення проєктів НПА

Проект наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»

Повідомлення про оприлюднення проєкту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»

1. Розробник:

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру.

2. Стислий виклад змісту проєкту:

Проєктом наказу пропонується затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 та визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.

3. Спосіб оприлюднення проєкту регуляторного акта:

Проєкт акта та аналіз регуляторного впливу оприлюднено на офіційному вебсайті Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру.

4. Строк, протягом якого приймаються зауваження та пропозиції від фізичних та юридичних осіб, їх об'єднань:

Зауваження та пропозиції приймаються протягом місяця.

5. Адреси для надсилання зауважень і пропозицій:

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру, вул. Святослава Хороброго, 3, м. Київ, 03151, тел.: (044) 299 35 14; e-mail: nsdl.geoname@land.gov.ua.

В. о. Голови Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру

Дмитро МАКАРЕНКО

ПРОЕКТ

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ



МІНІСТЕРСТВО
АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
(Мінагрополітики)

вул. Хрещатик, 24, м. Київ, 01001, тел. (044)363-08-27, (044)363-08-47,
сайт: <https://minagro.gov.ua>, e-mail: minister@minagro.gov.ua
код згідно з ЄДРПОУ 37471967

від _____ 20__ р. № _____

На № 5-28-0.203-7138/2-23 від 02.07.2024 р.

**Державна служба України з питань
геодезії, картографії та кадастру**

*Про проект наказу
Мінагрополітики*

Міністерство аграрної політики та продовольства України відповідно до пункту 1 розділу IV Порядку взаємодії Міністерства аграрної політики та продовольства України з центральними органами виконавчої влади, діяльність яких спрямовується та координується Кабінетом Міністрів України через Міністра аграрної політики та продовольства України, затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 05 жовтня 2021 року № 248, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 22 жовтня 2021 року за № 1366/36988, надсилає проект наказу Мінагрополітики «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500», підписаний виконуючим обов'язки Міністра аграрної політики та продовольства України Тарасом Висоцьким, з метою направлення його на погодження до заінтересованих органів.

Додатки: 1. Проект нормативно-правового акта на 116 арк. в 1 прим.
2. Пояснювальна записка на 5 арк. в 1 прим.

Виконуючий обов'язки Міністра

Тарас ВИСОЦЬКИЙ

Наталія Золоташко 363 08 57



УВ
Міністерство аграрної політики та продовольства України
№21-6010-05.1/20243 від 31.07.2024
КЕП: Висоцький Т. М. 31.07.2024 18:13
26B2648ADD3032E104000000096132002464AA00

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства аграрної політики
та продовольства України

_____ 202_ року № _____

ПОРЯДОК

топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500

І. Загальні положення

1. Цей Порядок визначає механізм виконання топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (далі – топографічна зйомка) і встановлює вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

2. Цей Порядок поширюється на органи державної влади, органи місцевого самоврядування, юридичних осіб незалежно від форм власності та фізичних осіб, які замовляють або виконують топографічну зйомку.

Технологія створення і вимоги до точності та якості продукції топографічної зйомки є обов'язковими для всіх суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Вимоги до детальності та повноти відображення об'єктів місцевості, нанесення додаткової або зняття другорядної інформації встановлюються нормативно-технічними актами Міноборони, Міндовкілля, Мінінфраструктури та Національною академією наук відповідно до їх компетенції за погодженням з Держгеокадастром.

3. Терміни, що вживаються у цьому Порядку, мають таке значення:

аерознімок – зображення об'єктів місцевості, отримане з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аерозйомка – технологічний процес отримання зображення об'єктів місцевості з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аеротріангуляція – метод фотограмметричного згущення геодезичної мережі шляхом побудови, орієнтування і вирівнювання моделі об'єкта за аерознімками, що перекриваються та стосуються одного або декількох маршрутів;

аналоговий топографічний план – топографічний план, на якому інформація про місцевість подається як графічне зображення в паперовій формі у прийнятих проекціях, системах координат і висот, умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, та визначається роздільно-візуальним сприйняттям;

електронний топографічний план (растрове зображення) – цифровий топографічний план, що візуалізований або підготовлений до візуалізації в умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, створений



з використанням електронних чи оптико-електронних пристроїв та відповідних програмних засобів;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем – процес виконання супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих геодезичних пунктів або постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем;

лазерне сканування – технологічний процес збирання даних про об'єкти місцевості з використанням лазерного сканеру, у видимому та близькому інфрачервоному діапазонах для топографічного картографування;

мозаїкування – автоматизований монтаж (зшивання) окремих цифрових знімків чи інших цифрових зображень у растровому форматі в єдине зображення;

ортотрансформування – математично строге перетворення вихідного зображення (аерознімка), отриманого в результаті аерозйомки, із центральної в ортогональну проекцію і усунення геометричних спотворень, викликаних рельєфом, умовами зйомки та типом камери для створення ортофотозображень, ортофотопланів та інших ортотрансформованих продуктів;

ортофотозображення – ортофототрасформоване зображення місцевості в ортогональній проекції, яке отримане в результаті аерозйомки;

ортофотоплан – план, сформований з декількох ортофотозображень;

продукція топографічної зйомки – результат виконання топографічної зйомки (топографічний план, аерознімок, ортофотоплан, цифрові моделі);

роздільна здатність – властивість вимірювальної системи (сенсора) забезпечувати розрізнення деталей об'єкта або його зображення і міра, що виражається у кількості точок на дюйм, кількості ліній на дюйм, кількості пікселів на дюйм, або у розмірі найменшого компактного об'єкта, якого можна визначити або розрізнити (у сантиметрах або метрах);

тахеометрична зйомка – топографічна зйомка з одночасним визначенням планового і висотного положення точок місцевості електронними тахеометрами (теодолітами), в результаті якої отримують топографічний план із зображенням ситуації місцевості і рельєфу;

топографічна зйомка – комплекс топографо-геодезичних і картографічних робіт, результатом яких є створення топографічних планів та отримання геодезичних, топографічних картографічних і аерозйомочних матеріалів, даних та продукції;

топографічний план – великомасштабне картографічне зображення на площині в ортогональній проекції обмеженої частини місцевості, у якому не враховується кривизна земної поверхні;

цифрова модель місцевості – сукупність цифрової моделі ситуації та цифрової моделі рельєфу;

цифрова модель рельєфу – цифрове подання рельєфу у вигляді множини тривимірних точок підстильної земної поверхні, що дає можливість побудови функції визначення висоти в будь-якій точці із заданою точністю;

цифрова модель ситуації – цифрова модель контурів штучних та природних об'єктів без цифрової моделі рельєфу або місцевості;

цифровий топографічний план (векторне зображення) – цифрова модель місцевості, яка відповідає точності і змісту аналогового топографічного плану відповідного масштабу, створюється за допомогою програмно-технічних засобів у прийнятих системах координат і висот з урахуванням класифікації топографічних об'єктів та явищ шляхом кодування їх розміру, форми, розташування (якісних, кількісних та структурних характеристик) та метаданих.

Інші терміни вживаються у значеннях, наведених в Повітряному кодексі України, Законах України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 04 вересня 2013 року № 661, Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

4. Виконання топографічної зйомки здійснюється з використанням цифрових методів, технічних засобів, геоінформаційних систем і технологій, що забезпечують необхідну точність вимірювань, отримання якісних, актуальних та достовірних геодезичних, топографічних і картографічних матеріалів, даних та продукції відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

II. Методи та етапи виконання топографічної зйомки

1. Топографічна зйомка виконується такими методами:

тахеометрична зйомка;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – ГНСС-спостереження);

аерозйомка;

лазерне сканування;

комбінована топографічна зйомка шляхом поєднання декількох методів топографічної зйомки.

2. Продукція топографічної зйомки може бути виготовлена в результаті застосування різних методів виконання топографічної зйомки, а також поєднанням декількох з них.

Вибір методів виконання топографічної зйомки залежить від:

виду продукції, яку необхідно отримати в результаті виконання топографічної зйомки, та вимог до неї;

можливості застосування певних технологій, обладнання, програмного забезпечення тощо під час здійснення топографічної зйомки;

площі та фізико-географічної характеристики території, на якій здійснюється топографічна зйомка;

строків, за які необхідно виконати топографічну зйомку, та погодних умов, за яких це можливо;

виду, якості та актуальності вихідних даних.

3. Топографічна зйомка здійснюється у три етапи: підготовчий, польовий та камеральний.

4. Топографічна зйомка виконується на підставі договору на виконання робіт, обов'язковою складовою якого є технічне завдання, і технічного проекту робіт. При незначних обсягах робіт замість технічного проекту розробляється програма робіт або пояснювальна записка, у якій коротко вказується призначення робіт, їх зміст, відомості про вихідні дані та використання наявних матеріалів, схеми розміщення робіт, що проектуються, їх обсяги і кошторисні розрахунки.

5. Технічне завдання на виконання топографічної зйомки визначає:

цільове призначення робіт, їх зміст, мету використання продукції топографічної зйомки;

стислу фізико-географічну характеристику району робіт, схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки;

відомості про системи координат та висот;

вимоги до продукції топографічної зйомки та проміжних результатів, які повинні бути виготовлені в результаті виконання топографічної зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

вимоги до актуальності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

метадані продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

відомості про вихідні дані, наявність та використання наявних матеріалів зйомок попередніх років;

обсяги та строки виконання робіт;

вимоги до складання опису виконання окремих процесів топографічної зйомки;

перелік звітних матеріалів, зразків форм їх подання;

порядок приймання робіт.

6. Технічний проект розробляється до початку виконання топографічної зйомки, визначає зміст, обсяги, трудові витрати, основні технічні умови, строки, етапність і організацію виконання робіт, що проектуються, відповідно до вимог технічного завдання, цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

7. Технічний проект складається з текстової і графічної частин.

У текстовій частині технічного проекту визначаються:

загальні відомості, де вказуються підстава, мета та обсяги робіт, що проектуються;

вихідні дані;

стисла фізико-географічна характеристика району робіт;

відомості про топографо-геодезичну і картографічну забезпеченість району робіт, наявність матеріалів аеро- та космічної зйомки, обґрунтування необхідності зйомки;

проектні дані, де обґрунтовуються метод зйомки, вибір масштабу зйомки та висоти перерізу рельєфу, створення геодезичної основи, технологія зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції та проміжних результатів;

організація і строки виконання робіт;

заходи з техніки безпеки;

перелік матеріалів та продукції, що підлягають здачі після закінчення робіт.

До графічної частини технічного проекту включаються:

схеми забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними, топографічними і картографічними матеріалами, матеріалами аеро- та космічних зйомок;

схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки, що проектується;

проект геодезичної основи;

картограма розміщення ділянок топографічної зйомки з розграфленням аркушів топографічних планів.

У технічному проекті наводяться техніко-економічні розрахунки і кошторис на виконання робіт, що проектуються.

8. Вибір методів виконання топографічної зйомки здійснюється виконавцем зйомки на підставі вимог цього Порядку, технічного завдання і обґрунтовується в технічному проекті.

9. У процесі виконання топографічної зйомки виконуються польові обчислення результатів робіт, у тому числі контрольні, камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Після завершення оброблення та вирівнювання всі матеріали і дані оформляють відповідно до вимог технічного завдання.

10. За результатами виконання робіт на підставі вимог технічного завдання, технічного проекту та цього Порядку складається технічний звіт.

Технічний звіт містить:

загальні відомості (назва виконавця і рік проведення робіт; перелік нормативно-правових актів, якими керувалися під час здійснення відповідних робіт; адміністративно-територіальна належність району робіт; зміст і призначення робіт);

короткий опис фізико- та економіко-географічних умов району робіт;

відомості про топографічні зйомки попередніх років та їх використання (перелік і рік виконання робіт; назва виконавця робіт; точність і ступінь

використання робіт; збереженість геодезичних пунктів за результатами обстеження);

відомості про геодезичну основу;

відомості про виконану топографічну зйомку (метод і технологія виконання топографічної зйомки);

відомості про оброблення результатів топографічної зйомки та виготовлення (створення) продукції топографічної зйомки (масштаб та/або розмір пікселя на місцевості та/або щільність точок топографічної зйомки; переріз рельєфу; отримана точність);

редакційні роботи;

контроль якості та його результати.

На весь комплекс робіт на об'єкті складається один технічний звіт.

Якщо технічним проектом передбачено виконання робіт на об'єкті впродовж кількох років, то допускається роздільне складання технічного звіту за видами робіт (аерозйомочні, геодезичні, топографічні тощо) або частину виконаних робіт (проміжні результати) та складання технічного звіту окремо за роками.

11. Процеси виконання топографічної зйомки та виготовлення продукції топографічної зйомки на усіх етапах робіт підлягають технічному контролю якості, спрямованому на отримання відповідного рівня якості продукції, відповідно до вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Системи координат і висот топографічної зйомки, розграфлення та номенклатура топографічних планів

12. Топографічна зйомка виконується в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 (далі – УСК-2000) у триградусних зонах у проекції Гаусса – Крюгера або в місцевих системах координат, однозначно зв'язаних з УСК-2000, та у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року – у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS).

13. Місцеві системи координат застосовуються під час виконання топографо-геодезичних робіт та створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 на території міст та інших населених пунктів, промислових комплексів та підприємств на території Автономної Республіки Крим, міст Києва і Севастополя, областей, на яку поширюється відповідна місцева система координат.

Паспорти місцевих систем координат УСК-2000 на територію Автономної Республіки Крим, території областей, міст Києва і Севастополя затверджуються наказами Держгеокадастру.

14. Продукція топографічної зйомки, створена у попередніх роках у системах координат СК-42, СК-63 та місцевих системах координат, утворених від них, перераховуються в систему координат УСК-2000 або місцеву систему координат, однозначно зв'язану із системою координат УСК-2000,

з використанням локальних трансформаційних полів, які створюються на певну територію.

15. Топографічні плани масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 створюються у міжнародному розграфленні топографічної карти масштабу 1:1 000 000 розміром 20' за широтою та 30' за довготою або у прямокутному розграфленні з розмірами рамок аркуша для масштабу 1:5000 – 40 × 40 см, для масштабів 1:2000, 1:1000 та 1:500 – 50 × 50 см.

16. У разі використання міжнародного розграфлення аркуш топографічної карти масштабу 1:100 000 ділиться на двісті п'ятдесят шість частин для топографічних планів масштабу 1:5000, а кожен аркуш плану масштабу 1:5000 – на дев'ять частин для топографічних планів масштабу 1:2000.

Номенклатура аркуша плану масштабу 1:5000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 та взятого в дужки номера аркуша плану масштабу 1:5000, наприклад М-38-112-(124). Розміри аркуша топографічного плану за широтою 1'15" і за довготою 1'52,5".

Номенклатура аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:5000 та однієї з дев'яти малих букв українського алфавіту (а, б, в, г, д, є, ж, з, і), наприклад М-38-112-(124-а). Розміри аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 за широтою 25,0" і за довготою 37,5".

17. Для топографічних планів, що створюються у місцевій системі координат, однозначно зв'язаній з системою координат УСК-2000, застосовується прямокутне розграфлення аркушів.

18. У прямокутному розграфленні для топографічних планів масштабу 1:5000 за основу розграфлення береться аркуш топографічного плану масштабу 1:10000, рамки якого повинні збігатися з лініями кілометрової сітки. Розміри квадрата 40 × 40 см, кожен квадрат нумерується арабськими цифрами, наприклад 15.

19. У прямокутному розграфленні аркуш топографічного плану масштабу 1:2000 одержують діленням аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається великими літерами українського алфавіту А, Б, В, Г.

Номенклатура складається з номера квадрата аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 і відповідної літери аркуша топографічного плану масштабу 1:2000, наприклад 15-Г. Розміри квадрата 50 × 50 см.

20. Аркуш топографічного плану масштабу 1:1000 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається римськими цифрами I, II, III, IV.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:1000, наприклад 15-Г-IV. Розміри квадрата 50 × 50 см.

21. Аркуш топографічного плану масштабу 1:500 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на шістнадцять частин. Кожна частина аркуша позначається арабськими цифрами від 1 до 16.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:500, наприклад 15-B-10. Розміри квадрата 50×50 см.

22. Міжнародне і прямокутне розграфлення топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 наведено в додатку 1 до цього Порядку.

23. На топографічних планах показують сітку прямокутних координат, лінії якої проводять через 10 см.

Рамки аркушів топографічних планів масштабів 1:5000 та 1:2000 повинні збігатися з лініями кілометрової сітки.

Метадані топографічної зйомки

24. На кожен окремий аркуш топографічного плану або об'єкт топографічної зйомки, який описується екстентом (обмежувальним прямокутником), створюються метадані.

25. До обов'язкових елементів метаданих топографічної зйомки належать:
відомості про замовника робіт,
відомості про виконавця робіт,
відомості про сертифікованого інженера-геодезиста, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

рік виконання робіт;

назва району робіт;

назва населеного пункту;

вид продукції;

система координат;

система висот;

масштаб;

роздільна здатність векторних даних;

роздільна здатність растрових даних;

формат векторних даних;

формат растрових даних;

метод топографічної зйомки;

екстент (обмежувальний прямокутник);

дата створення метаданих.

Інші елементи метаданих визначаються в технічному завданні.

26. Програмні продукти створення метаданих повинні забезпечувати формування метаданих в XML-форматах за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016 «Географічна інформація. Метадані. Частина 3: XML схема реалізації для основних концепцій», формальний опис яких надається у відкритому доступі на офіційному сайті

Міжнародної організації стандартизації (ISO) за посиланням:
<https://standards.iso.org/iso/19115/>.

III. Продукція топографічної зйомки

1. У результаті виконання топографічної зйомки створюється (виготовляється) така продукція:

- топографічні плани;
- каталоги координат і висот геодезичних пунктів;
- цифрові моделі;
- ортофотоплани;
- каталоги опознаків на місцевості або помаркованих опознаків.

2. Топографічні плани, цифрові моделі, ортофотоплани виготовляються з використанням таких проміжних результатів топографічної зйомки:

аерознімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

космічні знімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

точки лазерного відображення або класифіковані точки лазерного відображення;

- каталоги координат та висот геодезичних пунктів.

3. Топографічні плани та інша продукція топографічної зйомки є геоінформаційним ресурсом для створення наборів базових геопросторових даних, тематичних та спеціальних планів і карт, а також топографічних планів і карт більш дрібних масштабів.

4. Продукція топографічної зйомки використовується для:

ведення Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та кадастрів інших природних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, лікувальних ресурсів, родовищ і проявів корисних копалин, тваринного світу, рослинного світу, антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, сховищ радіоактивних відходів, водних біоресурсів, природних територій курортів, об'єктів культурної спадщини тощо;

- будівництва та розроблення містобудівної документації;
- землеустрою та інших видів робіт.

Топографічні плани

5. Топографічні плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання матеріалів топографічних зйомок більших масштабів відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

6. Об'єкти місцевості, їх назви та характеристики зображуються на топографічних планах відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

7. Для формалізованого представлення даних про елементи і об'єкти місцевості, які зображуються на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, застосовується Класифікатор (специфікація) топографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, наведений в додатку 2 до Вимог до оформлення електронного документа, що містить відомості про результати топографо-геодезичних і картографічних робіт в електронній (цифровій) формі, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2024 року № 67 (далі – Класифікатор).

8. Зміст та точність топографічних планів визначаються масштабом та призначенням топографічних планів.

9. Топографічні плани за формою подання геопросторових даних про штучні та природні об'єкти місцевості, явища та взаємозв'язки між ними поділяють на аналогові, цифрові та електронні.

10. Незалежно від методу створення та оновлення топографічні плани повинні відповідати таким основним вимогам:

забезпечувати можливість автоматизованого визначення даних про місце розташування об'єктів та їх характеристик;

включати цифрове значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у прийнятій системі класифікації і кодуванні картографічної інформації;

мати таку структуру подання інформації, яка б забезпечувала можливість внесення змін і доповнень, можливість її конвертації у топологічні або нетопологічні формати геоінформаційних систем та виділення незалежних моделей визначених елементів змісту карт (гідрографії, населених пунктів, доріг і придорожніх споруд, рельєфу, рослинного покриву та ґрунтів).

11. На топографічних планах достовірно та з необхідною точністю і детальністю відповідно до масштабу плану зображують:

пункти геодезичної основи, які закріплені на місцевості центрами. На планах масштабу 1:5000 не показують стінні репери, марки і стінні знаки пунктів мереж згущення, крім наземних центрів цих пунктів;

будинки, будівлі та споруди, їх характеристики. Будівлі, що відображаються в масштабі плану, зображують за контурами їхніх цоколів. Архітектурні виступи будинків і споруд зображуються, якщо їх величина на плані 0,5 мм і більше;

промислові та комунальні об'єкти (будівлі і споруди заводів, фабрик, електростанцій, шахт, кар'єрів, торфорозробок тощо, бурові та експлуатаційні свердловини, нафтові та газові вишки, цистерни, наземні трубопроводи, лінії електропередачі високої та низької напруги);

колодязі і мережі підземних комунікацій. На топографічних планах масштабу 1:5000 та 1:2000 незабудованих територій обов'язковому зображенню підлягають магістральні підземні нафто-, газо- і водопроводи. На топографічних планах масштабів 1:1000 та 1:500 всі мережі підземних комунікацій наносять на плани відповідно до вимог технічного завдання на зйомку підземних комунікацій;

залізниці, шосейні та ґрунтові дороги і споруди при них (мости, тунелі, шляхопроводи, віадуки, переїзди тощо);

гідрографія (річки, озера, водосховища, площі розливів тощо). Берегові лінії наносять за фактичним станом на час зйомки або на межень;

об'єкти гідротехнічні та водного транспорту (канали, канали, водоводи і водорозподільчі пристрої, греблі, пристані, причали, моли, шлюзи, маяки, навігаційні знаки тощо);

об'єкти водопостачання (колодязі, колонки, резервуари, відстійники, природні джерела тощо);

рельєф місцевості, що відображається горизонталями, позначками висот і умовними знаками обривів, скель, ярів, осипів, зсувів, ям, курганів тощо. Форми мікрорельєфу відображають напівгоризонталями або допоміжними горизонталями;

рослинність деревна, чагарникова, трав'яна, культурна рослинність (ліси, сади, плантації, луки та інше), окремі дерева і кущі. Для топографічних планів масштабу 1:1000 та 1:500 на вулицях і проїздах інструментально здійснюється зйомка кожного дерева з відображенням його породи, якщо діаметр його стовбура 10 см і більше або інший діаметр, зазначений у технічному завданні. В інших випадках (масиви дерев, дерева в садибах тощо) кожне дерево може бути зняте інструментально за додатковими вимогами;

ґрунти і мікроформи земної поверхні (піски; галькові, глинисті, щебеневі та інші поверхні, болота і солончаки);

державні кордони. Державний кордон України наноситься за матеріалами делімітації та демаркації кордонів, а у разі їх відсутності – за великомасштабними топографічними картами з нанесеними кордонами колишніх республік СРСР з обов'язковою перевіркою за Черговою довідковою картою масштабу 1:100 000;

межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад. Межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад наносять за координатами поворотних точок відповідно до офіційних даних органів державної влади, органів місцевого самоврядування та картографічних матеріалів, які визначають їх місцезнаходження;

межі охоронних зон територій та об'єктів природно-заповідного фонду, історичних ареалів населеного місця;

межі землекористувань та землеволодінь;

усі види огорож;

власні назви населених пунктів, вулиць, залізничних станцій, пристаней, озер, річок, перевалів, долин, ярів та інших географічних об'єктів.

12. Створення топографічних планів здійснюється українською мовою. Назви географічних об'єктів та пояснювальні підписи подаються українською мовою.

13. Відповідно до вимог технічного завдання топографічні плани у паперовій формі вигляді оформлюються аркушами із зарамковим оформленням.

Аркуші топографічних планів, які створюються для проектування окремих об'єктів (підприємства, жилі райони, будівлі, траси тощо), можуть оформлюватися штампом, де вказуються дані про виконавця робіт, масштаб, висоту перерізу рельєфу, назву об'єкта, кількість аркушів тощо.

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 наведено в додатку 2 до цього Порядку.

14. Топографічні плани надають у формі та форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

топографічні плани у форматах GEOJSON/GML, GPKG, GDB, DMF, DWG, SHP, TIFF, GeoTIFF та / або паперовій формі;

метадані;

технічний звіт.

Цифрові моделі

15. Цифрові моделі поділяються на:

цифрову модель ситуації;

цифрову модель рельєфу;

цифрову модель місцевості.

16. Цифрова модель ситуації складається із цифрової моделі контурів штучних та природних об'єктів та їх характеристик відповідно до Класифікатора та умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

Подання цифрової моделі ситуації може здійснюватися в аналоговій, цифровій або електронній формі аналогічно з топографічними планами.

Зміст цифрової моделі ситуації повинен відповідати змісту топографічного плану.

17. Загальні вимоги до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів наведено в додатку 3 до цього Порядку.

18. Цифрова модель рельєфу та цифрова модель місцевості подаються такими моделями:

картографічна модель рельєфу;

триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель);

регулярна сіткова модель рельєфу (GRID-модель);

хмари точок висот.

19. Картографічна модель рельєфу подається як сукупність моделей ліній однакової висоти (горизонталей або ізоліній) для відкритої земної поверхні та ізобат для батиметричної поверхні водних об'єктів.

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу наведено в додатку 4 до цього Порядку.

Висота перерізу рельєфу на топографічних планах встановлюється відповідно до таблиці 1 додатка 4 до цього Порядку.

Топографічна зйомка може виконуватися з висотою перерізу рельєфу через 0,25 м при зйомці підготовлених та спланованих ділянок, більшість кутів нахилу яких не перевищують 2° . Необхідність такого перерізу повинна бути обґрунтована в технічному проекті (програмі).

Дві висоти перерізу рельєфу дозволяється застосовувати на значних за площею ділянках знімального планшета, де кути нахилу місцевості відрізняються переважно на два і більше градусів.

Для зображення характерних деталей рельєфу, які не передаються горизонталями основного перерізу, потрібно застосувати додаткові горизонталі (напівгоризонталі) та допоміжні горизонталі. Напівгоризонталі обов'язково проводять на ділянках, де відстань між основними горизонталями перевищує 2,5 см на топографічному плані.

Під час складання топографічних планів з використанням матеріалів зйомки більших масштабів висота перерізу рельєфу, якщо це потрібно та технічно обґрунтовано, може дорівнювати висоті перерізу на вихідному топографічному плані.

20. Триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель) представляється мережею трикутників, побудованих на множині тривимірних точок, розташованих у характерних місцях поверхні та структурних ліній рельєфу.

Структурні лінії включають орографічні лінії та лінії штучних змін рельєфу: брівки, підосви, тальвеги, вододіли та берегові лінії.

Програмні засоби формування TIN-моделі мають реалізовувати метод триангуляції Делоне, який забезпечує оптимальне наближення трикутників до рівнокутних та можливість редагування її так, щоб ребра триангуляції збігалися із структурними лініями рельєфу.

Висота будь-якої точки місцевості визначається інтерполяцією значенням висоти по триангуляційній моделі із заданою точністю. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції наведена в таблиці 2 додатка 4 до цього Порядку.

21. Регулярна сіткова модель рельєфу та поверхні (GRID-модель) задається тривимірними точками, розташованими у вузлах сітки квадратів. Роздільна здатність регулярної моделі рельєфу визначається кроком – відстанню між вузлами сітки квадратів. Значення висоти для комірки GRID-моделі отримують шляхом інтерполяції значень у вузлах GRID-моделі, що лежать на кутах цієї комірки.

22. Хмари точок висот – множина тривимірних точок, отриманих у результаті лазерного сканування або аерозйомки, які подаються у вигляді

регулярної моделі (GRID-моделі).

23. Цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості надаються у форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості у форматах GML, GeoJSON, SHP, DMF;

метадані;

технічний звіт.

Вимоги до точності топографічних планів та цифрових моделей ситуації

24. Для топографічних планів середні похибки в положенні на плані предметів та контурів місцевості із чіткими обрисами відносно найближчих точок знімальної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, а в гірських та лісових районах – 0,7 мм, у масштабі плану. На територіях з капітальною і багатоповерховою забудовою граничні похибки у взаємному положенні на плані точок найближчих контурів (капітальних споруд, будинків тощо) не повинні перевищувати 0,4 мм.

25. Під час створення топографічних планів дозволяється зменшувати їх графічну точність відповідно до вимог технічного завдання та технічного проекту. У таких випадках, які обґрунтовуються в технічному проекті (програмі), топографічні плани допускається створювати з точністю планів суміжного, більш дрібного масштабу. Наприклад, плани масштабу 1:5000 можуть бути створені з точністю масштабу 1:10000, а плани масштабу 1:2000 – з точністю масштабу 1:5000 тощо.

На планах за східною рамкою обов'язково вказується метод створення топографічних планів (зйомка на збільшених фотопланах, фотомеханічне збільшення планів тощо) і точність зйомки.

26. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу відносно найближчих точок геодезичної основи не повинні перевищувати величин, що зазначені в таблиці 3 додатка 4 до цього Порядку.

27. Точність топографічних планів оцінюється за розходженням положення контурів та висот точок, які обчислені за даними контрольних вимірів.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, що зазначені в пунктах 24 і 26 цього розділу, і їх кількість не повинна перевищувати 10 % від загальної кількості контрольних вимірів. Ці результати враховуються при визначенні середньої квадратичної похибки.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна перевищувати 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

28. Вимоги до роздільної здатності векторних моделей контурів об'єктів

Максимальна відстань між точками векторних моделей контурів об'єктів залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність векторних моделей контурів об'єктів, не повинна перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 60 м;
- у масштабі 1:2000 – 40 м;
- у масштабі 1:1000 – 20 м;
- у масштабі 1:500 – 15 м.

Ортофотоплани

29. Ортофотоплани поділяються на:

класичні, які сформовані шляхом мозаїкування (зшивання) декількох ортофотозображень та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера;

реальні (дійсні), на яких усунуто мертві зони – частини території, закриті об'єктом (об'єктами) місцевості та невідображені на аерознімках;

оперативні (швидкі), які отримані в автоматичному режимі з мінімальним втручанням спеціаліста у процес та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера.

30. Загальні вимоги до створення ортофотопланів поширюються на створення будь-яких ортофотопланів незалежно від методу отримання вихідних даних:

- аерозйомка з пілотованого повітряного судна;
- аерозйомка з безпілотного повітряного судна;
- космічна зйомка.

Ортофотоплани створюються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліоризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність ортофотоплану повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

Технологічна послідовність виконання основних процесів виготовлення ортофотопланів наведена в додатку 5 до цього Порядку.

Технологічна послідовність при створенні ортофотопланів може бути змінена залежно від фотограмметричного програмного забезпечення, якщо такі зміни не призведуть до погіршення якості ортофотоплану.

31. Розмір пікселя ортофотоплану на місцевості (Pixel Size on the ground) залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність ортофотоплану, не повинен перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 0,40 м;
- у масштабі 1:2000 – 0,20 м;
- у масштабі 1:1000 – 0,15 м;
- у масштабі 1:500 – 0,07 м.

32. Точність ортофотопланів на місцевості залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати:

у масштабі 1:5000:

для класичного та реального ортофотопланів – 0,8 м;

для оперативного ортофотоплану – 1,6 м;

у масштабі 1:2000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,4 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,8 м;

у масштабі 1:1000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,3 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,6 м;

у масштабі 1:500:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,15 м.

33. Аеротріангуляція повинна забезпечувати абсолютну точність орієнтування стереомоделі вдвічі вищу за точність ортофотоплану в плановому положенні (X, Y) і по висоті (Z), що визначається по опорних та контрольних точках.

Зв'язкові точки в блоці аеротріангуляції повинні бути рівномірно розташовані, містити мінімум 6 зв'язкових точок між кожним зображенням в поздовжньому напрямку та мінімум 2 зв'язкові точки в поперечному напрямку для кожної стереомоделі. Допустима мінімальна кількість – 11 зв'язкових точок на кожне зображення в блоці. Зв'язкові точки за можливості розташовуються групами мінімум по 2 точки в «зонах фон Грубера».

34. Для ортотрансформування застосовуються автоматизовані алгоритми строгого математичного перетворення.

Суміжні ортофотозображення повинні бути узгоджені за радіометричними показниками: мати одноманітну кольорову гаму, насиченість кольору та контраст.

Мозаїкування ортофотопланів виконується для поєднання в єдиний масив окремих фрагментів ортофотозображень. Під час мозаїкування використовуються центральні частини аерознімків для мінімізації перспективного спотворення та похибки за рельєф.

Фотографічна якість ортофотоплану повинна бути не гірше фотографічної якості аерознімків, за якими вони створювалися, за показниками різкості та кольорового балансу та відповідати природньому відображенню місцевості.

35. Масив ортофотозображень повинен бути розділений на аркуші топографічного плану відповідного масштабу відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

36. На кожному етапі створення ортофотопланів виконується контроль якості.

37. Цифрові ортофотоплани повинні мати географічну прив'язку в системі координат відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, що дає можливість подальшого перетворення в інші системи координат.

38. Класичні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу.

Цифрова модель рельєфу не повинна бути спотвореною, не містити викривлень, зон затінення, що викликані будовами, спорудами і ландшафтними об'єктами, та має забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

Лінії зшивок мозаїки повинні проводитися поза межами висотних об'єктів для уникнення спотворень їх геометричних характеристик та бути непомітними на ортофотоплані.

39. При виготовленні реальних ортофотопланів необхідно застосовувати алгоритми, розраховані на автоматизовану компенсацію мертвих зон, зумовлених висотними об'єктами.

Взаємне орієнтування аерознімків у блоці аеротріангуляції повинне забезпечувати субпіксельну відносну точність орієнтування менше 1/3 пікселя аерознімка.

Для ортотрансформування аерознімків використовують цифрову модель місцевості.

Цифрова модель місцевості повинна відображати деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості відповідно до масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі. Цифрова модель місцевості повинна мати щільність точок не меншу за роздільну здатність кінцевого ортофотоплану або доповнена структурними лініями, що відображають деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості залежно від масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі.

Фрагменти територій на ортофотозображенні, що закриваються через нахил висотних об'єктів (мертві зони), повинні бути компенсовані з іншого ортофотозображення, на якому ця територія є видимою.

40. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень ортогонального відображення об'єктів місцевості, якщо це дає можливість достовірно дешифрувати об'єкти місцевості для відповідного масштабу:

по периметру будівель та споруд через наявність виступаючих елементів на фасадах будівель: кондиціонери, козирки, антени тощо – менше 8 пікселів роздільної здатності ортофотоплану;

на рухомих об'єктах під час руху (транспорт);

«тонких» об'єктів (товщиною до 6 пікселів роздільної здатності аерознімків), що розташовані над поверхнею рельєфу: проводи та ферми ліній електропередачі, стовпи та ліхтарі, конструкції будівельних кранів

та будівельні риштування, дерева з відкритими кронами тощо. Допускається відображення зазначених об'єктів із центральної проекції.

41. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень, пов'язаних з утворенням мертвих зон біля висотних будівель та споруд. У місцях, де неможливо повністю уникнути мертвої зони, допустима ширина мертвої зони (W), еквівалентна нахилу будівлі 2° на ортофотозображенні, яка визначається за формулою

$$W = \text{tg}(2^\circ) * H,$$

де H – висота будівлі.

42. Оперативні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу за спрощеним алгоритмом.

Взаємне орієнтування аерознімків не виконується у разі наявності елементів зовнішнього орієнтування аерознімків, отриманих з інерціальних та навігаційних систем аерозйомочного комплексу при аерозйомці, що задовольняють вимоги до точності, зазначені в пункті 32 цього розділу.

Для ортотрансформування аерознімків використовується цифрова модель рельєфу. Цифрова модель рельєфу повинна забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

На оперативному ортофотоплані допускаються локальні спотворення: викривлення мостів та висотних об'єктів, розмитості, проходження ліній зшивок через будівлі, якщо вони не мають масового характеру.

43. Ортофотоплани надають у такому комплекті:

ортофотоплани у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику ортофотопланів із застосуванням стиснення файлів, якщо це передбачено технічним завданням);

метадані;

технічний звіт.

IV. Геодезична основа топографічної зйомки

1. Державна геодезична мережа (далі – ДГМ) є геодезичною основою топографічних зйомок усіх масштабів.

Державна геодезична мережа створюється відповідно до вимог Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

2. Геодезичною основою для топографічних зйомок є:

ДГМ, включаючи українську постійно діючу (перманентну) мережу спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – УПМ ГНСС);

геодезичні мережі спеціального призначення;

знімальні геодезичні мережі.

3. Для виконання топографічної зйомки на території робіт забезпечуються вимоги до щільності геодезичних пунктів ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення, знімальних геодезичних мереж.

Під час виконання топографічної зйомки виконують обстеження та відновлення геодезичних пунктів у районі робіт, за потреби збільшують їх щільність до необхідної кількості відповідно до вимог цього Порядку.

4. Геодезичні мережі спеціального призначення є основою топографічної зйомки та інженерно-геодезичних робіт, які виконують у містах, селищах, на майданчиках промислового та житлового будівництва, при будівництві підземних комунікацій, у маркшейдерських роботах, при землевпорядкуванні, меліорації земель, кадастрових зйомках тощо.

5. Складовими геодезичних мереж спеціального призначення є:
геодезична (планова) мережа;
нівелірна (висотна) мережа;
мережа постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – станції ГНСС).

Пункти геодезичних мереж спеціального призначення повинні бути суміщені або між ними встановлено надійний геодезичний зв'язок.

6. Планові геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
полігонометрії;
комбінованого з поєднанням цих методів.

7. Висотні геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

геометричного нівелювання III, IV класів;
технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

8. Знімальні геодезичні мережі є основою для виконання топографічних зйомок усіх масштабів та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі поділяються на планові і висотні.

9. Планові знімальні геодезичні мережі створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
комбінованого з поєднанням цих методів.

10. Висотні знімальні геодезичні мережі створюють методами:

технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

Щільність геодезичної основи топографічної зйомки

11. Побудовою знімальних геодезичних мереж геодезичну основу доводять до щільності, яка забезпечує безпосереднє виконання топографічної зйомки.

Середня щільність геодезичних пунктів ДГМ для створення знімальної геодезичної основи топографічної зйомки повинна бути доведена:

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:5000, до одного пункту на 20–30 кв. км і одного репера нівелювання на 10–15 кв. км;

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:2000 і більше, до одного пункту на 5–15 кв. км і одного репера нівелювання на 5–7 кв. км;

на забудованих територіях міст щільність геодезичних пунктів повинна бути не менше одного пункту на 5 кв. км.

При використанні методів ГНСС-спостережень для визначення геодезичних пунктів знімальних геодезичних мереж можливе обґрунтоване зменшення щільності геодезичних пунктів.

12. Щільність геодезичної основи в населених пунктах та на промислових майданчиках забезпечується побудовою геодезичної мережі спеціального призначення не менше двох пунктів на 1 кв. км у забудованій частині та одного пункту на 1 кв. км на незабудованих територіях.

Міські геодезичні мережі

13. Геодезичні мережі спеціального призначення на території міст (селищ) утворюють міські геодезичні мережі.

14. Міська геодезична мережа об'єднує на території міста планові і висотні мережі ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення та знімальних геодезичних мереж.

Усі пункти міських геодезичних мереж, що були визначені у попередні роки, збереглися та придатні для виконання геодезичних вимірів, повинні включатись у нову геодезичну мережу.

Кількісний та технічний стан геодезичних пунктів та їх придатність для виконання топографо-геодезичних робіт визначається за параметрами:

точності існуючої мережі;

глобальних та локальних деформацій мережі;

обсягів виконання топографо-геодезичних робіт при реконструкції міської геодезичної мережі.

15. Середні квадратичні похибки визначення координат геодезичних пунктів міських геодезичних мереж у межах населених пунктів та промислових об'єктів не повинні перевищувати 0,05 м.

16. Реконструкція існуючих міських геодезичних мереж, які реалізовували системи координат СК-42, СК-63 та похідні від них, з метою їх прив'язки до УСК-2000 виконується трьома методами:

повна реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

часткова реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

прив'язка місцевої системи координат до системи координат УСК-2000.

17. Повна реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів у межах населеного пункту;

повне обстеження та оновлення геодезичних пунктів існуючої міської геодезичної мережі;

обстеження та оновлення нівелірних знаків;

виготовлення центрів та закріплення геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

виконання супутникових геодезичних спостережень на геодезичних пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;

виконання лінійно-кутових вимірів на пунктах міської геодезичної мережі; нівелювання IV класів по пунктах мережі;

опрацювання супутникових та лінійно-кутових вимірювань на пунктах мережі;

вирівнювання мережі та обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;

аналіз деформації геодезичної мережі;

обчислення координат пунктів ДГМ і міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;

розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат, утвореної від СК-42 або СК-63, у місцеву систему координат;

складання технічного звіту.

18. Часткова реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів в межах населеного пункту;

часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі 4 класу та вузлових пунктів 1 розряду залежно від величини населеного пункту;

виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

опрацювання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів в УСК-2000;

збір та вивчення матеріалів лінійно-кутових спостережень попередніх років;

вирівнювання міської геодезичної мережі за даними супутникових геодезичних спостережень, виконаних в УСК-2000 та лінійно-кутових спостережень попередніх років;

обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;
 аналіз деформації геодезичної мережі;
 розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат населеного пункту, утвореної від СК-42, у місцеву систему координат;
 складання технічного звіту.

19. Прив'язка місцевої системи координат до системи УСК-2000 включає:
 повне обстеження та оновлення пунктів ДГМ у межах населеного пункту;
 часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі та вузлових пунктів залежно від величини населеного пункту;
 виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;
 опрацювання супутникових вимірювань на пунктах мережі, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;
 обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогу координат і висот у місцевій системі координат;
 аналіз деформації геодезичної мережі;
 моделювання параметрів міської системи координат із зв'язку її з УСК-2000;
 складання технічного звіту.

Створення та розвиток знімальних геодезичних мереж

20. Знімальні геодезичні мережі створюють з метою згущення геодезичної планової та висотної основи до щільності, що забезпечує виконання топографічної зйомки та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі розвивають від геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення.

У процесі розвитку знімальних геодезичних мереж одночасно визначають положення точок у плані і по висоті.

21. Координати пунктів знімальних геодезичних мереж визначають побудовою теодолітних ходів, прямими, оберненими та комбінованими засічками, а за необхідності методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK (Real Time Kinematic) у мережі активних станцій ГНСС.

Висоти пунктів знімальної мережі визначають із тригонометричного нівелювання (в окремих випадках – з технічного нівелювання) з граничною похибкою не більше $50 \text{ мм} \sqrt{L}$ км, де L – довжина теодолітного ходу.

22. Граничні похибки положення пунктів планової знімальної геодезичної мережі відносно пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення не повинні перевищувати 0,1 мм у масштабі топографічного плану.

23. Пункти знімальної геодезичної мережі закріплюють на місцевості центрами тривалого зберігання з розрахунку, щоб на планшеті було закріплено

не менше трьох пунктів – при зйомці в масштабі 1:5000 і двох – при зйомці в масштабі 1:2000, включаючи пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, якщо технічним завданням не передбачено більшої щільності закріплення.

На території населених пунктів та промислових територій усі точки знімальних геодезичних мереж і планово-висотні розпізнавальні знаки закріплюються центрами тривалого збереження.

Якщо точки знімальної геодезичної мережі є самостійною геодезичною основою, то вони закріплюються постійними центрами (тип У-15, У15н) у тому самому обсязі, що й геодезичних мереж спеціального призначення, але не менше 20 % точок знімальної геодезичної мережі.

24. Розвиток знімальних геодезичних мереж для створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 може виконуватись теодолітними ходами або методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу РТК у мережі активних станцій ГНСС.

25. Теодолітні ходи прокладають з такими параметрами:

у масштабі 1:5000:

допустима довжина ходу – 8 км, допустима кількість ліній – 20;

у масштабі 1:2000:

допустима довжина ходу – 4 км, допустима кількість ліній – 14;

у масштабі 1:1000:

допустима довжина ходу – 2,5 км, допустима кількість ліній – 10;

у масштабі 1:500:

допустима довжина ходу – 2 км, допустима кількість ліній – 8.

Довжини ліній у теодолітних ходах мають бути в межах 20–600 м на забудованих і 40–600 м на незабудованих територіях.

Лінії теодолітних ходів вимірюються електронними тахеометрами одним прийомом прямо і зворотно із середньою квадратичною похибкою, що не перевищує 1 см.

Абсолютні лінійні похибки в теодолітних ходах не повинні перевищувати:

1,5 м для зйомки у масштабі 1:5000;

0,4 м – для зйомки у масштабі 1:2000;

0,2 м – для зйомки у масштабі 1:1000;

0,1 м – для зйомки у масштабі 1:500.

26. Горизонтальні кути в теодолітних ходах вимірюють електронними тахеометрами одним повним прийомом з двома півприйомами із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10". Під час прив'язки теодолітних ходів до вихідних пунктів за можливості вимірюють по два прилеглі кути. Значення кута між відомими напрямками не повинні відрізнятись від обчисленого більше за 15".

Кутові нев'язки f_{β} теодолітних ходів не повинні перевищувати:

$$20''\sqrt{n+1},$$

де n – кількість ліній у ході.

Похибка центрування приладів над пунктами не повинна перевищувати 3 мм.

27. Під час використання супутникових геодезичних приймачів для визначення точок знімальної геодезичної мережі із застосуванням технологій RTK перевіряється диференційне поле координатних поправок, які задаються мережами станцій ГНСС. Контроль диференційного поля координатних поправок під час роботи з використанням технологій RTK здійснюється не менш ніж на двох найближчих пунктах ДГМ або геодезичних мереж спеціального призначення, координати яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

Дозволяється виконувати закладку контрольних точок у зручних для виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK місцях, закріплювати їх центрами тривалого збереження та визначати їх координати методами ГНСС-спостережень. Результати опрацювання супутникових геодезичних спостережень на контрольних точках додаються до звітних матеріалів.

Рекогностування геодезичних мереж. Закладання геодезичних пунктів

28. Рекогностування геодезичних мереж проводиться на основі прийнятого робочого проекту. При рекогностуванні уточнюється проект геодезичної мережі та позначаються місця закладання геодезичних пунктів.

Фрагмент схеми робочого проекту наведено в додатку 6 до цього Порядку.

29. При побудові геодезичних мереж спеціального призначення у містах, селищах та на промислових майданчиках усі пункти закріплюються постійними центрами типів У15к, У15н, 143, 160. Вузлові та суміжні з ними пункти закріплюються центрами типу 160.

У сільській місцевості пункти геодезичних мереж спеціального призначення закріплюються постійними центрами типу У15, У15н.

Закріплення пунктів постійними центрами здійснюють не рідше ніж через 1000 м у мережах 4 класу та 1 розряду. Центри повинні розташовуватися попарно, забезпечуючи закріплення обох кінців лінії. Вузлові точки підлягають обов'язковому закріпленню постійними центрами типу У15 або У15н. Пункти геодезичних мереж спеціального призначення, на яких центри типів У15, У15н не закладаються, необхідно закріплювати центрами тривалого збереження, що передбачені для знімальної мережі.

На забудованих територіях пункти геодезичних мереж спеціального призначення можуть бути закріплені групою з двох-трьох стінних знаків типу 143.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення, наведені в додатку 7 до цього Порядку.

30. Зовнішнє оформлення центрів пунктів геодезичних мереж спеціального призначення виконується обкопуванням круглої (у плані) форми (крім центра типу 160, зовнішнє оформлення якого виконують обкопуванням квадратної форми) з канавою шириною 50 см зверху і 20 см знизу і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см. На геодезичних пунктах зовнішні знаки не встановлюються.

31. Пункти знімальних геодезичних мереж закріплюються на місцевості центрами, що забезпечують тривале збереження пунктів, та тимчасовими центрами з метою збереження їх на час знімальних робіт.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, наведені в додатку 8 до цього Порядку.

32. Центрами тривалого збереження, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, можуть бути:

бетонний паралелепіпед з розмірами $10 \times 10 \times 70$ см, у вершину якого закладають штир або кований цвях;

марка, штир, труба, болт, залізничний костиль тощо, які закріплюють цементним розчином у бетонні основи різноманітних споруд, на ділянці землі з твердим покриттям або в скелі.

Центри тривалого збереження зображені на рисунках 1 і 2 додатка 8 до цього Порядку.

33. Бетонні центри тривалого збереження закладають на глибину 60 см і обкопують канавами у вигляді квадрата із сторонами 2,0 м, глибиною 0,3 м, шириною в нижній частині 0,2 м і верхній частині 0,5 м.

34. Центри тривалого збереження в теодолітних ходах закладають по два-три у ряд з таким розрахунком, щоб вони закріплювали одну чи дві суміжні лінії ходу через 500–800 м. Допускається замість двох-трьох сусідніх точок ходу закріплювати тільки одну точку за умови визначення дирекційного кута (азимута) із закріпленої точки на характерні, що легко розпізнаються, постійні місцеві предмети-орієнтири: флюгери, радіо- і телевізійні щогли, антени, заводські труби тощо.

35. У всіх випадках центри тривалого збереження встановлюються у місцях, що забезпечують їх збереження, техніку безпеки та зручність використання при топографічній зйомці, вишукуваннях і будівництві, а також подальшу їх експлуатацію. Не дозволяється проводити закладання центрів тривалого збереження на ріллі та болотах, проїжджій частині, поблизу брівок русел річок, що розмиваються, поблизу берегів водосховищ.

36. Тимчасовими центрами для закріплення знімальних геодезичних мереж можуть бути пеньки дерев, дерев'яні кілки діаметром 5–8 см із цвяхом, забитим у верхній зріз кілка (пенька), а також залізні труби, штирі, кутова сталь, забиті в ґрунт на 0,3–0,4 м з насічкою на металі. Тимчасові центри наведені на рисунках 3–6 додатка 8 до цього Порядку.

37. Пункти планової основи на об'єкті нумерують порядковими номерами, що не повторюються. При включенні в хід (мережу) пунктів попередніх робіт присвоєні їм номери змінювати не дозволяється.

38. На всі закладені центри геодезичних пунктів на забудованій та незабудованій територіях оформлюють відповідні картки (кроки). Форма картки (кроки) геодезичного пункту наведена в додатку 9 до цього Порядку.

39. Геодезичні пункти ДГМ, а також геодезичних мереж спеціального призначення після їх побудови підлягають обліку та передачі на зберігання користувачам (власникам) земельних ділянок, на території яких вони розташовані, відповідно до вимог Порядку охорони геодезичних пунктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 08 листопада 2017 року № 836.

Методи визначення координат та висот геодезичних пунктів

40. Визначення координат геодезичних пунктів методом лінійно-кутової побудови:

лінійно-кутові мережі будуються у вигляді мереж триангуляції, трилатерації та полігонометрії;

основним методом є розвиток полігонометричних мереж;

полігонометричні мережі опираються на вихідні пункти, що визначені із супутникових геодезичних спостережень, або із лінійно-кутових мереж з вузловими пунктами;

прокладання висячих ходів не допускається.

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов наведено в додатку 10 до цього Порядку.

Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж наведено в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

41. В окремих випадках, коли абсолютна лінійна нев'язка і довжина ходу встановлюються технічним завданням, кількість сторін у ході, при використанні електронних віддалемірів, середню квадратичну похибку у положенні кінцевого пункту ходу обчислюють за формулою

$$M^2 = m_s^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \left(\sum_{i=1}^n s_i \right) \frac{n+3}{12},$$

а допустиму довжину ходу за формулою

$$S = MT,$$

де M – абсолютна лінійна нев'язка;

m_s – середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання кута;

n – кількість сторін у ході;

S – довжина ходу $S = \sum_{i=1}^n s_i$;

T – відносна похибка ходу.

Віддалі між пунктами паралельних ходів полігонометрії, що близькі до граничних, повинні бути не менше:

у полігонометрії 4 класу – 2,5 км;

у полігонометрії 1 розряду – 1,5 км.

При менших віддальх найближчі пункти паралельних ходів повинні бути зв'язані ходами відповідного розряду.

42. Вимірювання кутів на пунктах ходів полігонометрії виконують способом вимірювання окремого кута або способом кругових прийомів за триштативною системою електронними приладами не нижче двосекундної точності у ходах 4 класу і п'ятисекундної точності у ходах 1 розряду. Центрування приладу та візирних марок виконують з точністю 1 мм.

При вимірюванні кутів електронними приладами, перед початком вимірювань по точках ходу, виконують перевірку (калібрування) колімаційної похибки приладу.

43. Вимірювання кутів у ходах 4 класу і 1 розряду виконують двома прийомами. При переході від першого прийому до другого орієнтування лімба не змінюють.

Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов наведені в таблиці 2 додатка 10 до цього Порядку.

У разі наявності в групі вимірювань кутів в окремих прийомах, результати яких не відповідають установленим допускам, вимірювання повторюють при тих же установках лімба.

Повторні вимірювання виконують після закінчення спостережень за основною програмою.

Якщо середнє значення кута (напрямку), що одержане з основного і повторного вимірювань, задовольняє установлені допуски, то його приймають до подальшої обробки. В іншому разі основний прийом вилучають і в обробку приймають повторний.

44. Розходження між значеннями виміряного і обчисленого кута на вихідному пункті не повинні перевищувати в побудовах 4 класу – 6", 1 розряду – 10".

Якщо розходження перевищують зазначені допуски, то визначається третій вихідний напрямок, за яким і проводиться відповідний контроль.

45. При спостереженнях поза центром геодезичного пункту повинні визначатися елементи приведення графічним (або аналітичним) методом двічі (до початку і після спостережень).

Спостереження з прилеглих пунктів лінійно-кутових побудов на візирні цілі геодезичних знаків не дозволяється. На цих пунктах, з метою збереження триштативної системи, потрібно вести спостереження на марку, що встановлена на місце приладу, яким виконувалися спостереження на геодезичному пункті.

46. Лінії вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та іншими приладами, які забезпечують необхідну точність вимірювання, що наведена в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

Кутові і лінійні вимірювання рекомендується проводити одночасно з максимальним використанням електронної фіксації результатів.

Прилади і обладнання, що фіксують кінці лінії при її вимірюванні, встановлюють над центрами з точністю 1 мм.

Вимірювання ліній віддалемірами та електронними тахеометрами в полігонометрії здійснюється двома прийомами, за якими виконується одне наведення на відбивач і три відліки по табло.

Коливання результатів вимірювань у прийомах не повинні бути більшими за $3m$, де m – середня квадратична помилка вимірювання віддалі, що взята з паспорта приладу.

47. При вимірюванні ліній віддалемірами та електронними тахеометрами один раз за час вимірювання на одному кінці лінії визначається температура повітря з точністю 1°C і тиск – з точністю 5 мм рт. ст. При вимірюванні ліній більше 2 км або при великому перепаді висот між точками стояння віддалеміра і відбивача метеодані необхідно визначати на обох кінцях лінії.

48. На стінні знаки координати передаються з тимчасових центрів, на яких виконуються всі кутові і лінійні вимірювання ходів. Визначення координат стінних знаків виконують з контролем шляхом порівняння віддалей між стінними знаками, що отримані з обчислень за координатами з виміряними віддальми або з додаткових вимірювань (за відсутності видимості між стінними знаками).

У разі втрати тимчасових центрів їх визначають заново під час прив'язки або прокладання полігонометричних ходів, а під час прив'язки знімальних ходів – засічками від стінних знаків по промірах, що є в абрисах.

49. Напрямки на стінні знаки вимірюються трьома круговими прийомами після закінчення спостережень на пункти лінії ходу.

У ходах 1 розряду вимірювання на стінні знаки проводять за програмою вимірювання основних кутів.

Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля, наведені в таблиці 3 додатка 10 до цього Порядку.

50. Передачу координат з тимчасових точок, на яких виконуються основні кутові і лінійні вимірювання ходу полігонометрії, на центри стінних знаків, що входять в орієнтирні системи, можна здійснювати способами редукування, полярним, кутових і лінійних засічок.

Спосіб редукування використовується у випадках, коли пункт закріплений одним стінним знаком.

Полярний спосіб використовується при передачі координат з тимчасових точок на стінні знаки, що встановлені у вигляді одинарних знаків, подвійних і потрійних систем.

Спосіб кутової засічки застосовується, якщо безпосереднє вимірювання віддалей від тимчасових точок до центрів стінних знаків утруднене інтенсивним рухом транспорту і пішоходів.

Спосіб лінійної засічки застосовується, якщо стінні знаки розташовані близько від тимчасових точок і немає ніяких перешкод для проведення лінійних вимірювань.

Вимірювання для передачі координат з тимчасових точок на центри стінних знаків виконують із сумарною середньою квадратичною похибкою ± 2 мм.

51. Віддалі до стінних знаків вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та електронними (лазерними) далекомірами і механічними (сталевими) рулетками. У виміряні віддалі вводять поправку за нахил лінії.

При вимірюванні віддалі сталеву рулеткою вводять поправку за компарування. Температуру повітря вимірюють з точністю 2 °С.

Перевищення між кінцями рулетки визначають з точністю 5 мм геометричним або тригонометричним нівелюванням.

52. На всі закріплені точки лінійно-кутових побудов повинні бути передані висотні позначки геометричним або тригонометричним нівелюванням.

53. Після завершення польових робіт з лінійно-кутових побудов здають такі матеріали:

- схеми лінійно-кутових побудов;
- журнали вимірювання ліній і кутів або результати вимірювань в електронній формі;
- матеріали нівелювання;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали польового оброблення і контрольних обчислень.

54. Визначення координат та висот геодезичних пунктів методом ГНСС-спостережень:

супутникові геодезичні спостереження на геодезичних пунктах виконуються у статичному режимі спостережень із використанням двочастотних супутникових геодезичних приймачів з геодезичними антенами, для яких визначено варіації фазового центра;

геодезична мережа спеціального призначення, яка визначається методом ГНСС-спостережень, повинна бути прив'язана не менше ніж до двох пунктів ДГМ;

визначення висот пунктів геодезичної мережі спеціального призначення методом ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному пункті нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда шляхом калібрування моделі не менш ніж до двох пунктів нівелірної (висотної) мережі I–III класів;

при супутникових геодезичних спостереженнях необхідно використовувати не менше двох ГНСС-приймачів.

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень наведено в додатку 11 до цього Порядку.

55. Супутникові геодезичні спостереження на пунктах геодезичної мережі виконуються відповідно до вимог технічного проекту.

На кожну сесію спостережень на пункті виконавцем, з урахуванням особливостей обладнання, заповнюється протокол супутникових геодезичних спостережень, зразок якого наводиться в додатку 12 до цього Порядку.

У протоколі зазначають такі відомості:

назву геодезичного пункту;

номер (ідентифікатор) геодезичного пункту;

тип і серійні номери приймача та антени;

дату і час початку та кінця спостережень;

значення і тип виміру висоти антени над центром геодезичного пункту;

додаткові відомості.

Якщо при спостереженнях антена закріплюється поза центром геодезичного пункту, у такому випадку двічі визначають елементи редуції антени з метою передачі координат центра антени на центр пункту.

56. Результатами супутникових геодезичних спостережень є:

результати спостережень у форматі RINEX (Receiver Independent Exchange Format);

протоколи супутникових геодезичних спостережень на кожну сесію спостережень.

57. Визначення висот пунктів геодезичної мережі:

нівелірні мережі для виконання топографічної зйомки створюються шляхом згущення нівелірної (висотної) мережі;

для визначення висот пунктів знімальної основи, а також для визначення висот пунктів геодезичних мереж спеціального призначення створюються мережі технічного нівелювання.

густоту і клас точності нівелірних мереж під час топографічної зйомки, залежно від призначення та масштабів зйомки, вибраного перерізу рельєфу місцевості тощо, вказують у технічному проекті (програмі) робіт.

58. Нівелірні мережі створюють у вигляді окремих ходів, полігонів або самостійних мереж і, як правило, прив'язують не менш ніж до двох вихідних нівелірних знаків (марок, реперів) вищого класу.

59. Лінії нівелювання, які створюються у містах:

у містах площею понад 500 кв. км створюється нівелірна мережа I класу;

у містах площею 50– 500 кв. км – нівелірна мережа II класу;

у містах площею від 25 до 50 кв. км – нівелірна мережа III класу;

у невеликих містах та населених пунктах площею менше 25 кв. км дозволяється створювати нівелірні мережі тільки IV класу.

Для закріплення ліній нівелювання переважно застосовують стінні репери.

60. Нев'язки в ходах між вихідними пунктами та в полігонах повинні бути не більше $20\sqrt{L}$ (мм) при кількості станцій менше 15 на 1 км ходу і $5\sqrt{n}$ (мм)

на місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій більше 15 на 1 км ходу, де L – довжина ходу (полігону) в кілометрах, n – кількість станцій у ході (полігоні).

61. Після закінчення нівелювання IV класу здають такі матеріали:

схему ходів нівелювання;

журнали нівелювання або його результати в реєстраторах або накопичувачах інформації;

матеріали дослідження приладів та компарування рейок;

абриси місцезнаходження нівелірних марок, стінних та ґрунтових реперів (у тому числі раніше закладених);

акти здачі знаків нівелювання для нагляду за збереженням;

відомості перевищень;

матеріали обчислень та оцінки точності;

каталог висот пунктів;

пояснювальну записку.

62. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом технічного нівелювання

Ходи технічного нівелювання прокладають між двома вихідними знаками у вигляді одиночних ходів або системи ходів з однією або декількома вузловими точками.

Забороняється прокладання замкнутих ходів, що опираються обома кінцями на один і той самий вихідний знак.

У мережу технічного нівелювання включаються всі пункти планових мереж згущення, які не включені в мережу нівелювання IV класу.

Довжини ходів технічного нівелювання визначають залежно від висоти перерізу рельєфу топографічної зйомки. Допустимі довжини ходів технічного нівелювання наведено в додатку 13 до цього Порядку.

Для виконання технічного нівелювання застосовують нівеліри не менше 20-кратного збільшення зорової труби та ціною поділки рівня не більше 45" на 2 мм, нівеліри із самоустановлювальною лінією візування, а також теодоліти з компенсатором або з рівнем на трубі.

Нівелірні рейки повинні мати шашковий малюнок із сантиметровими або двосантиметровими поділками.

63. Нев'язки нівелірних ходів або замкнутих полігонів не повинні перевищувати величин, що обчислені за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L \text{ – довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

На місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій на 1 км ходу більше 25, допустима невязка обчислюється за формулою

$$f_d = 10\sqrt{n} \text{ (мм)}, \text{ де } n \text{ – кількість штативів у ході (полігоні).}$$

64. У процесі технічного нівелювання одночасно нівелюють окремі характерні точки місцевості, стійкі щодо висоти об'єкти: кришки люків, головки

рейок на переїздах, пікетажні стовпи вздовж доріг, великі камені тощо. Висоти наведених точок визначають як проміжні при включенні їх у хід. Кожна проміжна точка повинна бути замаркована або на неї повинен бути складений абрис з промірами до ближніх орієнтирів. Особливу увагу треба приділяти визначенню урізів води.

Після проведення польових робіт з технічного нівелювання здають матеріали, наведені в пункті 61 цього розділу.

65. Для визначення висот пунктів геодезичної мережі геометричне нівелювання може бути замінене тригонометричним.

Вихідними знаками для тригонометричного нівелювання є пункти ДГМ та ГМСП, висоти яких визначені геометричним нівелюванням. Вихідні пункти необхідно розташовувати не рідше ніж через п'ять сторін.

За наявності видимості і використання приладів точністю 1" і 2" кількість сторін між вихідними пунктами може бути збільшена в 1,5 раза.

66. Вертикальні кути при тригонометричному нівелюванні вимірюють на всі пункти, висоти яких не визначені з геометричного нівелювання. Вертикальні кути вимірюють одночасно з горизонтальними тими самими приладами в прямому та зворотному напрямках.

Вимірювання проводять трьома прийомами при двох положеннях вертикального круга.

Коливання значень вертикальних кутів та місця нуля, що обчислені з окремих прийомів, не повинно перевищувати 15".

Для вимірювань використовують періоди достатньо чітких та спокійних зображень візорних цілей за винятком часу, близького до сходу та заходу сонця (у межах двох годин).

67. Розходження між прямим і зворотним перевищенням для однієї і тієї самої сторони та нев'язки по висоті в ходах і замкнених полігонах не повинні перевищувати величин, обчислених за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L - \text{довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

Висоти верху візирної цілі і горизонтальної осі приладу над маркою центра знака вимірюють з точністю 1 мм.

68. Після закінчення тригонометричного нівелювання здають такі матеріали:

- журнали вимірювання довжин ліній та вертикальних кутів або їх результати в реєстраторах чи накопичувачах інформації;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали обчислення перевищень та оцінки точності;
- каталог висот пунктів;
- пояснювальну записку.

69. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом ГНСС-нівелювання виконується відносними методами супутникової геодезії з урахуванням висот квазігеоїда, визначених за результатами гравіметричних

вимірювань, які забезпечують середню квадратичну похибку взаємного положення пунктів за висотою не більше 0,05 метра.

При визначенні нормальних висот методом ГНСС-нівелювання геодезична мережа повинна бути прив'язана до не менш ніж двох знаків нівелірної мережі I–III класів, що може бути замінено використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом.

Контрольні спостереження виконуються за вимогами статичних супутникових геодезичних спостережень для пунктів геодезичних мереж спеціального призначення.

Оброблення результатів геодезичних вимірювань

70. Оброблення результатів геодезичних вимірювань включає такі процеси: польові обчислення, у тому числі контрольні; камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Контрольні обчислення здійснюються для встановлення точності вимірювань і відповідності вимогам нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

71. Математичне оброблення геодезичних вимірювань виконується у відповідному програмному забезпеченні в прийнятій проекції, системах координат і висот та складається з таких видів робіт:

- складання схеми геодезичної мережі;
- підготовка та аналіз координат і висот вихідних пунктів з метою встановлення їх вірогідності і точності;
- переобчислення координат вихідних пунктів з однієї системи в іншу;
- перевірка і оброблення журналів кутових і лінійних вимірювань, журналів нівелювання або їх результатів з реєстраторів чи накопичувачів інформації;
- перевірка і оформлення матеріалів визначення елементів приведення;
- складання зведень вимірюваних напрямків і кутів, зенітних відстаней;
- обчислення довжин ліній, з введенням поправок за приведення ліній на рівень моря і редукування на площину проекції Гаусса – Крюгера;
- обчислення кутових, полюсних, лінійних, координатних нев'язок;
- складання відомостей перевищень;
- обчислення наближених координат і висот геодезичних пунктів;
- контроль обчислення прив'язки стінних знаків до ходу полігонометрії;
- підготовка інформації для вирівнювання мережі у відповідному програмному забезпеченні;
- складання пояснювальної записки і звітної схеми;
- систематизація матеріалів і підготовку їх до здачі.

72. Середню квадратичну похибку вимірюного кута в полігонометричних ходах обчислюють за формулою

$$m_{\beta} = \sqrt{\frac{\sum_i^N f_{\beta i}^2}{n}},$$

де f_{β} – кутова нев'язка в полігоні або ході;

n – кількість всіх вимірних кутів;

N – кількість полігонів або ходів.

73. Аналіз вихідної мережі та підготовку списку вихідних координат і висот проводять до початку обчислювальних робіт.

Аналіз передбачає:

перевірку суміщення нових і старих центрів вихідних пунктів згідно з актами закладки і шляхом порівняння кутів та ліній, які виміряні під час прив'язки нової мережі (дані фіксують у спеціальній відомості);

аналіз матеріалів вирівнювання вихідної мережі.

74. Вихідними для вирівнювання геодезичних мереж спеціального призначення є геодезичні пункти ДГМ 1, 2 та 3 класів, УПМ ГНСС та геодезичних мереж спеціального призначення, які визначені методом ГНСС-спостережень.

75. Лінії нівелювання IV класу вирівнюють після вирівнювання нівелювання вищого класу і за необхідності переобчислюють висоти пунктів нівелювання раніше виконаних робіт.

76. Матеріали і дані вирівнювання використовують при складанні каталогів координат і висот та технічних звітів про геодезичні роботи.

У технічному звіті наводять такі відомості про виконання геодезичних вимірювань:

геодезична вивченість району робіт;

прийняті системи координат і висот;

відомості про вихідну геодезичну основу;

детальний опис виконаних геодезичних вимірювань та їх технічні характеристики;

копія свідоцтва про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

акти польового контролю (за необхідності);

інформація про попереднє оброблення геодезичних вимірів (за необхідності);

методи вирівнювання, їх особливості з оцінкою точності;

акти камерального контролю (за необхідності);

висновки.

Каталоги координат та висот геодезичних пунктів разом зі схемами побудованих мереж формуються окремими книгами у вигляді додатків до технічних звітів.

Складання каталогів координат і висот геодезичних пунктів

77. Каталоги координат і висот геодезичних пунктів містять:
обкладинку, титульну сторінку і зміст;
пояснення;
малюнки типів центрів геодезичних пунктів і реперів;
список координат і висот геодезичних пунктів;
список висот пунктів нівелювання, які не мають координат;
схему планової геодезичної мережі;
схему мережі нівелювання;
аркуш реєстрації змін.

78. До каталогів координат геодезичних пунктів включають:
пункти, що закріплені постійними центрами;
втрачені пункти геодезичних мереж, які потрібні для збереження
геометричних зв'язків мережі;
пункти, закріплені тимчасовими центрами, що є вузловими або вихідними
(у тому числі при прив'язці стінних знаків).
Втрачені і не знайдені геодезичні пункти заносять до каталогу окремо.

79. Координати пунктів геодезичної мережі, що понижені в розряді
до знімальної геодезичної мережі, вміщують в окремий список координат
і висот пунктів знімальної геодезичної мережі.

80. Координати пунктів існуючої геодезичної мережі, які близько
розташовані до пунктів мережі, що створюється на одній вулиці або проспекті,
і не зв'язані з нею взаємними вимірюваннями, вміщують (за необхідності)
у каталоги тільки як пункти знімальної геодезичної мережі.

81. Інформацію про пункти геодезичних мереж спеціального призначення
в списках розташовують в алфавітному порядку за зростанням номерів або
за спадною величиною абсцис. Інформація про пункти нівелювання
розташовується по лініях ходів.

82. До каталогу координат геодезичних пунктів значення координат вносять
з точністю до 0,001 м, дирекційні кути – до 0,1", довжини ліній –
до 0,001 м;
координати геодезичних пунктів знімальної мережі – з точністю до 0,1 м;
висоти центрів у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року
у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) – з точністю
до 0,001 м;
висоти, що одержані з ГНСС-нівелювання, – з точністю до 0,01 м;
висоти, що одержані з тригонометричного нівелювання, – з точністю
до 0,01 м.

83. До списку координат геодезичних пунктів у місцевій системі координат
вносять дирекційні кути (у порядку зростання їх величин) і довжини сторін
на всі виміряні напрямки.

84. Між внесеними в каталог координатами, дирекційними кутами і довжинами сторін повинна бути точна відповідність.

85. Каталог висот пунктів нівелювання складається окремо і містить:
 обкладинку, титульну сторінку, зміст;
 пояснення;
 список прийнятих скорочень;
 малюнки знаків нівелювання;
 список висот пунктів нівелювання;
 список висот утрачених пунктів;
 аркуш реєстрації змін;
 схему ходів нівелювання.

86. Кількість примірників каталогів координат (висот) геодезичних пунктів із схемами їх розташування визначається технічним завданням.

V. Вимоги до виконання топографічної зйомки

Тахеометрична зйомка

1. Тахеометричну зйомку виконують електронними тахеометрами, що забезпечують вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10", а ліній – із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10 мм на кілометр.

2. Результати вимірювань реєструють у карті пам'яті електронних тахеометрів, а після завершення тахеометричної зйомки опрацьовують за допомогою відповідного програмного забезпечення.

3. Вимірювання кутів і ліній під час тахеометричної зйомки здійснюється відповідно на візирну марку і триппельпризмовий відбивач, які суміщені і встановлені на металевому розсувному штативі (штатив-віха). Якщо електронний тахеометр працює у безрефлекторному режимі (без відбивача,) під час виконання тахеометричної зйомки допускається виконувати спостереження на спеціальні пластикові плівки з відбивальними властивостями, які містять велику кількість мікропризм.

Висота тахеометра і візирних марок вимірюється з точністю до 3 мм.

Під час виконання тахеометричної зйомки необхідно періодично контролювати стабільність орієнтування електронного тахеометра, відхилення значень якого допускається не більше 20".

Допустимі величини віддалі від знімальної станції до пікетних точок і між пікетами наведені в додатку 14 до цього Порядку.

З метою контролю якості тахеометричної зйомки потрібно з кожної наступної станції визначати не менше трьох пікетів на території попередньої станції.

4. На кожній станції ведуть польовий абрис, приблизно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо не застосовувались кодові

позначення Класифікатора.

5. Середня квадратична похибка визначення координат точок тахеометричної зйомки відносно найближчих пунктів геодезичної основи m_p визначається за формулою

$$m_p = \sqrt{\left(m_d^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} d^2 + m_o^2\right)},$$

де m_d – середня квадратична похибка визначення відстаней, яка для електронних тахеометрів становить $m_d = 5\text{--}10$ мм;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів, яка для електронних тахеометрів становить $m_\beta = 7''$;

$\rho = 206265''$;

m_o – середня квадратична похибка встановлення відбивача становить 1 см.

6. Після завершення тахеометричної зйомки відповідно до вимог технічного завдання здають такі матеріали:

абриси до відповідних планшетів в паперовій або електронній формі;

файл з карти пам'яті тахеометра – обов'язково, роздруковані журнали тахеометричної зйомки з карти пам'яті тахеометра – на вимогу;

стандартну відомість програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності);

акти контролю та приймання робіт;

технічний звіт.

Зйомка методами ГНСС-спостережень

7. Зйомка методами ГНСС-спостережень виконується відносними методами супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих пунктів геодезичних мереж або постійно діючих станцій ГНСС.

8. Координати та висоти пікетних точок визначаються:

у кінематичному режимі від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС з подальшим камеральним обробленням виконаних супутникових геодезичних спостережень;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС за допомогою радіо-модемів або каналами GPRS та інтернет-зв'язку;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) відносно станції ГНСС за допомогою сервісів мережі.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у кінематичному режимі (RTK) з постобробкою від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від постійно діючих станцій мережі максимально допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

9. Незалежно від обраного режиму виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково враховуються особливості навколишнього середовища поряд з об'єктом зйомки.

Забороняється виконувати супутникові геодезичні спостереження за наявності поряд з об'єктом зйомки потужних електромагнітних випромінювачів, антен мобільного зв'язку тощо, а також у випадку значної закритості місцевого горизонту (більше 45°) для проходження супутникового сигналу деревами, спорудами тощо.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково виконується контроль диференційного поля поправок / корекцій методами, що наведені в пункті 13 розділу VII цього Порядку.

10. Визначення нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) методами ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда (адаптації існуючої загальноземної) шляхом калібрування відносно знаків нівелірної (висотної) мережі I–III класів. Для калібрування лінійних об'єктів використовується один знак на 15 км, але не менше двох на об'єкт, у випадку площинних об'єктів – не менше трьох знаків на кожний умовний квадрат 10×10 км, розміщених по його краях або району робіт.

11. Забороняється використовувати під час зйомки одночастотні ГНСС-приймачі у випадку отримання RTK-поправок / корекцій, якщо відстань від постійно діючої станції мережі до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача).

Забороняється використання RTK-поправок / корекцій типу VRS для одночастотних ГНСС-приймачів під час роботи з постійно діючими станціями мережі у випадку, якщо відстань від постійно діючої станції до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача). Максимально

допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

12. Вимоги щодо щільності пікетних точок та відстаней між ними під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень аналогічні вимогам до тахеометричної зйомки відповідних масштабів.

Під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень ведуть польовий абрис, умовно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора (вбудованого в ГНСС-обладнання).

13. Після закінчення зйомки методами ГНСС-спостережень відповідно до вимог технічного завдання та залежно від обраного режиму зйомки здають такі матеріали:

копію свідоцтва про перевірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

польовий абрис зйомки у паперовій або електронній формі залежно від використаного обладнання, якщо не застосовувався Класифікатор;

файли спостережень на пікетних точках (кінематика з постобробкою) або їх координати (РТК) відповідно до обраного методу зйомки;

файли спостережень на вихідних та контрольних пунктах як планового, так і висотного положення;

протоколи супутникових геодезичних спостережень (журнали спостережень);

електронний звіт з даними про якість РТК-вимірів у текстовому форматі;
технічний звіт.

Аерозйомка

14. Аерозйомка виконується для створення та оновлення:

топографічних планів;

хмар точок місцевості з визначеними просторовими координатами в кожній точці;

цифрових моделей рельєфу;

цифрових моделей місцевості;

цифрових ортофотопланів.

15. Виконання аерозйомки складається з таких етапів:

розроблення технічного проекту аерозйомки;

виконання аерозйомки;

планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки;

оброблення даних з навігаційної та інерційної систем;

первинне оброблення матеріалів аерозйомки;

технічний контроль та приймання робіт.

Матеріали аерозйомки можуть отримуватися у цифровій або аналоговій формі.

Аерозйомка виконується з дотриманням вимог цього Порядку, нормативно-

технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності та авіаційних правил.

16. Для виконання аерозйомки використовують пілотовані і безпілотні повітряні судна (далі – повітряне судно) з аерозйомочним обладнанням.

Використання повітряних суден (літаків, безпілотних повітряних суден) для аерозйомки здійснюється відповідно до Повітряного кодексу України, авіаційних правил та інших нормативно-правових актів у галузі цивільної та державної авіації.

Використання безпілотного повітряного судна масою до 20 кг включно для аерозйомки окремих визначених територій здійснюється з дотриманням порядку, встановленого Авіаційними правилами України «Правила використання повітряного простору України», затвердженими наказом Державної авіаційної служби України, Міністерства оборони України від 11 травня 2018 року № 430/210, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 14 вересня 2018 р. за № 1056/32508.

17. Аерозйомочне обладнання встановлюється всередині повітряного судна або кріпиться на ньому зовні.

Аерозйомочне обладнання складається з:

аерозйомочного сенсора;

інерційної та навігаційної ГНСС-системи управління зйомкою;

гіростабілізаційної платформи або демпферів вібрації;

системи накопичення і оброблення даних зйомки (комп'ютери, матеріальні носії цифрової інформації, програмне забезпечення тощо).

Використання складових аерозйомочного обладнання залежить від типу його кріплення до повітряного судна та призначення аерозйомки.

18. Залежно від призначення аерозйомки використовують відповідні аерозйомочні сенсори або їх комбінації:

пасивної дії (цифрова аерофотокамера, тепловізор та інші спектральні сенсори);

активної дії (лазерний сканер, радіолокаційний сканер).

Технічні специфікації аерозйомочного сенсора підтверджуються сертифікатом або протоколом про калібрування аерозйомочного сенсора, або іншим документом, що підтверджує метрологічні характеристики аерозйомочного сенсора.

19. Для аерозйомки застосовуються цифрові аерофотокамери кадрового, лінійного (скануючого) або гібридного типу, які залежно від призначення аерозйомки працюють в одному або декількох спектральних діапазонах.

20. Цифрова аерофотокамера повинна бути відкалібрована в лабораторних умовах для виконання аерозйомочних робіт і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування аерофотокамери виконується:

виробником аерофотокамери;

лабораторією (підприємством), уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування аерофотокамери повинно виконуватись з періодичністю, зазначеною виробником обладнання в документації з експлуатації, але не рідше одного разу на три роки.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Лабораторне калібрування може бути замінене виконанням польового калібрування аерофотокамери над тестовим калібрувальним полігоном з параметрами, зазначеними виробником аерофотокамери.

У результаті польового калібрування аерофотокамери оцінюються метрологічні характеристики обладнання та відповідність їх значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання, та складається документ, що підтверджує його виконання.

Оброблення і аналіз даних польового калібрування виконує виробник аерофотокамери або лабораторія (підприємство), уповноважена виробником.

Польове калібрування може заміщати лабораторне калібрування доти, доки метрологічні характеристики обладнання відповідають значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання.

21. Лазерний сканер повинен бути відкалібрований в лабораторних умовах і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується:
виробником лазерного сканера;
лабораторією, уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується один раз перед передачею обладнання виробником в експлуатацію.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Після кожної процедури монтажу авіаційного або мобільного лазерного сканера на транспортний засіб виконується кутове калібрування лазерного сканера шляхом виконання лазерного сканування калібровочного полігону.

Параметри для виконання кутового калібрування визначає виробник лазерного сканера.

22. Для оброблення даних з навігаційної та інерційної системи здійснюється комплекс робіт, спрямованих на отримання даних про планове та висотне положення, а також кути орієнтування матеріалів зйомки.

Оброблення результатів даних з навігаційної та інерційної системи складається з таких етапів:

розпаковка даних з навігаційної та інерційної системи, отриманих в результаті роботи бортового ГНСС-обладнання;

отримання даних із станцій ГНСС або геодезичної мережі спеціального призначення;

первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки;
первинне оброблення та вирівнювання точок масиву зйомки;
експорт даних відповідно до системи координат та системи висот;
отримання даних в обмінних форматах та каталогізація даних навігаційної та інерційної системи.

Технічні вимоги до виконання аерозйомки наведені в додатку 15 до цього Порядку.

23. Розпаковка даних із навігаційної та інерційної системи виконується в програмному забезпеченні, яке підтримують внутрішній або обмінний формат даних зйомки.

Отримання даних відбувається з станцій ГНСС, геодезичної мережі спеціального призначення та виконується з урахуванням однакового інтервалу часу бортового ГНСС-обладнання та наземними супутниковими геодезичними спостереженнями.

Первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки виконується у відповідному програмному забезпеченні. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки наведені у таблиці 1 додатка 15 до цього Порядку.

Експорт даних виконується у місцевій системі координат з подальшим перетворенням або перерахунком в УСК-2000 відповідно до технічного завдання.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді до нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референцній системі (EVRS) здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

Аерозйомка безпілотними повітряними суднами до 20 кг

24. Під час виконання аерозйомки безпілотними повітряними суднами до 20 кг необхідно керуватись цим Порядком з урахуванням додаткових вимог до безпілотних повітряних суден, неметричної аерофотокамери та проектування аерозйомки, які зазначені в цьому пункті.

Безпілотне повітряне судно до 20 кг, яке використовується для аерозйомки, повинно:

забезпечувати можливість роботи в автоматичному режимі від керуючих сигналів автопілота;

мати у своєму складі багаточастотний ГНСС-приймач із частотою вимірювань не менше 5 Гц у режимах RTK, PPK та PPP;

мати апаратно-програмні засоби навігації, що забезпечують політ безпілотного повітряного судна та виконання аерозйомки відповідно до технічного проекту.

Для керування аерозйомочним обладнанням та виконанням польоту безпілотним повітряним судном використовується наземна станція керування.

У разі відсутності гіростабілізуючої платформи у складі конструкції безпілотного повітряного судна під час виконання аерозйомки безпілотне

повітряне судно повинно мати опорно-поворотний пристрій та стабілізуючу оптичну вісь аерофотокамери.

Для безпілотного повітряного судна, де гіростабілізуюча платформа або опорно-поворотний пристрій не передбачені конструкцією, використовується інерційний вимірювальний пристрій (далі – ІВП) для визначення кутів нахилу камери та подальшого врахування цих значень у відповідному програмному забезпеченні.

25. Динамічний діапазон неметричної аерофотокамери на безпілотному повітряному судні до 20 кг повинен бути не менше 10 f -ступенів eV .

Обов'язково виконується самокалібрування, що підтверджується відповідним документом. Самокалібрування виконують за допомогою фотограмметричного програмного забезпечення.

Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери зазначаються в таблиці, яка є складовою документа, що підтверджує виконання самокалібрування, та наводиться в таблиці 2 додатка 15 до цього Порядку.

У документі, що підтверджує виконання самокалібрування, також зазначаються такі параметри:

кількість маршрутів та аерознімків, які було використано для виконання самокалібрування;

кількість опорних точок;

картограма із зазначеними на ній межею об'єкта аерозйомки, аерозйомочними маршрутами, рамками знімків, опорними точками;

висота аерозйомки;

програмне забезпечення, що було використане для виконання самокалібрування;

результати порівняння фотограмметричної мережі (залишкові розбіжності на опорних точках).

26. Для забезпечення необхідного масштабу зйомки залежно від характеристик об'єкта зйомки аерозйомка на безпілотному повітряному судні до 20 кг виконується з допустимою роздільною здатністю аерознімків, значення якої наведено в таблиці 3 додатка 15 до цього Порядку.

Фокусна відстань об'єктива неметричної аерофотокамери підбирається так, щоб перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель) у межах одного об'єкта аерозйомки не перевищував 7 % від висоти аерозйомки:

$$\frac{\Delta h}{H} \leq 0,07,$$

де Δh – перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель); H – висота виконання аерозйомочних робіт.

Мінімальне поздовжнє перекриття аерознімків при використанні неметричних камер (для використання алгоритмів самокалібрування неметричних камер) має становити не менше 75 %, поперечне – не менше 60 %.

В окремих випадках перекриття має бути збільшене для забезпечення мінімально необхідного перекриття на найвищих ділянках місцевості.

Технічний проект з аерозйомочних робіт

27. Технічний проект з аерозйомочних робіт є основним документом, що визначає техніко-економічні показники для планування і виконання аерозйомочних робіт.

Технічний проект складають до початку аерозйомочних робіт відповідно до технічних вимог з аерозйомки.

Розроблення технічного проекту з аерозйомки включає:
 проектування аерозйомочних робіт для бортового комп'ютера;
 проектування аерозйомочних робіт для технічного проекту.

Проектування аерозйомочних робіт виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає можливість проектувати аерозйомочні маршрути з урахуванням характеристик аерофотокамери та повітряного судна, проектних параметрів аерозйомки, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування аерозйомочних робіт є:
 межа об'єкта аерозйомки;
 необхідна роздільна здатність аерознімків;
 поздовжнє та поперечне перекриття аерознімків.

Для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту аерозйомочних робіт використовують такі параметри аерозйомки та технічні характеристики аерозйомочного обладнання:

N_x – кількість пікселів матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

N_y – кількість пікселів матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу, зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

P – фізичний розмір пікселя матриці (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

F – фокусна відстань об'єктива (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

R – роздільна здатність аерознімка на місцевості (зазначається в технічному завданні);

H – висота виконання аерозйомочних робіт;

m – знаменник масштабу аерозйомки;

l_x – фізичний розмір матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

L_y – фізичний розмір матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

L_x – довжина покриття аерознімка на місцевості впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

L_y – довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

фізичний розмір матриці вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту:

$$l_x = N_x \times p; l_y = N_y \times p;$$

знаменник масштабу аерозйомки:

$$m = \frac{H}{F};$$

роздільна здатність аерознімка на місцевості:

$$P = m \times p;$$

довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту:

$$L_x = P \times N_x; L_y = P \times N_y;$$

висота виконання аерозйомочних робіт:

$$H = \frac{P \times F}{p}.$$

Результат проектування аерозйомочних робіт у вигляді цифрового файлу заноситься в бортовий комп'ютер керування аерозйомочним обладнанням і використовується безпосередньо під час виконання аерозйомочних робіт.

Проектна висота виконання аерозйомочних робіт повинна забезпечувати отримання аерознімків з необхідною роздільною здатністю.

Проектування аерозйомочних робіт повинно виконуватись із забезпеченням повного стереопокриття об'єкта аерозйомки.

Вісь крайніх аерозйомочних маршрутів повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Аерозйомочні маршрути повинні бути паралельні один одному і мати напрямок захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму та знаходиться в межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування аерозйомочних маршрутів будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного та поздовжнього (для аерофотокамер кадрового типу) перекриттів повинні бути в межах, зазначених в технічному завданні на виконання аерозйомочних робіт, та залежать від призначення аерозйомочних робіт.

28. Технічний проект з аерозйомочних робіт містить:

загальні дані,

вихідні дані,

розрахункові дані,

графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначають:

тип і назву аерофотокамери, дані якої використані для проектування аерозйомочних робіт;

тип повітряного судна, дані якого використані для проектування аерозйомочних робіт.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта аерозйомки;

площу об'єкта аерозйомки;

роздільну здатність аерознімків;

поперечне та поздовжнє (для аерофотокамер кадрового типу) перекриття аерозйомки;

формат, кольоровий діапазон та радіометричну роздільну здатність отриманих аерознімків.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих аерознімків;

кількість отриманих аерозйомочних маршрутів;

протяжність аерозйомочних маршрутів;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерознімального часу;

істинну висоту виконання аерозйомки.

На графічному матеріалі технічного проекту аерозйомки відображають:

межу об'єкта аерозйомки;

проектну межу покриття аерозйомкою;

межу рамок проектних аерознімків або маршруту сканування;

проектні центри або траєкторію аерозйомки.

29. Виконання аерозйомки здійснюється відповідно до технічного проекту з аерозйомки. Основні технічні характеристики аерозйомки наведені в додатку 16 до цього Порядку.

Допускається виконання аерозйомки одного об'єкта декількома аерофотокамерами різних типів та з різними характеристиками у випадку розмежування території для кожної аерофотокамери.

У разі виконання аерозйомки повітряним судном, оснащеним захисним склом фотолюка, скло повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих аерознімків.

Експлуатація аерозйомочного обладнання проводиться виключно з дотриманням інструкцій виробника цього обладнання.

Значення горизонтальної видимості під час виконання аерозйомки повинно бути не гірше 8 км.

Аерозйомка виконується за відсутності снігового покриву.

Висота Сонця над горизонтом під час виконання аерозйомки повинна бути не менше 20° для рівнинної місцевості та не менше 25° для горбистої та гірської місцевості.

Оптимальним для виконання аерозйомки є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання аерозйомки під час вегетаційного періоду залежно від цілей її проведення.

Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду визначається технічним завданням та зазначена в додатку 16 до цього Порядку.

Аерозйомка повинна виконуватись з використанням засобів автоматичного визначення експозиції.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання аерозйомки повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У разі використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 100 Гц для аерофотокамер кадрового типу і не менше 200 Гц для аерофотокамер скануючого типу.

У разі необхідності виконання повторної аерозйомки ділянок, які не відповідають параметрам якості, зазначеним в пунктах 16–19 розділу VII цього Порядку, аерозйомка виконується тією ж аерофотокамерою протягом найближчих 10 календарних днів.

Якщо протягом 10 календарних днів не було виконано повторної аерозйомки ділянки, то повторній аерозйомці підлягає весь аерозйомочний маршрут.

Повторна аерозйомка виконується із забезпеченням повного стереопокриття ділянки, яка підлягає повторній аерозйомці.

Роздільна здатність аерозйомки, перекриття аерознімків та вибір фокусної відстані об'єктива визначаються відповідно до масштабу топографічної зйомки та характеристик об'єкта зйомки. Вибір фокусної відстані аерофотокамери для отримання необхідної роздільної здатності на місцевості залежить від фізичного розміру матриці та фізичного розміру пікселю матриці.

За необхідності створення реальних ортофотопланів, що обумовлена в технічному завданні, аерозйомка виконується з поздовжнім перекриттям не менше 80 % (для аерофотокамер кадрового типу) та поперечним перекриттям не менше 60 %.

30. За результатами кожного аерозйомочного вильоту складають звіт, який включає:

- дату виконання вильоту повітряного судна;
- об'єкт аерозйомки;
- час зльоту та посадки;
- час початку та закінчення аерозйомки;
- тип аерофотокамери, якою проводили аерозйомку;
- перелік маршрутів аерозйомки, які було виконано;
- номери отриманих аерознімків для кожного з маршрутів;

додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);

прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який виконував аерозйомочні роботи.

31. Планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки полягає у визначенні координат та висот контурів місцевості або штучно замаркованих об'єктів.

Проект графічної частини планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки включає:

межі об'єкта;

межі покриття матеріалами аерозйомки;

центри знімків або маршрути аерозйомки;

проекції знімка, маршруту;

пункти геодезичних мереж;

опорні точки або місця маркування;

контрольні точки;

картографічну, тематичну або інші підложки;

архівну інформацію про опорні точки.

Під час проектування місць вибору опорних точок враховують:

конфігурацію об'єкта;

характер рельєфу місцевості та забудову;

наявність лісових та водних масивів;

дані аналогічних робіт попередніх років;

перекриття;

наявність матеріалів аерозйомки;

наявність каркасних маршрутів аерозйомки;

щільність розміщення пунктів геодезичних мереж;

дані глобальної системи супутникової навігації та інерційної навігаційної системи, отримані в результаті аерозйомки.

Кількість опорних точок повинна забезпечувати точність аеротріангуляції відповідно до технічного завдання.

Планово-висотну прив'язку можна виконувати до початку аерозйомочних робіт або за умови наявності матеріалів аерозйомки.

Планово-висотна прив'язка, яку виконують до початку аерозйомочних робіт, поділяється на:

маркування об'єктів місцевості, пунктів геодезичних мереж;

вибір контурів місцевості.

Маркування опорних точок планово-висотної прив'язки виконується у вигляді хрестоподібних планшетів або фарбуванням поверхні. Розмір маркера повинен бути не менше двох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Контур на місцевості має бути не менше трьох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Основними об'єктами для вибору опорних точок є:

фундаменти, бетонні блоки;

об'єкти дорожньої інфраструктури (краї мостів, огорожі, люки, зливні решітки, автопавільйони, дорожні знаки, бордюри тощо);

опори стовпів ліній електропередачі та зв'язку;

кути парканів та огорож;

інші об'єкти, які мають чіткі контури на місцевості, які є різними за кольоровою гамою відносно місцевості.

Усі обрані опорні точки повинні бути жорстко закріплені та зберігатись на місцевості не менше двох років.

Забороняється використовувати контури з нечіткими краями та розташовані поблизу силових ліній електропередачі, радіолокаційних випромінювачів, дерев та високих об'єктів, які перешкоджають супутниковому сигналу або спотворюють його.

Визначення контурів місцевості виконують методом дешифрування фрагментів наявних матеріалів аерозйомки.

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки наведено в додатку 17 до цього Порядку.

Визначення координат та висот опорних точок виконують за допомогою ГНСС-приймачів.

Вихідними пунктами супутникових геодезичних спостережень є геодезичні пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення. Контроль виконується кожною одиницею ГНСС-приймача не менш ніж на трьох пунктах ДГМ.

Допустиму розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведено в додатку 18 до цього Порядку.

У процесі виконання супутникових геодезичних спостережень опорних точок виконують фотофіксацію встановленого ГНСС-приймача на контурі місцевості або маркері з відображенням місця центрування та ближніх об'єктів місцевості.

32. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки отримують:

1) каталог координат та висот опорних точок, який містить такі дані:

назву об'єкта;

назву (номер) опорної точки;

координати опорної точки;

середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення опорної точки;

короткий опис місця розташування;

режим визначення координат опорної точки;

модель ГНСС-приймача;

висоту інструмента ГНСС-приймача;

висоту контура або маркера над рівнем землі;

дату і час супутникових геодезичних спостережень;

найменування організації, яка виконувала роботи;

прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;

2) матеріали фотофіксації ГНСС-спостережень на контурі місцевості або маркері.

Зразок каталогу координат та висот опорних точок наведено в додатку 19 до цього Порядку.

33. Набори цифрових файлів зображення місцевості, які містять необроблені дані, отримані із цифрової аерофотокамери («сирі знімки»), підлягають обробленню з метою контролю їх повноти, цілісності та якості. Оброблення виконується за допомогою відповідного програмного забезпечення та включає:

отримання візуального зображення матеріалів аерозйомки;

первинну оцінку якості матеріалів аерозйомки;

налаштування радіометричних якостей (кольоровий баланс, яскравість, контраст);

експорт аерознімків у встановлених технічних завданнях форматі та характеристиках для передачі на фотограмметричне оброблення.

Налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природньому відображенню цієї території.

Налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування місцевості по всій площі аерознімка.

Налаштування радіометричних якостей, таких як кольоровий баланс, яскравість, контраст, виконується за допомогою програмного забезпечення, яке надає виробник аерозйомочного обладнання, або іншого програмного забезпечення, яке виконує редагування растрових зображень.

34. Вимоги до аерознімків визначаються такими критеріями:

фотограмметрична якість;

фотографічна якість;

комплектність.

35. Визначення фотограмметричної якості аерознімків:

відхилення висоти польоту повітряного судна від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимого значення роздільної здатності, зазначеного в додатку 16 до цього Порядку;

відхилення курсу польоту від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимих значень поздовжнього перекриття (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття, зазначених в додатку 16 до цього Порядку;

кут нахилу аерознімків від надиру не повинен перевищувати 3° ;

непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялинка») не повинна перевищувати 10° .

36. Визначення фотографічної якості аерознімків:

не допускається наявність факторів зовнішнього середовища (хмар, тіней від хмар, туманів, снігу), що закривають деталі місцевості;

допускається наявність тіней від хмар за умов, якщо вони не заважають дешифруванню об'єктів на місцевості і це зазначено в технічному завданні;

допускається наявність хмар, туманів або снігу, якщо вони не заважають дешифруванню важливих для топографічної зйомки об'єктів, їх сумарна площа не перевищує 1 % від площі аерознімка і це зазначено в технічному завданні;

налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природному відображенню цієї території;

налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування об'єктів місцевості відповідно до вимог відображення об'єктів у зазначеному масштабі по всій площі аерознімка;

коефіцієнт контрасту K повинен бути в межах 0,8–0,99;

допускається значення коефіцієнта контрасту менше 0,8 для аерознімків незабудованої території (полів, лісів, водойм тощо).

Коефіцієнт контрасту K визначається за формулою

$$K = \frac{D_{max} - D_{min}}{G - 1},$$

де G – максимально можливе значення пікселя для відповідної радіометричної роздільної здатності (наприклад, 256 для 8 біт);

D_{max} – максимальне значення пікселя на аерознімку;

D_{min} – мінімальне значення пікселя на аерознімку.

Аерознімки відповідно до призначення, зазначеного в технічному завданні, надаються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліоризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

37. Аерознімки постачаються в такому комплекті:

аерознімки з унікальною назвою в межах одного об'єкта аерозйомки у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику аерознімків із застосуванням стиснення файлів, якщо ця можливість зазначена в технічному завданні);

метадані;

каталог центрів координат з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу);

каталог елементів зовнішнього орієнтування (у разі використання ІВП) з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу).

У разі використання аерофотокамер скануючого або гібридного типу аерознімки повинні бути геоприв'язані або мати набір метаданих, необхідних для подальшого фотограмметричного оброблення відповідно до вимог програмного забезпечення, у якому буде виконуватись оброблення;

документ, що підтверджує виконання лабораторного калібрування;

документ, що підтверджує виконання польового калібрування (у разі виконання);

документ, що підтверджує виконання самокалібрування неметричної аерофотокамери (у разі виконання аерозйомки безпілотним повітряним судном з неметричною аерофотокамерою);

технічний звіт про виконання аерозйомки.

Лазерне сканування

38. Лазерне сканування виконується за допомогою:

наземного стаціонарного лазерного сканера;

наземного мобільного лазерного сканера;

авіаційного лазерного сканера.

39. На виконання лазерного сканування поширюються вимоги, встановлені для аерозйомки у пунктах 14, 15, 17, 18, 21 і 22 цього розділу щодо призначення та етапів виконання аерозйомки, використання аерозйомочного обладнання, калібрування лазерного сканера, оброблення даних із навігаційної та інерціальної системи.

40. Технічний проект з лазерного сканування розробляється до початку робіт та визначає техніко-економічні показники для планування і виконання зйомочних робіт відповідно до технічних вимог до лазерного сканування.

Розроблення технічного проекту з лазерного сканування включає:

проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання;

проектування робіт з лазерного сканування для технічного проекту.

Проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає змогу проектувати маршрути або місця лазерного сканування з урахуванням характеристик лазерного сканера та транспортного засобу, проектних параметрів лазерного сканування, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування лазерного сканування є:

межа об'єкта зйомки;

необхідна щільність хмари точок;

перекриття поперечне кожної станції або маршруту;

планова та висотна точність.

41. Вимоги до проектування авіаційного лазерного сканування визначаються такими параметрами та технічними характеристиками авіаційного

лазерного сканера, які використовуються для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування:

N – частота випромінювання імпульсу (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

E – щільність хмари точок (зазначається в технічному завданні);

V – швидкість повітряного судна, з якого виконується авіаційне лазерне сканування;

α – кут поля зору авіаційного лазерного сканера;

H – висота виконання авіаційного лазерного сканування.

Щільність хмари точок, що отримується, обчислюють за формулою

$$E = \frac{N}{V \times H \times 2 \times \tan \frac{\alpha}{2}}.$$

Обчислення висоти для виконання авіаційного лазерного сканування здійснюють за формулою

$$H = \frac{N}{V \times E \times 2 \times \tan \frac{\alpha}{2}}.$$

Результат проектування робіт з лазерного сканування у вигляді цифрового файлу заносять у бортовий комп'ютер керування лазерним сканером і використовують безпосередньо під час виконання лазерного сканування.

Проектна висота виконання робіт з лазерного сканування повинна забезпечувати отримання хмари точок з необхідними щільністю, горизонтальною та вертикальною точністю.

Проектування робіт з лазерного сканування повинно виконуватись із забезпеченням повного покриття об'єкта зйомки результатами лазерного сканування.

Вісь крайніх маршрутів авіаційного лазерного сканування повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Маршрути авіаційного лазерного сканування повинні бути паралельні один одному і мати напрямки захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму, знаходиться у межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування маршрутів авіаційного лазерного сканування будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного перекриття повинно бути в межах, зазначених у технічному завданні на виконання робіт з лазерного сканування, та залежать від призначення робіт з лазерного сканування.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих маршрутів авіаційного лазерного сканування;

протяжність маршрутів авіаційного лазерного сканування;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерозйомочного часу;

істинна висота виконання авіаційного лазерного сканування.

42. Вимоги до проектування мобільного та стаціонарного наземного лазерного сканування визначаються такими параметрами наземного лазерного сканування та технічними характеристиками мобільного та стаціонарного лазерного сканера, що використовуються для аналітичних розрахунків технічного завдання з лазерного сканування:

E – щільність отримуваної хмари точок (зазначається в технічному завданні);

S – швидкість вимірювань, точок в секунду;

D_{max} – максимальна дальність вимірювань, метрів;

D_{min} – мінімальна дальність вимірювань, метрів;

D – відстань до об'єкта сканування для стаціонарного сканування, метрів;

S – систематична похибка вимірювання відстаней;

F_v – робоча зона по вертикалі, градусів;

F_h – робоча зона по горизонталі, градусів;

R_v – роздільна здатність сканування по вертикалі, кількість ліній;

R_h – роздільна здатність сканування по горизонталі, кількість ліній.

Обчислення щільності хмари точок здійснюють за формулою

$$E = D \times \tan \frac{F}{R}$$

Результатом проектування робіт лазерного сканування є схема розміщення лазерного обладнання та параметри сканування на кожній точці або маршруті розміщення лазерного обладнання, а також схема розміщення зв'язуючих марок (опорних та контрольних точок).

Результатами проектування робіт з наземного лазерного сканування є:

запроектовані маршрути та місця станцій сканування;

зв'язуючі марки, контрольні та опорні точки району робіт;

пункти геодезичних мереж;

запроектовані місця встановлення додаткової станції ГНСС (за необхідності).

43. Технічний проект з лазерного сканування містить:

загальні дані;

вихідні дані;

розрахункові дані;

графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначається:

тип і назва лазерного сканера, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування;

тип повітряного судна або іншого транспортного засобу, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта зйомки;

площу об'єкта зйомки;
 щільність хмари точок;
 перекриття маршрутів та території робіт для наземного лазерного сканування;

поперечне перекриття маршрутів для авіаційного лазерного сканування;
 плану та висотну точність хмари точок.

Графічний матеріал технічного проекту з лазерного сканування містить картограму, на якій зазначають:

межу об'єкта зйомки;
 проектну межу покриття результатами лазерного сканування;
 межі рамок проектних маршрутів авіаційного лазерного сканування;
 проектні маршрути авіаційного лазерного сканування.

44. Авіаційне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих аерозйомочних маршрутів не повинно спричинити перевищення допустимих норм перекриття маршрутів та щільності хмари точок.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування одного об'єкта декількома авіаційними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у випадку чіткого розмежування території для кожного авіаційного лазерного сканера.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування на повітряному судні, оснащеному захисним склом фотолюка, скло повинно відповідати вимогам сумісності з авіаційним лазерним сканером, встановленим його виробником.

Під час виконання авіаційного лазерного сканування захисне скло фотолюка повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих даних.

Експлуатація авіаційного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених його виробником.

Значення горизонтальної видимості під час виконання авіаційного лазерного сканування у денний період повинно бути не гірше 8 км.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування в нічний період.

Не допускається наявності факторів зовнішнього середовища (хмар, туманів), що закривають деталі місцевості.

Допускається наявність верхньої хмарності, якщо висота сканування менш ніж висота нижнього краю цієї хмарності.

Авіаційне лазерне сканування повинно виконуватись за відсутності снігового покриву.

Допускається наявність невеликої кількості снігового покриву, якщо це не заважає отриманню необхідних результатів.

Авіаційне лазерне сканування не виконується, коли територія перезволожена внаслідок значної кількості опадів.

Оптимальним для виконання авіаційного лазерного сканування є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду залежно від цілей проведення авіаційного лазерного сканування, що має бути зазначено в технічному завданні.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду рослин слід збільшити проектне значення щільності хмари точок для забезпечення необхідної щільності хмари точок класу «Земля» залежно від характеру місцевості та типу рослинності.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання авіаційного лазерного сканування повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У випадку використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 200 Гц.

Авіаційне лазерне сканування виконується з висоти, безпечної для спостерігача у разі потрапляння лазерного імпульсу на сітківку ока.

За результатами кожного вильоту з авіаційного лазерного сканування складається звіт, у якому зазначаються:

дата виконання вильоту;

об'єкт авіаційного лазерного сканування;

час зльоту та посадки;

час початку та закінчення авіаційного лазерного сканування;

тип авіаційного лазерного сканера, яким проводилось авіаційне лазерне сканування;

перелік маршрутів авіаційного лазерного сканування, які було виконано;

додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);

прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який брав участь у виконанні авіаційного лазерного сканування.

45. Наземне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з наземного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих робіт з наземного лазерного сканування не повинно спричиняти перевищення допустимих норм перекриття зйомки та щільності хмари точок.

Допускається виконання наземного лазерного сканування одного об'єкта зйомки декількома наземними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у разі чіткого розмежування об'єкта зйомки для кожного наземного лазерного сканера.

Експлуатація наземного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених виробником наземного лазерного сканера.

Допускається виконання наземного лазерного сканування в нічний період.

За необхідності виготовлення панорамних фотографічних зображень при виконанні наземного лазерного сканування такі роботи повинні виконуватися тільки у світлий час доби.

У разі наявності снігового покриву, випадання опадів у вигляді дощу та снігу, інших умов, передбачених технічною документацією наземного лазерного сканера, наземне лазерне сканування не виконується.

Обов'язковою умовою проведення мобільного наземного лазерного сканування є наявність на території виконання робіт як мінімум однієї станції ГНСС, радіус дії якої повністю перекриває межі маршрутів сканування та з якої можливе завантаження даних на момент проведення мобільного лазерного сканування.

До комплексу стаціонарного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

- маркування та координування (за необхідності) місць розташування наземного лазерного обладнання;

- розміщення та координування (за необхідності) зв'язуючих марок;

- стаціонарне наземне лазерне сканування.

До комплексу мобільного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

- маркування і визначення координат та висот контрольних точок;

- встановлення додаткової станції ГНСС (за необхідності);

- мобільне лазерне сканування.

46. Процес планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування полягає у визначенні координат та висот наземних контрольних полігонів (точок) для незалежного контролю абсолютної точності хмари точок, отриманих у результаті лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються в межах території лазерного сканування.

Кількість та розміщення контрольних полігонів (точок) визначаються під час розроблення технічного проекту з лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються на рівнинній поверхні місцевості. Максимальний ухил місця вибору контрольного полігону повинен бути не більше 5 % через ризик похибки в горизонтальній площині, яка впливає на вертикальну точність.

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок) наведено в додатку 20 до цього Порядку.

У кожному блоці авіаційного лазерного сканування повинно бути не менше 5 контрольних полігонів (точок).

Область дії контрольного полігону визначається колом з радіусом 6–10 км. Цей радіус залежить від розміру блока та вимог до мінімальної кількості кластерів. Якщо вимога до мінімальної кількості неможлива, то це узгоджується на стадії розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Основні технічні вимоги до лазерних відображень наведено в додатку 21 до цього Порядку.

Кількість контрольних точок в контрольному полігоні наведено в таблиці 1 додатка 21 до цього Порядку.

Дозволяється маркування центральної частини полігону, якщо об'єкт авіаційного лазерного сканування підлягає аерозйомочним роботам з подальшими фотограмметричними процесами оброблення.

Визначення координат та висот контрольних точок контрольних полігонів виконується за допомогою ГНСС-зйомки або тахеометричної зйомки.

Контроль виконується кожною одиницею обладнання, яке застосовується при топографічних зйомках, не менш ніж на трьох геодезичних пунктах ДГМ.

Розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведена в додатку 18 до цього Порядку.

47. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування отримують:

1) каталог координат та висот контрольних полігонів, який містить такі дані:
 назву контрольного полігону;
 номер точки в контрольному полігоні;
 координати точки;
 середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення точки;
 дату і час наземних топографічних зйомок;
 найменування організації, яка виконувала роботи;
 прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;

2) матеріали фотофіксації наземних топографічних зйомок контрольного полігону у випадку здійснення аерозйомочних робіт об'єкта.

48. Для оброблення результатів лазерного сканування здійснюється комплекс робіт, спрямованих на перетворення лазерних імпульсів, інерціальних і навігаційних даних у калібровані та врівноважені файли точок лазерних відображень обмінного формату LAS/LAZ.

Оброблення результатів лазерного сканування складається з трьох етапів:
 первинне оброблення;
 вирівнювання смуг сканування;
 перехід від еліпсоїдальних висот до нормальних висот.

Первинне оброблення даних лазерного сканування виконується в програмному забезпеченні, яке постачається разом із системою лазерного сканування від виробника, і передбачає:

встановлення місцеположень головної точки під час сканування;
 калібрування даних, отриманих з авіаційного лазерного сканера;
 експорт каліброваних даних в обмінний формат LAS/LAZ.

Вирівнювання смуг точок лазерних відображень виконують у відповідному програмному забезпеченні для усунення невідповідностей між смугами точок лазерних відображень (за рахунок похибки вимірювань взаємного положення GPS та ІВП) та між координатами точок лазерних відображень і опорними точками.

Середні квадратичні похибки точності визначення координат врівноважених точок лазерних відображень наведено в таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді WGS-84 до нормальних висот здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

49. Класифікація точок лазерних відображень виконується у відповідному програмному забезпеченні в два етапи:

- автоматична класифікація;
- ручна класифікація.

Для виправлення помилок автоматичної класифікації потрібно застосувати інструменти ручної класифікації для досягнення необхідної точності.

Для дешифрування об'єктів місцевості та виправлення помилок автоматичної класифікації точок лазерних відображень необхідно використовувати матеріали аерозйомки: аерознімки або ортофотоплани.

Точки лазерних відображень повинні відповідати реєстру класів точок лазерних відображень. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4 наведено в таблиці 3 додатка 21 до цього Порядку.

Класифікація класу «Рослинність» за висотою здійснюється за таким принципом:

- низька (0–0,40 м);
- середня (0,40–2,00 м);
- висока (більше 2,00 м).

Точність класифікації точок лазерних відображень наведено в таблиці 4 додатка 21 до цього Порядку.

Основним класом точок, від якого залежить точність класифікації інших класів, є клас «Земля». Клас «Земля» використовується для створення цифрових моделей місцевості і не повинен включати помилкові точки та об'єкти місцевості вище 20 см.

50. Точки лазерного відображення постачаються в такому комплекті:
- файли точок лазерних відображень в обмінних форматах LAS/LAZ;
 - метадані;

звіти якості калібрування даних з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення;

програмні звіти порівняння точок лазерних відображень та контрольних точок.

VI. Топографічна зйомка підземних комунікацій

Зображення підземних комунікацій на топографічних планах

1. Підземні комунікації та підземні й надземні споруди, що до них відносяться, є одним з основних елементів змісту топографічних планів масштабів 1:2000, 1:1000, 1:500.

На топографічних планах зображують точне планове і висотне положення всіх підземних комунікацій з показом їх основних технічних характеристик відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів та Класифікатора.

2. На топографічних планах зображують групи підземних комунікацій та споруди, що до них відносяться:

- трубопроводи;
- кабельні мережі;
- тунелі (загальні колектори).

До трубопроводів відносять мережі водопроводу, каналізації (різних систем), теплофікації, газопостачання, дренажу, а також мережі спеціального призначення (нафтопроводи, мазутопроводи, паропроводи, шлакопроводи тощо).

До кабельних мереж відносять мережі сильних струмів високої і низької напруги (для освітлення, електротранспорту) та мережі слабого струму (телефонні, телеграфні, радіомовні тощо).

Тунелі призначені для облаштування шляхопроводів і розміщення кабелів.

У загальних колекторах розміщують інженерні мережі різного призначення.

3. Підземні комунікації зображують на топографічному плані поєднаним або роздільним способами.

У разі застосування поєданого способу усі наявні групи підземних комунікацій наносять на топографічний план відповідно до їх планового та висотного положення.

Поєднані плани створюють за умови, якщо при зображенні підземних комунікацій на топографічних планах забезпечується читаність і наочність усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

У разі застосування роздільного способу одну або декілька груп підземних комунікацій (мережі водопроводу, електричні мережі тощо), залежно від густоти їх розміщення, наносять на розвантажені дублікати топографічних планів масштабу 1:500 або 1:1000.

Роздільні плани створюють при великій насиченості території контурами забудови та підземними комунікаціями для забезпечення читаності і наочності усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

4. На топографічних планах відображають планове і висотне положення підземних комунікацій з точністю, яка зазначена у пунктах 24, 27 і 28 розділу III цього Порядку.

5. Не допускається створення топографічних планів підземних комунікацій шляхом збільшення масштабів планів дрібніших масштабів.

6. Вихідними матеріалами для нанесення на топографічні плани підземних комунікацій є:

- матеріали інженерно-геодезичних вишукувань;
- матеріали виконавчих зйомок для проектування і будівництва;
- матеріали топографічних зйомок елементів існуючих (раніше прокладених) підземних комунікацій;
- формуляри, каталоги та профілі споруд і ліній підземних комунікацій;
- архівні матеріали обліково-довідкового характеру;
- графічні й описові матеріали організацій, що експлуатують підземні комунікації.

7. Для визначення на місцевості місця розташування і глибини закладання підземних комунікацій (трубопроводів, кабельних мереж) застосовують електронні трасошукачі.

Топографічна зйомка виходів на поверхню підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови може виконуватись електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками.

Вимоги до виконання топографічної зйомки підземних комунікацій

8. Топографічна зйомка підземних комунікацій виконується за такими етапами:

- збір та аналіз архівної інформації про підземні комунікації;
- пошук підземних комунікацій на місцевості;
- обстеження підземних комунікацій;
- зйомка підземних комунікацій;
- нанесення підземних комунікацій на топографічний план.

9. За неможливості застосування електронних трасошукачів замовник робіт забезпечує розкриття підземних комунікацій методом шурфування.

10. При обстеженні підземних комунікацій визначаються їх характеристики:

- водопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, призначення);
- каналізація (характеристика, призначення, матеріал, діаметр труб);
- тепломережа (тип прокладання, тип каналу, матеріал, внутрішні розміри каналу, кількість, зовнішній діаметр труб);
- газопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, тиск газу);
- кабельні мережі (напруга електричних кабелів, напрямок (номери трансформаторних підстанцій) для високовольтних кабелів, належність кабелів зв'язку);
- підземний дренаж (матеріал, зовнішній діаметр труб).

11. При обстеженні у колодязях (камерах) або шурфах визначають: призначення підземних комунікацій;

матеріал труб (каналів);
діаметр труб (каналів);
кількість кабелів;
напрямок на суміжні колодці;
вводи в будівлі (споруди).

Колодязі (камери) відображаються в масштабі плану, якщо площа колодязів (камер) становить на місцевості не менш ніж 4 кв. м при зйомці у масштабі 1:500 та 9 кв. м – у масштабі 1:1000.

При топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 обстеження та обмір колодязів (камер) не виконують.

Підземні комунікації при топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 на забудованій території відображаються за додатковими вимогами технічного завдання.

Детальне обстеження колодязів (камер) виконують на додаткову вимогу замовника, з дотриманням правил безпеки та в присутності представника експлуатуючої організації. При детальному обстеженні виконують обміри конструктивних частин колодязя (камери) та складають креслення (план та розрізи).

12. При топографічній зйомці підземних комунікацій визначають висоту: верху кільця люка;

землі (при відмінності від висоти люка більш ніж 15 см);

труб, кабелів, каналів (промірами від кільця з точністю відліку до 1 см).

При зйомці колодязів (камер) визначають висоту таких елементів підземних комунікацій:

самопливних (низ труб (лоток), дно, верх вхідних та вихідних труб);

напірних (верх труб, дно);

каналів та колекторів (верх та низ каналів, верх труб, матеріал, дно);

кабельних (місця перетину кабеля із стінками колодязя або верх і низ пакета при кабельній каналізації).

13. Зйомка точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконується при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

Зйомку точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконують при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

у масштабі 1:2000 – 40 м;

у масштабі 1:1000 – 30 м;

у масштабі 1:500 – 20 м;

у масштабі 1:200 – 10 м.

14. Середні квадратичні похибки визначення планового положення елементів підземних комунікацій, відшукані електронними трасошукачами, не повинні перевищувати 0,7 мм у масштабі топографічного плану.

15. Допускаються розходження між значеннями глибини закладання підземних комунікацій, визначеними електронними трасошукачами під час топографічних зйомок і одержаними за результатами польового контролю, не більше 15 %.

16. Планове положення всіх виходів на поверхню підземних комунікацій визначають від пунктів геодезичної знімальної основи, від кутів капітальних будинків, споруд, колодязів, а також від пунктів зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж будівельного майданчика.

17. Зйомка виходів підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками виконується методами:

- прямої та оберненої лінійної засічки;
- промірами перпендикулярів до створу.

18. Топографічні зйомки при будівництві і реконструкції підземних комунікацій виконуються у масштабі 1:500 у відкритих траншеях від початку і до закінчення будівництва.

19. Планове і висотне положення елементів споруд підземних комунікацій при топографічних зйомках на будівельному майданчику визначаються:

- від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі;
- від пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі, надійно закріплених на місцевості;
- від пунктів знімальної геодезичної мережі, якщо пункти зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж втрачено.

20. Технологія топографічної зйомки тунелів (шляхопроводів, загальних колекторів, потерн тощо) визначається технічним завданням.

21. За результатами топографічної зйомки підземних комунікацій відповідно до вимог технічного завдання здають:

- польові абриси топографічної зйомки, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора;
- каталог координат та висот пікетних точок підземних комунікацій;
- таблиця характеристик підземних комунікацій;
- схеми пунктів геодезичної мережі;
- відомості обчислення та оцінки точності визначення координат і висот точок у відповідному програмному забезпеченні;
- схеми розміщення підземних комунікацій на розвантажених дублікатах топографічних планів в масштабі 1:500 та 1:1000 (при застосуванні роздільного методу);
- технічний звіт.

VII. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки

1. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки є складовим технологічного процесу виконання топографічної зйомки та здійснюється з метою:

перевірки на всіх стадіях технологічного циклу виготовлення продукції щодо дотримання вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

визначення ступеня готовності продукції та її придатності для подальшого використання в процесах виробництва або для остаточної передачі замовнику;

виявлення та усунення причин, які сприяють появі браку в процесі виконання топографічної зйомки та створення (виготовлення) продукції топографічної зйомки.

2. Основними видами технічного контролю якості є:

самоконтроль – здійснюють фахівці виконавця робіт на всіх етапах виготовлення продукції топографічної зйомки;

внутрішній контроль – здійснює сертифікований інженер-геодезист, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

зовнішній контроль.

Технічний контроль якості тахеометричної зйомки

3. Технічний контроль якості тахеометричної зйомки складається з контролю:

метрологічного забезпечення засобу вимірювання;

повноти покриття району тахеометричної зйомки;

наявності схеми прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи;

наявності абрису до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі;

файлу лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки;

відомостей програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності).

4. Під час здійснення контролю метрологічного забезпечення виконавець робіт надає свідоцтво про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки та/або сертифікат калібрування.

5. Контроль повноти покриття району тахеометричної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі району зйомки з покриттям планових та висотних точок зйомки. Точки зйомки можуть виходити за межі району зйомки.

6. На схемі прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи перевіряються відстані, азимути та типи центрів тахеометричного ходу. Перевіряється також відповідність прив'язки до знімальної основи.

7. На абрисах до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі перевіряється наявність номерів пікетів точок ситуації місцевості та точок рельєфу, відображення ситуації місцевості.

8. У файлі лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки контролюється наявність такої інформації:

- прямокутні координати та висоти;
- номер або назва станції лінійно-кутових вимірювань;
- номер або назва станції орієнтування;
- висота інструмента станції лінійно-кутових вимірювань;
- висота інструмента станції орієнтування;
- відстані та кутові значення;
- номер коду (у разі застосування кодових позначень Класифікатора);
- інша інформація (температура, вологість тощо).

9. Відомості програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності) повинні містити такі дані:

- назва або номер точки лінійно-кутових вимірювань;
- вимірний кут;
- поправка;
- виправлений кут;
- дирекційний кут;
- румб;
- довжина сторони;
- прирости обчислені;
- прирости виправлені;
- координати.

Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень

10. Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень складається з контролю:

- геометричних параметрів зйомки;
- систем координат та висот;
- диференційного поля поправок / корекцій.

11. Контроль геометричних параметрів зйомки призначено для виключення або зменшення помилок оператора при введенні в приймач висоти інструмента та центрування на пікетних точках. Для цього виконується фотофіксація кожного 10–15 пікету із загальним виглядом інструмента та віхи із шкалою висоти інструмента або виконуються повторні визначення пікету із зміненою висотою інструмента і повторним центруванням.

12. Контроль системи координат та/або висот здійснюється не менше ніж на одному або кількох найближчих пунктах ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаків нівелірної мережі, значення координат та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

13. Контроль диференційного поля поправок / корекцій здійснюється шляхом контрольних визначень координат та висот на контрольних точках. Контрольними точками можуть бути пункти ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаки нівелірної мережі, значення координат та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних, а також контрольні точки, що закладені виконавцем робіт у зручних і доступних місцях.

Контрольні точки закріплюються центрами тимчасового зберігання (дюбель, кілок, костиль, інший тип), на них складається абрис, виконуються статичні ГНСС-спостереження щонайменше 30 хвилин з інтервалом реєстрації 5 секунд та визначаються координати з оцінкою їх точності.

14. Розбіжність у значеннях координат та висот контрольних пунктів повинна відповідати вимогам точності зйомки конкретного масштабу топографічного плану.

Технічний контроль якості аерознімків

15. Технічний контроль якості аерознімків передбачає контроль:
 фотограмметричної якості;
 фотографічної якості;
 повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
 комплектності.

16. Контроль фотограмметричної якості аерознімків передбачає перевірку відповідності фактичної роздільної здатності запроєктованій та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах аерознімка.

Контроль поздовжнього (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття виконується за допомогою порівняння рамок аерознімків.

Вимірюють значення довжини сторони аерознімка та значення довжини перекриття між двома аерознімками та обчислюють поздовжнє або поперечне перекриття (залежно від вимірюваної сторони аерознімка) за формулою

$$X = \frac{A}{B} * 100\%,$$

де X – значення перекриття між двома аерознімками у відсотках;

A – числове значення довжини перекриття між двома аерознімками;

B – довжина сторони аерознімка.

Кут нахилу аерознімка від надиру визначається при розрахунку елементів орієнтування аерознімків та не повинен перевищувати 3° .

Непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялинка») перевіряється за допомогою вимірювання кута між траєкторією фотографування та стороною рамки аерознімка.

17. При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

хмари, тіні від хмар;

димка;
 дим (від вогнища, промисловий);
 глибокі тіні;
 сніг.

Під час перевірки налаштувань контрасту та яскравості визначають коефіцієнт контрасту K для кожного аерознімка, допуски та формула обчислення якого зазначені в пункті 36 розділу V цього Порядку.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються в програмному забезпеченні для кожного аерознімка.

18. Контроль повноти покриття об'єкта аерозйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта аерозйомки з покриттям рамок аерознімками.

За результатами перевірки повинно забезпечуватись повне стереопокриття всієї межі об'єкта аерозйомки.

19. Контроль комплектності аерознімків виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 37 розділу V цього Порядку.

20. За результатами виконання контролю фотограмметричної та фотографічної якості аерознімків заповнюється форма контролю якості аерознімків, наведена в додатку 22 до цього Порядку.

Технічний контроль якості лазерного сканування

21. Технічний контроль якості лазерного сканування передбачає контроль:
 первинного оброблення точок лазерних відображень;
 вирівнювання смуг лазерного сканування;
 переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень;
 повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
 комплектності точок лазерних відображень.

22. Під час контролю первинного оброблення точок лазерних відображень перевіряється:

якість калібрування даних за рахунок отримання звітів з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення даних лазерного сканування;
 коректність експорту каліброваних даних в обмінні формати.

23. Контроль планової та висотної точності вирівнювання смуг лазерного сканування виконують за допомогою порівняння контрольних точок і точок лазерних відображень.

Планову точність вирівнювання смуг лазерного сканування також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів і точок лазерних відображень.

За результатами перевірки середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень не мають перевищувати величин, зазначених у таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

24. Коректність переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень контролюється за допомогою порівняння координат висот контрольних точок та точок лазерних відображень.

25. Контроль повноти покриття об'єкта зйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта зйомки з покриттям рамок смуг лазерного сканування.

26. Контроль комплектності точок лазерних відображень виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 50 розділу V цього Порядку.

Технічний контроль якості аеротріангуляції аерознімків

27. Технічний контроль якості аеротріангуляції передбачає здійснення:
контролю кількості зв'язкових точок і їх розташування;
контролю розташування розпізнавальних знаків;
контролю розташування контрольних розпізнавальних знаків;
оцінки вирівнювання блока аеротріангуляції;
стереоскопічної перевірки нанесення розпізнавальних знаків;
визначення точності по розпізнавальних знаках.

28. Контроль кількості зв'язкових точок і їх розташування та жорсткі зв'язки між сусідніми аерознімками перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

29. Контроль розташування розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

30. Контроль розташування контрольних розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

31. Результати вирівнювання фотограмметричної моделі об'єкта оцінюються за значеннями, які є у звіті програмного забезпечення:
залишкових розбіжностей на зв'язкових точках;
середніх квадратичних похибок зв'язкових точок;
різниць бортових даних і фотограмметричних значень для центрів проекції;
середньоквадратичних відхилень кутів нахилу аерознімків;
вирівнювання елементів зовнішнього орієнтування;
залишкових розбіжностей фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках.

32. Нанесення розпізнавальних знаків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі, а їх розташування – за збільшеною фотографією, зробленою під час планово-висотної прив'язки.

33. Точність по розпізнавальних знаках визначається за розбіжністю фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках, значення яких не повинні перевищувати величину, яка зазначена в пункті 32 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу, яка застосовується при виготовленні ортофотопланів

34. Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу передбачає здійснення:

- контролю кроку сітки;
- контролю вертикальної точності сітки;
- перевірки структурних ліній;
- контролю зведення блоків;
- контролю визначення середніх квадратичних похибок.

35. Контроль кроку сітки залежить від складності рельєфу і необхідної точності побудови цифрової моделі рельєфу та перевіряється в графічному режимі.

36. Вертикальна точність сітки перевіряється в стереоскопічному режимі візуально та з використанням побудованих ізоліній.

Похибки з відносно великими показниками висот виявляються візуально і виправляються в інтерактивному режимі за допомогою екрана з відображенням перспективних видів.

Похибки з відносно малими показниками висот виявляються візуально і виправляються в стереоскопічному режимі.

37. Структурні лінії перевіряються візуально в стереоскопічному режимі.

38. Контроль зведення блоків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі.

Технічний контроль якості ортофотопланів

39. Технічний контроль ортофотопланів передбачає контроль:
фотограмметричної якості;
фотографічної якості;
планової точності;
повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
комплектності.

40. Контроль фотограмметричної якості передбачає перевірку відповідності роздільної здатності вимогам технічного завдання та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах ортофотоплану.

41. Контроль фотографічної якості виконується за допомогою візуального аналізу, під час якого лінії швів мозаїкування ортофотопланів не повинні бути легко помітними для спостерігача.

При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

- хмари, тіні від хмар;
- димка;
- дим (від вогнища, промисловий);

глибокі тіні;
сніг.

Контраст та яскравість ортофотоплану повинні відповідати контрасту та яскравості фотограмметричних знімків, за якими їх створювали.

Контроль налаштування кольорового балансу, контрасту та яскравості виконується за допомогою візуальної оцінки, які за необхідності корегуються у відповідному програмному забезпеченні.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються у відповідному програмному забезпеченні для кожного ортофотоплану.

42. Контроль планової точності ортофотопланів перевіряється за допомогою:

зведення між аркушами, блоками;
контрольних фотограмметричних точок;
геодезичних точок та контрольних польових вимірів.

Планова точність ортофотопланів перевіряється шляхом порівняння вимірів середніх квадратичних похибок координат між контрольними точками, виміряних стереоскопічно за існуючими матеріалами аеротріангуляції, та середніх квадратичних похибок координат тих самих точок, виміряних на створених ортофотопланах. Для контрольних точок обирають чіткі об'єкти, які розташовані на істинній землі. Кількість контрольних точок повинна бути 20+/-5 точок.

Планову точність ортофотопланів також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів.

Точність ортофотопланів на місцевості відповідно до масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати величин, які зазначені в пункті 32 розділу III цього Порядку.

43. Повнота покриття об'єкта топографічної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі цього об'єкта з покриттям зображення ортофотопланів.

44. Контроль комплектності ортофотопланів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 43 розділу III цього Порядку.

45. За результатами контролю якості ортофотопланів заповнюється форма контролю якості ортофотопланів, наведена в додатку 23 до цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості

46. Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості передбачає контроль:

повноти даних;
логічної узгодженості топографічних даних;
точності планового та висотного положення топографічних об'єктів;
комплектності.

47. Повнота даних оцінюється за наявністю чи відсутністю об'єктів, їх атрибутів і відношень, які мають бути в наявності відповідно до вимог, встановлених цим Порядком.

Наявність чи відсутність топографічних об'єктів цифрової моделі місцевості визначається візуально шляхом встановлення відповідності між топографічними об'єктами цифрової моделі місцевості та об'єктами місцевості, що дешифруються стереоскопічно за аерознімками або ортофотопланами.

48. Логічна узгодженість топографічних даних оцінюється за такими показниками:

концептуальна узгодженість – перевірка коректності геометрії об'єктів;

доменна узгодженість – відповідність значень атрибутів області допустимих значень;

узгодженість за форматом – ступінь відповідності накопичених даних фізичній структурі набору даних;

топологічна узгодженість – коректність подання закодованих топологічних характеристик геометричних об'єктів набору даних. Топологічна узгодженість визначається для геометричних моделей топографічних об'єктів одного типу і геометричних моделей топографічних об'єктів різних типів.

Контроль концептуальної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконувались роботи із створення цифрових моделей місцевості.

Контроль доменної узгодженості виконується відповідно до типів змінних та множини можливих значень ознак, які характеризують об'єкти класифікації цифрової моделі місцевості, що наведені в додатку 3 до цього Порядку.

Контроль топологічної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконуються роботи зі створення цифрових моделей місцевості.

49. Оцінка точності планового та висотного положення топографічних об'єктів виконується за розходженням положення контурів та висот точок на цифровій моделі місцевості з даними незалежних контрольних вимірів. Для контрольних точок вибирають об'єкти місцевості із чіткими контурами (кути капітальних будівель і споруд, люків підземних комунікацій, огорож тощо).

Середня квадратична похибка планового положення цифрової моделі місцевості (M_s) обчислюється за формулою

$$M_s = \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

де M_x , M_y – середня квадратична похибка планового положення контрольних точок по координатах X та Y.

Середня квадратична похибка положення контрольних точок по координатах X та Y обчислюється за формулами

$$M_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{xi}^2}{n}}; \quad M_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_{yi}^2}{n}},$$

де Δ_{xi} та Δ_{yi} – прирости координат по X та Y.

Прирости координат по X та Y обчислюються за формулами

$$\Delta_{xi}=X'_i - X''_i; \quad \Delta_{yi}=Y'_i - Y''_i,$$

де X' , Y' – значення координат контрольних точок, визначених по векторних об'єктах цифрової моделі місцевості:

$$X'_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y'_i; i = 1, 2, 3, \dots n.$$

X'' , Y'' – координати контрольних точок:

$$X''_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y''_i; i = 1, 2, 3, \dots n,$$

де n – кількість контрольних точок.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, які зазначені в пунктах 24, 26 і 27 розділу III цього Порядку, а їх кількість не повинна становити більш ніж 10 % від загальної кількості контрольних вимірів.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна становити більш ніж 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

50. Контроль комплектності цифрової моделі місцевості виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 23 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості топографічних планів

51. Технічний контроль якості топографічних планів передбачає здійснення контролю:

- якості цифрових моделей місцевості;
- використання умовних знаків;
- зведення аркушів топографічних планів;
- зарамкового оформлення аркушів топографічних планів;
- комплектності.

52. Виконання контролю якості цифрових моделей місцевості визначено у пунктах 46–50 цього розділу.

53. Контроль використання умовних знаків полягає у встановленні відповідності умовних знаків і шрифтів підписів та їх розмірів, що зображені на топографічному плані, умовним знакам та зразкам шрифтів відповідного масштабу.

54. При контролі зведення аркушів топографічних планів перевіряється узгодженість інформації про топографічні об'єкти по всіх рамках із суміжними аркушами топографічних планів.

55. При здійсненні контролю зарамкового оформлення аркушів топографічних планів перевіряється їх відповідність зразкам, наведеним в додатку 2 до цього Порядку.

56. Контроль комплектності топографічних планів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 14 розділу III цього Порядку.

57. За результатами контролю якості топографічних планів заповнюється форма контролю якості топографічних планів, наведена в додатку 24 до цього Порядку.

**Начальник Управління
регулювання земельних відносин
та деокупованих територій**



Світлана РУДЕНКО

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до проекту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»

1. Мета

Метою прийняття проекту наказу є затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, встановлення вимог до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

2. Обґрунтування необхідності прийняття акта

Проект наказу розроблено відповідно до частини першої статті 8 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» (далі – Закон) та пункту 8 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 124.

Відповідно до підпункту 7 пункту 4 Положення про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2015 року № 15 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2021 року № 1302), Держгеокадастр координує топографо-геодезичну і картографічну діяльність та здійснює методичне керівництво топографо-геодезичними та картографічними роботами.

Статтею 10 Закону визначено, що під час здійснення топографо-геодезичних та картографічних робіт повинні забезпечуватися, зокрема:

додержання вимог нормативно-технічної документації;

впровадження прогресивних технологій і методів організації топографо-геодезичного і картографічного виробництва;

розроблення, впровадження та організація програмного, технологічного і технічного забезпечення ефективного використання цифрових карт і геоінформаційних систем;

виконання топографічних, картографічних, кадастрових зйомок та оновлення карт і планів, зйомок континентального шельфу та водних об'єктів в єдиній системі координат і висот.

Абзацами першим – третім статті 13 Закону встановлено, що до топографо-геодезичних і картографічних робіт спеціального призначення належать роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення кадастрової діяльності – створення, розвиток і підтримка в робочому стані геодезичних мереж спеціального призначення, створення і оновлення картографічної основи державного кадастру, створення місцевих систем координат, роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення містобудівної діяльності – створення геодезичних та картографічних матеріалів і даних для планування території, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів капітального будівництва, створення інженерної та транспортної

інфраструктури, а також проведення необхідних для цього інженерних вишукувань.

Відповідно до статті 16 Закону нормативно-технічна документація в сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності встановлює порядок організації топографо-геодезичних і картографічних робіт, технічні вимоги до них, норми та правила їх виконання.

Топографічні плани масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 створюються та оновлюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання топографічних планів більших масштабів.

Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженою наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 № 56, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833, (далі – Інструкція), встановлено технічні вимоги до геодезичної основи, точності, змісту, методів створення та оновлення топографічних планів відповідних масштабів.

Згідно з Інструкцією топографічні плани створюються в графічному або цифровому вигляді аерофототопографічним методом (стереотопографічним, комбінованим) та наземним методом (мензульна зйомка, тахеометрична зйомка, наземна фототопографічна (фототеодолітна) зйомка).

Водночас за період після затвердження Інструкції відбувся перехід топографічного картографування на новітні технології створення та оновлення цифрових топографічних планів із застосуванням геоінформаційних технологій, використанням глобальних навігаційних супутникових систем, електронних приладів, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування тощо.

Інструкція не враховує новітні методи топографічної зйомки, не відповідає сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій виробництва, оброблення, оновлення, зберігання, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих.

З урахуванням зазначеного Інструкція є застарілою, не відповідає вимогам щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки, тому потребує оновлення щодо застосування цифрових методів і геоінформаційних технологій топографічного картографування, продукція якого б відповідала потребам інформаційного суспільства, та приведення положень нормативно-правового акта у відповідність до законодавства.

3. Основні положення проекту акта

Проектом наказу пропонується затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 та визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000

та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.

4. Правові аспекти

У цій сфері правового регулювання діють закони України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», «Про метрологію та метрологічну діяльність», постанови Кабінету Міністрів України від 04 вересня 2013 р. № 661 «Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування», від 07 серпня 2013 р. № 646 «Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».

5. Фінансово-економічне обґрунтування

Прийняття та реалізація проекту наказу не потребують фінансування з державного та місцевих бюджетів.

6. Позиція заінтересованих сторін

Проект наказу Мінагрополітики потребує проведення публічних консультацій відповідно до Порядку проведення консультацій з громадськістю з питань формування та реалізації державної політики, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 03 листопада 2010 року № 996 «Про забезпечення участі громадськості у формуванні та реалізації державної політики».

Проект наказу Мінагрополітики стосується питань функціонування місцевого самоврядування, прав та інтересів територіальних громад, місцевого та регіонального розвитку та потребує погодження з Всеукраїнською асоціацією органів місцевого самоврядування «Асоціація об'єднаних територіальних громад».

Проект наказу не стосується питань соціально-трудової сфери, прав осіб з інвалідністю, функціонування та застосування української мови як державної.

Проект наказу не стосується сфери наукової та науково-технічної діяльності та не потребує розгляду Науковим комітетом Національної ради України з питань розвитку науки і технологій.

Проект наказу з метою забезпечення громадського обговорення опубліковано на офіційному вебсайті Держгеокадастру (<https://land.gov.ua>).

Проект наказу Мінагрополітики підлягає державній реєстрації в Міністерстві юстиції України в установленому законодавством порядку.

7. Оцінка відповідності

Проект наказу Мінагрополітики не стосується зобов'язань України у сфері європейської інтеграції, у тому числі міжнародно-правових, та права Європейського Союзу (acquis ЄС), а також не містить норм, що порушують права та свободи, гарантовані Конвенцією про захист прав людини і основоположних свобод.

У проекті наказу Мінагрополітики відсутні положення, які порушують принципи забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків та які містять підстави для дискримінації.

У проекті наказу Мінагрополітики відсутні положення, які містять ризики вчинення корупційних правопорушень та правопорушень, пов'язаних із корупцією.

8. Прогноз результатів

Прийняття проекту наказу Мінагрополітики дасть змогу встановити вимоги до геодезичної основи, точності, змісту та методів топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, що сприятиме удосконаленню державної політики у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, застосуванню новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення великомасштабної топографічної зйомки, забезпечить якість, актуальність та достовірність геопросторових даних.

За предметами правового регулювання реалізація проекту наказу не матиме впливу на:

ринкове середовище;

забезпечення захисту прав та інтересів громадян;

розвиток регіонів, підвищення чи зниження спроможності територіальних громад;

ринок праці, рівень зайнятості населення;

громадське здоров'я, покращення чи погіршення стану здоров'я населення або його окремих груп;

екологію та навколишнє природне середовище, обсяг природних ресурсів, рівень забруднення атмосферного повітря, води, земель, зокрема забруднення утвореними відходами;

інші суспільні відносини.

Реалізація проекту наказу матиме вплив на інтереси заінтересованих сторін.

Заінтересована сторона	Вплив реалізації акта на заінтересовану сторону	Пояснення очікуваного впливу
Держава	Удосконалення нормативно-правового регулювання відносин у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності	Дасть можливість удосконалити здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, забезпечить встановлення вимог до геодезичної основи, точності, змісту та методів топографічної зйомки відповідних масштабів, що сприятиме підвищенню

		якості продукції топографічної зйомки
Суб'єкти господарювання	Сприятиме підвищенню якості результатів топографо-геодезичних та картографічних робіт на основі використання новітніх методів і технологій топографічної зйомки різних масштабів	Встановлення критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки, що сприятиме конкурентоспроможності продукції

**Виконуючий обов'язки
Міністра аграрної політики
та продовольства України**

Тарас ВИСОЦЬКИЙ

«_____» _____ 2024 р.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до проекту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»

1. Мета

Метою прийняття проекту наказу є затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, встановлення вимог до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

2. Обґрунтування необхідності прийняття акта

Проект наказу розроблено відповідно до частини першої статті 8 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» (далі – Закон) та пункту 8 Положення про Міністерство аграрної політики та продовольства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 17 лютого 2021 року № 124.

Відповідно до підпункту 7 пункту 4 Положення про Державну службу України з питань геодезії, картографії та кадастру, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14 січня 2015 року № 15 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2021 року № 1302), Держгеокадастр координує топографо-геодезичну і картографічну діяльність та здійснює методичне керівництво топографо-геодезичними та картографічними роботами.

Статтею 10 Закону визначено, що під час здійснення топографо-геодезичних та картографічних робіт повинні забезпечуватися, зокрема:

додержання вимог нормативно-технічної документації;

впровадження прогресивних технологій і методів організації топографо-геодезичного і картографічного виробництва;

розроблення, впровадження та організація програмного, технологічного і технічного забезпечення ефективного використання цифрових карт і геоінформаційних систем;

виконання топографічних, картографічних, кадастрових зйомок та оновлення карт і планів, зйомок континентального шельфу та водних об'єктів в єдиній системі координат і висот.

Абзацами першим – третім статті 13 Закону встановлено, що до топографо-геодезичних і картографічних робіт спеціального призначення належать роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення кадастрової діяльності – створення, розвиток і підтримка в робочому стані геодезичних мереж спеціального призначення, створення і оновлення картографічної основи державного кадастру, створення місцевих систем координат, роботи із топографо-геодезичного і картографічного забезпечення містобудівної діяльності – створення геодезичних та картографічних матеріалів і даних для планування території, проектування, будівництва і реконструкції об'єктів капітального будівництва, створення інженерної та транспортної



інфраструктури, а також проведення необхідних для цього інженерних вишукувань.

Відповідно до статті 16 Закону нормативно-технічна документація в сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності встановлює порядок організації топографо-геодезичних і картографічних робіт, технічні вимоги до них, норми та правила їх виконання.

Топографічні плани масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 створюються та оновлюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання топографічних планів більших масштабів.

Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженою наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 № 56, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833, (далі – Інструкція), встановлено технічні вимоги до геодезичної основи, точності, змісту, методів створення та оновлення топографічних планів відповідних масштабів.

Згідно з Інструкцією топографічні плани створюються в графічному або цифровому вигляді аерофототопографічним методом (стереотопографічним, комбінованим) та наземним методом (мензульна зйомка, тахеометрична зйомка, наземна фототопографічна (фототеодолітна) зйомка).

Водночас за період після затвердження Інструкції відбувся перехід топографічного картографування на новітні технології створення та оновлення цифрових топографічних планів із застосуванням геоінформаційних технологій, використанням глобальних навігаційних супутникових систем, електронних приладів, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування тощо.

Інструкція не враховує новітні методи топографічної зйомки, не відповідає сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій виробництва, оброблення, оновлення, зберігання, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих.

З урахуванням зазначеного Інструкція є застарілою, не відповідає вимогам щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки, тому потребує оновлення щодо застосування цифрових методів і геоінформаційних технологій топографічного картографування, продукція якого б відповідала потребам інформаційного суспільства, та приведення положень нормативно-правового акта у відповідність до законодавства.

3. Основні положення проекту акта

Проектом наказу пропонується затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 та визнати таким, що втратив чинність, наказ Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09 квітня 1998 року № 56 «Про затвердження Інструкції з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000

та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98)», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833.

4. Правові аспекти

У цій сфері правового регулювання діють закони України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», «Про метрологію та метрологічну діяльність», постанови Кабінету Міністрів України від 04 вересня 2013 р. № 661 «Про затвердження Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування», від 07 серпня 2013 р. № 646 «Деякі питання реалізації частини першої статті 12 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».

5. Фінансово-економічне обґрунтування

Прийняття та реалізація проекту наказу не потребують фінансування з державного та місцевих бюджетів.

6. Позиція заінтересованих сторін

Проект наказу Мінагрополітики потребує проведення публічних консультацій відповідно до Порядку проведення консультацій з громадськістю з питань формування та реалізації державної політики, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 03 листопада 2010 року № 996 «Про забезпечення участі громадськості у формуванні та реалізації державної політики».

Проект наказу Мінагрополітики стосується питань функціонування місцевого самоврядування, прав та інтересів територіальних громад, місцевого та регіонального розвитку та потребує погодження з Всеукраїнською асоціацією органів місцевого самоврядування «Асоціація об'єднаних територіальних громад».

Проект наказу не стосується питань соціально-трудової сфери, прав осіб з інвалідністю, функціонування та застосування української мови як державної.

Проект наказу не стосується сфери наукової та науково-технічної діяльності та не потребує розгляду Науковим комітетом Національної ради України з питань розвитку науки і технологій.

Проект наказу з метою забезпечення громадського обговорення опубліковано на офіційному вебсайті Держгеокадастру (<https://land.gov.ua>).

Проект наказу Мінагрополітики підлягає державній реєстрації в Міністерстві юстиції України в установленому законодавством порядку.

7. Оцінка відповідності

Проект наказу Мінагрополітики не стосується зобов'язань України у сфері європейської інтеграції, у тому числі міжнародно-правових, та права Європейського Союзу (acquis ЄС), а також не містить норм, що порушують права та свободи, гарантовані Конвенцією про захист прав людини і основоположних свобод.

У проекті наказу Мінагрополітики відсутні положення, які порушують принципи забезпечення рівних прав та можливостей жінок і чоловіків та які містять підстави для дискримінації.

У проекті наказу Мінагрополітики відсутні положення, які містять ризики вчинення корупційних правопорушень та правопорушень, пов'язаних із корупцією.

8. Прогноз результатів

Прийняття проекту наказу Мінагрополітики дасть змогу встановити вимоги до геодезичної основи, точності, змісту та методів топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, що сприятиме удосконаленню державної політики у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, застосуванню новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення великомасштабної топографічної зйомки, забезпечить якість, актуальність та достовірність геопросторових даних.

За предметами правового регулювання реалізація проекту наказу не матиме впливу на:

ринкове середовище;

забезпечення захисту прав та інтересів громадян;

розвиток регіонів, підвищення чи зниження спроможності територіальних громад;

ринок праці, рівень зайнятості населення;

громадське здоров'я, покращення чи погіршення стану здоров'я населення або його окремих груп;

екологію та навколишнє природне середовище, обсяг природних ресурсів, рівень забруднення атмосферного повітря, води, земель, зокрема забруднення утвореними відходами;

інші суспільні відносини.

Реалізація проекту наказу матиме вплив на інтереси заінтересованих сторін.

Заінтересована сторона	Вплив реалізації акта на заінтересовану сторону	Пояснення очікуваного впливу
Держава	Удосконалення нормативно-правового регулювання відносин у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності	Дасть можливість удосконалити здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, забезпечить встановлення вимог до геодезичної основи, точності, змісту та методів топографічної зйомки відповідних масштабів, що сприятиме підвищенню

		якості продукції топографічної зйомки
Суб'єкти господарювання	Сприятиме підвищенню якості результатів топографо-геодезичних та картографічних робіт на основі використання новітніх методів і технологій топографічної зйомки різних масштабів	Встановлення критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки, що сприятиме конкурентоспроможності продукції

**Виконуючий обов'язки
Міністра аграрної політики
та продовольства України**

Тарас ВИСОЦЬКИЙ

«_____» _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства аграрної політики
та продовольства України

_____ 202_ року № _____

ПОРЯДОК

топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500

І. Загальні положення

1. Цей Порядок визначає механізм виконання топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (далі – топографічна зйомка) і встановлює вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

2. Цей Порядок поширюється на органи державної влади, органи місцевого самоврядування, юридичних осіб незалежно від форм власності та фізичних осіб, які замовляють або виконують топографічну зйомку.

Технологія створення і вимоги до точності та якості продукції топографічної зйомки є обов'язковими для всіх суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Вимоги до детальності та повноти відображення об'єктів місцевості, нанесення додаткової або зняття другорядної інформації встановлюються нормативно-технічними актами Міноборони, Міндовкілля, Мінінфраструктури та Національною академією наук відповідно до їх компетенції за погодженням з Держгеокадастром.

3. Терміни, що вживаються у цьому Порядку, мають таке значення:

аерознімок – зображення об'єктів місцевості, отримане з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аерозйомка – технологічний процес отримання зображення об'єктів місцевості з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аеротріангуляція – метод фотограмметричного згущення геодезичної мережі шляхом побудови, орієнтування і вирівнювання моделі об'єкта за аерознімками, що перекриваються та стосуються одного або декількох маршрутів;

аналоговий топографічний план – топографічний план, на якому інформація про місцевість подається як графічне зображення в паперовій формі у прийнятих проєкціях, системах координат і висот, умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, та визначається роздільно-візуальним сприйняттям;

електронний топографічний план (растрове зображення) – цифровий топографічний план, що візуалізований або підготовлений до візуалізації в умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, створений

з використанням електронних чи оптико-електронних пристроїв та відповідних програмних засобів;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем – процес виконання супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих геодезичних пунктів або постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем;

лазерне сканування – технологічний процес збирання даних про об'єкти місцевості з використанням лазерного сканеру, у видимому та близькому інфрачервоному діапазонах для топографічного картографування;

мозаїкування – автоматизований монтаж (зшивання) окремих цифрових знімків чи інших цифрових зображень у растровому форматі в єдине зображення;

ортотрансформування – математично строге перетворення вихідного зображення (аерознімка), отриманого в результаті аерозйомки, із центральної в ортогональну проекцію і усунення геометричних спотворень, викликаних рельєфом, умовами зйомки та типом камери для створення ортофотозображень, ортофотопланів та інших ортотрансформованих продуктів;

ортофотозображення – ортофототрасформоване зображення місцевості в ортогональній проекції, яке отримане в результаті аерозйомки;

ортофотоплан – план, сформований з декількох ортофотозображень;

продукція топографічної зйомки – результат виконання топографічної зйомки (топографічний план, аерознімок, ортофотоплан, цифрові моделі);

роздільна здатність – властивість вимірювальної системи (сенсора) забезпечувати розрізнення деталей об'єкта або його зображення і міра, що виражається у кількості точок на дюйм, кількості ліній на дюйм, кількості пікселів на дюйм, або у розмірі найменшого компактного об'єкта, якого можна визначити або розрізнити (у сантиметрах або метрах);

тахеометрична зйомка – топографічна зйомка з одночасним визначенням планового і висотного положення точок місцевості електронними тахеометрами (теодолітами), в результаті якої отримують топографічний план із зображенням ситуації місцевості і рельєфу;

топографічна зйомка – комплекс топографо-геодезичних і картографічних робіт, результатом яких є створення топографічних планів та отримання геодезичних, топографічних картографічних і аерозйомочних матеріалів, даних та продукції;

топографічний план – великомасштабне картографічне зображення на площині в ортогональній проекції обмеженої частини місцевості, у якому не враховується кривизна земної поверхні;

цифрова модель місцевості – сукупність цифрової моделі ситуації та цифрової моделі рельєфу;

цифрова модель рельєфу – цифрове подання рельєфу у вигляді множини тривимірних точок підстильної земної поверхні, що дає можливість побудови функції визначення висоти в будь-якій точці із заданою точністю;

цифрова модель ситуації – цифрова модель контурів штучних та природних об'єктів без цифрової моделі рельєфу або місцевості;

цифровий топографічний план (векторне зображення) – цифрова модель місцевості, яка відповідає точності і змісту аналогового топографічного плану відповідного масштабу, створюється за допомогою програмно-технічних засобів у прийнятих системах координат і висот з урахуванням класифікації топографічних об'єктів та явищ шляхом кодування їх розміру, форми, розташування (якісних, кількісних та структурних характеристик) та метаданих.

Інші терміни вживаються у значеннях, наведених в Повітряному кодексі України, Законах України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 04 вересня 2013 року № 661, Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

4. Виконання топографічної зйомки здійснюється з використанням цифрових методів, технічних засобів, геоінформаційних систем і технологій, що забезпечують необхідну точність вимірювань, отримання якісних, актуальних та достовірних геодезичних, топографічних і картографічних матеріалів, даних та продукції відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

II. Методи та етапи виконання топографічної зйомки

1. Топографічна зйомка виконується такими методами:

тахеометрична зйомка;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – ГНСС-спостереження);

аерозйомка;

лазерне сканування;

комбінована топографічна зйомка шляхом поєднання декількох методів топографічної зйомки.

2. Продукція топографічної зйомки може бути виготовлена в результаті застосування різних методів виконання топографічної зйомки, а також поєднанням декількох з них.

Вибір методів виконання топографічної зйомки залежить від:

виду продукції, яку необхідно отримати в результаті виконання топографічної зйомки, та вимог до неї;

можливості застосування певних технологій, обладнання, програмного забезпечення тощо під час здійснення топографічної зйомки;

площі та фізико-географічної характеристики території, на якій здійснюється топографічна зйомка;

строків, за які необхідно виконати топографічну зйомку, та погодних умов, за яких це можливо;

виду, якості та актуальності вихідних даних.

3. Топографічна зйомка здійснюється у три етапи: підготовчий, польовий та камеральний.

4. Топографічна зйомка виконується на підставі договору на виконання робіт, обов'язковою складовою якого є технічне завдання, і технічного проекту робіт. При незначних обсягах робіт замість технічного проекту розробляється програма робіт або пояснювальна записка, у якій коротко вказується призначення робіт, їх зміст, відомості про вихідні дані та використання наявних матеріалів, схеми розміщення робіт, що проектуються, їх обсяги і кошторисні розрахунки.

5. Технічне завдання на виконання топографічної зйомки визначає:

цільове призначення робіт, їх зміст, мету використання продукції топографічної зйомки;

стислу фізико-географічну характеристику району робіт, схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки;

відомості про системи координат та висот;

вимоги до продукції топографічної зйомки та проміжних результатів, які повинні бути виготовлені в результаті виконання топографічної зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

вимоги до актуальності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

метадані продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

відомості про вихідні дані, наявність та використання наявних матеріалів зйомок попередніх років;

обсяги та строки виконання робіт;

вимоги до складання опису виконання окремих процесів топографічної зйомки;

перелік звітних матеріалів, зразків форм їх подання;

порядок приймання робіт.

6. Технічний проект розробляється до початку виконання топографічної зйомки, визначає зміст, обсяги, трудові витрати, основні технічні умови, строки, етапність і організацію виконання робіт, що проектуються, відповідно до вимог технічного завдання, цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

7. Технічний проект складається з текстової і графічної частин.

У текстовій частині технічного проекту визначаються:

загальні відомості, де вказуються підстава, мета та обсяги робіт, що проектуються;

вихідні дані;

стисла фізико-географічна характеристика району робіт;

відомості про топографо-геодезичну і картографічну забезпеченість району робіт, наявність матеріалів аеро- та космічної зйомки, обґрунтування необхідності зйомки;

проектні дані, де обґрунтовуються метод зйомки, вибір масштабу зйомки та висоти перерізу рельєфу, створення геодезичної основи, технологія зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції та проміжних результатів;

організація і строки виконання робіт;

заходи з техніки безпеки;

перелік матеріалів та продукції, що підлягають здачі після закінчення робіт.

До графічної частини технічного проекту включаються:

схеми забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними, топографічними і картографічними матеріалами, матеріалами аеро- та космічних зйомок;

схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки, що проектується;

проект геодезичної основи;

картограма розміщення ділянок топографічної зйомки з розграфленням аркушів топографічних планів.

У технічному проекті наводяться техніко-економічні розрахунки і кошторис на виконання робіт, що проектуються.

8. Вибір методів виконання топографічної зйомки здійснюється виконавцем зйомки на підставі вимог цього Порядку, технічного завдання і обґрунтовується в технічному проекті.

9. У процесі виконання топографічної зйомки виконуються польові обчислення результатів робіт, у тому числі контрольні, камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Після завершення оброблення та вирівнювання всі матеріали і дані оформляють відповідно до вимог технічного завдання.

10. За результатами виконання робіт на підставі вимог технічного завдання, технічного проекту та цього Порядку складається технічний звіт.

Технічний звіт містить:

загальні відомості (назва виконавця і рік проведення робіт; перелік нормативно-правових актів, якими керувалися під час здійснення відповідних робіт; адміністративно-територіальна належність району робіт; зміст і призначення робіт);

короткий опис фізико- та економіко-географічних умов району робіт;

відомості про топографічні зйомки попередніх років та їх використання (перелік і рік виконання робіт; назва виконавця робіт; точність і ступінь

використання робіт; збереженість геодезичних пунктів за результатами обстеження);

відомості про геодезичну основу;

відомості про виконану топографічну зйомку (метод і технологія виконання топографічної зйомки);

відомості про оброблення результатів топографічної зйомки та виготовлення (створення) продукції топографічної зйомки (масштаб та/або розмір пікселя на місцевості та/або щільність точок топографічної зйомки; переріз рельєфу; отримана точність);

редакційні роботи;

контроль якості та його результати.

На весь комплекс робіт на об'єкті складається один технічний звіт.

Якщо технічним проектом передбачено виконання робіт на об'єкті впродовж кількох років, то допускається роздільне складання технічного звіту за видами робіт (аерозйомочні, геодезичні, топографічні тощо) або частину виконаних робіт (проміжні результати) та складання технічного звіту окремо за роками.

11. Процеси виконання топографічної зйомки та виготовлення продукції топографічної зйомки на усіх етапах робіт підлягають технічному контролю якості, спрямованому на отримання відповідного рівня якості продукції, відповідно до вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Системи координат і висот топографічної зйомки, розграфлення та номенклатура топографічних планів

12. Топографічна зйомка виконується в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 (далі – УСК-2000) у триградусних зонах у проекції Гаусса – Крюгера або в місцевих системах координат, однозначно зв'язаних з УСК-2000, та у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року – у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS).

13. Місцеві системи координат застосовуються під час виконання топографо-геодезичних робіт та створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 на території міст та інших населених пунктів, промислових комплексів та підприємств на території Автономної Республіки Крим, міст Києва і Севастополя, областей, на яку поширюється відповідна місцева система координат.

Паспорти місцевих систем координат УСК-2000 на територію Автономної Республіки Крим, території областей, міст Києва і Севастополя затверджуються наказами Держгеокадастру.

14. Продукція топографічної зйомки, створена у попередніх роках у системах координат СК-42, СК-63 та місцевих системах координат, утворених від них, перераховуються в систему координат УСК-2000 або місцеву систему координат, однозначно зв'язану із системою координат УСК-2000,

з використанням локальних трансформаційних полів, які створюються на певну територію.

15. Топографічні плани масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 створюються у міжнародному розграфленні топографічної карти масштабу 1:1 000 000 розміром 20' за широтою та 30' за довготою або у прямокутному розграфленні з розмірами рамок аркуша для масштабу 1:5000 – 40 × 40 см, для масштабів 1:2000, 1:1000 та 1:500 – 50 × 50 см.

16. У разі використання міжнародного розграфлення аркуш топографічної карти масштабу 1:100 000 ділиться на двісті п'ятдесят шість частин для топографічних планів масштабу 1:5000, а кожен аркуш плану масштабу 1:5000 – на дев'ять частин для топографічних планів масштабу 1:2000.

Номенклатура аркуша плану масштабу 1:5000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 та взятого в дужки номера аркуша плану масштабу 1:5000, наприклад М-38-112-(124). Розміри аркуша топографічного плану за широтою 1'15" і за довготою 1'52,5".

Номенклатура аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:5000 та однієї з дев'яти малих букв українського алфавіту (а, б, в, г, д, е, ж, з, і), наприклад М-38-112-(124-а). Розміри аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 за широтою 25,0" і за довготою 37,5".

17. Для топографічних планів, що створюються у місцевій системі координат, однозначно зв'язаній з системою координат УСК-2000, застосовується прямокутне розграфлення аркушів.

18. У прямокутному розграфленні для топографічних планів масштабу 1:5000 за основу розграфлення береться аркуш топографічного плану масштабу 1:10000, рамки якого повинні збігатися з лініями кілометрової сітки. Розміри квадрата 40 × 40 см, кожен квадрат нумерується арабськими цифрами, наприклад 15.

19. У прямокутному розграфленні аркуш топографічного плану масштабу 1:2000 одержують діленням аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається великими літерами українського алфавіту А, Б, В, Г.

Номенклатура складається з номера квадрата аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 і відповідної літери аркуша топографічного плану масштабу 1:2000, наприклад 15-Г. Розміри квадрата 50 × 50 см.

20. Аркуш топографічного плану масштабу 1:1000 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається римськими цифрами I, II, III, IV.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:1000, наприклад 15-Г-IV. Розміри квадрата 50 × 50 см.

21. Аркуш топографічного плану масштабу 1:500 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на шістнадцять частин. Кожна частина аркуша позначається арабськими цифрами від 1 до 16.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:500, наприклад 15-В-10. Розміри квадрата 50 × 50 см.

22. Міжнародне і прямокутне розграфлення топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 наведено в додатку 1 до цього Порядку.

23. На топографічних планах показують сітку прямокутних координат, лінії якої проводять через 10 см.

Рамки аркушів топографічних планів масштабів 1:5000 та 1:2000 повинні збігатися з лініями кілометрової сітки.

Метадані топографічної зйомки

24. На кожен окремий аркуш топографічного плану або об'єкт топографічної зйомки, який описується екстентом (обмежувальним прямокутником), створюються метадані.

25. До обов'язкових елементів метаданих топографічної зйомки належать:
 відомості про замовника робіт,
 відомості про виконавця робіт,
 відомості про сертифікованого інженера-геодезиста, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

рік виконання робіт;

назва району робіт;

назва населеного пункту;

вид продукції;

система координат;

система висот;

масштаб;

роздільна здатність векторних даних;

роздільна здатність растрових даних;

формат векторних даних;

формат растрових даних;

метод топографічної зйомки;

екстент (обмежувальний прямокутник);

дата створення метаданих.

Інші елементи метаданих визначаються в технічному завданні.

26. Програмні продукти створення метаданих повинні забезпечувати формування метаданих в XML-форматах за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016 «Географічна інформація. Метадані. Частина 3: XML схема реалізації для основних концепцій», формальний опис яких надається у відкритому доступі на офіційному сайті

Міжнародної організації стандартизації (ISO) за посиланням:
<https://standards.iso.org/iso/19115/>.

III. Продукція топографічної зйомки

1. У результаті виконання топографічної зйомки створюється (виготовляється) така продукція:

- топографічні плани;
- каталоги координат і висот геодезичних пунктів;
- цифрові моделі;
- ортофотоплани;
- каталоги опознаків на місцевості або помаркованих опознаків.

2. Топографічні плани, цифрові моделі, ортофотоплани виготовляються з використанням таких проміжних результатів топографічної зйомки:

аерознімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

космічні знімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

точки лазерного відображення або класифіковані точки лазерного відображення;

- каталоги координат та висот геодезичних пунктів.

3. Топографічні плани та інша продукція топографічної зйомки є геоінформаційним ресурсом для створення наборів базових геопросторових даних, тематичних та спеціальних планів і карт, а також топографічних планів і карт більш дрібних масштабів.

4. Продукція топографічної зйомки використовується для:

ведення Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та кадастрів інших природних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, лікувальних ресурсів, родовищ і проявів корисних копалин, тваринного світу, рослинного світу, антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, сховищ радіоактивних відходів, водних біоресурсів, природних територій курортів, об'єктів культурної спадщини тощо;

- будівництва та розроблення містобудівної документації;
- землеустрою та інших видів робіт.

Топографічні плани

5. Топографічні плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання матеріалів топографічних зйомок більших масштабів відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

6. Об'єкти місцевості, їх назви та характеристики зображуються на топографічних планах відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

7. Для формалізованого представлення даних про елементи і об'єкти місцевості, які зображуються на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, застосовується Класифікатор (специфікація) топографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, наведений в додатку 2 до Вимог до оформлення електронного документа, що містить відомості про результати топографо-геодезичних і картографічних робіт в електронній (цифровій) формі, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2024 року № 67 (далі – Класифікатор).

8. Зміст та точність топографічних планів визначаються масштабом та призначенням топографічних планів.

9. Топографічні плани за формою подання геопросторових даних про штучні та природні об'єкти місцевості, явища та взаємозв'язки між ними поділяють на аналогові, цифрові та електронні.

10. Незалежно від методу створення та оновлення топографічні плани повинні відповідати таким основним вимогам:

забезпечувати можливість автоматизованого визначення даних про місце розташування об'єктів та їх характеристик;

включати цифрове значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у прийнятій системі класифікації і кодуванні картографічної інформації;

мати таку структуру подання інформації, яка б забезпечувала можливість внесення змін і доповнень, можливість її конвертації у топологічні або нетопологічні формати геоінформаційних систем та виділення незалежних моделей визначених елементів змісту карт (гідрографії, населених пунктів, доріг і придорожніх споруд, рельєфу, рослинного покриву та ґрунтів).

11. На топографічних планах достовірно та з необхідною точністю і детальністю відповідно до масштабу плану зображують:

пункти геодезичної основи, які закріплені на місцевості центрами. На планах масштабу 1:5000 не показують стінні репери, марки і стінні знаки пунктів мереж згущення, крім наземних центрів цих пунктів;

будинки, будівлі та споруди, їх характеристики. Будівлі, що відображаються в масштабі плану, зображують за контурами їхніх цоколів. Архітектурні виступи будинків і споруд зображуються, якщо їх величина на плані 0,5 мм і більше;

промислові та комунальні об'єкти (будівлі і споруди заводів, фабрик, електростанцій, шахт, кар'єрів, торфозробок тощо, бурові та експлуатаційні свердловини, нафтові та газові вишки, цистерни, наземні трубопроводи, лінії електропередачі високої та низької напруги);

колодязі і мережі підземних комунікацій. На топографічних планах масштабу 1:5000 та 1:2000 незабудованих територій обов'язковому зображенню підлягають магістральні підземні нафто-, газо- і водопроводи. На топографічних планах масштабів 1:1000 та 1:500 всі мережі підземних комунікацій наносять на плани відповідно до вимог технічного завдання на зйомку підземних комунікацій;

залізниці, шосейні та ґрунтові дороги і споруди при них (мости, тунелі, шляхопроводи, віадуки, переїзди тощо);

гідрографія (річки, озера, водосховища, площі розливів тощо). Берегові лінії наносять за фактичним станом на час зйомки або на межень;

об'єкти гідротехнічні та водного транспорту (канали, канали, водоводи і водорозподільчі пристрої, греблі, пристані, причали, моли, шлюзи, маяки, навігаційні знаки тощо);

об'єкти водопостачання (колодязі, колонки, резервуари, відстійники, природні джерела тощо);

рельєф місцевості, що відображається горизонталями, позначками висот і умовними знаками обривів, скель, ярів, осипів, зсувів, ям, курганів тощо. Форми мікрорельєфу відображають напівгоризонталями або допоміжними горизонталями;

рослинність деревна, чагарникова, трав'яна, культурна рослинність (ліси, сади, плантації, луки та інше), окремі дерева і кущі. Для топографічних планів масштабу 1:1000 та 1:500 на вулицях і проїздах інструментально здійснюється зйомка кожного дерева з відображенням його породи, якщо діаметр його стовбура 10 см і більше або інший діаметр, зазначений у технічному завданні. В інших випадках (масиви дерев, дерева в садибах тощо) кожне дерево може бути зняте інструментально за додатковими вимогами;

ґрунти і мікроформи земної поверхні (піски; галькові, глинисті, щебеневі та інші поверхні, болота і солончаки);

державні кордони. Державний кордон України наноситься за матеріалами делімітації та демаркації кордонів, а у разі їх відсутності – за великомасштабними топографічними картами з нанесеними кордонами колишніх республік СРСР з обов'язковою перевіркою за Черговою довідковою картою масштабу 1:100 000;

межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад. Межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад наносять за координатами поворотних точок відповідно до офіційних даних органів державної влади, органів місцевого самоврядування та картографічних матеріалів, які визначають їх місцеположення;

межі охоронних зон територій та об'єктів природно-заповідного фонду, історичних ареалів населеного місця;

межі землекористувань та землеволодінь;

усі види огорож;

власні назви населених пунктів, вулиць, залізничних станцій, пристаней, озер, річок, перевалів, долин, ярів та інших географічних об'єктів.

12. Створення топографічних планів здійснюється українською мовою. Назви географічних об'єктів та пояснювальні підписи подаються українською мовою.

13. Відповідно до вимог технічного завдання топографічні плани у паперовій формі вигляді оформлюються аркушами із зарамковим оформленням.

Аркуші топографічних планів, які створюються для проектування окремих об'єктів (підприємства, жилі райони, будівлі, траси тощо), можуть оформлюватися штампом, де вказуються дані про виконавця робіт, масштаб, висоту перерізу рельєфу, назву об'єкта, кількість аркушів тощо.

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 наведено в додатку 2 до цього Порядку.

14. Топографічні плани надають у формі та форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

топографічні плани у форматах GEOJSON/GML, GPKG, GDB, DMF, DWG, SHP, TIFF, GeoTIFF та / або паперовій формі;

метадані;

технічний звіт.

Цифрові моделі

15. Цифрові моделі поділяються на:

цифрову модель ситуації;

цифрову модель рельєфу;

цифрову модель місцевості.

16. Цифрова модель ситуації складається із цифрової моделі контурів штучних та природних об'єктів та їх характеристик відповідно до Класифікатора та умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

Подання цифрової моделі ситуації може здійснюватися в аналоговій, цифровій або електронній формі аналогічно з топографічними планами.

Зміст цифрової моделі ситуації повинен відповідати змісту топографічного плану.

17. Загальні вимоги до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів наведено в додатку 3 до цього Порядку.

18. Цифрова модель рельєфу та цифрова модель місцевості подаються такими моделями:

картографічна модель рельєфу;

триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель);

регулярна сіткова модель рельєфу (GRID-модель);

хмари точок висот.

19. Картографічна модель рельєфу подається як сукупність моделей ліній однакової висоти (горизонталей або ізоліній) для відкритої земної поверхні та ізобат для батиметричної поверхні водних об'єктів.

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу наведено в додатку 4 до цього Порядку.

Висота перерізу рельєфу на топографічних планах встановлюється відповідно до таблиці 1 додатка 4 до цього Порядку.

Топографічна зйомка може виконуватися з висотою перерізу рельєфу через 0,25 м при зйомці підготовлених та спланованих ділянок, більшість кутів нахилу яких не перевищують 2°. Необхідність такого перерізу повинна бути обґрунтована в технічному проекті (програмі).

Дві висоти перерізу рельєфу дозволяється застосовувати на значних за площею ділянках знімального планшета, де кути нахилу місцевості відрізняються переважно на два і більше градусів.

Для зображення характерних деталей рельєфу, які не передаються горизонталями основного перерізу, потрібно застосувати додаткові горизонталі (напівгоризонталі) та допоміжні горизонталі. Напівгоризонталі обов'язково проводять на ділянках, де відстань між основними горизонталями перевищує 2,5 см на топографічному плані.

Під час складання топографічних планів з використанням матеріалів зйомки більших масштабів висота перерізу рельєфу, якщо це потрібно та технічно обґрунтовано, може дорівнювати висоті перерізу на вихідному топографічному плані.

20. Триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель) представляється мережею трикутників, побудованих на множині тривимірних точок, розташованих у характерних місцях поверхні та структурних ліній рельєфу.

Структурні лінії включають орографічні лінії та лінії штучних змін рельєфу: брівки, підосви, тальвеги, вододіли та берегові лінії.

Програмні засоби формування TIN-моделі мають реалізовувати метод триангуляції Делоне, який забезпечує оптимальне наближення трикутників до рівнокутних та можливість редагування її так, щоб ребра триангуляції збігалися із структурними лініями рельєфу.

Висота будь-якої точки місцевості визначається інтерполяцією значенням висоти по триангуляційній моделі із заданою точністю. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції наведена в таблиці 2 додатка 4 до цього Порядку.

21. Регулярна сіткова модель рельєфу та поверхні (GRID-модель) задається тривимірними точками, розташованими у вузлах сітки квадратів. Роздільна здатність регулярної моделі рельєфу визначається кроком – відстанню між вузлами сітки квадратів. Значення висоти для комірки GRID-моделі отримують шляхом інтерполяції значень у вузлах GRID-моделі, що лежать на кутах цієї комірки.

22. Хмари точок висот – множина тривимірних точок, отриманих у результаті лазерного сканування або аерозйомки, які подаються у вигляді

регулярної моделі (GRID-моделі).

23. Цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості надаються у форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості у форматах GML, GeoJSON, SHP, DMF;

метадані;

технічний звіт.

Вимоги до точності топографічних планів та цифрових моделей ситуації

24. Для топографічних планів середні похибки в положенні на плані предметів та контурів місцевості із чіткими обрисами відносно найближчих точок знімальної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, а в гірських та лісових районах – 0,7 мм, у масштабі плану. На територіях з капітальною і багатоповерховою забудовою граничні похибки у взаємному положенні на плані точок найближчих контурів (капітальних споруд, будинків тощо) не повинні перевищувати 0,4 мм.

25. Під час створення топографічних планів дозволяється зменшувати їх графічну точність відповідно до вимог технічного завдання та технічного проекту. У таких випадках, які обґрунтовуються в технічному проекті (програмі), топографічні плани допускається створювати з точністю планів суміжного, більш дрібного масштабу. Наприклад, плани масштабу 1:5000 можуть бути створені з точністю масштабу 1:10000, а плани масштабу 1:2000 – з точністю масштабу 1:5000 тощо.

На планах за східною рамкою обов'язково вказується метод створення топографічних планів (зйомка на збільшених фотопланах, фотомеханічне збільшення планів тощо) і точність зйомки.

26. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу відносно найближчих точок геодезичної основи не повинні перевищувати величин, що зазначені в таблиці 3 додатка 4 до цього Порядку.

27. Точність топографічних планів оцінюється за розходженням положення контурів та висот точок, які обчислені за даними контрольних вимірів.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, що зазначені в пунктах 24 і 26 цього розділу, і їх кількість не повинна перевищувати 10 % від загальної кількості контрольних вимірів. Ці результати враховуються при визначенні середньої квадратичної похибки.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна перевищувати 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

28. Вимоги до роздільної здатності векторних моделей контурів об'єктів

Максимальна відстань між точками векторних моделей контурів об'єктів залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність векторних моделей контурів об'єктів, не повинна перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 60 м;
- у масштабі 1:2000 – 40 м;
- у масштабі 1:1000 – 20 м;
- у масштабі 1:500 – 15 м.

Ортофотоплани

29. Ортофотоплани поділяються на:

класичні, які сформовані шляхом мозаїкування (зшивання) декількох ортофотозображень та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера;

реальні (дійсні), на яких усунуто мертві зони – частини території, закриті об'єктом (об'єктами) місцевості та невідображені на аерознімках;

оперативні (швидкі), які отримані в автоматичному режимі з мінімальним втручанням спеціаліста у процес та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера.

30. Загальні вимоги до створення ортофотопланів поширюються на створення будь-яких ортофотопланів незалежно від методу отримання вихідних даних:

- аерозйомка з пілотованого повітряного судна;
- аерозйомка з безпілотного повітряного судна;
- космічна зйомка.

Ортофотоплани створюються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність ортофотоплану повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

Технологічна послідовність виконання основних процесів виготовлення ортофотопланів наведена в додатку 5 до цього Порядку.

Технологічна послідовність при створенні ортофотопланів може бути змінена залежно від фотограмметричного програмного забезпечення, якщо такі зміни не призведуть до погіршення якості ортофотоплану.

31. Розмір пікселя ортофотоплану на місцевості (Pixel Size on the ground) залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність ортофотоплану, не повинен перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 0,40 м;
- у масштабі 1:2000 – 0,20 м;
- у масштабі 1:1000 – 0,15 м;
- у масштабі 1:500 – 0,07 м.

32. Точність ортофотопланів на місцевості залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати:

у масштабі 1:5000:

для класичного та реального ортофотопланів – 0,8 м;

для оперативного ортофотоплану – 1,6 м;

у масштабі 1:2000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,4 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,8 м;

у масштабі 1:1000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,3 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,6 м;

у масштабі 1:500:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,15 м.

33. Аеротріангуляція повинна забезпечувати абсолютну точність орієнтування стереомоделі вдвічі вищу за точність ортофотоплану в плановому положенні (X, Y) і по висоті (Z), що визначається по опорних та контрольних точках.

Зв'язкові точки в блоці аеротріангуляції повинні бути рівномірно розташовані, містити мінімум 6 зв'язкових точок між кожним зображенням в поздовжньому напрямку та мінімум 2 зв'язкові точки в поперечному напрямку для кожної стереомоделі. Допустима мінімальна кількість – 11 зв'язкових точок на кожне зображення в блоці. Зв'язкові точки за можливості розташовуються групами мінімум по 2 точки в «зонах фон Грубера».

34. Для ортотрансформування застосовуються автоматизовані алгоритми строгого математичного перетворення.

Суміжні ортофотозображення повинні бути узгоджені за радіометричними показниками: мати одноманітну кольорову гаму, насиченість кольору та контраст.

Мозаїкування ортофотопланів виконується для поєднання в єдиний масив окремих фрагментів ортофотозображень. Під час мозаїкування використовуються центральні частини аерознімків для мінімізації перспективного спотворення та похибки за рельєф.

Фотографічна якість ортофотоплану повинна бути не гірше фотографічної якості аерознімків, за якими вони створювалися, за показниками різкості та кольорового балансу та відповідати природньому відображенню місцевості.

35. Масив ортофотозображень повинен бути розділений на аркуші топографічного плану відповідного масштабу відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

36. На кожному етапі створення ортофотопланів виконується контроль якості.

37. Цифрові ортофотоплани повинні мати географічну прив'язку в системі координат відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, що дає можливість подальшого перетворення в інші системи координат.

38. Класичні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу.

Цифрова модель рельєфу не повинна бути спотвореною, не містити викривлень, зон затінення, що викликані будовами, спорудами і ландшафтними об'єктами, та має забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

Лінії зшивок мозаїки повинні проводитися поза межами висотних об'єктів для уникнення спотворень їх геометричних характеристик та бути непомітними на ортофотоплані.

39. При виготовленні реальних ортофотопланів необхідно застосовувати алгоритми, розраховані на автоматизовану компенсацію мертвих зон, зумовлених висотними об'єктами.

Взаємне орієнтування аерознімків у блоці аеротріангуляції повинне забезпечувати субпіксельну відносну точність орієнтування менше 1/3 пікселя аерознімка.

Для ортотрансформування аерознімків використовують цифрову модель місцевості.

Цифрова модель місцевості повинна відображати деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості відповідно до масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі. Цифрова модель місцевості повинна мати щільність точок не меншу за роздільну здатність кінцевого ортофотоплану або доповнена структурними лініями, що відображають деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості залежно від масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі.

Фрагменти територій на ортофотозображенні, що закриваються через нахил висотних об'єктів (мертві зони), повинні бути компенсовані з іншого ортофотозображення, на якому ця територія є видимою.

40. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень ортогонального відображення об'єктів місцевості, якщо це дає можливість достовірно дешифрувати об'єкти місцевості для відповідного масштабу:

по периметру будівель та споруд через наявність виступаючих елементів на фасадах будівель: кондиціонери, козирки, антени тощо – менше 8 пікселів роздільної здатності ортофотоплану;

на рухомих об'єктах під час руху (транспорт);

«тонких» об'єктів (товщиною до 6 пікселів роздільної здатності аерознімків), що розташовані над поверхнею рельєфу: проводи та ферми ліній електропередачі, стовпи та ліхтарі, конструкції будівельних кранів

та будівельні риштування, дерева з відкритими кронами тощо. Допускається відображення зазначених об'єктів із центральної проекції.

41. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень, пов'язаних з утворенням мертвих зон біля висотних будівель та споруд. У місцях, де неможливо повністю уникнути мертвої зони, допустима ширина мертвої зони (W), еквівалентна нахилу будівлі 2° на ортофотозображенні, яка визначається за формулою

$$W = \text{tg}(2^\circ) * H,$$

де H – висота будівлі.

42. Оперативні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу за спрощеним алгоритмом.

Взаємне орієнтування аерознімків не виконується у разі наявності елементів зовнішнього орієнтування аерознімків, отриманих з інерціальних та навігаційних систем аерозйомочного комплексу при аерозйомці, що задовольняють вимоги до точності, зазначені в пункті 32 цього розділу.

Для ортотрансформування аерознімків використовується цифрова модель рельєфу. Цифрова модель рельєфу повинна забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

На оперативному ортофотоплані допускаються локальні спотворення: викривлення мостів та висотних об'єктів, розмитості, проходження ліній зшивок через будівлі, якщо вони не мають масового характеру.

43. Ортофотоплани надають у такому комплекті:

ортофотоплани у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику ортофотопланів із застосуванням стиснення файлів, якщо це передбачено технічним завданням);

метадані;

технічний звіт.

IV. Геодезична основа топографічної зйомки

1. Державна геодезична мережа (далі – ДГМ) є геодезичною основою топографічних зйомок усіх масштабів.

Державна геодезична мережа створюється відповідно до вимог Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

2. Геодезичною основою для топографічних зйомок є:

ДГМ, включаючи українську постійно діючу (перманентну) мережу спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – УПМ ГНСС);

геодезичні мережі спеціального призначення;

знімальні геодезичні мережі.

3. Для виконання топографічної зйомки на території робіт забезпечуються вимоги до щільності геодезичних пунктів ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення, знімальних геодезичних мереж.

Під час виконання топографічної зйомки виконують обстеження та відновлення геодезичних пунктів у районі робіт, за потреби збільшують їх щільність до необхідної кількості відповідно до вимог цього Порядку.

4. Геодезичні мережі спеціального призначення є основою топографічної зйомки та інженерно-геодезичних робіт, які виконують у містах, селищах, на майданчиках промислового та житлового будівництва, при будівництві підземних комунікацій, у маркшейдерських роботах, при землевпорядкуванні, меліорації земель, кадастрових зйомках тощо.

5. Складовими геодезичних мереж спеціального призначення є:
геодезична (планова) мережа;
нівелірна (висотна) мережа;
мережа постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – станції ГНСС).

Пункти геодезичних мереж спеціального призначення повинні бути суміщені або між ними встановлено надійний геодезичний зв'язок.

6. Планові геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
полігонометрії;
комбінованого з поєднанням цих методів.

7. Висотні геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

геометричного нівелювання III, IV класів;
технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

8. Знімальні геодезичні мережі є основою для виконання топографічних зйомок усіх масштабів та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі поділяються на планові і висотні.

9. Планові знімальні геодезичні мережі створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
комбінованого з поєднанням цих методів.

10. Висотні знімальні геодезичні мережі створюють методами:

технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

Щільність геодезичної основи топографічної зйомки

11. Побудовою знімальних геодезичних мереж геодезичну основу доводять до щільності, яка забезпечує безпосереднє виконання топографічної зйомки.

Середня щільність геодезичних пунктів ДГМ для створення знімальної геодезичної основи топографічної зйомки повинна бути доведена:

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:5000, до одного пункту на 20–30 кв. км і одного репера нівелювання на 10–15 кв. км;

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:2000 і більше, до одного пункту на 5–15 кв. км і одного репера нівелювання на 5–7 кв. км;

на забудованих територіях міст щільність геодезичних пунктів повинна бути не менше одного пункту на 5 кв. км.

При використанні методів ГНСС-спостережень для визначення геодезичних пунктів знімальних геодезичних мереж можливе обґрунтоване зменшення щільності геодезичних пунктів.

12. Щільність геодезичної основи в населених пунктах та на промислових майданчиках забезпечується побудовою геодезичної мережі спеціального призначення не менше двох пунктів на 1 кв. км у забудованій частині та одного пункту на 1 кв. км на незабудованих територіях.

Міські геодезичні мережі

13. Геодезичні мережі спеціального призначення на території міст (селищ) утворюють міські геодезичні мережі.

14. Міська геодезична мережа об'єднує на території міста планові і висотні мережі ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення та знімальних геодезичних мереж.

Усі пункти міських геодезичних мереж, що були визначені у попередні роки, збереглися та придатні для виконання геодезичних вимірів, повинні включатись у нову геодезичну мережу.

Кількісний та технічний стан геодезичних пунктів та їх придатність для виконання топографо-геодезичних робіт визначається за параметрами:

точності існуючої мережі;

глобальних та локальних деформацій мережі;

обсягів виконання топографо-геодезичних робіт при реконструкції міської геодезичної мережі.

15. Середні квадратичні похибки визначення координат геодезичних пунктів міських геодезичних мереж у межах населених пунктів та промислових об'єктів не повинні перевищувати 0,05 м.

16. Реконструкція існуючих міських геодезичних мереж, які реалізовували системи координат СК-42, СК-63 та похідні від них, з метою їх прив'язки до УСК-2000 виконується трьома методами:

повна реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

часткова реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

прив'язка місцевої системи координат до системи координат УСК-2000.

17. Повна реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів у межах населеного пункту;

повне обстеження та оновлення геодезичних пунктів існуючої міської геодезичної мережі;

обстеження та оновлення нівелірних знаків;

виготовлення центрів та закріплення геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

виконання супутникових геодезичних спостережень на геодезичних пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;

виконання лінійно-кутових вимірів на пунктах міської геодезичної мережі; нівелювання IV класів по пунктах мережі;

опрацювання супутникових та лінійно-кутових вимірювань на пунктах мережі;

вирівнювання мережі та обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;

аналіз деформації геодезичної мережі;

обчислення координат пунктів ДГМ і міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;

розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат, утвореної від СК-42 або СК-63, у місцеву систему координат;

складання технічного звіту.

18. Часткова реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів в межах населеного пункту;

часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі 4 класу та вузлових пунктів 1 розряду залежно від величини населеного пункту;

виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

опрацювання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів в УСК-2000;

збір та вивчення матеріалів лінійно-кутових спостережень попередніх років;

вирівнювання міської геодезичної мережі за даними супутникових геодезичних спостережень, виконаних в УСК-2000 та лінійно-кутових спостережень попередніх років;

обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;

аналіз деформації геодезичної мережі;

розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат населеного пункту, утвореної від СК-42, у місцеву систему координат;

складання технічного звіту.

19. Прив'язка місцевої системи координат до системи УСК-2000 включає: повне обстеження та оновлення пунктів ДГМ у межах населеного пункту; часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі та вузлових пунктів залежно від величини населеного пункту;

виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;

опрацювання супутникових вимірювань на пунктах мережі, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;

обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогу координат і висот у місцевій системі координат;

аналіз деформації геодезичної мережі;

моделювання параметрів міської системи координат із зв'язку її з УСК-2000;

складання технічного звіту.

Створення та розвиток знімальних геодезичних мереж

20. Знімальні геодезичні мережі створюють з метою згущення геодезичної планової та висотної основи до щільності, що забезпечує виконання топографічної зйомки та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі розвивають від геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення.

У процесі розвитку знімальних геодезичних мереж одночасно визначають положення точок у плані і по висоті.

21. Координати пунктів знімальних геодезичних мереж визначають побудовою теодолітних ходів, прямими, оберненими та комбінованими засічками, а за необхідності методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK (Real Time Kinematic) у мережі активних станцій ГНСС.

Висоти пунктів знімальної мережі визначають із тригонометричного нівелювання (в окремих випадках – з технічного нівелювання) з граничною похибкою не більше $50 \text{ мм} \sqrt{L}$ км, де L – довжина теодолітного ходу.

22. Граничні похибки положення пунктів планової знімальної геодезичної мережі відносно пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення не повинні перевищувати 0,1 мм у масштабі топографічного плану.

23. Пункти знімальної геодезичної мережі закріплюють на місцевості центрами тривалого зберігання з розрахунку, щоб на планшеті було закріплено

не менше трьох пунктів – при зйомці в масштабі 1:5000 і двох – при зйомці в масштабі 1:2000, включаючи пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, якщо технічним завданням не передбачено більшої щільності закріплення.

На території населених пунктів та промислових територій усі точки знімальних геодезичних мереж і планово-висотні розпізнавальні знаки закріплюються центрами тривалого збереження.

Якщо точки знімальної геодезичної мережі є самостійною геодезичною основою, то вони закріплюються постійними центрами (тип У-15, У15н) у тому самому обсязі, що й геодезичних мереж спеціального призначення, але не менше 20 % точок знімальної геодезичної мережі.

24. Розвиток знімальних геодезичних мереж для створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 може виконуватись теодолітними ходами або методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK у мережі активних станцій ГНСС.

25. Теодолітні ходи прокладають з такими параметрами:

у масштабі 1:5000:

допустима довжина ходу – 8 км, допустима кількість ліній – 20;

у масштабі 1:2000:

допустима довжина ходу – 4 км, допустима кількість ліній – 14;

у масштабі 1:1000:

допустима довжина ходу – 2,5 км, допустима кількість ліній – 10;

у масштабі 1:500:

допустима довжина ходу – 2 км, допустима кількість ліній – 8.

Довжини ліній у теодолітних ходах мають бути в межах 20–600 м на забудованих і 40–600 м на незабудованих територіях.

Лінії теодолітних ходів вимірюються електронними тахеометрами одним прийомом прямо і зворотно із середньою квадратичною похибкою, що не перевищує 1 см.

Абсолютні лінійні похибки в теодолітних ходах не повинні перевищувати:

1,5 м для зйомки у масштабі 1:5000;

0,4 м – для зйомки у масштабі 1:2000;

0,2 м – для зйомки у масштабі 1:1000;

0,1 м – для зйомки у масштабі 1:500.

26. Горизонтальні кути в теодолітних ходах вимірюють електронними тахеометрами одним повним прийомом з двома півприйомами із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10". Під час прив'язки теодолітних ходів до вихідних пунктів за можливості вимірюють по два прилеглі кути. Значення кута між відомими напрямками не повинні відрізнятись від обчисленого більше за 15".

Кутові нев'язки f_{β} теодолітних ходів не повинні перевищувати:

$$20'' \sqrt{n + 1},$$

де n – кількість ліній у ході.

Похибка центрування приладів над пунктами не повинна перевищувати 3 мм.

27. Під час використання супутникових геодезичних приймачів для визначення точок знімальної геодезичної мережі із застосуванням технологій RTK перевіряється диференційне поле координатних поправок, які задаються мережами станцій ГНСС. Контроль диференційного поля координатних поправок під час роботи з використанням технологій RTK здійснюється не менш ніж на двох найближчих пунктах ДГМ або геодезичних мереж спеціального призначення, координати яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

Дозволяється виконувати закладку контрольних точок у зручних для виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK місцях, закріплювати їх центрами тривалого збереження та визначати їх координати методами ГНСС-спостережень. Результати опрацювання супутникових геодезичних спостережень на контрольних точках додаються до звітних матеріалів.

Рекогностування геодезичних мереж. Закладання геодезичних пунктів

28. Рекогностування геодезичних мереж проводиться на основі прийнятого робочого проекту. При рекогностуванні уточнюється проект геодезичної мережі та позначаються місця закладання геодезичних пунктів.

Фрагмент схеми робочого проекту наведено в додатку 6 до цього Порядку.

29. При побудові геодезичних мереж спеціального призначення у містах, селищах та на промислових майданчиках усі пункти закріплюються постійними центрами типів У15к, У15н, 143, 160. Вузлові та суміжні з ними пункти закріплюються центрами типу 160.

У сільській місцевості пункти геодезичних мереж спеціального призначення закріплюються постійними центрами типу У15, У15н.

Закріплення пунктів постійними центрами здійснюють не рідше ніж через 1000 м у мережах 4 класу та 1 розряду. Центри повинні розташовуватися попарно, забезпечуючи закріплення обох кінців лінії. Вузлові точки підлягають обов'язковому закріпленню постійними центрами типу У15 або У15н. Пункти геодезичних мереж спеціального призначення, на яких центри типів У15, У15н не закладаються, необхідно закріплювати центрами тривалого збереження, що передбачені для знімальної мережі.

На забудованих територіях пункти геодезичних мереж спеціального призначення можуть бути закріплені групою з двох-трьох стінних знаків типу 143.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення, наведені в додатку 7 до цього Порядку.

30. Зовнішнє оформлення центрів пунктів геодезичних мереж спеціального призначення виконується обкопуванням круглої (у плані) форми (крім центра типу 160, зовнішнє оформлення якого виконують обкопуванням квадратної форми) з канавою шириною 50 см зверху і 20 см знизу і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см. На геодезичних пунктах зовнішні знаки не встановлюються.

31. Пункти знімальних геодезичних мереж закріплюються на місцевості центрами, що забезпечують тривале збереження пунктів, та тимчасовими центрами з метою збереження їх на час знімальних робіт.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, наведені в додатку 8 до цього Порядку.

32. Центрами тривалого збереження, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, можуть бути:

бетонний паралелепіпед з розмірами $10 \times 10 \times 70$ см, у вершину якого закладають штир або кований цвях;

марка, штир, труба, болт, залізничний костиль тощо, які закріплюють цементним розчином у бетонні основи різноманітних споруд, на ділянці землі з твердим покриттям або в скелі.

Центри тривалого збереження зображені на рисунках 1 і 2 додатка 8 до цього Порядку.

33. Бетонні центри тривалого збереження закладають на глибину 60 см і обкопують канавами у вигляді квадрата із сторонами 2,0 м, глибиною 0,3 м, шириною в нижній частині 0,2 м і верхній частині 0,5 м.

34. Центри тривалого збереження в теодолітних ходах закладають по два-три у ряд з таким розрахунком, щоб вони закріплювали одну чи дві суміжні лінії ходу через 500–800 м. Допускається замість двох-трьох сусідніх точок ходу закріплювати тільки одну точку за умови визначення дирекційного кута (азимута) із закріпленої точки на характерні, що легко розпізнаються, постійні місцеві предмети-орієнтири: флюгери, радіо- і телевізійні щогли, антени, заводські труби тощо.

35. У всіх випадках центри тривалого збереження встановлюються у місцях, що забезпечують їх збереження, техніку безпеки та зручність використання при топографічній зйомці, вишукуваннях і будівництві, а також подальшу їх експлуатацію. Не дозволяється проводити закладання центрів тривалого збереження на ріллі та болотах, проїжджій частині, поблизу брівок русел річок, що розмиваються, поблизу берегів водосховищ.

36. Тимчасовими центрами для закріплення знімальних геодезичних мереж можуть бути пеньки дерев, дерев'яні кілки діаметром 5–8 см із цвяхом, забитим у верхній зріз кілка (пенька), а також залізні труби, штирі, кутова сталь, забиті в ґрунт на 0,3–0,4 м з насічкою на металі. Тимчасові центри наведені на рисунках 3–6 додатка 8 до цього Порядку.

37. Пункти планової основи на об'єкті нумерують порядковими номерами, що не повторюються. При включенні в хід (мережу) пунктів попередніх робіт присвоєні їм номери змінювати не дозволяється.

38. На всі закладені центри геодезичних пунктів на забудованій та незабудованій територіях оформлюють відповідні картки (кроки). Форма картки (кроки) геодезичного пункту наведена в додатку 9 до цього Порядку.

39. Геодезичні пункти ДГМ, а також геодезичних мереж спеціального призначення після їх побудови підлягають обліку та передачі на зберігання користувачам (власникам) земельних ділянок, на території яких вони розташовані, відповідно до вимог Порядку охорони геодезичних пунктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 08 листопада 2017 року № 836.

Методи визначення координат та висот геодезичних пунктів

40. Визначення координат геодезичних пунктів методом лінійно-кутової побудови:

лінійно-кутові мережі будуються у вигляді мереж триангуляції, трилатерації та полігонометрії;

основним методом є розвиток полігонометричних мереж;

полігонометричні мережі опираються на вихідні пункти, що визначені із супутникових геодезичних спостережень, або із лінійно-кутових мереж з вузловими пунктами;

прокладання висячих ходів не допускається.

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов наведено в додатку 10 до цього Порядку.

Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж наведено в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

41. В окремих випадках, коли абсолютна лінійна нев'язка і довжина ходу встановлюються технічним завданням, кількість сторін у ході, при використанні електронних віддалемірів, середню квадратичну похибку у положенні кінцевого пункту ходу обчислюють за формулою

$$M^2 = m_s^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \left(\sum_{i=1}^n s_i \right) \frac{n+3}{12},$$

а допустиму довжину ходу за формулою

$$S = MT,$$

де M – абсолютна лінійна нев'язка;

m_s – середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання кута;

n – кількість сторін у ході;

S – довжина ходу

$$S = \sum_{i=1}^n s_i;$$

T – відносна похибка ходу.

Віддалі між пунктами паралельних ходів полігонометрії, що близькі до граничних, повинні бути не менше:

у полігонометрії 4 класу – 2,5 км;

у полігонометрії 1 розряду – 1,5 км.

При менших віддальх найближчі пункти паралельних ходів повинні бути зв'язані ходами відповідного розряду.

42. Вимірювання кутів на пунктах ходів полігонометрії виконують способом вимірювання окремого кута або способом кругових прийомів за триштативною системою електронними приладами не нижче двосекундної точності у ходах 4 класу і п'ятисекундної точності у ходах 1 розряду. Центрування приладу та візирних марок виконують з точністю 1 мм.

При вимірюванні кутів електронними приладами, перед початком вимірювань по точках ходу, виконують перевірку (калібрування) колімаційної похибки приладу.

43. Вимірювання кутів у ходах 4 класу і 1 розряду виконують двома прийомами. При переході від першого прийому до другого орієнтування лімба не змінюють.

Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов наведені в таблиці 2 додатка 10 до цього Порядку.

У разі наявності в групі вимірювань кутів в окремих прийомах, результати яких не відповідають установленим допускам, вимірювання повторюють при тих же установках лімба.

Повторні вимірювання виконують після закінчення спостережень за основною програмою.

Якщо середнє значення кута (напрямку), що одержане з основного і повторного вимірювань, задовольняє установлені допуски, то його приймають до подальшої обробки. В іншому разі основний прийом вилучають і в обробку приймають повторний.

44. Розходження між значеннями виміряного і обчисленого кута на вихідному пункті не повинні перевищувати в побудовах 4 класу – 6", 1 розряду – 10".

Якщо розходження перевищують зазначені допуски, то визначається третій вихідний напрямок, за яким і проводиться відповідний контроль.

45. При спостереженнях поза центром геодезичного пункту повинні визначатися елементи приведення графічним (або аналітичним) методом двічі (до початку і після спостережень).

Спостереження з прилеглих пунктів лінійно-кутових побудов на візирні цілі геодезичних знаків не дозволяється. На цих пунктах, з метою збереження триштативної системи, потрібно вести спостереження на марку, що встановлена на місце приладу, яким виконувалися спостереження на геодезичному пункті.

46. Лінії вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та іншими приладами, які забезпечують необхідну точність вимірювання, що наведена в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

Кутові і лінійні вимірювання рекомендується проводити одночасно з максимальним використанням електронної фіксації результатів.

Прилади і обладнання, що фіксують кінці лінії при її вимірюванні, встановлюють над центрами з точністю 1 мм.

Вимірювання ліній віддалемірами та електронними тахеометрами в полігонометрії здійснюється двома прийомами, за якими виконується одне наведення на відбивач і три відліки по табло.

Коливання результатів вимірювань у прийомах не повинні бути більшими за $3m$, де m – середня квадратична помилка вимірювання віддалі, що взята з паспорта приладу.

47. При вимірюванні ліній віддалемірами та електронними тахеометрами один раз за час вимірювання на одному кінці лінії визначається температура повітря з точністю 1°C і тиск – з точністю 5 мм рт. ст. При вимірюванні ліній більше 2 км або при великому перепаді висот між точками стояння віддалеміра і відбивача метеодані необхідно визначати на обох кінцях лінії.

48. На стінні знаки координати передаються з тимчасових центрів, на яких виконуються всі кутові і лінійні вимірювання ходів. Визначення координат стінних знаків виконують з контролем шляхом порівняння віддалей між стінними знаками, що отримані з обчислень за координатами з виміряними віддалями або з додаткових вимірювань (за відсутності видимості між стінними знаками).

У разі втрати тимчасових центрів їх визначають заново під час прив'язки або прокладання полігонометричних ходів, а під час прив'язки знімальних ходів – засічками від стінних знаків по промірах, що є в абрисах.

49. Напрямки на стінні знаки вимірюються трьома круговими прийомами після закінчення спостережень на пункти лінії ходу.

У ходах 1 розряду вимірювання на стінні знаки проводять за програмою вимірювання основних кутів.

Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля, наведені в таблиці 3 додатка 10 до цього Порядку.

50. Передачу координат з тимчасових точок, на яких виконуються основні кутові і лінійні вимірювання ходу полігонометрії, на центри стінних знаків, що входять в орієнтирні системи, можна здійснювати способами редукування, полярним, кутових і лінійних засічок.

Спосіб редукування використовується у випадках, коли пункт закріплений одним стінним знаком.

Полярний спосіб використовується при передачі координат з тимчасових точок на стінні знаки, що встановлені у вигляді одинарних знаків, подвійних і потрійних систем.

Спосіб кутової засічки застосовується, якщо безпосереднє вимірювання віддалей від тимчасових точок до центрів стінних знаків утруднене інтенсивним рухом транспорту і пішоходів.

Спосіб лінійної засічки застосовується, якщо стінні знаки розташовані близько від тимчасових точок і немає ніяких перешкод для проведення лінійних вимірювань.

Вимірювання для передачі координат з тимчасових точок на центри стінних знаків виконують із сумарною середньою квадратичною похибкою ± 2 мм.

51. Віддалі до стінних знаків вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та електронними (лазерними) далекомірами і механічними (сталевими) рулетками. У виміряні віддалі вводять поправку за нахил лінії.

При вимірюванні віддалі сталеву рулеткою вводять поправку за компарування. Температуру повітря вимірюють з точністю 2 °С.

Перевищення між кінцями рулетки визначають з точністю 5 мм геометричним або тригонометричним нівелюванням.

52. На всі закріплені точки лінійно-кутових побудов повинні бути передані висотні позначки геометричним або тригонометричним нівелюванням.

53. Після завершення польових робіт з лінійно-кутових побудов здають такі матеріали:

- схеми лінійно-кутових побудов;
- журнали вимірювання ліній і кутів або результати вимірювань в електронній формі;
- матеріали нівелювання;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали польового оброблення і контрольних обчислень.

54. Визначення координат та висот геодезичних пунктів методом ГНСС-спостережень:

супутникові геодезичні спостереження на геодезичних пунктах виконуються у статичному режимі спостережень із використанням двочастотних супутникових геодезичних приймачів з геодезичними антенами, для яких визначено варіації фазового центра;

геодезична мережа спеціального призначення, яка визначається методом ГНСС-спостережень, повинна бути прив'язана не менше ніж до двох пунктів ДГМ;

визначення висот пунктів геодезичної мережі спеціального призначення методом ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному пункті нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда шляхом калібрування моделі не менш ніж до двох пунктів нівелірної (висотної) мережі I–III класів;

при супутникових геодезичних спостереженнях необхідно використовувати не менше двох ГНСС-приймачів.

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень наведено в додатку 11 до цього Порядку.

55. Супутникові геодезичні спостереження на пунктах геодезичної мережі виконуються відповідно до вимог технічного проекту.

На кожну сесію спостережень на пункті виконавцем, з урахуванням особливостей обладнання, заповнюється протокол супутникових геодезичних спостережень, зразок якого наводиться в додатку 12 до цього Порядку.

У протоколі зазначають такі відомості:

назву геодезичного пункту;

номер (ідентифікатор) геодезичного пункту;

тип і серійні номери приймача та антени;

дату і час початку та кінця спостережень;

значення і тип виміру висоти антени над центром геодезичного пункту;

додаткові відомості.

Якщо при спостереженнях антена закріплюється поза центром геодезичного пункту, у такому випадку двічі визначають елементи редукції антени з метою передачі координат центра антени на центр пункту.

56. Результатами супутникових геодезичних спостережень є:

результати спостережень у форматі RINEX (Receiver Independent Exchange Format);

протоколи супутникових геодезичних спостережень на кожну сесію спостережень.

57. Визначення висот пунктів геодезичної мережі:

нівелірні мережі для виконання топографічної зйомки створюються шляхом згущення нівелірної (висотної) мережі;

для визначення висот пунктів знімальної основи, а також для визначення висот пунктів геодезичних мереж спеціального призначення створюються мережі технічного нівелювання.

густоту і клас точності нівелірних мереж під час топографічної зйомки, залежно від призначення та масштабів зйомки, вибраного перерізу рельєфу місцевості тощо, вказують у технічному проекті (програмі) робіт.

58. Нівелірні мережі створюють у вигляді окремих ходів, полігонів або самостійних мереж і, як правило, прив'язують не менш ніж до двох вихідних нівелірних знаків (марок, реперів) вищого класу.

59. Лінії нівелювання, які створюються у містах:

у містах площею понад 500 кв. км створюється нівелірна мережа I класу;

у містах площею 50–500 кв. км – нівелірна мережа II класу;

у містах площею від 25 до 50 кв. км – нівелірна мережа III класу;

у невеликих містах та населених пунктах площею менше 25 кв. км дозволяється створювати нівелірні мережі тільки IV класу.

Для закріплення ліній нівелювання переважно застосовують стінні репери.

60. Нев'язки в ходах між вихідними пунктами та в полігонах повинні бути не більше $20\sqrt{L}$ (мм) при кількості станцій менше 15 на 1 км ходу і $5\sqrt{n}$ (мм)

на місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій більше 15 на 1 км ходу, де L – довжина ходу (полігону) в кілометрах, n – кількість станцій у ході (полігоні).

61. Після закінчення нівелювання IV класу здають такі матеріали:
 схему ходів нівелювання;
 журнали нівелювання або його результати в реєстраторах або накопичувачах інформації;
 матеріали дослідження приладів та компарування рейок;
 абриси місцезнаходження нівелірних марок, стінних та ґрунтових реперів (у тому числі раніше закладених);
 акти здачі знаків нівелювання для нагляду за збереженням;
 відомості перевищень;
 матеріали обчислень та оцінки точності;
 каталог висот пунктів;
 пояснювальну записку.

62. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом технічного нівелювання

Ходи технічного нівелювання прокладають між двома вихідними знаками у вигляді одиночних ходів або системи ходів з однією або декількома вузловими точками.

Забороняється прокладання замкнутих ходів, що опираються обома кінцями на один і той самий вихідний знак.

У мережу технічного нівелювання включаються всі пункти планових мереж згущення, які не включені в мережу нівелювання IV класу.

Довжини ходів технічного нівелювання визначають залежно від висоти перерізу рельєфу топографічної зйомки. Допустимі довжини ходів технічного нівелювання наведено в додатку 13 до цього Порядку.

Для виконання технічного нівелювання застосовують нівеліри не менше 20-кратного збільшення зорової труби та ціною поділки рівня не більше 45" на 2 мм, нівеліри із самоустановлювальною лінією візування, а також теодоліти з компенсатором або з рівнем на трубі.

Нівелірні рейки повинні мати шашковий малюнок із сантиметровими або двосантиметровими поділками.

63. Нев'язки нівелірних ходів або замкнутих полігонів не повинні перевищувати величин, що обчислені за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L \text{ – довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

На місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій на 1 км ходу більше 25, допустима невязка обчислюється за формулою

$$f_d = 10\sqrt{n} \text{ (мм)}, \text{ де } n \text{ – кількість штативів у ході (полігоні).}$$

64. У процесі технічного нівелювання одночасно нівелюють окремі характерні точки місцевості, стійкі щодо висоти об'єкти: кришки люків, головки

рейок на переїздах, пікетажні стовпи вздовж доріг, великі камені тощо. Висоти наведених точок визначають як проміжні при включенні їх у хід. Кожна проміжна точка повинна бути замаркована або на неї повинен бути складений абрис з промірами до ближніх орієнтирів. Особливу увагу треба приділяти визначенню урізів води.

Після проведення польових робіт з технічного нівелювання здають матеріали, наведені в пункті 61 цього розділу.

65. Для визначення висот пунктів геодезичної мережі геометричне нівелювання може бути замінене тригонометричним.

Вихідними знаками для тригонометричного нівелювання є пункти ДГМ та ГМСП, висоти яких визначені геометричним нівелюванням. Вихідні пункти необхідно розташовувати не рідше ніж через п'ять сторін.

За наявності видимості і використання приладів точністю 1" і 2" кількість сторін між вихідними пунктами може бути збільшена в 1,5 раза.

66. Вертикальні кути при тригонометричному нівелюванні вимірюють на всі пункти, висоти яких не визначені з геометричного нівелювання. Вертикальні кути вимірюють одночасно з горизонтальними тими самими приладами в прямому та зворотному напрямках.

Вимірювання проводять трьома прийомами при двох положеннях вертикального круга.

Коливання значень вертикальних кутів та місця нуля, що обчислені з окремих прийомів, не повинно перевищувати 15".

Для вимірювань використовують періоди достатньо чітких та спокійних зображень візорних цілей за винятком часу, близького до сходу та заходу сонця (у межах двох годин).

67. Розходження між прямим і зворотним перевищенням для однієї і тієї самої сторони та нев'язки по висоті в ходах і замкнених полігонах не повинні перевищувати величин, обчислених за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L \text{ – довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

Висоти верху візирної цілі і горизонтальної осі приладу над маркою центра знака вимірюють з точністю 1 мм.

68. Після закінчення тригонометричного нівелювання здають такі матеріали:

- журнали вимірювання довжин ліній та вертикальних кутів або їх результати в реєстраторах чи накопичувачах інформації;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали обчислення перевищень та оцінки точності;
- каталог висот пунктів;
- пояснювальну записку.

69. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом ГНСС-нівелювання виконується відносними методами супутникової геодезії з урахуванням висот квазігеоїда, визначених за результатами гравіметричних

вимірювань, які забезпечують середню квадратичну похибку взаємного положення пунктів за висотою не більше 0,05 метра.

При визначенні нормальних висот методом ГНСС-нівелювання геодезична мережа повинна бути прив'язана до не менш ніж двох знаків нівелірної мережі I–III класів, що може бути замінено використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом.

Контрольні спостереження виконуються за вимогами статичних супутникових геодезичних спостережень для пунктів геодезичних мереж спеціального призначення.

Оброблення результатів геодезичних вимірювань

70. Оброблення результатів геодезичних вимірювань включає такі процеси: польові обчислення, у тому числі контрольні; камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Контрольні обчислення здійснюються для встановлення точності вимірювань і відповідності вимогам нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

71. Математичне оброблення геодезичних вимірювань виконується у відповідному програмному забезпеченні в прийнятій проекції, системах координат і висот та складається з таких видів робіт:

- складання схеми геодезичної мережі;
- підготовка та аналіз координат і висот вихідних пунктів з метою встановлення їх вірогідності і точності;
- переобчислення координат вихідних пунктів з однієї системи в іншу;
- перевірка і оброблення журналів кутових і лінійних вимірювань, журналів нівелювання або їх результатів з реєстраторів чи накопичувачів інформації;
- перевірка і оформлення матеріалів визначення елементів приведення;
- складання зведень вимірних напрямків і кутів, зенітних відстаней;
- обчислення довжин ліній, з введенням поправок за приведення ліній на рівень моря і редукування на площину проекції Гаусса – Крюгера;
- обчислення кутових, полюсних, лінійних, координатних нев'язок;
- складання відомостей перевищень;
- обчислення наближених координат і висот геодезичних пунктів;
- контроль обчислення прив'язки стінних знаків до ходу полігонометрії;
- підготовка інформації для вирівнювання мережі у відповідному програмному забезпеченні;
- складання пояснювальної записки і звітної схеми;
- систематизація матеріалів і підготовку їх до здачі.

72. Середню квадратичну похибку виміряного кута в полігонометричних ходах обчислюють за формулою

$$m_{\beta} = \sqrt{\frac{\sum_i^N f_{\beta i}^2}{n}}$$

де f_{β} – кутова нев'язка в полігоні або ході;

n – кількість всіх вимірних кутів;

N – кількість полігонів або ходів.

73. Аналіз вихідної мережі та підготовку списку вихідних координат і висот проводять до початку обчислювальних робіт.

Аналіз передбачає:

перевірку суміщення нових і старих центрів вихідних пунктів згідно з актами закладки і шляхом порівняння кутів та ліній, які виміряні під час прив'язки нової мережі (дані фіксують у спеціальній відомості);

аналіз матеріалів вирівнювання вихідної мережі.

74. Вихідними для вирівнювання геодезичних мереж спеціального призначення є геодезичні пункти ДГМ 1, 2 та 3 класів, УПМ ГНСС та геодезичних мереж спеціального призначення, які визначені методом ГНСС-спостережень.

75. Лінії нівелювання IV класу вирівнюють після вирівнювання нівелювання вищого класу і за необхідності переобчислюють висоти пунктів нівелювання раніше виконаних робіт.

76. Матеріали і дані вирівнювання використовують при складанні каталогів координат і висот та технічних звітів про геодезичні роботи.

У технічному звіті наводять такі відомості про виконання геодезичних вимірювань:

геодезична вивченість району робіт;

прийняті системи координат і висот;

відомості про вихідну геодезичну основу;

детальний опис виконаних геодезичних вимірювань та їх технічні характеристики;

копія свідоцтва про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

акти польового контролю (за необхідності);

інформація про попереднє оброблення геодезичних вимірів (за необхідності);

методи вирівнювання, їх особливості з оцінкою точності;

акти камерального контролю (за необхідності);

висновки.

Каталоги координат та висот геодезичних пунктів разом зі схемами побудованих мереж формуються окремими книгами у вигляді додатків до технічних звітів.

Складання каталогів координат і висот геодезичних пунктів

77. Каталоги координат і висот геодезичних пунктів містять:

обкладинку, титульну сторінку і зміст;

пояснення;
 малюнки типів центрів геодезичних пунктів і реперів;
 список координат і висот геодезичних пунктів;
 список висот пунктів нівелювання, які не мають координат;
 схему планової геодезичної мережі;
 схему мережі нівелювання;
 аркуш реєстрації змін.

78. До каталогів координат геодезичних пунктів включають:
 пункти, що закріплені постійними центрами;
 втрачені пункти геодезичних мереж, які потрібні для збереження
 геометричних зв'язків мережі;
 пункти, закріплені тимчасовими центрами, що є вузловими або вихідними
 (у тому числі при прив'язці стінних знаків).
 Втрачені і не знайдені геодезичні пункти заносять до каталогу окремо.

79. Координати пунктів геодезичної мережі, що понижені в розряді
 до знімальної геодезичної мережі, вміщують в окремий список координат
 і висот пунктів знімальної геодезичної мережі.

80. Координати пунктів існуючої геодезичної мережі, які близько
 розташовані до пунктів мережі, що створюється на одній вулиці або проспекті,
 і не зв'язані з нею взаємними вимірюваннями, вміщують (за необхідності)
 у каталоги тільки як пункти знімальної геодезичної мережі.

81. Інформацію про пункти геодезичних мереж спеціального призначення
 в списках розташовують в алфавітному порядку за зростанням номерів або
 за спадною величиною абсцис. Інформація про пункти нівелювання
 розташовується по лініях ходів.

82. До каталогу координат геодезичних пунктів значення координат вносять
 з точністю до 0,001 м, дирекційні кути – до 0,1", довжини ліній –
 до 0,001 м;

координати геодезичних пунктів знімальної мережі – з точністю до 0,1 м;
 висоти центрів у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року
 у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) – з точністю
 до 0,001 м;

висоти, що одержані з ГНСС-нівелювання, – з точністю до 0,01 м;
 висоти, що одержані з тригонометричного нівелювання, – з точністю
 до 0,01 м.

83. До списку координат геодезичних пунктів у місцевій системі координат
 вносять дирекційні кути (у порядку зростання їх величин) і довжини сторін
 на всі виміряні напрямки.

84. Між внесеними в каталог координатами, дирекційними кутами
 і довжинами сторін повинна бути точна відповідність.

85. Каталог висот пунктів нівелювання складається окремо і містить:
 обкладинку, титульну сторінку, зміст;

пояснення;
 список прийнятих скорочень;
 малюнки знаків нівелювання;
 список висот пунктів нівелювання;
 список висот утрачених пунктів;
 аркуш реєстрації змін;
 схему ходів нівелювання.

86. Кількість примірників каталогів координат (висот) геодезичних пунктів із схемами їх розташування визначається технічним завданням.

V. Вимоги до виконання топографічної зйомки

Тахеометрична зйомка

1. Тахеометричну зйомку виконують електронними тахеометрами, що забезпечують вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10", а ліній – із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10 мм на кілометр.

2. Результати вимірювань реєструють у карті пам'яті електронних тахеометрів, а після завершення тахеометричної зйомки опрацьовують за допомогою відповідного програмного забезпечення.

3. Вимірювання кутів і ліній під час тахеометричної зйомки здійснюється відповідно на візирну марку і трипельпризмовий відбивач, які суміщені і встановлені на металевому розсувному штативі (штатив-віха). Якщо електронний тахеометр працює у безрефлекторному режимі (без відбивача,) під час виконання тахеометричної зйомки допускається виконувати спостереження на спеціальні пластикові плівки з відбивальними властивостями, які містять велику кількість мікропризм.

Висота тахеометра і візирних марок вимірюється з точністю до 3 мм.

Під час виконання тахеометричної зйомки необхідно періодично контролювати стабільність орієнтування електронного тахеометра, відхилення значень якого допускається не більше 20".

Допустимі величини віддалі від знімальної станції до пікетних точок і між пікетами наведені в додатку 14 до цього Порядку.

З метою контролю якості тахеометричної зйомки потрібно з кожної наступної станції визначати не менше трьох пікетів на території попередньої станції.

4. На кожній станції ведуть польовий абрис, приблизно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора.

5. Середня квадратична похибка визначення координат точок тахеометричної зйомки відносно найближчих пунктів геодезичної основи m_p визначається за формулою

$$m_p = \sqrt{\left(m_d^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} d^2 + m_o^2 \right)},$$

де m_d – середня квадратична похибка визначення відстаней, яка для електронних тахеометрів становить $m_d = 5\text{--}10$ мм;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів, яка для електронних тахеометрів становить $m_d = 7''$;

$\rho = 206265''$;

m_o – середня квадратична похибка встановлення відбивача становить 1 см.

6. Після завершення тахеометричної зйомки відповідно до вимог технічного завдання здають такі матеріали:

абриси до відповідних планшетів в паперовій або електронній формі;

файл з карти пам'яті тахеометра – обов'язково, роздруковані журнали тахеометричної зйомки з карти пам'яті тахеометра – на вимогу;

стандартну відомість програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності);

акти контролю та приймання робіт;

технічний звіт.

Зйомка методами ГНСС-спостережень

7. Зйомка методами ГНСС-спостережень виконується відносними методами супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих пунктів геодезичних мереж або постійно діючих станцій ГНСС.

8. Координати та висоти пікетних точок визначаються:

у кінематичному режимі від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС з подальшим камеральним обробленням виконаних супутникових геодезичних спостережень;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС за допомогою радіо-модемів або каналами GPRS та інтернет-зв'язку;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) відносно станції ГНСС за допомогою сервісів мережі.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у кінематичному режимі (RTK) з постобробкою від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від постійно діючих станцій мережі максимально допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

9. Незалежно від обраного режиму виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково враховуються особливості навколишнього середовища поряд з об'єктом зйомки.

Забороняється виконувати супутникові геодезичні спостереження за наявності поряд з об'єктом зйомки потужних електромагнітних випромінювачів, антен мобільного зв'язку тощо, а також у випадку значної закритості місцевого горизонту (більше 45°) для проходження супутникового сигналу деревами, спорудами тощо.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково виконується контроль диференційного поля поправок / корекцій методами, що наведені в пункті 13 розділу VII цього Порядку.

10. Визначення нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) методами ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда (адаптації існуючої загальноземної) шляхом калібрування відносно знаків нівелірної (висотної) мережі I–III класів. Для калібрування лінійних об'єктів використовується один знак на 15 км, але не менше двох на об'єкт, у випадку площинних об'єктів – не менше трьох знаків на кожний умовний квадрат 10×10 км, розміщених по його краях або району робіт.

11. Забороняється використовувати під час зйомки одночастотні ГНСС-приймачі у випадку отримання RTK-поправок / корекцій, якщо відстань від постійно діючої станції мережі до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача).

Забороняється використання RTK-поправок / корекцій типу VRS для одночастотних ГНСС-приймачів під час роботи з постійно діючими станціями мережі у випадку, якщо відстань від постійно діючої станції до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача). Максимально допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

12. Вимоги щодо щільності пікетних точок та відстаней між ними під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень аналогічні вимогам до тахеометричної зйомки відповідних масштабів.

Під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень ведуть польовий абрис, умовно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо

не застосовувались кодові позначення Класифікатора (вбудованого в ГНСС-обладнання).

13. Після закінчення зйомки методами ГНСС-спостережень відповідно до вимог технічного завдання та залежно від обраного режиму зйомки здають такі матеріали:

копію свідоцтва про перевірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

польовий абрис зйомки у паперовій або електронній формі залежно від використаного обладнання, якщо не застосовувався Класифікатор;

файли спостережень на пікетних точках (кінематика з постобробкою) або їх координати (РТК) відповідно до обраного методу зйомки;

файли спостережень на вихідних та контрольних пунктах як планового, так і висотного положення;

протоколи супутникових геодезичних спостережень (журнали спостережень);

електронний звіт з даними про якість РТК-вимірів у текстовому форматі; технічний звіт.

Аерозйомка

14. Аерозйомка виконується для створення та оновлення:

топографічних планів;

хмар точок місцевості з визначеними просторовими координатами в кожній точці;

цифрових моделей рельєфу;

цифрових моделей місцевості;

цифрових ортофотопланів.

15. Виконання аерозйомки складається з таких етапів:

розроблення технічного проекту аерозйомки;

виконання аерозйомки;

планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки;

оброблення даних з навігаційної та інерційної систем;

первинне оброблення матеріалів аерозйомки;

технічний контроль та приймання робіт.

Матеріали аерозйомки можуть отримуватися у цифровій або аналоговій формі.

Аерозйомка виконується з дотриманням вимог цього Порядку, нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності та авіаційних правил.

16. Для виконання аерозйомки використовують пілотовані і безпілотні повітряні судна (далі – повітряне судно) з аерозйомочним обладнанням.

Використання повітряних суден (літаків, безпілотних повітряних суден) для аерозйомки здійснюється відповідно до Повітряного кодексу України,

авіаційних правил та інших нормативно-правових актів у галузі цивільної та державної авіації.

Використання безпілотного повітряного судна масою до 20 кг включно для аерозйомки окремих визначених територій здійснюється з дотриманням порядку, встановленого Авіаційними правилами України «Правила використання повітряного простору України», затвердженими наказом Державної авіаційної служби України, Міністерства оборони України від 11 травня 2018 року № 430/210, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 14 вересня 2018 р. за № 1056/32508.

17. Аерозйомочне обладнання встановлюється всередині повітряного судна або кріпиться на ньому зовні.

Аерозйомочне обладнання складається з:

аерозйомочного сенсора;

інерційної та навігаційної ГНСС-системи управління зйомкою;

гіростабілізаційної платформи або демпферів вібрації;

системи накопичення і оброблення даних зйомки (комп'ютери, матеріальні носії цифрової інформації, програмне забезпечення тощо).

Використання складових аерозйомочного обладнання залежить від типу його кріплення до повітряного судна та призначення аерозйомки.

18. Залежно від призначення аерозйомки використовують відповідні аерозйомочні сенсори або їх комбінації:

пасивної дії (цифрова аерофотокамера, тепловізор та інші спектральні сенсори);

активної дії (лазерний сканер, радіолокаційний сканер).

Технічні специфікації аерозйомочного сенсора підтверджуються сертифікатом або протоколом про калібрування аерозйомочного сенсора, або іншим документом, що підтверджує метрологічні характеристики аерозйомочного сенсора.

19. Для аерозйомки застосовуються цифрові аерофотокамери кадрового, лінійного (скануючого) або гібридного типу, які залежно від призначення аерозйомки працюють в одному або декількох спектральних діапазонах.

20. Цифрова аерофотокамера повинна бути відкалібрована в лабораторних умовах для виконання аерозйомочних робіт і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування аерофотокамери виконується:

виробником аерофотокамери;

лабораторією (підприємством), уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування аерофотокамери повинно виконуватись з періодичністю, зазначеною виробником обладнання в документації з експлуатації, але не рідше одного разу на три роки.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність

виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Лабораторне калібрування може бути замінене виконанням польового калібрування аерофотокамери над тестовим калібрувальним полігоном з параметрами, зазначеними виробником аерофотокамери.

У результаті польового калібрування аерофотокамери оцінюються метрологічні характеристики обладнання та відповідність їх значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання, та складається документ, що підтверджує його виконання.

Оброблення і аналіз даних польового калібрування виконує виробник аерофотокамери або лабораторія (підприємство), уповноважена виробником.

Польове калібрування може заміщати лабораторне калібрування доти, доки метрологічні характеристики обладнання відповідають значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання.

21. Лазерний сканер повинен бути відкалібрований в лабораторних умовах і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується:
виробником лазерного сканера;
лабораторією, уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується один раз перед передачею обладнання виробником в експлуатацію.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Після кожної процедури монтажу авіаційного або мобільного лазерного сканера на транспортний засіб виконується кутове калібрування лазерного сканера шляхом виконання лазерного сканування калібровочного полігону.

Параметри для виконання кутового калібрування визначає виробник лазерного сканера.

22. Для оброблення даних з навігаційної та інерційної системи здійснюється комплекс робіт, спрямованих на отримання даних про планове та висотне положення, а також кути орієнтування матеріалів зйомки.

Оброблення результатів даних з навігаційної та інерційної системи складається з таких етапів:

розпаковка даних з навігаційної та інерційної системи, отриманих в результаті роботи бортового ГНСС-обладнання;

отримання даних із станцій ГНСС або геодезичної мережі спеціального призначення;

первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки;

первинне оброблення та вирівнювання точок масиву зйомки;

експорт даних відповідно до системи координат та системи висот;

отримання даних в обмінних форматах та каталогізація даних навігаційної та інерційної системи.

Технічні вимоги до виконання аерозйомки наведені в додатку 15 до цього Порядку.

23. Розпаковка даних із навігаційної та інерційної системи виконується в програмному забезпеченні, яке підтримують внутрішній або обмінний формат даних зйомки.

Отримання даних відбувається з станцій ГНСС, геодезичної мережі спеціального призначення та виконується з урахуванням однакового інтервалу часу бортового ГНСС-обладнання та наземними супутниковими геодезичними спостереженнями.

Первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки виконується у відповідному програмному забезпеченні. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки наведені у таблиці 1 додатка 15 до цього Порядку.

Експорт даних виконується у місцевій системі координат з подальшим перетворенням або перерахунком в УСК-2000 відповідно до технічного завдання.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді до нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

Аерозйомка безпілотними повітряними суднами до 20 кг

24. Під час виконання аерозйомки безпілотними повітряними суднами до 20 кг необхідно керуватись цим Порядком з урахуванням додаткових вимог до безпілотних повітряних суден, неметричної аерофотокамери та проектування аерозйомки, які зазначені в цьому пункті.

Безпілотне повітряне судно до 20 кг, яке використовується для аерозйомки, повинно:

забезпечувати можливість роботи в автоматичному режимі від керуючих сигналів автопілота;

мати у своєму складі багаточастотний ГНСС-приймач із частотою вимірювань не менше 5 Гц у режимах RTK, PPK та PPP;

мати апаратно-програмні засоби навігації, що забезпечують політ безпілотного повітряного судна та виконання аерозйомки відповідно до технічного проекту.

Для керування аерозйомочним обладнанням та виконанням польоту безпілотним повітряним судном використовується наземна станція керування.

У разі відсутності гіростабілізуючої платформи у складі конструкції безпілотного повітряного судна під час виконання аерозйомки безпілотне повітряне судно повинно мати опорно-поворотний пристрій та стабілізуючу оптичну вісь аерофотокамери.

Для безпілотного повітряного судна, де гіростабілізуюча платформа або опорно-поворотний пристрій не передбачені конструкцією, використовується інерційний вимірювальний пристрій (далі – ІВП) для визначення кутів нахилу

камери та подальшого врахування цих значень у відповідному програмному забезпеченні.

25. Динамічний діапазон неметричної аерофотокамери на безпілотному повітряному судні до 20 кг повинен бути не менше 10 f -ступенів eV.

Обов'язково виконується самокалібрування, що підтверджується відповідним документом. Самокалібрування виконують за допомогою фотограмметричного програмного забезпечення.

Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери зазначаються в таблиці, яка є складовою документа, що підтверджує виконання самокалібрування, та наводиться в таблиці 2 додатка 15 до цього Порядку.

У документі, що підтверджує виконання самокалібрування, також зазначаються такі параметри:

кількість маршрутів та аерознімків, які було використано для виконання самокалібрування;

кількість опорних точок;

картограма із зазначеними на ній межею об'єкта аерозйомки, аерозйомочними маршрутами, рамками знімків, опорними точками;

висота аерозйомки;

програмне забезпечення, що було використане для виконання самокалібрування;

результати порівняння фотограмметричної мережі (залишкові розбіжності на опорних точках).

26. Для забезпечення необхідного масштабу зйомки залежно від характеристик об'єкта зйомки аерозйомка на безпілотному повітряному судні до 20 кг виконується з допустимою роздільною здатністю аерознімків, значення якої наведено в таблиці 3 додатка 15 до цього Порядку.

Фокусна відстань об'єктива неметричної аерофотокамери підбирається так, щоб перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель) у межах одного об'єкта аерозйомки не перевищував 7 % від висоти аерозйомки:

$$\frac{\Delta h}{H} \leq 0,07,$$

де Δh – перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель); H – висота виконання аерозйомочних робіт.

Мінімальне поздовжнє перекриття аерознімків при використанні неметричних камер (для використання алгоритмів самокалібрування неметричних камер) має становити не менше 75 %, поперечне – не менше 60 %. В окремих випадках перекриття має бути збільшене для забезпечення мінімально необхідного перекриття на найвищих ділянках місцевості.

Технічний проект з аерозйомочних робіт

27. Технічний проект з аерозйомочних робіт є основним документом, що визначає техніко-економічні показники для планування і виконання аерозйомочних робіт.

Технічний проект складають до початку аерозйомочних робіт відповідно до технічних вимог з аерозйомки.

Розроблення технічного проекту з аерозйомки включає:

проектування аерозйомочних робіт для бортового комп'ютера;

проектування аерозйомочних робіт для технічного проекту.

Проектування аерозйомочних робіт виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає можливість проектувати аерозйомочні маршрути з урахуванням характеристик аерофотокамери та повітряного судна, проектних параметрів аерозйомки, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування аерозйомочних робіт є:

межа об'єкта аерозйомки;

необхідна роздільна здатність аерознімків;

поздовжнє та поперечне перекриття аерознімків.

Для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту аерозйомочних робіт використовують такі параметри аерозйомки та технічні характеристики аерозйомочного обладнання:

N_x – кількість пікселів матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

N_y – кількість пікселів матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу, зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

P – фізичний розмір пікселя матриці (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

F – фокусна відстань об'єктива (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

R – роздільна здатність аерознімка на місцевості (зазначається в технічному завданні);

H – висота виконання аерозйомочних робіт;

m – знаменник масштабу аерозйомки;

l_x – фізичний розмір матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

l_y – фізичний розмір матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

L_x – довжина покриття аерознімка на місцевості впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

L_y – довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

фізичний розмір матриці вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

$$lx = Nx \times p; ly = Ny \times p;$$

знаменник масштабу аерозйомки:

$$m = \frac{H}{F};$$

роздільна здатність аерознімка на місцевості:

$$P = m \times p;$$

довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту:

$$Lx = P \times Nx; Ly = P \times Ny;$$

висота виконання аерозйомочних робіт:

$$H = \frac{P \times F}{p}.$$

Результат проектування аерозйомочних робіт у вигляді цифрового файлу заноситься в бортовий комп'ютер керування аерозйомочним обладнанням і використовується безпосередньо під час виконання аерозйомочних робіт.

Проектна висота виконання аерозйомочних робіт повинна забезпечувати отримання аерознімків з необхідною роздільною здатністю.

Проектування аерозйомочних робіт повинно виконуватись із забезпеченням повного стереопокриття об'єкта аерозйомки.

Вісь крайніх аерозйомочних маршрутів повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Аерозйомочні маршрути повинні бути паралельні один одному і мати напрямок захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму та знаходиться в межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування аерозйомочних маршрутів будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного та поздовжнього (для аерофотокамер кадрового типу) перекриттів повинні бути в межах, зазначених в технічному завданні на виконання аерозйомочних робіт, та залежать від призначення аерозйомочних робіт.

28. Технічний проект з аерозйомочних робіт містить:

загальні дані,

вихідні дані,

розрахункові дані,

графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначають:

тип і назву аерофотокамери, дані якої використані для проектування аерозйомочних робіт;

тип повітряного судна, дані якого використані для проектування аерозйомочних робіт.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта аерозйомки;

площу об'єкта аерозйомки;

роздільну здатність аерознімків;

поперечне та поздовжнє (для аерофотокамер кадрового типу) перекриття аерозйомки;

формат, кольоровий діапазон та радіометричну роздільну здатність отриманих аерознімків.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих аерознімків;

кількість отриманих аерозйомочних маршрутів;

протяжність аерозйомочних маршрутів;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерознімального часу;

істинну висоту виконання аерозйомки.

На графічному матеріалі технічного проекту аерозйомки відображають:

межу об'єкта аерозйомки;

проектну межу покриття аерозйомкою;

межу рамок проектних аерознімків або маршруту сканування;

проектні центри або траєкторію аерозйомки.

29. Виконання аерозйомки здійснюється відповідно до технічного проекту з аерозйомки. Основні технічні характеристики аерозйомки наведені в додатку 16 до цього Порядку.

Допускається виконання аерозйомки одного об'єкта декількома аерофотокамерами різних типів та з різними характеристиками у випадку розмежування території для кожної аерофотокамери.

У разі виконання аерозйомки повітряним судном, оснащеним захисним склом фотолюка, скло повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих аерознімків.

Експлуатація аерозйомочного обладнання проводиться виключно з дотриманням інструкцій виробника цього обладнання.

Значення горизонтальної видимості під час виконання аерозйомки повинно бути не гірше 8 км.

Аерозйомка виконується за відсутності снігового покриву.

Висота Сонця над горизонтом під час виконання аерозйомки повинна бути не менше 20° для рівнинної місцевості та не менше 25° для горбистої та гірської місцевості.

Оптимальним для виконання аерозйомки є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання аерозйомки під час вегетаційного періоду залежно від цілей її проведення.

Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду визначається технічним завданням та зазначена в додатку 16 до цього Порядку.

Аерозйомка повинна виконуватись з використанням засобів автоматичного визначення експозиції.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання аерозйомки повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У разі використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 100 Гц для аерофотокамер кадрового типу і не менше 200 Гц для аерофотокамер скануючого типу.

У разі необхідності виконання повторної аерозйомки ділянок, які не відповідають параметрам якості, зазначеним в пунктах 16–19 розділу VII цього Порядку, аерозйомка виконується тією ж аерофотокамерою протягом найближчих 10 календарних днів.

Якщо протягом 10 календарних днів не було виконано повторної аерозйомки ділянки, то повторній аерозйомці підлягає весь аерозйомочний маршрут.

Повторна аерозйомка виконується із забезпеченням повного стереопокриття ділянки, яка підлягає повторній аерозйомці.

Роздільна здатність аерозйомки, перекриття аерознімків та вибір фокусної відстані об'єктива визначаються відповідно до масштабу топографічної зйомки та характеристик об'єкта зйомки. Вибір фокусної відстані аерофотокамери для отримання необхідної роздільної здатності на місцевості залежить від фізичного розміру матриці та фізичного розміру пікселю матриці.

За необхідності створення реальних ортофотопланів, що обумовлена в технічному завданні, аерозйомка виконується з поздовжнім перекриттям не менше 80 % (для аерофотокамер кадрового типу) та поперечним перекриттям не менше 60 %.

30. За результатами кожного аерозйомочного вильоту складають звіт, який включає:

- дату виконання вильоту повітряного судна;
- об'єкт аерозйомки;
- час зльоту та посадки;
- час початку та закінчення аерозйомки;
- тип аерофотокамери, якою проводили аерозйомку;
- перелік маршрутів аерозйомки, які було виконано;
- номери отриманих аерознімків для кожного з маршрутів;
- додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);
- прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який виконував аерозйомочні роботи.

31. Планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки полягає у визначенні координат та висот контурів місцевості або штучно замаркованих об'єктів.

Проект графічної частини планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки включає:

- межі об'єкта;
- межі покриття матеріалами аерозйомки;
- центри знімків або маршрути аерозйомки;
- проекції знімка, маршруту;
- пункти геодезичних мереж;
- опорні точки або місця маркування;
- контрольні точки;
- картографічну, тематичну або інші підложки;
- архівну інформацію про опорні точки.

Під час проектування місць вибору опорних точок враховують:

- конфігурацію об'єкта;
- характер рельєфу місцевості та забудову;
- наявність лісових та водних масивів;
- дані аналогічних робіт попередніх років;
- перекриття;
- наявність матеріалів аерозйомки;
- наявність каркасних маршрутів аерозйомки;
- щільність розміщення пунктів геодезичних мереж;
- дані глобальної системи супутникової навігації та інерційної навігаційної системи, отримані в результаті аерозйомки.

Кількість опорних точок повинна забезпечувати точність аеротріангуляції відповідно до технічного завдання.

Планово-висотну прив'язку можна виконувати до початку аерозйомочних робіт або за умови наявності матеріалів аерозйомки.

Планово-висотна прив'язка, яку виконують до початку аерозйомочних робіт, поділяється на:

- маркування об'єктів місцевості, пунктів геодезичних мереж;
- вибір контурів місцевості.

Маркування опорних точок планово-висотної прив'язки виконується у вигляді хрестоподібних планшетів або фарбуванням поверхні. Розмір маркера повинен бути не менше двох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Контур на місцевості має бути не менше трьох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Основними об'єктами для вибору опорних точок є:

- фундаменти, бетонні блоки;
- об'єкти дорожньої інфраструктури (краї мостів, огорожі, люки, зливні решітки, автопавільйони, дорожні знаки, бордюри тощо);
- опори стовпів ліній електропередачі та зв'язку;
- кути парканів та огорож;
- інші об'єкти, які мають чіткі контури на місцевості, які є різними за кольоровою гамою відносно місцевості.

Усі обрані опорні точки повинні бути жорстко закріплені та зберігатись на місцевості не менше двох років.

Забороняється використовувати контури з нечіткими краями та розташовані поблизу силових ліній електропередачі, радіолокаційних випромінювачів, дерев та високих об'єктів, які перешкоджають супутниковому сигналу або спотворюють його.

Визначення контурів місцевості виконують методом дешифрування фрагментів наявних матеріалів аерозйомки.

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки наведено в додатку 17 до цього Порядку.

Визначення координат та висот опорних точок виконують за допомогою ГНСС-приймачів.

Вихідними пунктами супутникових геодезичних спостережень є геодезичні пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення. Контроль виконується кожною одиницею ГНСС-приймача не менш ніж на трьох пунктах ДГМ.

Допустиму розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведено в додатку 18 до цього Порядку.

У процесі виконання супутникових геодезичних спостережень опорних точок виконують фотофіксацію встановленого ГНСС-приймача на контурі місцевості або маркері з відображенням місця центрування та ближніх об'єктів місцевості.

32. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки отримують:

- 1) каталог координат та висот опорних точок, який містить такі дані:
 - назву об'єкта;
 - назву (номер) опорної точки;
 - координати опорної точки;
 - середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення опорної точки;
 - короткий опис місця розташування;
 - режим визначення координат опорної точки;
 - модель ГНСС-приймача;
 - висоту інструмента ГНСС-приймача;
 - висоту контура або маркера над рівнем землі;
 - дату і час супутникових геодезичних спостережень;
 - найменування організації, яка виконувала роботи;
 - прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;

2) матеріали фотофіксації ГНСС-спостережень на контурі місцевості або маркері.

Зразок каталогу координат та висот опорних точок наведено в додатку 19 до цього Порядку.

33. Набори цифрових файлів зображення місцевості, які містять необроблені дані, отримані із цифрової аерофотокамери («сирі знімки»), підлягають обробленню з метою контролю їх повноти, цілісності та якості. Оброблення виконується за допомогою відповідного програмного забезпечення та включає:

- отримання візуального зображення матеріалів аерозйомки;
- первинну оцінку якості матеріалів аерозйомки;
- налаштування радіометричних якостей (кольоровий баланс, яскравість, контраст);
- експорт аерознімків у встановлених технічних завданнях форматі та характеристиках для передачі на фотограмметричне оброблення.

Налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природньому відображенню цієї території.

Налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування місцевості по всій площі аерознімка.

Налаштування радіометричних якостей, таких як кольоровий баланс, яскравість, контраст, виконується за допомогою програмного забезпечення, яке надає виробник аерозйомочного обладнання, або іншого програмного забезпечення, яке виконує редагування растрових зображень.

34. Вимоги до аерознімків визначаються такими критеріями:

- фотограмметрична якість;
- фотографічна якість;
- комплектність.

35. Визначення фотограмметричної якості аерознімків:

відхилення висоти польоту повітряного судна від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимого значення роздільної здатності, зазначеного в додатку 16 до цього Порядку;

відхилення курсу польоту від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимих значень поздовжнього перекриття (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття, зазначених в додатку 16 до цього Порядку;

кут нахилу аерознімків від надиру не повинен перевищувати 3° ;
непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялинка») не повинна перевищувати 10° .

36. Визначення фотографічної якості аерознімків:

не допускається наявність факторів зовнішнього середовища (хмар, тіней від хмар, туманів, снігу), що закривають деталі місцевості;

допускається наявність тіней від хмар за умов, якщо вони не заважають дешифруванню об'єктів на місцевості і це зазначено в технічному завданні;

допускається наявність хмар, туманів або снігу, якщо вони не заважають дешифруванню важливих для топографічної зйомки об'єктів, їх сумарна площа не перевищує 1 % від площі аерознімка і це зазначено в технічному завданні;

налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природному відображенню цієї території;

налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування об'єктів місцевості відповідно до вимог відображення об'єктів у зазначеному масштабі по всій площі аерознімка;

коефіцієнт контрасту K повинен бути в межах 0,8–0,99;

допускається значення коефіцієнта контрасту менше 0,8 для аерознімків незабудованої території (полів, лісів, водойм тощо).

Коефіцієнт контрасту K визначається за формулою

$$K = \frac{D_{max} - D_{min}}{G - 1},$$

де G – максимально можливе значення пікселя для відповідної радіометричної роздільної здатності (наприклад, 256 для 8 біт);

D_{max} – максимальне значення пікселя на аерознімку;

D_{min} – мінімальне значення пікселя на аерознімку.

Аерознімки відповідно до призначення, зазначеного в технічному завданні, надаються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

37. Аерознімки постачаються в такому комплекті:

аерознімки з унікальною назвою в межах одного об'єкта аерозйомки у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику аерознімків із застосуванням стиснення файлів, якщо ця можливість зазначена в технічному завданні);

метадані;

каталог центрів координат з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу);

каталог елементів зовнішнього орієнтування (у разі використання ІВП) з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу). У разі використання аерофотокамер скануючого або гібридного типу аерознімки повинні бути геоприв'язані або мати набір метаданих, необхідних для подальшого фотограмметричного оброблення відповідно до вимог програмного забезпечення, у якому буде виконуватись оброблення;

документ, що підтверджує виконання лабораторного калібрування;

документ, що підтверджує виконання польового калібрування (у разі виконання);

документ, що підтверджує виконання самокалібрування неметричної аерофотокамери (у разі виконання аерозйомки безпілотним повітряним судном з неметричною аерофотокамерою);

технічний звіт про виконання аерозйомки.

Лазерне сканування

38. Лазерне сканування виконується за допомогою:
наземного стаціонарного лазерного сканера;
наземного мобільного лазерного сканера;
авіаційного лазерного сканера.

39. На виконання лазерного сканування поширюються вимоги, встановлені для аерозйомки у пунктах 14, 15, 17, 18, 21 і 22 цього розділу щодо призначення та етапів виконання аерозйомки, використання аерозйомочного обладнання, калібрування лазерного сканера, оброблення даних із навігаційної та інерціальної системи.

40. Технічний проект з лазерного сканування розробляється до початку робіт та визначає техніко-економічні показники для планування і виконання зйомочних робіт відповідно до технічних вимог до лазерного сканування.

Розроблення технічного проекту з лазерного сканування включає:

проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання;
проектування робіт з лазерного сканування для технічного проекту.

Проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає змогу проектувати маршрути або місця лазерного сканування з урахуванням характеристик лазерного сканера та транспортного засобу, проектних параметрів лазерного сканування, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування лазерного сканування є:

межа об'єкта зйомки;
необхідна щільність хмари точок;
перекриття поперечне кожної станції або маршруту;
планова та висотна точність.

41. Вимоги до проектування авіаційного лазерного сканування визначаються такими параметрами та технічними характеристиками авіаційного лазерного сканера, які використовуються для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування:

N – частота випромінювання імпульсу (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

E – щільність хмари точок (зазначається в технічному завданні);

V – швидкість повітряного судна, з якого виконується авіаційне лазерне сканування;

α – кут поля зору авіаційного лазерного сканера;

H – висота виконання авіаційного лазерного сканування.

Щільність хмари точок, що отримується, обчислюють за формулою

$$E = \frac{N}{V \times H \times 2 \times \tan \tan \frac{\alpha}{2}}.$$

Обчислення висоти для виконання авіаційного лазерного сканування здійснюють за формулою

$$H = \frac{N}{V \times E \times 2 \times \tan \tan \frac{\alpha}{2}}.$$

Результат проектування робіт з лазерного сканування у вигляді цифрового файлу заносять у бортовий комп'ютер керування лазерним сканером і використовують безпосередньо під час виконання лазерного сканування.

Проектна висота виконання робіт з лазерного сканування повинна забезпечувати отримання хмари точок з необхідними щільністю, горизонтальною та вертикальною точністю.

Проектування робіт з лазерного сканування повинно виконуватись із забезпеченням повного покриття об'єкта зйомки результатами лазерного сканування.

Вісь крайніх маршрутів авіаційного лазерного сканування повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Маршрути авіаційного лазерного сканування повинні бути паралельні один одному і мати напрямки захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму, знаходиться у межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування маршрутів авіаційного лазерного сканування будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного перекриття повинно бути в межах, зазначених у технічному завданні на виконання робіт з лазерного сканування, та залежать від призначення робіт з лазерного сканування.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих маршрутів авіаційного лазерного сканування;

протяжність маршрутів авіаційного лазерного сканування;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерозйомочного часу;

істинна висота виконання авіаційного лазерного сканування.

42. Вимоги до проектування мобільного та стаціонарного наземного лазерного сканування визначаються такими параметрами наземного лазерного сканування та технічними характеристиками мобільного та стаціонарного лазерного сканера, що використовуються для аналітичних розрахунків технічного завдання з лазерного сканування:

E – щільність отримуваної хмари точок (зазначається в технічному завданні);

S – швидкість вимірювань, точок в секунду;

D_{max} – максимальна дальність вимірювань, метрів;

D_{min} – мінімальна дальність вимірювань, метрів;

D – відстань до об'єкта сканування для стаціонарного сканування, метрів;

S – систематична похибка вимірювання відстаней;

F_v – робоча зона по вертикалі, градусів;

F_h – робоча зона по горизонталі, градусів;

R_v – роздільна здатність сканування по вертикалі, кількість ліній;

R_h – роздільна здатність сканування по горизонталі, кількість ліній.

Обчислення щільності хмари точок здійснюють за формулою

$$E = D \times \tan \frac{F}{R}$$

Результатом проектування робіт лазерного сканування є схема розміщення лазерного обладнання та параметри сканування на кожній точці або маршруті розміщення лазерного обладнання, а також схема розміщення зв'язуючих марок (опорних та контрольних точок).

Результатами проектування робіт з наземного лазерного сканування є:

запроектовані маршрути та місця станцій сканування;

зв'язуючі марки, контрольні та опорні точки району робіт;

пункти геодезичних мереж;

запроектовані місця встановлення додаткової станції ГНСС

(за необхідності).

43. Технічний проект з лазерного сканування містить:

загальні дані;

вихідні дані;

розрахункові дані;

графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначається:

тип і назва лазерного сканера, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування;

тип повітряного судна або іншого транспортного засобу, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта зйомки;

площу об'єкта зйомки;

щільність хмари точок;

перекриття маршрутів та території робіт для наземного лазерного сканування;

поперечне перекриття маршрутів для авіаційного лазерного сканування;

планову та висотну точність хмари точок.

Графічний матеріал технічного проекту з лазерного сканування містить картограму, на якій зазначають:

межу об'єкта зйомки;

проектну межу покриття результатами лазерного сканування;

межі рамок проектних маршрутів авіаційного лазерного сканування;

проектні маршрути авіаційного лазерного сканування.

44. Авіаційне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих аерозйомочних маршрутів не повинно спричиняти перевищення допустимих норм перекриття маршрутів та щільності хмари точок.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування одного об'єкта декількома авіаційними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у випадку чіткого розмежування території для кожного авіаційного лазерного сканера.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування на повітряному судні, оснащеному захисним склом фотолюка, скло повинно відповідати вимогам сумісності з авіаційним лазерним сканером, встановленим його виробником.

Під час виконання авіаційного лазерного сканування захисне скло фотолюка повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих даних.

Експлуатація авіаційного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених його виробником.

Значення горизонтальної видимості під час виконання авіаційного лазерного сканування у денний період повинно бути не гірше 8 км.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування в нічний період.

Не допускається наявності факторів зовнішнього середовища (хмар, туманів), що закривають деталі місцевості.

Допускається наявність верхньої хмарності, якщо висота сканування менш ніж висота нижнього краю цієї хмарності.

Авіаційне лазерне сканування повинно виконуватись за відсутності снігового покриву.

Допускається наявність невеликої кількості снігового покриву, якщо це не заважає отриманню необхідних результатів.

Авіаційне лазерне сканування не виконується, коли територія перезволожена внаслідок значної кількості опадів.

Оптимальним для виконання авіаційного лазерного сканування є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду залежно від цілей проведення авіаційного лазерного сканування, що має бути зазначено в технічному завданні.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду рослин слід збільшити проектне значення щільності хмари точок для

забезпечення необхідної щільності хмари точок класу «Земля» залежно від характеру місцевості та типу рослинності.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання авіаційного лазерного сканування повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У випадку використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 200 Гц.

Авіаційне лазерне сканування виконується з висоти, безпечної для спостерігача у разі потрапляння лазерного імпульсу на сітківку ока.

За результатами кожного вильоту з авіаційного лазерного сканування складається звіт, у якому зазначаються:

дата виконання вильоту;

об'єкт авіаційного лазерного сканування;

час зльоту та посадки;

час початку та закінчення авіаційного лазерного сканування;

тип авіаційного лазерного сканера, яким проводилось авіаційне лазерне сканування;

перелік маршрутів авіаційного лазерного сканування, які було виконано;

додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);

прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який брав участь у виконанні авіаційного лазерного сканування.

45. Наземне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з наземного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих робіт з наземного лазерного сканування не повинно спричинити перевищення допустимих норм перекриття зйомки та щільності хмари точок.

Допускається виконання наземного лазерного сканування одного об'єкта зйомки декількома наземними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у разі чіткого розмежування об'єкта зйомки для кожного наземного лазерного сканера.

Експлуатація наземного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених виробником наземного лазерного сканера.

Допускається виконання наземного лазерного сканування в нічний період.

За необхідності виготовлення панорамних фотографічних зображень при виконанні наземного лазерного сканування такі роботи повинні виконуватись тільки у світлий час доби.

У разі наявності снігового покриву, випадання опадів у вигляді дощу та снігу, інших умов, передбачених технічною документацією наземного лазерного сканера, наземне лазерне сканування не виконується.

Обов'язковою умовою проведення мобільного наземного лазерного сканування є наявність на території виконання робіт як мінімум однієї станції

ГНСС, радіус дії якої повністю перекриває межі маршрутів сканування та з якої можливе завантаження даних на момент проведення мобільного лазерного сканування.

До комплексу стаціонарного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

маркування та координування (за необхідності) місць розташування наземного лазерного обладнання;

розміщення та координування (за необхідності) зв'язуючих марок; стаціонарне наземне лазерне сканування.

До комплексу мобільного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

маркування і визначення координат та висот контрольних точок;

встановлення додаткової станції ГНСС (за необхідності);

мобільне лазерне сканування.

46. Процес планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування полягає у визначенні координат та висот наземних контрольних полігонів (точок) для незалежного контролю абсолютної точності хмари точок, отриманих у результаті лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються в межах території лазерного сканування.

Кількість та розміщення контрольних полігонів (точок) визначаються під час розроблення технічного проекту з лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються на рівнинній поверхні місцевості. Максимальний ухил місця вибору контрольного полігону повинен бути не більше 5 % через ризик похибки в горизонтальній площині, яка впливає на вертикальну точність.

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок) наведено в додатку 20 до цього Порядку.

У кожному блоці авіаційного лазерного сканування повинно бути не менше 5 контрольних полігонів (точок).

Область дії контрольного полігону визначається колом з радіусом 6–10 км. Цей радіус залежить від розміру блока та вимог до мінімальної кількості кластерів. Якщо вимога до мінімальної кількості неможлива, то це узгоджується на стадії розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Основні технічні вимоги до лазерних відображень наведено в додатку 21 до цього Порядку.

Кількість контрольних точок в контрольному полігоні наведено в таблиці 1 додатка 21 до цього Порядку.

Дозволяється маркування центральної частини полігону, якщо об'єкт авіаційного лазерного сканування підлягає аерозйомочним роботам з подальшими фотограмметричними процесами оброблення.

Визначення координат та висот контрольних точок контрольних полігонів виконується за допомогою ГНСС-зйомки або тахеометричної зйомки.

Контроль виконується кожною одиницею обладнання, яке застосовується при топографічних зйомках, не менш ніж на трьох геодезичних пунктах ДГМ.

Розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведена в додатку 18 до цього Порядку.

47. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування отримують:

- 1) каталог координат та висот контрольних полігонів, який містить такі дані:
 - назву контрольного полігону;
 - номер точки в контрольному полігоні;
 - координати точки;
 - середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення точки;
 - дату і час наземних топографічних зйомок;
 - найменування організації, яка виконувала роботи;
 - прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;
- 2) матеріали фотофіксації наземних топографічних зйомок контрольного полігону у випадку здійснення аерозйомочних робіт об'єкта.

48. Для оброблення результатів лазерного сканування здійснюється комплекс робіт, спрямованих на перетворення лазерних імпульсів, інерціальних і навігаційних даних у калібровані та врівноважені файли точок лазерних відображень обмінного формату LAS/LAZ.

Оброблення результатів лазерного сканування складається з трьох етапів:

- первинне оброблення;
- вирівнювання смуг сканування;
- перехід від еліпсоїдальних висот до нормальних висот.

Первинне оброблення даних лазерного сканування виконується в програмному забезпеченні, яке постачається разом із системою лазерного сканування від виробника, і передбачає:

- встановлення місцеположень головної точки під час сканування;
- калібрування даних, отриманих з авіаційного лазерного сканера;
- експорт каліброваних даних в обмінний формат LAS/LAZ.

Вирівнювання смуг точок лазерних відображень виконують у відповідному програмному забезпеченні для усунення невідповідностей між смугами точок лазерних відображень (за рахунок похибки вимірювань взаємного положення GPS та ІВІ) та між координатами точок лазерних відображень і опорними точками.

Середні квадратичні похибки точності визначення координат врівноважених точок лазерних відображень наведено в таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді WGS-84 до нормальних висот здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

49. Класифікація точок лазерних відображень виконується у відповідному програмному забезпеченні в два етапи:

автоматична класифікація;

ручна класифікація.

Для виправлення помилок автоматичної класифікації потрібно застосувати інструменти ручної класифікації для досягнення необхідної точності.

Для дешифрування об'єктів місцевості та виправлення помилок автоматичної класифікації точок лазерних відображень необхідно використовувати матеріали аерозйомки: аерознімки або ортофотоплани.

Точки лазерних відображень повинні відповідати реєстру класів точок лазерних відображень. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4 наведено в таблиці 3 додатка 21 до цього Порядку.

Класифікація класу «Рослинність» за висотою здійснюється за таким принципом:

низька (0–0,40 м);

середня (0,40–2,00 м);

висока (більше 2,00 м).

Точність класифікації точок лазерних відображень наведено в таблиці 4 додатка 21 до цього Порядку.

Основним класом точок, від якого залежить точність класифікації інших класів, є клас «Земля». Клас «Земля» використовується для створення цифрових моделей місцевості і не повинен включати помилкові точки та об'єкти місцевості вище 20 см.

50. Точки лазерного відображення постачаються в такому комплекті:

файли точок лазерних відображень в обмінних форматах LAS/LAZ;

метадані;

звіти якості калібрування даних з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення;

програмні звіти порівняння точок лазерних відображень та контрольних точок.

VI. Топографічна зйомка підземних комунікацій

Зображення підземних комунікацій на топографічних планах

1. Підземні комунікації та підземні й надземні споруди, що до них відносяться, є одним з основних елементів змісту топографічних планів масштабів 1:2000, 1:1000, 1:500.

На топографічних планах зображують точне планове і висотне положення всіх підземних комунікацій з показом їх основних технічних характеристик відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів та Класифікатора.

2. На топографічних планах зображують групи підземних комунікацій та споруди, що до них відносяться:

трубопроводи;
кабельні мережі;
тунелі (загальні колектори).

До трубопроводів відносять мережі водопроводу, каналізації (різних систем), теплофікації, газопостачання, дренажу, а також мережі спеціального призначення (нафтопроводи, мазутопроводи, паропроводи, шлакопроводи тощо).

До кабельних мереж відносять мережі сильних струмів високої і низької напруги (для освітлення, електротранспорту) та мережі слабого струму (телефонні, телеграфні, радіомовні тощо).

Тунелі призначені для облаштування шляхопроводів і розміщення кабелів.

У загальних колекторах розміщують інженерні мережі різного призначення.

3. Підземні комунікації зображують на топографічному плані поєднаним або роздільним способами.

У разі застосування поєданого способу усі наявні групи підземних комунікацій наносять на топографічний план відповідно до їх планового та висотного положення.

Поєднані плани створюють за умови, якщо при зображенні підземних комунікацій на топографічних планах забезпечується читаність і наочність усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

У разі застосування роздільного способу одну або декілька груп підземних комунікацій (мережі водопроводу, електричні мережі тощо), залежно від густоти

їх розміщення, наносять на розвантажені дублікати топографічних планів масштабу 1:500 або 1:1000.

Роздільні плани створюють при великій насиченості території контурами забудови та підземними комунікаціями для забезпечення читаності і наочності усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

4. На топографічних планах відображають планове і висотне положення підземних комунікацій з точністю, яка зазначена у пунктах 24, 27 і 28 розділу III цього Порядку.

5. Не допускається створення топографічних планів підземних комунікацій шляхом збільшення масштабів планів дрібніших масштабів.

6. Вихідними матеріалами для нанесення на топографічні плани підземних комунікацій є:

матеріали інженерно-геодезичних вишукувань;
матеріали виконавчих зйомок для проектування і будівництва;

матеріали топографічних зйомок елементів існуючих (раніше прокладених) підземних комунікацій;

формуляри, каталоги та профілі споруд і ліній підземних комунікацій;

архівні матеріали обліково-довідкового характеру;

графічні й описові матеріали організацій, що експлуатують підземні комунікації.

7. Для визначення на місцевості місця розташування і глибини закладання підземних комунікацій (трубопроводів, кабельних мереж) застосовують електронні трасошукачі.

Топографічна зйомка виходів на поверхню підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови може виконуватись електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками.

Вимоги до виконання топографічної зйомки підземних комунікацій

8. Топографічна зйомка підземних комунікацій виконується за такими етапами:

збір та аналіз архівної інформації про підземні комунікації;

пошук підземних комунікацій на місцевості;

обстеження підземних комунікацій;

зйомка підземних комунікацій;

нанесення підземних комунікацій на топографічний план.

9. За неможливості застосування електронних трасошукачів замовник робіт забезпечує розкриття підземних комунікацій методом шурфування.

10. При обстеженні підземних комунікацій визначаються їх характеристики:

водопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, призначення);

каналізація (характеристика, призначення, матеріал, діаметр труб);

тепломережа (тип прокладання, тип каналу, матеріал, внутрішні розміри каналу, кількість, зовнішній діаметр труб);

газопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, тиск газу);

кабельні мережі (напряга електричних кабелів, напрямок (номери трансформаторних підстанцій) для високовольтних кабелів, належність кабелів зв'язку);

підземний дренаж (матеріал, зовнішній діаметр труб).

11. При обстеженні у колодязях (камерах) або шурфах визначають:

призначення підземних комунікацій;

матеріал труб (каналів);

діаметр труб (каналів);

кількість кабелів;

напрямок на суміжні колодці;

вводи в будівлі (споруди).

Колодязі (камери) відображаються в масштабі плану, якщо площа колодязів (камер) становить на місцевості не менш ніж 4 кв. м при зйомці у масштабі 1:500 та 9 кв. м – у масштабі 1:1000.

При топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 обстеження та обмір колодязів (камер) не виконують.

Підземні комунікації при топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 на забудованій території відображаються за додатковими вимогами технічного завдання.

Детальне обстеження колодязів (камер) виконують на додаткову вимогу замовника, з дотриманням правил безпеки та в присутності представника експлуатуючої організації. При детальному обстеженні виконують обміри конструктивних частин колодязя (камери) та складають креслення (план та розрізи).

12. При топографічній зйомці підземних комунікацій визначають висоту: верху кільця люка; землі (при відмінності від висоти люка більш ніж 15 см); труб, кабелів, каналів (промірами від кільця з точністю відліку до 1 см).

При зйомці колодязів (камер) визначають висоту таких елементів підземних комунікацій:

самопливних (низ труб (лоток), дно, верх вхідних та вихідних труб); напірних (верх труб, дно);

каналів та колекторів (верх та низ каналів, верх труб, матеріал, дно);

кабельних (місця перетину кабеля із стінками колодязя або верх і низ пакета при кабельній каналізації).

13. Зйомка точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконується при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

Зйомку точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконують при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

у масштабі 1:2000 – 40 м;

у масштабі 1:1000 – 30 м;

у масштабі 1:500 – 20 м;

у масштабі 1:200 – 10 м.

14. Середні квадратичні похибки визначення планового положення елементів підземних комунікацій, відшукані електронними трасошукачами, не повинні перевищувати 0,7 мм у масштабі топографічного плану.

15. Допускаються розходження між значеннями глибини закладання підземних комунікацій, визначеними електронними трасошукачами під час топографічних зйомок і одержаними за результатами польового контролю, не більше 15 %.

16. Планове положення всіх виходів на поверхню підземних комунікацій визначають від пунктів геодезичної знімальної основи, від кутів капітальних

будинків, споруд, колодязів, а також від пунктів зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж будівельного майданчика.

17. Зйомка виходів підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками виконується методами:

- прямої та оберненої лінійної засічки;
- промірами перпендикулярів до створу.

18. Топографічні зйомки при будівництві і реконструкції підземних комунікацій виконуються у масштабі 1:500 у відкритих траншеях від початку і до закінчення будівництва.

19. Планове і висотне положення елементів споруд підземних комунікацій при топографічних зйомках на будівельному майданчику визначаються:

- від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі;
- від пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі, надійно закріплених на місцевості;
- від пунктів знімальної геодезичної мережі, якщо пункти зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж втрачено.

20. Технологія топографічної зйомки тунелів (шляхопроводів, загальних колекторів, потерн тощо) визначається технічним завданням.

21. За результатами топографічної зйомки підземних комунікацій відповідно до вимог технічного завдання здають:

- польові абриси топографічної зйомки, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора;
- каталог координат та висот пікетних точок підземних комунікацій;
- таблиця характеристик підземних комунікацій;
- схеми пунктів геодезичної мережі;
- відомості обчислення та оцінки точності визначення координат і висот точок у відповідному програмному забезпеченні;
- схеми розміщення підземних комунікацій на розвантажених дублікатах топографічних планів в масштабі 1:500 та 1:1000 (при застосуванні роздільного методу);
- технічний звіт.

VII. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки

1. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки є складовим технологічного процесу виконання топографічної зйомки та здійснюється з метою:

перевірки на всіх стадіях технологічного циклу виготовлення продукції щодо дотримання вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

визначення ступеня готовності продукції та її придатності для подальшого використання в процесах виробництва або для остаточної передачі замовнику;

виявлення та усунення причин, які сприяють появі браку в процесі виконання топографічної зйомки та створення (виготовлення) продукції топографічної зйомки.

2. Основними видами технічного контролю якості є:

самоконтроль – здійснюють фахівці виконавця робіт на всіх етапах виготовлення продукції топографічної зйомки;

внутрішній контроль – здійснює сертифікований інженер-геодезист, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

зовнішній контроль.

Технічний контроль якості тахеометричної зйомки

3. Технічний контроль якості тахеометричної зйомки складається з контролю:

метрологічного забезпечення засобу вимірювання;

повноти покриття району тахеометричної зйомки;

наявності схеми прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи;

наявності абрису до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі;

файлу лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки;

відомостей програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності).

4. Під час здійснення контролю метрологічного забезпечення виконавець робіт надає свідоцтво про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки та/або сертифікат калібрування.

5. Контроль повноти покриття району тахеометричної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі району зйомки з покриттям планових та висотних точок зйомки. Точки зйомки можуть виходити за межі району зйомки.

6. На схемі прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи перевіряються відстані, азимути та типи центрів тахеометричного ходу. Перевіряється також відповідність прив'язки до знімальної основи.

7. На абрисах до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі перевіряється наявність номерів пікетів точок ситуації місцевості та точок рельєфу, відображення ситуації місцевості.

8. У файлі лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки контролюється наявність такої інформації:

прямокутні координати та висоти;
 номер або назва станції лінійно-кутових вимірювань;
 номер або назва станції орієнтування;
 висота інструмента станції лінійно-кутових вимірювань;
 висота інструмента станції орієнтування;
 відстані та кутові значення;
 номер коду (у разі застосування кодових позначень Класифікатора);
 інша інформація (температура, вологість тощо).

9. Відомості програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності) повинні містити такі дані:

назва або номер точки лінійно-кутових вимірювань;
 вимірний кут;
 поправка;
 виправлений кут;
 дирекційний кут;
 румб;
 довжина сторони;
 прирости обчислені;
 прирости виправлені;
 координати.

Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень

10. Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень складається з контролю:

геометричних параметрів зйомки;
 систем координат та висот;
 диференційного поля поправок / корекцій.

11. Контроль геометричних параметрів зйомки призначено для виключення або зменшення помилок оператора при введенні в приймач висоти інструмента та центрування на пікетних точках. Для цього виконується фотофіксація кожного 10–15 пікету із загальним виглядом інструмента та віхи із шкалою висоти інструмента або виконуються повторні визначення пікету із зміненою висотою інструмента і повторним центруванням.

12. Контроль системи координат та/або висот здійснюється не менше ніж на одному або кількох найближчих пунктах ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаків нівелірної мережі, значення координат та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

13. Контроль диференційного поля поправок / корекцій здійснюється шляхом контрольних визначень координат та висот на контрольних точках. Контрольними точками можуть бути пункти ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаки нівелірної мережі, значення координат

та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних, а також контрольні точки, що закладені виконавцем робіт у зручних і доступних місцях.

Контрольні точки закріплюються центрами тимчасового зберігання (дюбель, кілок, костиль, інший тип), на них складається абрис, виконуються статичні ГНСС-спостереження щонайменше 30 хвилин з інтервалом реєстрації 5 секунд та визначаються координати з оцінкою їх точності.

14. Розбіжність у значеннях координат та висот контрольних пунктів повинна відповідати вимогам точності зйомки конкретного масштабу топографічного плану.

Технічний контроль якості аерознімків

15. Технічний контроль якості аерознімків передбачає контроль:
фотограмметричної якості;
фотографічної якості;
повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
комплектності.

16. Контроль фотограмметричної якості аерознімків передбачає перевірку відповідності фактичної роздільної здатності запроєктованій та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах аерознімка.

Контроль поздовжнього (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття виконується за допомогою порівняння рамок аерознімків.

Вимірюють значення довжини сторони аерознімка та значення довжини перекриття між двома аерознімками та обчислюють поздовжнє або поперечне перекриття (залежно від вимірної сторони аерознімка) за формулою

$$X = \frac{A}{B} * 100\%,$$

де X – значення перекриття між двома аерознімками у відсотках;

A – числове значення довжини перекриття між двома аерознімками;

B – довжина сторони аерознімка.

Кут нахилу аерознімка від надиру визначається при розрахунку елементів орієнтування аерознімків та не повинен перевищувати 3° .

Непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялінка») перевіряється за допомогою вимірювання кута між траєкторією фотографування та стороною рамки аерознімка.

17. При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

хмари, тіні від хмар;

димка;

дим (від вогнища, промисловий);

глибокі тіні;

сніг.

Під час перевірки налаштувань контрасту та яскравості визначають коефіцієнт контрасту K для кожного аерознімка, допуски та формула обчислення якого зазначені в пункті 36 розділу V цього Порядку.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються в програмному забезпеченні для кожного аерознімка.

18. Контроль повноти покриття об'єкта аерозйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта аерозйомки з покриттям рамок аерознімками.

За результатами перевірки повинно забезпечуватись повне стереопокриття всієї межі об'єкта аерозйомки.

19. Контроль комплектності аерознімків виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 37 розділу V цього Порядку.

20. За результатами виконання контролю фотограмметричної та фотографічної якості аерознімків заповнюється форма контролю якості аерознімків, наведена в додатку 22 до цього Порядку.

Технічний контроль якості лазерного сканування

21. Технічний контроль якості лазерного сканування передбачає контроль:
первинного оброблення точок лазерних відображень;
вирівнювання смуг лазерного сканування;
переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень;
повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
комплектності точок лазерних відображень.

22. Під час контролю первинного оброблення точок лазерних відображень перевіряється:

якість калібрування даних за рахунок отримання звітів з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення даних лазерного сканування;
коректність експорту каліброваних даних в обмінні формати.

23. Контроль планової та висотної точності вирівнювання смуг лазерного сканування виконують за допомогою порівняння контрольних точок і точок лазерних відображень.

Планову точність вирівнювання смуг лазерного сканування також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів і точок лазерних відображень.

За результатами перевірки середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень не мають перевищувати величин, зазначених у таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

24. Коректність переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень контролюється за допомогою порівняння координат висот контрольних точок та точок лазерних відображень.

25. Контроль повноти покриття об'єкта зйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта зйомки з покриттям рамок смуг лазерного сканування.

26. Контроль комплектності точок лазерних відображень виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 50 розділу V цього Порядку.

Технічний контроль якості аеротріангуляції аерознімків

27. Технічний контроль якості аеротріангуляції передбачає здійснення:
 контролю кількості зв'язкових точок і їх розташування;
 контролю розташування розпізнавальних знаків;
 контролю розташування контрольних розпізнавальних знаків;
 оцінки вирівнювання блока аеротріангуляції;
 стереоскопічної перевірки нанесення розпізнавальних знаків;
 визначення точності по розпізнавальних знаках.

28. Контроль кількості зв'язкових точок і їх розташування та жорсткі зв'язки між сусідніми аерознімками перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

29. Контроль розташування розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

30. Контроль розташування контрольних розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

31. Результати вирівнювання фотограмметричної моделі об'єкта оцінюються за значеннями, які є у звіті програмного забезпечення:
 залишкових розбіжностей на зв'язкових точках;
 середніх квадратичних похибок зв'язкових точок;
 різниць бортових даних і фотограмметричних значень для центрів проекції;
 середньоквадратичних відхилень кутів нахилу аерознімків;
 вирівнювання елементів зовнішнього орієнтування;
 залишкових розбіжностей фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках.

32. Нанесення розпізнавальних знаків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі, а їх розташування – за збільшеною фотографією, зробленою під час планово-висотної прив'язки.

33. Точність по розпізнавальних знаках визначається за розбіжністю фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках, значення яких не повинні перевищувати величину, яка зазначена в пункті 32 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу, яка застосовується при виготовленні ортофотопланів

34. Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу передбачає здійснення:

- контролю кроку сітки;
- контролю вертикальної точності сітки;
- перевірки структурних ліній;
- контролю зведення блоків;
- контролю визначення середніх квадратичних похибок.

35. Контроль кроку сітки залежить від складності рельєфу і необхідної точності побудови цифрової моделі рельєфу та перевіряється в графічному режимі.

36. Вертикальна точність сітки перевіряється в стереоскопічному режимі візуально та з використанням побудованих ізоліній.

Похибки з відносно великими показниками висот виявляються візуально і виправляються в інтерактивному режимі за допомогою екрана з відображенням перспективних видів.

Похибки з відносно малими показниками висот виявляються візуально і виправляються в стереоскопічному режимі.

37. Структурні лінії перевіряються візуально в стереоскопічному режимі.

38. Контроль зведення блоків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі.

Технічний контроль якості ортофотопланів

39. Технічний контроль ортофотопланів передбачає контроль:
фотограмметричної якості;
фотографічної якості;
планової точності;
повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
комплектності.

40. Контроль фотограмметричної якості передбачає перевірку відповідності роздільної здатності вимогам технічного завдання та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах ортофотоплану.

41. Контроль фотографічної якості виконується за допомогою візуального аналізу, під час якого лінії швів мозаїкування ортофотопланів не повинні бути легко помітними для спостерігача.

При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

- хмари, тіні від хмар;
- димка;
- дим (від вогнища, промисловий);
- глибокі тіні;
- сніг.

Контраст та яскравість ортофотоплану повинні відповідати контрасту та яскравості фотограмметричних знімків, за якими їх створювали.

Контроль налаштування кольорового балансу, контрасту та яскравості виконується за допомогою візуальної оцінки, які за необхідності корегуються у відповідному програмному забезпеченні.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються у відповідному програмному забезпеченні для кожного ортофотоплану.

42. Контроль планової точності ортофотопланів перевіряється за допомогою:

- зведення між аркушами, блоками;
- контрольних фотограмметричних точок;
- геодезичних точок та контрольних польових вимірів.

Планова точність ортофотопланів перевіряється шляхом порівняння вимірів середніх квадратичних похибок координат між контрольними точками, виміряних стереоскопічно за існуючими матеріалами аеротріангуляції, та середніх квадратичних похибок координат тих самих точок, виміряних на створених ортофотопланах. Для контрольних точок обирають чіткі об'єкти, які розташовані на істинній землі. Кількість контрольних точок повинна бути 20+/-5 точок.

Планову точність ортофотопланів також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів.

Точність ортофотопланів на місцевості відповідно до масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати величин, які зазначені в пункті 32 розділу III цього Порядку.

43. Повнота покриття об'єкта топографічної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі цього об'єкта з покриттям зображення ортофотопланів.

44. Контроль комплектності ортофотопланів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 43 розділу III цього Порядку.

45. За результатами контролю якості ортофотопланів заповнюється форма контролю якості ортофотопланів, наведена в додатку 23 до цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості

46. Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості передбачає контроль:

- повноти даних;
- логічної узгодженості топографічних даних;
- точності планового та висотного положення топографічних об'єктів;
- комплектності.

47. Повнота даних оцінюється за наявністю чи відсутністю об'єктів, їх атрибутів і відношень, які мають бути в наявності відповідно до вимог, встановлених цим Порядком.

Наявність чи відсутність топографічних об'єктів цифрової моделі місцевості визначається візуально шляхом встановлення відповідності між топографічними об'єктами цифрової моделі місцевості та об'єктами місцевості, що дешифруються стереоскопічно за аерознімками або ортофотопланами.

48. Логічна узгодженість топографічних даних оцінюється за такими показниками:

концептуальна узгодженість – перевірка коректності геометрії об'єктів;

доменна узгодженість – відповідність значень атрибутів області допустимих значень;

узгодженість за форматом – ступінь відповідності накопичених даних фізичній структурі набору даних;

топологічна узгодженість – коректність подання закодованих топологічних характеристик геометричних об'єктів набору даних. Топологічна узгодженість визначається для геометричних моделей топографічних об'єктів одного типу і геометричних моделей топографічних об'єктів різних типів.

Контроль концептуальної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконувались роботи із створення цифрових моделей місцевості.

Контроль доменної узгодженості виконується відповідно до типів змінних та множини можливих значень ознак, які характеризують об'єкти класифікації цифрової моделі місцевості, що наведені в додатку 3 до цього Порядку.

Контроль топологічної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконуються роботи зі створення цифрових моделей місцевості.

49. Оцінка точності планового та висотного положення топографічних об'єктів виконується за розходженням положення контурів та висот точок на цифровій моделі місцевості з даними незалежних контрольних вимірів. Для контрольних точок вибирають об'єкти місцевості із чіткими контурами (кути капітальних будівель і споруд, люків підземних комунікацій, огорож тощо).

Середня квадратична похибка планового положення цифрової моделі місцевості (M_s) обчислюється за формулою

$$M_s = \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

де M_x , M_y – середня квадратична похибка планового положення контрольних точок по координатах X та Y.

Середня квадратична похибка положення контрольних точок по координатах X та Y обчислюється за формулами

$$M_x = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta x_i^2}{n}}; \quad M_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta y_i^2}{n}},$$

де Δ_{xi} та Δ_{yi} – прирости координат по X та Y.

Прирости координат по X та Y обчислюються за формулами

$$\Delta_{xi} = X'_i - X''_i; \quad \Delta_{yi} = Y'_i - Y''_i,$$

де X' , Y' – значення координат контрольних точок, визначених по векторних об'єктах цифрової моделі місцевості:

$$X'_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y'_i; i = 1, 2, 3, \dots n.$$

X'' , Y'' – координати контрольних точок:

$$X''_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y''_i; i = 1, 2, 3, \dots n,$$

де n – кількість контрольних точок.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, які зазначені в пунктах 24, 26 і 27 розділу III цього Порядку, а їх кількість не повинна становити більш ніж 10 % від загальної кількості контрольних вимірів.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна становити більш ніж 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

50. Контроль комплектності цифрової моделі місцевості виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 23 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості топографічних планів

51. Технічний контроль якості топографічних планів передбачає здійснення контролю:

- якості цифрових моделей місцевості;
- використання умовних знаків;
- зведення аркушів топографічних планів;
- зарамкового оформлення аркушів топографічних планів;
- комплектності.

52. Виконання контролю якості цифрових моделей місцевості визначено у пунктах 46–50 цього розділу.

53. Контроль використання умовних знаків полягає у встановленні відповідності умовних знаків і шрифтів підписів та їх розмірів, що зображені на топографічному плані, умовним знакам та зразкам шрифтів відповідного масштабу.

54. При контролі зведення аркушів топографічних планів перевіряється узгодженість інформації про топографічні об'єкти по всіх рамках із суміжними аркушами топографічних планів.

55. При здійсненні контролю зарамкового оформлення аркушів топографічних планів перевіряється їх відповідність зразкам, наведеним в додатку 2 до цього Порядку.

56. Контроль комплектності топографічних планів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 14 розділу III цього Порядку.

57. За результатами контролю якості топографічних планів заповнюється форма контролю якості топографічних планів, наведена в додатку 24 до цього Порядку.

**Начальник Управління
регулювання земельних відносин
та деокупованих територій**

Світлана РУДЕНКО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства аграрної політики
та продовольства України

_____ 202_ року № _____

ПОРЯДОК

топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500

І. Загальні положення

1. Цей Порядок визначає механізм виконання топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (далі – топографічна зйомка) і встановлює вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

2. Цей Порядок поширюється на органи державної влади, органи місцевого самоврядування, юридичних осіб незалежно від форм власності та фізичних осіб, які замовляють або виконують топографічну зйомку.

Технологія створення і вимоги до точності та якості продукції топографічної зйомки є обов'язковими для всіх суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Вимоги до детальності та повноти відображення об'єктів місцевості, нанесення додаткової або зняття другорядної інформації встановлюються нормативно-технічними актами Міноборони, Міндовкілля, Мінінфраструктури та Національною академією наук відповідно до їх компетенції за погодженням з Держгеокадастром.

3. Терміни, що вживаються у цьому Порядку, мають таке значення:

аерознімок – зображення об'єктів місцевості, отримане з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аерозйомка – технологічний процес отримання зображення об'єктів місцевості з повітряного судна за допомогою аерозйомочного обладнання;

аеротріангуляція – метод фотограмметричного згущення геодезичної мережі шляхом побудови, орієнтування і вирівнювання моделі об'єкта за аерознімками, що перекриваються та стосуються одного або декількох маршрутів;

аналоговий топографічний план – топографічний план, на якому інформація про місцевість подається як графічне зображення в паперовій формі у прийнятих проекціях, системах координат і висот, умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, та визначається роздільно-візуальним сприйняттям;

електронний топографічний план (растрове зображення) – цифровий топографічний план, що візуалізований або підготовлений до візуалізації в умовних знаках, встановлених для відповідного масштабу, створений



з використанням електронних чи оптико-електронних пристроїв та відповідних програмних засобів;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем – процес виконання супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих геодезичних пунктів або постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем;

лазерне сканування – технологічний процес збирання даних про об'єкти місцевості з використанням лазерного сканеру, у видимому та близькому інфрачервоному діапазонах для топографічного картографування;

мозаїкування – автоматизований монтаж (зшивання) окремих цифрових знімків чи інших цифрових зображень у растровому форматі в єдине зображення;

ортотрансформування – математично строге перетворення вихідного зображення (аерознімка), отриманого в результаті аерозйомки, із центральної в ортогональну проекцію і усунення геометричних спотворень, викликаних рельєфом, умовами зйомки та типом камери для створення ортофотозображень, ортофотопланів та інших ортотрансформованих продуктів;

ортофотозображення – ортофототрасформоване зображення місцевості в ортогональній проекції, яке отримане в результаті аерозйомки;

ортофотоплан – план, сформований з декількох ортофотозображень;

продукція топографічної зйомки – результат виконання топографічної зйомки (топографічний план, аерознімок, ортофотоплан, цифрові моделі);

роздільна здатність – властивість вимірювальної системи (сенсора) забезпечувати розрізнення деталей об'єкта або його зображення і міра, що виражається у кількості точок на дюйм, кількості ліній на дюйм, кількості пікселів на дюйм, або у розмірі найменшого компактного об'єкта, якого можна визначити або розрізнити (у сантиметрах або метрах);

тахеометрична зйомка – топографічна зйомка з одночасним визначенням планового і висотного положення точок місцевості електронними тахеометрами (теодолітами), в результаті якої отримують топографічний план із зображенням ситуації місцевості і рельєфу;

топографічна зйомка – комплекс топографо-геодезичних і картографічних робіт, результатом яких є створення топографічних планів та отримання геодезичних, топографічних картографічних і аерозйомочних матеріалів, даних та продукції;

топографічний план – великомасштабне картографічне зображення на площині в ортогональній проекції обмеженої частини місцевості, у якому не враховується кривизна земної поверхні;

цифрова модель місцевості – сукупність цифрової моделі ситуації та цифрової моделі рельєфу;

цифрова модель рельєфу – цифрове подання рельєфу у вигляді множини тривимірних точок підстильної земної поверхні, що дає можливість побудови функції визначення висоти в будь-якій точці із заданою точністю;

цифрова модель ситуації – цифрова модель контурів штучних та природних об'єктів без цифрової моделі рельєфу або місцевості;

цифровий топографічний план (векторне зображення) – цифрова модель місцевості, яка відповідає точності і змісту аналогового топографічного плану відповідного масштабу, створюється за допомогою програмно-технічних засобів у прийнятих системах координат і висот з урахуванням класифікації топографічних об'єктів та явищ шляхом кодування їх розміру, форми, розташування (якісних, кількісних та структурних характеристик) та метаданих.

Інші терміни вживаються у значеннях, наведених в Повітряному кодексі України, Законах України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність», «Про національну інфраструктуру геопросторових даних», Порядку загальнодержавного топографічного і тематичного картографування, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 04 вересня 2013 року № 661, Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

4. Виконання топографічної зйомки здійснюється з використанням цифрових методів, технічних засобів, геоінформаційних систем і технологій, що забезпечують необхідну точність вимірювань, отримання якісних, актуальних та достовірних геодезичних, топографічних і картографічних матеріалів, даних та продукції відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

II. Методи та етапи виконання топографічної зйомки

1. Топографічна зйомка виконується такими методами:

тахеометрична зйомка;

зйомка методами спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – ГНСС-спостереження);

аерозйомка;

лазерне сканування;

комбінована топографічна зйомка шляхом поєднання декількох методів топографічної зйомки.

2. Продукція топографічної зйомки може бути виготовлена в результаті застосування різних методів виконання топографічної зйомки, а також поєднанням декількох з них.

Вибір методів виконання топографічної зйомки залежить від:

виду продукції, яку необхідно отримати в результаті виконання топографічної зйомки, та вимог до неї;

можливості застосування певних технологій, обладнання, програмного забезпечення тощо під час здійснення топографічної зйомки;

площі та фізико-географічної характеристики території, на якій здійснюється топографічна зйомка;

строків, за які необхідно виконати топографічну зйомку, та погодних умов, за яких це можливо;

виду, якості та актуальності вихідних даних.

3. Топографічна зйомка здійснюється у три етапи: підготовчий, польовий та камеральний.

4. Топографічна зйомка виконується на підставі договору на виконання робіт, обов'язковою складовою якого є технічне завдання, і технічного проекту робіт. При незначних обсягах робіт замість технічного проекту розробляється програма робіт або пояснювальна записка, у якій коротко вказується призначення робіт, їх зміст, відомості про вихідні дані та використання наявних матеріалів, схеми розміщення робіт, що проектуються, їх обсяги і кошторисні розрахунки.

5. Технічне завдання на виконання топографічної зйомки визначає:

цільове призначення робіт, їх зміст, мету використання продукції топографічної зйомки;

стислу фізико-географічну характеристику району робіт, схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки;

відомості про системи координат та висот;

вимоги до продукції топографічної зйомки та проміжних результатів, які повинні бути виготовлені в результаті виконання топографічної зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

вимоги до актуальності продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

метадані продукції топографічної зйомки та проміжних результатів;

відомості про вихідні дані, наявність та використання наявних матеріалів зйомок попередніх років;

обсяги та строки виконання робіт;

вимоги до складання опису виконання окремих процесів топографічної зйомки;

перелік звітних матеріалів, зразків форм їх подання;

порядок приймання робіт.

6. Технічний проект розробляється до початку виконання топографічної зйомки, визначає зміст, обсяги, трудові витрати, основні технічні умови, строки, етапність і організацію виконання робіт, що проектуються, відповідно до вимог технічного завдання, цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

7. Технічний проект складається з текстової і графічної частин.

У текстовій частині технічного проекту визначаються:

загальні відомості, де вказуються підстава, мета та обсяги робіт, що проектуються;

вихідні дані;

стисла фізико-географічна характеристика району робіт;

відомості про топографо-геодезичну і картографічну забезпеченість району робіт, наявність матеріалів аеро- та космічної зйомки, обґрунтування необхідності зйомки;

проектні дані, де обґрунтовуються метод зйомки, вибір масштабу зйомки та висоти перерізу рельєфу, створення геодезичної основи, технологія зйомки;

вимоги до детальності та повноти відображення, точності та роздільної здатності продукції та проміжних результатів;

організація і строки виконання робіт;

заходи з техніки безпеки;

перелік матеріалів та продукції, що підлягають здачі після закінчення робіт.

До графічної частини технічного проекту включаються:

схеми забезпечення району робіт вихідними геодезичними даними, топографічними і картографічними матеріалами, матеріалами аеро- та космічних зйомок;

схеми розміщення та межі об'єктів топографічної зйомки, що проектується;

проект геодезичної основи;

картограма розміщення ділянок топографічної зйомки з розграфленням аркушів топографічних планів.

У технічному проекті наводяться техніко-економічні розрахунки і кошторис на виконання робіт, що проектуються.

8. Вибір методів виконання топографічної зйомки здійснюється виконавцем зйомки на підставі вимог цього Порядку, технічного завдання і обґрунтовується в технічному проекті.

9. У процесі виконання топографічної зйомки виконуються польові обчислення результатів робіт, у тому числі контрольні, камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Після завершення оброблення та вирівнювання всі матеріали і дані оформляють відповідно до вимог технічного завдання.

10. За результатами виконання робіт на підставі вимог технічного завдання, технічного проекту та цього Порядку складається технічний звіт.

Технічний звіт містить:

загальні відомості (назва виконавця і рік проведення робіт; перелік нормативно-правових актів, якими керувалися під час здійснення відповідних робіт; адміністративно-територіальна належність району робіт; зміст і призначення робіт);

короткий опис фізико- та економіко-географічних умов району робіт;

відомості про топографічні зйомки попередніх років та їх використання (перелік і рік виконання робіт; назва виконавця робіт; точність і ступінь

використання робіт; збереженість геодезичних пунктів за результатами обстеження);

відомості про геодезичну основу;

відомості про виконану топографічну зйомку (метод і технологія виконання топографічної зйомки);

відомості про оброблення результатів топографічної зйомки та виготовлення (створення) продукції топографічної зйомки (масштаб та/або розмір пікселя на місцевості та/або щільність точок топографічної зйомки; переріз рельєфу; отримана точність);

редакційні роботи;

контроль якості та його результати.

На весь комплекс робіт на об'єкті складається один технічний звіт.

Якщо технічним проектом передбачено виконання робіт на об'єкті впродовж кількох років, то допускається роздільне складання технічного звіту за видами робіт (аерозйомочні, геодезичні, топографічні тощо) або частину виконаних робіт (проміжні результати) та складання технічного звіту окремо за роками.

11. Процеси виконання топографічної зйомки та виготовлення продукції топографічної зйомки на усіх етапах робіт підлягають технічному контролю якості, спрямованому на отримання відповідного рівня якості продукції, відповідно до вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

Системи координат і висот топографічної зйомки, розграфлення та номенклатура топографічних планів

12. Топографічна зйомка виконується в Державній геодезичній референційній системі координат УСК-2000 (далі – УСК-2000) у триградусних зонах у проекції Гаусса – Крюгера або в місцевих системах координат, однозначно зв'язаних з УСК-2000, та у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року – у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS).

13. Місцеві системи координат застосовуються під час виконання топографо-геодезичних робіт та створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 на території міст та інших населених пунктів, промислових комплексів та підприємств на території Автономної Республіки Крим, міст Києва і Севастополя, областей, на яку поширюється відповідна місцева система координат.

Паспорти місцевих систем координат УСК-2000 на територію Автономної Республіки Крим, території областей, міст Києва і Севастополя затверджуються наказами Держгеокадастру.

14. Продукція топографічної зйомки, створена у попередніх роках у системах координат СК-42, СК-63 та місцевих системах координат, утворених від них, перераховуються в систему координат УСК-2000 або місцеву систему координат, однозначно зв'язану із системою координат УСК-2000,

з використанням локальних трансформаційних полів, які створюються на певну територію.

15. Топографічні плани масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 створюються у міжнародному розграфленні топографічної карти масштабу 1:1 000 000 розміром 20' за широтою та 30' за довготою або у прямокутному розграфленні з розмірами рамок аркуша для масштабу 1:5000 – 40 × 40 см, для масштабів 1:2000, 1:1000 та 1:500 – 50 × 50 см.

16. У разі використання міжнародного розграфлення аркуш топографічної карти масштабу 1:100 000 ділиться на двісті п'ятдесят шість частин для топографічних планів масштабу 1:5000, а кожен аркуш плану масштабу 1:5000 – на дев'ять частин для топографічних планів масштабу 1:2000.

Номенклатура аркуша плану масштабу 1:5000 складається з номенклатури аркуша карти масштабу 1:100 000 та взятого в дужки номера аркуша плану масштабу 1:5000, наприклад М-38-112-(124). Розміри аркуша топографічного плану за широтою 1'15" і за довготою 1'52,5".

Номенклатура аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:5000 та однієї з дев'яти малих букв українського алфавіту (а, б, в, г, д, е, ж, з, і), наприклад М-38-112-(124-а). Розміри аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 за широтою 25,0" і за довготою 37,5".

17. Для топографічних планів, що створюються у місцевій системі координат, однозначно зв'язаній з системою координат УСК-2000, застосовується прямокутне розграфлення аркушів.

18. У прямокутному розграфленні для топографічних планів масштабу 1:5000 за основу розграфлення береться аркуш топографічного плану масштабу 1:10000, рамки якого повинні збігатися з лініями кілометрової сітки. Розміри квадрата 40 × 40 см, кожен квадрат нумерується арабськими цифрами, наприклад 15.

19. У прямокутному розграфленні аркуш топографічного плану масштабу 1:2000 одержують діленням аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається великими літерами українського алфавіту А, Б, В, Г.

Номенклатура складається з номера квадрата аркуша топографічного плану масштабу 1:5000 і відповідної літери аркуша топографічного плану масштабу 1:2000, наприклад 15-Г. Розміри квадрата 50 × 50 см.

20. Аркуш топографічного плану масштабу 1:1000 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на чотири частини. Кожна частина аркуша позначається римськими цифрами I, II, III, IV.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша топографічного плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:1000, наприклад 15-Г-IV. Розміри квадрата 50 × 50 см.

21. Аркуш топографічного плану масштабу 1:500 одержують діленням аркуша плану масштабу 1:2000 на шістнадцять частин. Кожна частина аркуша позначається арабськими цифрами від 1 до 16.

Номенклатура складається з номенклатури аркуша плану масштабу 1:2000 і відповідного номера аркуша плану масштабу 1:500, наприклад 15-В-10. Розміри квадрата 50 × 50 см.

22. Міжнародне і прямокутне розграфлення топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 наведено в додатку 1 до цього Порядку.

23. На топографічних планах показують сітку прямокутних координат, лінії якої проводять через 10 см.

Рамки аркушів топографічних планів масштабів 1:5000 та 1:2000 повинні збігатися з лініями кілометрової сітки.

Метадані топографічної зйомки

24. На кожен окремий аркуш топографічного плану або об'єкт топографічної зйомки, який описується екстентом (обмежувальним прямокутником), створюються метадані.

25. До обов'язкових елементів метаданих топографічної зйомки належать:
 відомості про замовника робіт,
 відомості про виконавця робіт,
 відомості про сертифікованого інженера-геодезиста, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

рік виконання робіт;

назва району робіт;

назва населеного пункту;

вид продукції;

система координат;

система висот;

масштаб;

роздільна здатність векторних даних;

роздільна здатність растрових даних;

формат векторних даних;

формат растрових даних;

метод топографічної зйомки;

екстент (обмежувальний прямокутник);

дата створення метаданих.

Інші елементи метаданих визначаються в технічному завданні.

26. Програмні продукти створення метаданих повинні забезпечувати формування метаданих в XML-форматах за схемами, визначеними у міжнародному стандарті ISO/TS 19115-3:2016 «Географічна інформація. Метадані. Частина 3: XML схема реалізації для основних концепцій», формальний опис яких надається у відкритому доступі на офіційному сайті

Міжнародної організації стандартизації (ISO) за посиланням:
<https://standards.iso.org/iso/19115/>.

III. Продукція топографічної зйомки

1. У результаті виконання топографічної зйомки створюється (виготовляється) така продукція:

- топографічні плани;
- каталоги координат і висот геодезичних пунктів;
- цифрові моделі;
- ортофотоплани;
- каталоги опознаків на місцевості або помаркованих опознаків.

2. Топографічні плани, цифрові моделі, ортофотоплани виготовляються з використанням таких проміжних результатів топографічної зйомки:

аерознімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

космічні знімки з елементами зовнішнього орієнтування, отриманими в момент зйомки або в результаті аеротріангуляції;

точки лазерного відображення або класифіковані точки лазерного відображення;

- каталоги координат та висот геодезичних пунктів.

3. Топографічні плани та інша продукція топографічної зйомки є геоінформаційним ресурсом для створення наборів базових геопросторових даних, тематичних та спеціальних планів і карт, а також топографічних планів і карт більш дрібних масштабів.

4. Продукція топографічної зйомки використовується для:

ведення Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та кадастрів інших природних ресурсів, територій та об'єктів природно-заповідного фонду, лікувальних ресурсів, родовищ і проявів корисних копалин, тваринного світу, рослинного світу, антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, сховищ радіоактивних відходів, водних біоресурсів, природних територій курортів, об'єктів культурної спадщини тощо;

будівництва та розроблення містобудівної документації;

землеустрою та інших видів робіт.

Топографічні плани

5. Топографічні плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання матеріалів топографічних зйомок більших масштабів відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

6. Об'єкти місцевості, їх назви та характеристики зображуються на топографічних планах відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

7. Для формалізованого представлення даних про елементи і об'єкти місцевості, які зображуються на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, застосовується Класифікатор (специфікація) топографічної інформації, яка відображається на топографічних планах масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, наведений в додатку 2 до Вимог до оформлення електронного документа, що містить відомості про результати топографо-геодезичних і картографічних робіт в електронній (цифровій) формі, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 19 січня 2024 року № 67 (далі – Класифікатор).

8. Зміст та точність топографічних планів визначаються масштабом та призначенням топографічних планів.

9. Топографічні плани за формою подання геопросторових даних про штучні та природні об'єкти місцевості, явища та взаємозв'язки між ними поділяють на аналогові, цифрові та електронні.

10. Незалежно від методу створення та оновлення топографічні плани повинні відповідати таким основним вимогам:

забезпечувати можливість автоматизованого визначення даних про місце розташування об'єктів та їх характеристик;

включати цифрове значення кількісних та якісних характеристик і кодів об'єктів у прийнятій системі класифікації і кодуванні картографічної інформації;

мати таку структуру подання інформації, яка б забезпечувала можливість внесення змін і доповнень, можливість її конвертації у топологічні або нетопологічні формати геоінформаційних систем та виділення незалежних моделей визначених елементів змісту карт (гідрографії, населених пунктів, доріг і придорожніх споруд, рельєфу, рослинного покриву та ґрунтів).

11. На топографічних планах достовірно та з необхідною точністю і детальністю відповідно до масштабу плану зображують:

пункти геодезичної основи, які закріплені на місцевості центрами. На планах масштабу 1:5000 не показують стінні репери, марки і стінні знаки пунктів мереж згущення, крім наземних центрів цих пунктів;

будинки, будівлі та споруди, їх характеристики. Будівлі, що відображаються в масштабі плану, зображують за контурами їхніх цоколів. Архітектурні виступи будинків і споруд зображуються, якщо їх величина на плані 0,5 мм і більше;

промислові та комунальні об'єкти (будівлі і споруди заводів, фабрик, електростанцій, шахт, кар'єрів, торфозробок тощо, бурові та експлуатаційні свердловини, нафтові та газові вишки, цистерни, наземні трубопроводи, лінії електропередачі високої та низької напруги);

колодязі і мережі підземних комунікацій. На топографічних планах масштабу 1:5000 та 1:2000 незабудованих територій обов'язковому зображенню підлягають магістральні підземні нафто-, газо- і водопроводи. На топографічних планах масштабів 1:1000 та 1:500 всі мережі підземних комунікацій наносять на плани відповідно до вимог технічного завдання на зйомку підземних комунікацій;

залізниці, шосейні та ґрунтові дороги і споруди при них (мости, тунелі, шляхопроводи, віадуки, переїзди тощо);

гідрографія (річки, озера, водосховища, площі розливів тощо). Берегові лінії наносять за фактичним станом на час зйомки або на межень;

об'єкти гідротехнічні та водного транспорту (канали, канали, водоводи і водорозподільчі пристрої, греблі, пристані, причали, моли, шлюзи, маяки, навігаційні знаки тощо);

об'єкти водопостачання (колодязі, колонки, резервуари, відстійники, природні джерела тощо);

рельєф місцевості, що відображається горизонталями, позначками висот і умовними знаками обривів, скель, ярів, осипів, зсувів, ям, курганів тощо. Форми мікрорельєфу відображають напівгоризонталями або допоміжними горизонталями;

рослинність деревна, чагарникова, трав'яна, культурна рослинність (ліси, сади, плантації, луки та інше), окремі дерева і кущі. Для топографічних планів масштабу 1:1000 та 1:500 на вулицях і проїздах інструментально здійснюється зйомка кожного дерева з відображенням його породи, якщо діаметр його стовбура 10 см і більше або інший діаметр, зазначений у технічному завданні. В інших випадках (масиви дерев, дерева в садибах тощо) кожне дерево може бути зняте інструментально за додатковими вимогами;

ґрунти і мікроформи земної поверхні (піски; галькові, глинисті, щебеневі та інші поверхні, болота і солончаки);

державні кордони. Державний кордон України наноситься за матеріалами делімітації та демаркації кордонів, а у разі їх відсутності – за великомасштабними топографічними картами з нанесеними кордонами колишніх республік СРСР з обов'язковою перевіркою за Черговою довідковою картою масштабу 1:100 000;

межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад. Межі адміністративно-територіальних одиниць та територій територіальних громад наносять за координатами поворотних точок відповідно до офіційних даних органів державної влади, органів місцевого самоврядування та картографічних матеріалів, які визначають їх місцезнаходження;

межі охоронних зон територій та об'єктів природно-заповідного фонду, історичних ареалів населеного місця;

межі землекористувань та землеволодінь;

усі види огорож;

власні назви населених пунктів, вулиць, залізничних станцій, пристаней, озер, річок, перевалів, долин, ярів та інших географічних об'єктів.

12. Створення топографічних планів здійснюється українською мовою. Назви географічних об'єктів та пояснювальні підписи подаються українською мовою.

13. Відповідно до вимог технічного завдання топографічні плани у паперовій формі вигляді оформлюються аркушами із зарамковим оформленням.

Аркуші топографічних планів, які створюються для проектування окремих об'єктів (підприємства, жилі райони, будівлі, траси тощо), можуть оформлюватися штампом, де вказуються дані про виконавця робіт, масштаб, висоту перерізу рельєфу, назву об'єкта, кількість аркушів тощо.

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500 наведено в додатку 2 до цього Порядку.

14. Топографічні плани надають у формі та форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

топографічні плани у форматах GEOJSON/GML, GPKG, GDB, DMF, DWG, SHP, TIFF, GeoTIFF та / або паперовій формі;

метадані;

технічний звіт.

Цифрові моделі

15. Цифрові моделі поділяються на:

цифрову модель ситуації;

цифрову модель рельєфу;

цифрову модель місцевості.

16. Цифрова модель ситуації складається із цифрової моделі контурів штучних та природних об'єктів та їх характеристик відповідно до Класифікатора та умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів.

Подання цифрової моделі ситуації може здійснюватися в аналоговій, цифровій або електронній формі аналогічно з топографічними планами.

Зміст цифрової моделі ситуації повинен відповідати змісту топографічного плану.

17. Загальні вимоги до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів наведено в додатку 3 до цього Порядку.

18. Цифрова модель рельєфу та цифрова модель місцевості подаються такими моделями:

картографічна модель рельєфу;

триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель);

регулярна сіткова модель рельєфу (GRID-модель);

хмари точок висот.

19. Картографічна модель рельєфу подається як сукупність моделей ліній однакової висоти (горизонталей або ізоліній) для відкритої земної поверхні та ізобат для батиметричної поверхні водних об'єктів.

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу наведено в додатку 4 до цього Порядку.

Висота перерізу рельєфу на топографічних планах встановлюється відповідно до таблиці 1 додатка 4 до цього Порядку.

Топографічна зйомка може виконуватися з висотою перерізу рельєфу через 0,25 м при зйомці підготовлених та спланованих ділянок, більшість кутів нахилу яких не перевищують 2° . Необхідність такого перерізу повинна бути обґрунтована в технічному проекті (програмі).

Дві висоти перерізу рельєфу дозволяється застосовувати на значних за площею ділянках знімального планшета, де кути нахилу місцевості відрізняються переважно на два і більше градусів.

Для зображення характерних деталей рельєфу, які не передаються горизонталями основного перерізу, потрібно застосувати додаткові горизонталі (напівгоризонталі) та допоміжні горизонталі. Напівгоризонталі обов'язково проводять на ділянках, де відстань між основними горизонталями перевищує 2,5 см на топографічному плані.

Під час складання топографічних планів з використанням матеріалів зйомки більших масштабів висота перерізу рельєфу, якщо це потрібно та технічно обґрунтовано, може дорівнювати висоті перерізу на вихідному топографічному плані.

20. Триангуляційна модель рельєфу (TIN-модель) представляється мережею трикутників, побудованих на множині тривимірних точок, розташованих у характерних місцях поверхні та структурних ліній рельєфу.

Структурні лінії включають орографічні лінії та лінії штучних змін рельєфу: брівки, підосви, тальвеги, вододіли та берегові лінії.

Програмні засоби формування TIN-моделі мають реалізовувати метод триангуляції Делоне, який забезпечує оптимальне наближення трикутників до рівнокутних та можливість редагування її так, щоб ребра триангуляції збігалися із структурними лініями рельєфу.

Висота будь-якої точки місцевості визначається інтерполяцією значенням висоти по триангуляційній моделі із заданою точністю. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції наведена в таблиці 2 додатка 4 до цього Порядку.

21. Регулярна сіткова модель рельєфу та поверхні (GRID-модель) задається тривимірними точками, розташованими у вузлах сітки квадратів. Роздільна здатність регулярної моделі рельєфу визначається кроком – відстанню між вузлами сітки квадратів. Значення висоти для комірки GRID-моделі отримують шляхом інтерполяції значень у вузлах GRID-моделі, що лежать на кутах цієї комірки.

22. Хмари точок висот – множина тривимірних точок, отриманих у результаті лазерного сканування або аерозйомки, які подаються у вигляді

регулярної моделі (GRID-моделі).

23. Цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості надаються у форматах, визначених технічним завданням, у такому комплекті:

цифрові моделі ситуації, рельєфу та місцевості у форматах GML, GeoJSON, SHP, DMF;

метадані;

технічний звіт.

Вимоги до точності топографічних планів та цифрових моделей ситуації

24. Для топографічних планів середні похибки в положенні на плані предметів та контурів місцевості із чіткими обрисами відносно найближчих точок знімальної основи не повинні перевищувати 0,5 мм, а в гірських та лісових районах – 0,7 мм, у масштабі плану. На територіях з капітальною і багатоповерховою забудовою граничні похибки у взаємному положенні на плані точок найближчих контурів (капітальних споруд, будинків тощо) не повинні перевищувати 0,4 мм.

25. Під час створення топографічних планів дозволяється зменшувати їх графічну точність відповідно до вимог технічного завдання та технічного проекту. У таких випадках, які обґрунтовуються в технічному проекті (програмі), топографічні плани допускається створювати з точністю планів суміжного, більш дрібного масштабу. Наприклад, плани масштабу 1:5000 можуть бути створені з точністю масштабу 1:10000, а плани масштабу 1:2000 – з точністю масштабу 1:5000 тощо.

На планах за східною рамкою обов'язково вказується метод створення топографічних планів (зйомка на збільшених фотопланах, фотомеханічне збільшення планів тощо) і точність зйомки.

26. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу відносно найближчих точок геодезичної основи не повинні перевищувати величин, що зазначені в таблиці 3 додатка 4 до цього Порядку.

27. Точність топографічних планів оцінюється за розходженням положення контурів та висот точок, які обчислені за даними контрольних вимірів.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, що зазначені в пунктах 24 і 26 цього розділу, і їх кількість не повинна перевищувати 10 % від загальної кількості контрольних вимірів. Ці результати враховуються при визначенні середньої квадратичної похибки.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна перевищувати 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

28. Вимоги до роздільної здатності векторних моделей контурів об'єктів

Максимальна відстань між точками векторних моделей контурів об'єктів залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність векторних моделей контурів об'єктів, не повинна перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 60 м;
- у масштабі 1:2000 – 40 м;
- у масштабі 1:1000 – 20 м;
- у масштабі 1:500 – 15 м.

Ортофотоплани

29. Ортофотоплани поділяються на:

класичні, які сформовані шляхом мозаїкування (зшивання) декількох ортофотозображень та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера;

реальні (дійсні), на яких усунуто мертві зони – частини території, закриті об'єктом (об'єктами) місцевості та невідображені на аерознімках;

оперативні (швидкі), які отримані в автоматичному режимі з мінімальним втручанням спеціаліста у процес та приведені в прямокутну систему координат на площині в проекції Гаусса – Крюгера.

30. Загальні вимоги до створення ортофотопланів поширюються на створення будь-яких ортофотопланів незалежно від методу отримання вихідних даних:

- аерозйомка з пілотованого повітряного судна;
- аерозйомка з безпілотного повітряного судна;
- космічна зйомка.

Ортофотоплани створюються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність ортофотоплану повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

Технологічна послідовність виконання основних процесів виготовлення ортофотопланів наведена в додатку 5 до цього Порядку.

Технологічна послідовність при створенні ортофотопланів може бути змінена залежно від фотограмметричного програмного забезпечення, якщо такі зміни не призведуть до погіршення якості ортофотоплану.

31. Розмір пікселя ортофотоплану на місцевості (Pixel Size on the ground) залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає роздільну здатність ортофотоплану, не повинен перевищувати:

- у масштабі 1:5000 – 0,40 м;
- у масштабі 1:2000 – 0,20 м;
- у масштабі 1:1000 – 0,15 м;
- у масштабі 1:500 – 0,07 м.

32. Точність ортофотопланів на місцевості залежно від масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати:

у масштабі 1:5000:

для класичного та реального ортофотопланів – 0,8 м;

для оперативного ортофотоплану – 1,6 м;

у масштабі 1:2000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,4 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,8 м;

у масштабі 1:1000:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,3 м;

для оперативного ортофотоплану – 0,6 м;

у масштабі 1:500:

для класичного та реального ортофотоплану – 0,15 м.

33. Аеротріангуляція повинна забезпечувати абсолютну точність орієнтування стереомоделі вдвічі вищу за точність ортофотоплану в плановому положенні (X, Y) і по висоті (Z), що визначається по опорних та контрольних точках.

Зв'язкові точки в блоці аеротріангуляції повинні бути рівномірно розташовані, містити мінімум 6 зв'язкових точок між кожним зображенням в поздовжньому напрямку та мінімум 2 зв'язкові точки в поперечному напрямку для кожної стереомоделі. Допустима мінімальна кількість – 11 зв'язкових точок на кожне зображення в блоці. Зв'язкові точки за можливості розташовуються групами мінімум по 2 точки в «зонах фон Грубера».

34. Для ортотрансформування застосовуються автоматизовані алгоритми строгого математичного перетворення.

Суміжні ортофотозображення повинні бути узгоджені за радіометричними показниками: мати одноманітну кольорову гаму, насиченість кольору та контраст.

Мозаїкування ортофотопланів виконується для поєднання в єдиний масив окремих фрагментів ортофотозображень. Під час мозаїкування використовуються центральні частини аерознімків для мінімізації перспективного спотворення та похибки за рельєф.

Фотографічна якість ортофотоплану повинна бути не гірше фотографічної якості аерознімків, за якими вони створювалися, за показниками різкості та кольорового балансу та відповідати природньому відображенню місцевості.

35. Масив ортофотозображень повинен бути розділений на аркуші топографічного плану відповідного масштабу відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

36. На кожному етапі створення ортофотопланів виконується контроль якості.

37. Цифрові ортофотоплани повинні мати географічну прив'язку в системі координат відповідно до вимог цього Порядку та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності, що дає можливість подальшого перетворення в інші системи координат.

38. Класичні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу.

Цифрова модель рельєфу не повинна бути спотвореною, не містити викривлень, зон затінення, що викликані будовами, спорудами і ландшафтними об'єктами, та має забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

Лінії зшивок мозаїки повинні проводитися поза межами висотних об'єктів для уникнення спотворень їх геометричних характеристик та бути непомітними на ортофотоплані.

39. При виготовленні реальних ортофотопланів необхідно застосовувати алгоритми, розраховані на автоматизовану компенсацію мертвих зон, зумовлених висотними об'єктами.

Взаємне орієнтування аерознімків у блоці аеротріангуляції повинне забезпечувати субпіксельну відносну точність орієнтування менше 1/3 пікселя аерознімка.

Для ортотрансформування аерознімків використовують цифрову модель місцевості.

Цифрова модель місцевості повинна відображати деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості відповідно до масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі. Цифрова модель місцевості повинна мати щільність точок не меншу за роздільну здатність кінцевого ортофотоплану або доповнена структурними лініями, що відображають деталі будівель, споруд та інших об'єктів місцевості залежно від масштабу та призначення топографічних планів, що будуть створені на їх основі.

Фрагменти територій на ортофотозображенні, що закриваються через нахил висотних об'єктів (мертві зони), повинні бути компенсовані з іншого ортофотозображення, на якому ця територія є видимою.

40. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень ортогонального відображення об'єктів місцевості, якщо це дає можливість достовірно дешифрувати об'єкти місцевості для відповідного масштабу:

по периметру будівель та споруд через наявність виступаючих елементів на фасадах будівель: кондиціонери, козирки, антени тощо – менше 8 пікселів роздільної здатності ортофотоплану;

на рухомих об'єктах під час руху (транспорт);

«тонких» об'єктів (товщиною до 6 пікселів роздільної здатності аерознімків), що розташовані над поверхнею рельєфу: проводи та ферми ліній електропередачі, стовпи та ліхтарі, конструкції будівельних кранів

та будівельні риштування, дерева з відкритими кронами тощо. Допускається відображення зазначених об'єктів із центральної проекції.

41. На створених реальних ортофотопланах допускається наявність спотворень, пов'язаних з утворенням мертвих зон біля висотних будівель та споруд. У місцях, де неможливо повністю уникнути мертвої зони, допустима ширина мертвої зони (W), еквівалентна нахилу будівлі 2° на ортофотозображенні, яка визначається за формулою

$$W = \text{tg}(2^\circ) * H,$$

де H – висота будівлі.

42. Оперативні ортофотоплани створюються за растровими зображеннями аерознімків з урахуванням цифрової моделі рельєфу за спрощеним алгоритмом.

Взаємне орієнтування аерознімків не виконується у разі наявності елементів зовнішнього орієнтування аерознімків, отриманих з інерціальних та навігаційних систем аерозйомочного комплексу при аерозйомці, що задовольняють вимоги до точності, зазначені в пункті 32 цього розділу.

Для ортотрансформування аерознімків використовується цифрова модель рельєфу. Цифрова модель рельєфу повинна забезпечувати точність ортотрансформування відповідно до точності ортофотоплану.

На оперативному ортофотоплані допускаються локальні спотворення: викривлення мостів та висотних об'єктів, розмитості, проходження ліній зшивок через будівлі, якщо вони не мають масового характеру.

43. Ортофотоплани надають у такому комплекті:

ортофотоплани у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику ортофотопланів із застосуванням стиснення файлів, якщо це передбачено технічним завданням);

метадані;

технічний звіт.

IV. Геодезична основа топографічної зйомки

1. Державна геодезична мережа (далі – ДГМ) є геодезичною основою топографічних зйомок усіх масштабів.

Державна геодезична мережа створюється відповідно до вимог Порядку побудови Державної геодезичної мережі, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 07 серпня 2013 року № 646.

2. Геодезичною основою для топографічних зйомок є:

ДГМ, включаючи українську постійно діючу (перманентну) мережу спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – УПМ ГНСС);

геодезичні мережі спеціального призначення;

знімальні геодезичні мережі.

3. Для виконання топографічної зйомки на території робіт забезпечуються вимоги до щільності геодезичних пунктів ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення, знімальних геодезичних мереж.

Під час виконання топографічної зйомки виконують обстеження та відновлення геодезичних пунктів у районі робіт, за потреби збільшують їх щільність до необхідної кількості відповідно до вимог цього Порядку.

4. Геодезичні мережі спеціального призначення є основою топографічної зйомки та інженерно-геодезичних робіт, які виконують у містах, селищах, на майданчиках промислового та житлового будівництва, при будівництві підземних комунікацій, у маркшейдерських роботах, при землевпорядкуванні, меліорації земель, кадастрових зйомках тощо.

5. Складовими геодезичних мереж спеціального призначення є:
геодезична (планова) мережа;
нівелірна (висотна) мережа;
мережа постійно діючих станцій спостережень глобальних навігаційних супутникових систем (далі – станції ГНСС).

Пункти геодезичних мереж спеціального призначення повинні бути суміщені або між ними встановлено надійний геодезичний зв'язок.

6. Планові геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
полігонометрії;
комбінованого з поєднанням цих методів.

7. Висотні геодезичні мережі спеціального призначення створюють методами:

геометричного нівелювання III, IV класів;
технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

8. Знімальні геодезичні мережі є основою для виконання топографічних зйомок усіх масштабів та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі поділяються на планові і висотні.

9. Планові знімальні геодезичні мережі створюють методами:

ГНСС-спостережень;
лінійно-кутових побудов;
комбінованого з поєднанням цих методів.

10. Висотні знімальні геодезичні мережі створюють методами:

технічного нівелювання;
тригонометричного нівелювання.

Щільність геодезичної основи топографічної зйомки

11. Побудовою знімальних геодезичних мереж геодезичну основу доводять до щільності, яка забезпечує безпосереднє виконання топографічної зйомки.

Середня щільність геодезичних пунктів ДГМ для створення знімальної геодезичної основи топографічної зйомки повинна бути доведена:

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:5000, до одного пункту на 20–30 кв. км і одного репера нівелювання на 10–15 кв. км;

на територіях, що підлягають топографічній зйомці в масштабі 1:2000 і більше, до одного пункту на 5–15 кв. км і одного репера нівелювання на 5–7 кв. км;

на забудованих територіях міст щільність геодезичних пунктів повинна бути не менше одного пункту на 5 кв. км.

При використанні методів ГНСС-спостережень для визначення геодезичних пунктів знімальних геодезичних мереж можливе обґрунтоване зменшення щільності геодезичних пунктів.

12. Щільність геодезичної основи в населених пунктах та на промислових майданчиках забезпечується побудовою геодезичної мережі спеціального призначення не менше двох пунктів на 1 кв. км у забудованій частині та одного пункту на 1 кв. км на незабудованих територіях.

Міські геодезичні мережі

13. Геодезичні мережі спеціального призначення на території міст (селищ) утворюють міські геодезичні мережі.

14. Міська геодезична мережа об'єднує на території міста планові і висотні мережі ДГМ, геодезичних мереж спеціального призначення та знімальних геодезичних мереж.

Усі пункти міських геодезичних мереж, що були визначені у попередні роки, збереглися та придатні для виконання геодезичних вимірів, повинні включатись у нову геодезичну мережу.

Кількісний та технічний стан геодезичних пунктів та їх придатність для виконання топографо-геодезичних робіт визначається за параметрами:

точності існуючої мережі;

глобальних та локальних деформацій мережі;

обсягів виконання топографо-геодезичних робіт при реконструкції міської геодезичної мережі.

15. Середні квадратичні похибки визначення координат геодезичних пунктів міських геодезичних мереж у межах населених пунктів та промислових об'єктів не повинні перевищувати 0,05 м.

16. Реконструкція існуючих міських геодезичних мереж, які реалізовували системи координат СК-42, СК-63 та похідні від них, з метою їх прив'язки до УСК-2000 виконується трьома методами:

повна реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

часткова реконструкція мережі з прив'язкою її до системи координат УСК-2000;

прив'язка місцевої системи координат до системи координат УСК-2000.

17. Повна реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів у межах населеного пункту;

повне обстеження та оновлення геодезичних пунктів існуючої міської геодезичної мережі;

обстеження та оновлення нівелірних знаків;

виготовлення центрів та закріплення геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

виконання супутникових геодезичних спостережень на геодезичних пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;

виконання лінійно-кутових вимірів на пунктах міської геодезичної мережі; нівелювання IV класів по пунктах мережі;

опрацювання супутникових та лінійно-кутових вимірювань на пунктах мережі;

вирівнювання мережі та обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;

аналіз деформації геодезичної мережі;

обчислення координат пунктів ДГМ і міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;

розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат, утвореної від СК-42 або СК-63, у місцеву систему координат;

складання технічного звіту.

18. Часткова реконструкція міської геодезичної мережі з прив'язкою її до УСК-2000 включає:

повне обстеження та оновлення існуючих геодезичних пунктів ДГМ 1, 2, 3 класів в межах населеного пункту;

часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі 4 класу та вузлових пунктів 1 розряду залежно від величини населеного пункту;

виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення;

опрацювання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів в УСК-2000;

збір та вивчення матеріалів лінійно-кутових спостережень попередніх років;

вирівнювання міської геодезичної мережі за даними супутникових геодезичних спостережень, виконаних в УСК-2000 та лінійно-кутових спостережень попередніх років;

обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогів координат і висот у місцевій системі координат;

аналіз деформації геодезичної мережі;

розроблення трансформаційного поля для перетворення картографічних та землевпорядних матеріалів із місцевої системи координат населеного пункту, утвореної від СК-42, у місцеву систему координат;

складання технічного звіту.

19. Прив'язка місцевої системи координат до системи УСК-2000 включає: повне обстеження та оновлення пунктів ДГМ у межах населеного пункту; часткове обстеження та оновлення пунктів існуючої геодезичної мережі та вузлових пунктів залежно від величини населеного пункту;

виконання супутникових геодезичних спостережень на пунктах ДГМ та геодезичних мережах спеціального призначення;

опрацювання супутникових вимірювань на пунктах мережі, обчислення координат, укладання каталогів координат пунктів мережі в УСК-2000;

обчислення координат пунктів міської геодезичної мережі та укладання каталогу координат і висот у місцевій системі координат;

аналіз деформації геодезичної мережі;

моделювання параметрів міської системи координат із зв'язку її з УСК-2000;

складання технічного звіту.

Створення та розвиток знімальних геодезичних мереж

20. Знімальні геодезичні мережі створюють з метою згущення геодезичної планової та висотної основи до щільності, що забезпечує виконання топографічної зйомки та інших топографо-геодезичних робіт.

Знімальні геодезичні мережі розвивають від геодезичних пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення.

У процесі розвитку знімальних геодезичних мереж одночасно визначають положення точок у плані і по висоті.

21. Координати пунктів знімальних геодезичних мереж визначають побудовою теодолітних ходів, прямими, оберненими та комбінованими засічками, а за необхідності методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK (Real Time Kinematic) у мережі активних станцій ГНСС.

Висоти пунктів знімальної мережі визначають із тригонометричного нівелювання (в окремих випадках – з технічного нівелювання) з граничною похибкою не більше $50 \text{ мм} \sqrt{L}$ км, де L – довжина теодолітного ходу.

22. Граничні похибки положення пунктів планової знімальної геодезичної мережі відносно пунктів ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення не повинні перевищувати 0,1 мм у масштабі топографічного плану.

23. Пункти знімальної геодезичної мережі закріплюють на місцевості центрами тривалого зберігання з розрахунку, щоб на планшеті було закріплено

не менше трьох пунктів – при зйомці в масштабі 1:5000 і двох – при зйомці в масштабі 1:2000, включаючи пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення, якщо технічним завданням не передбачено більшої щільності закріплення.

На території населених пунктів та промислових територій усі точки знімальних геодезичних мереж і планово-висотні розпізнавальні знаки закріплюються центрами тривалого збереження.

Якщо точки знімальної геодезичної мережі є самостійною геодезичною основою, то вони закріплюються постійними центрами (тип У-15, У15н) у тому самому обсязі, що й геодезичних мереж спеціального призначення, але не менше 20 % точок знімальної геодезичної мережі.

24. Розвиток знімальних геодезичних мереж для створення топографічних планів у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 може виконуватись теодолітними ходами або методом супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK у мережі активних станцій ГНСС.

25. Теодолітні ходи прокладають з такими параметрами:

у масштабі 1:5000:

допустима довжина ходу – 8 км, допустима кількість ліній – 20;

у масштабі 1:2000:

допустима довжина ходу – 4 км, допустима кількість ліній – 14;

у масштабі 1:1000:

допустима довжина ходу – 2,5 км, допустима кількість ліній – 10;

у масштабі 1:500:

допустима довжина ходу – 2 км, допустима кількість ліній – 8.

Довжини ліній у теодолітних ходах мають бути в межах 20–600 м на забудованих і 40–600 м на незабудованих територіях.

Лінії теодолітних ходів вимірюються електронними тахеометрами одним прийомом прямо і зворотно із середньою квадратичною похибкою, що не перевищує 1 см.

Абсолютні лінійні похибки в теодолітних ходах не повинні перевищувати:

1,5 м для зйомки у масштабі 1:5000;

0,4 м – для зйомки у масштабі 1:2000;

0,2 м – для зйомки у масштабі 1:1000;

0,1 м – для зйомки у масштабі 1:500.

26. Горизонтальні кути в теодолітних ходах вимірюють електронними тахеометрами одним повним прийомом з двома півприйомами із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10". Під час прив'язки теодолітних ходів до вихідних пунктів за можливості вимірюють по два прилеглі кути. Значення кута між відомими напрямками не повинні відрізнятись від обчисленого більше за 15".

Кутові нев'язки f_{β} теодолітних ходів не повинні перевищувати:

$$20'' \sqrt{n + 1},$$

де n – кількість ліній у ході.

Похибка центрування приладів над пунктами не повинна перевищувати 3 мм.

27. Під час використання супутникових геодезичних приймачів для визначення точок знімальної геодезичної мережі із застосуванням технологій RTK перевіряється диференційне поле координатних поправок, які задаються мережами станцій ГНСС. Контроль диференційного поля координатних поправок під час роботи з використанням технологій RTK здійснюється не менш ніж на двох найближчих пунктах ДГМ або геодезичних мереж спеціального призначення, координати яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

Дозволяється виконувати закладку контрольних точок у зручних для виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу RTK місцях, закріплювати їх центрами тривалого збереження та визначати їх координати методами ГНСС-спостережень. Результати опрацювання супутникових геодезичних спостережень на контрольних точках додаються до звітних матеріалів.

Рекогностування геодезичних мереж. Закладання геодезичних пунктів

28. Рекогностування геодезичних мереж проводиться на основі прийнятого робочого проекту. При рекогностуванні уточнюється проект геодезичної мережі та позначаються місця закладання геодезичних пунктів.

Фрагмент схеми робочого проекту наведено в додатку 6 до цього Порядку.

29. При побудові геодезичних мереж спеціального призначення у містах, селищах та на промислових майданчиках усі пункти закріплюються постійними центрами типів У15к, У15н, 143, 160. Вузлові та суміжні з ними пункти закріплюються центрами типу 160.

У сільській місцевості пункти геодезичних мереж спеціального призначення закріплюються постійними центрами типу У15, У15н.

Закріплення пунктів постійними центрами здійснюють не рідше ніж через 1000 м у мережах 4 класу та 1 розряду. Центри повинні розташовуватися попарно, забезпечуючи закріплення обох кінців лінії. Вузлові точки підлягають обов'язковому закріпленню постійними центрами типу У15 або У15н. Пункти геодезичних мереж спеціального призначення, на яких центри типів У15, У15н не закладаються, необхідно закріплювати центрами тривалого збереження, що передбачені для знімальної мережі.

На забудованих територіях пункти геодезичних мереж спеціального призначення можуть бути закріплені групою з двох-трьох стінних знаків типу 143.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення, наведені в додатку 7 до цього Порядку.

30. Зовнішнє оформлення центрів пунктів геодезичних мереж спеціального призначення виконується обкопуванням круглої (у плані) форми (крім центра типу 160, зовнішнє оформлення якого виконують обкопуванням квадратної форми) з канавою шириною 50 см зверху і 20 см знизу і глибиною 30 см. Внутрішній радіус обкопування 1,3 м. Над центром насипають курган висотою 10 см. На геодезичних пунктах зовнішні знаки не встановлюються.

31. Пункти знімальних геодезичних мереж закріплюються на місцевості центрами, що забезпечують тривале збереження пунктів, та тимчасовими центрами з метою збереження їх на час знімальних робіт.

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, наведені в додатку 8 до цього Порядку.

32. Центрами тривалого збереження, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі, можуть бути:

бетонний паралелепіпед з розмірами $10 \times 10 \times 70$ см, у вершину якого закладають штир або кований цвях;

марка, штир, труба, болт, залізничний костиль тощо, які закріплюють цементним розчином у бетонні основи різноманітних споруд, на ділянці землі з твердим покриттям або в скелі.

Центри тривалого збереження зображені на рисунках 1 і 2 додатка 8 до цього Порядку.

33. Бетонні центри тривалого збереження закладають на глибину 60 см і обкопують канавами у вигляді квадрата із сторонами 2,0 м, глибиною 0,3 м, шириною в нижній частині 0,2 м і верхній частині 0,5 м.

34. Центри тривалого збереження в теодолітних ходах закладають по два-три у ряд з таким розрахунком, щоб вони закріплювали одну чи дві суміжні лінії ходу через 500–800 м. Допускається замість двох-трьох сусідніх точок ходу закріплювати тільки одну точку за умови визначення дирекційного кута (азимута) із закріпленої точки на характерні, що легко розпізнаються, постійні місцеві предмети-орієнтири: флюгери, радіо- і телевізійні щогли, антени, заводські труби тощо.

35. У всіх випадках центри тривалого збереження встановлюються у місцях, що забезпечують їх збереження, техніку безпеки та зручність використання при топографічній зйомці, вишукуваннях і будівництві, а також подальшу їх експлуатацію. Не дозволяється проводити закладання центрів тривалого збереження на ріллі та болотах, проїжджій частині, поблизу брівок русел річок, що розмиваються, поблизу берегів водосховищ.

36. Тимчасовими центрами для закріплення знімальних геодезичних мереж можуть бути пеньки дерев, дерев'яні кілки діаметром 5–8 см із цвяхом, забитим у верхній зріз кілка (пенька), а також залізні труби, штирі, кутова сталь, забиті в ґрунт на 0,3–0,4 м з насічкою на металі. Тимчасові центри наведені на рисунках 3–6 додатка 8 до цього Порядку.

37. Пункти планової основи на об'єкті нумерують порядковими номерами, що не повторюються. При включенні в хід (мережу) пунктів попередніх робіт присвоєні їм номери змінювати не дозволяється.

38. На всі закладені центри геодезичних пунктів на забудованій та незабудованій територіях оформлюють відповідні картки (кроки). Форма картки (кроки) геодезичного пункту наведена в додатку 9 до цього Порядку.

39. Геодезичні пункти ДГМ, а також геодезичних мереж спеціального призначення після їх побудови підлягають обліку та передачі на зберігання користувачам (власникам) земельних ділянок, на території яких вони розташовані, відповідно до вимог Порядку охорони геодезичних пунктів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 08 листопада 2017 року № 836.

Методи визначення координат та висот геодезичних пунктів

40. Визначення координат геодезичних пунктів методом лінійно-кутової побудови:

лінійно-кутові мережі будуються у вигляді мереж триангуляції, трилатерації та полігонометрії;

основним методом є розвиток полігонометричних мереж;

полігонометричні мережі опираються на вихідні пункти, що визначені із супутникових геодезичних спостережень, або із лінійно-кутових мереж з вузловими пунктами;

прокладання висячих ходів не допускається.

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов наведено в додатку 10 до цього Порядку.

Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж наведено в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

41. В окремих випадках, коли абсолютна лінійна нев'язка і довжина ходу встановлюються технічним завданням, кількість сторін у ході, при використанні електронних віддалемірів, середню квадратичну похибку у положенні кінцевого пункту ходу обчислюють за формулою

$$M^2 = m_s^2 n + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \left(\sum_{i=1}^n s_i \right) \frac{n+3}{12},$$

а допустиму довжину ходу за формулою

$$S = MT,$$

де M – абсолютна лінійна нев'язка;

m_s – середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання кута;

n – кількість сторін у ході;

S – довжина ходу

$$S = \sum_{i=1}^n s_i ;$$

T – відносна похибка ходу.

Віддалі між пунктами паралельних ходів полігонометрії, що близькі до граничних, повинні бути не менше:

у полігонометрії 4 класу – 2,5 км;

у полігонометрії 1 розряду – 1,5 км.

При менших віддальх найближчі пункти паралельних ходів повинні бути зв'язані ходами відповідного розряду.

42. Вимірювання кутів на пунктах ходів полігонометрії виконують способом вимірювання окремого кута або способом кругових прийомів за триштативною системою електронними приладами не нижче двосекундної точності у ходах 4 класу і п'ятисекундної точності у ходах 1 розряду. Центрування приладу та візирних марок виконують з точністю 1 мм.

При вимірюванні кутів електронними приладами, перед початком вимірювань по точках ходу, виконують перевірку (калібрування) колімаційної похибки приладу.

43. Вимірювання кутів у ходах 4 класу і 1 розряду виконують двома прийомами. При переході від першого прийому до другого орієнтування лімба не змінюють.

Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов наведені в таблиці 2 додатка 10 до цього Порядку.

У разі наявності в групі вимірювань кутів в окремих прийомах, результати яких не відповідають установленим допускам, вимірювання повторюють при тих же установках лімба.

Повторні вимірювання виконують після закінчення спостережень за основною програмою.

Якщо середнє значення кута (напрямку), що одержане з основного і повторного вимірювань, задовольняє установлені допуски, то його приймають до подальшої обробки. В іншому разі основний прийом вилучають і в обробку приймають повторний.

44. Розходження між значеннями виміряного і обчисленого кута на вихідному пункті не повинні перевищувати в побудовах 4 класу – 6", 1 розряду – 10".

Якщо розходження перевищують зазначені допуски, то визначається третій вихідний напрямок, за яким і проводиться відповідний контроль.

45. При спостереженнях поза центром геодезичного пункту повинні визначатися елементи приведення графічним (або аналітичним) методом двічі (до початку і після спостережень).

Спостереження з прилеглих пунктів лінійно-кутових побудов на візирні цілі геодезичних знаків не дозволяється. На цих пунктах, з метою збереження триштативної системи, потрібно вести спостереження на марку, що встановлена на місце приладу, яким виконувалися спостереження на геодезичному пункті.

46. Лінії вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та іншими приладами, які забезпечують необхідну точність вимірювання, що наведена в таблиці 1 додатка 10 до цього Порядку.

Кутові і лінійні вимірювання рекомендується проводити одночасно з максимальним використанням електронної фіксації результатів.

Прилади і обладнання, що фіксують кінці лінії при її вимірюванні, встановлюють над центрами з точністю 1 мм.

Вимірювання ліній віддалемірами та електронними тахеометрами в полігонометрії здійснюється двома прийомами, за якими виконується одне наведення на відбивач і три відліки по табло.

Коливання результатів вимірювань у прийомах не повинні бути більшими за $3m$, де m – середня квадратична помилка вимірювання віддалі, що взята з паспорта приладу.

47. При вимірюванні ліній віддалемірами та електронними тахеометрами один раз за час вимірювання на одному кінці лінії визначається температура повітря з точністю 1 °С і тиск – з точністю 5 мм рт. ст. При вимірюванні ліній більше 2 км або при великому перепаді висот між точками стояння віддалеміра і відбивача метеодані необхідно визначати на обох кінцях лінії.

48. На стінні знаки координати передаються з тимчасових центрів, на яких виконуються всі кутові і лінійні вимірювання ходів. Визначення координат стінних знаків виконують з контролем шляхом порівняння віддалей між стінними знаками, що отримані з обчислень за координатами з виміряними віддалями або з додаткових вимірювань (за відсутності видимості між стінними знаками).

У разі втрати тимчасових центрів їх визначають заново під час прив'язки або прокладання полігонометричних ходів, а під час прив'язки знімальних ходів – засічками від стінних знаків по промірах, що є в абрисах.

49. Напрямки на стінні знаки вимірюються трьома круговими прийомами після закінчення спостережень на пункти лінії ходу.

У ходах 1 розряду вимірювання на стінні знаки проводять за програмою вимірювання основних кутів.

Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля, наведені в таблиці 3 додатка 10 до цього Порядку.

50. Передачу координат з тимчасових точок, на яких виконуються основні кутові і лінійні вимірювання ходу полігонометрії, на центри стінних знаків, що входять в орієнтирні системи, можна здійснювати способами редукування, полярним, кутових і лінійних засічок.

Спосіб редукування використовується у випадках, коли пункт закріплений одним стінним знаком.

Полярний спосіб використовується при передачі координат з тимчасових точок на стінні знаки, що встановлені у вигляді одинарних знаків, подвійних і потрійних систем.

Спосіб кутової засічки застосовується, якщо безпосереднє вимірювання віддалей від тимчасових точок до центрів стінних знаків утруднене інтенсивним рухом транспорту і пішоходів.

Спосіб лінійної засічки застосовується, якщо стінні знаки розташовані близько від тимчасових точок і немає ніяких перешкод для проведення лінійних вимірювань.

Вимірювання для передачі координат з тимчасових точок на центри стінних знаків виконують із сумарною середньою квадратичною похибкою ± 2 мм.

51. Віддалі до стінних знаків вимірюють віддалемірами, електронними тахеометрами та електронними (лазерними) далекомірами і механічними (сталевими) рулетками. У виміряні віддалі вводять поправку за нахил лінії.

При вимірюванні віддалі сталеву рулеткою вводять поправку за компарування. Температуру повітря вимірюють з точністю 2°C .

Перевищення між кінцями рулетки визначають з точністю 5 мм геометричним або тригонометричним нівелюванням.

52. На всі закріплені точки лінійно-кутових побудов повинні бути передані висотні позначки геометричним або тригонометричним нівелюванням.

53. Після завершення польових робіт з лінійно-кутових побудов здають такі матеріали:

- схеми лінійно-кутових побудов;
- журнали вимірювання ліній і кутів або результати вимірювань в електронній формі;
- матеріали нівелювання;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали польового оброблення і контрольних обчислень.

54. Визначення координат та висот геодезичних пунктів методом ГНСС-спостережень:

супутникові геодезичні спостереження на геодезичних пунктах виконуються у статичному режимі спостережень із використанням двочастотних супутникових геодезичних приймачів з геодезичними антенами, для яких визначено варіації фазового центра;

геодезична мережа спеціального призначення, яка визначається методом ГНСС-спостережень, повинна бути прив'язана не менше ніж до двох пунктів ДГМ;

визначення висот пунктів геодезичної мережі спеціального призначення методом ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному пункті нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда шляхом калібрування моделі не менш ніж до двох пунктів нівелірної (висотної) мережі I–III класів;

при супутникових геодезичних спостереженнях необхідно використовувати не менше двох ГНСС-приймачів.

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень наведено в додатку 11 до цього Порядку.

55. Супутникові геодезичні спостереження на пунктах геодезичної мережі виконуються відповідно до вимог технічного проекту.

На кожну сесію спостережень на пункті виконавцем, з урахуванням особливостей обладнання, заповнюється протокол супутникових геодезичних спостережень, зразок якого наводиться в додатку 12 до цього Порядку.

У протоколі зазначають такі відомості:

назву геодезичного пункту;

номер (ідентифікатор) геодезичного пункту;

тип і серійні номери приймача та антени;

дату і час початку та кінця спостережень;

значення і тип виміру висоти антени над центром геодезичного пункту;

додаткові відомості.

Якщо при спостереженнях антена закріплюється поза центром геодезичного пункту, у такому випадку двічі визначають елементи редукції антени з метою передачі координат центра антени на центр пункту.

56. Результатами супутникових геодезичних спостережень є:

результати спостережень у форматі RINEX (Receiver Independent Exchange Format);

протоколи супутникових геодезичних спостережень на кожну сесію спостережень.

57. Визначення висот пунктів геодезичної мережі:

нівелірні мережі для виконання топографічної зйомки створюються шляхом згущення нівелірної (висотної) мережі;

для визначення висот пунктів знімальної основи, а також для визначення висот пунктів геодезичних мереж спеціального призначення створюються мережі технічного нівелювання.

густоту і клас точності нівелірних мереж під час топографічної зйомки, залежно від призначення та масштабів зйомки, вибраного перерізу рельєфу місцевості тощо, вказують у технічному проекті (програмі) робіт.

58. Нівелірні мережі створюють у вигляді окремих ходів, полігонів або самостійних мереж і, як правило, прив'язують не менш ніж до двох вихідних нівелірних знаків (марок, реперів) вищого класу.

59. Лінії нівелювання, які створюються у містах:

у містах площею понад 500 кв. км створюється нівелірна мережа I класу;

у містах площею 50– 500 кв. км – нівелірна мережа II класу;

у містах площею від 25 до 50 кв. км – нівелірна мережа III класу;

у невеликих містах та населених пунктах площею менше 25 кв. км дозволяється створювати нівелірні мережі тільки IV класу.

Для закріплення ліній нівелювання переважно застосовують стінні реperi.

60. Нев'язки в ходах між вихідними пунктами та в полігонах повинні бути не більше $20\sqrt{L}$ (мм) при кількості станцій менше 15 на 1 км ходу і $5\sqrt{n}$ (мм)

на місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій більше 15 на 1 км ходу, де L – довжина ходу (полігону) в кілометрах, n – кількість станцій у ході (полігоні).

61. Після закінчення нівелювання IV класу здають такі матеріали:
 схему ходів нівелювання;
 журнали нівелювання або його результати в реєстраторах або накопичувачах інформації;
 матеріали дослідження приладів та компарування рейок;
 абриси місцезнаходження нівелірних марок, стінних та ґрунтових реперів (у тому числі раніше закладених);
 акти здачі знаків нівелювання для нагляду за збереженням;
 відомості перевищень;
 матеріали обчислень та оцінки точності;
 каталог висот пунктів;
 пояснювальну записку.

62. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом технічного нівелювання

Ходи технічного нівелювання прокладають між двома вихідними знаками у вигляді одиночних ходів або системи ходів з однією або декількома вузловими точками.

Забороняється прокладання замкнутих ходів, що опираються обома кінцями на один і той самий вихідний знак.

У мережу технічного нівелювання включаються всі пункти планових мереж згущення, які не включені в мережу нівелювання IV класу.

Довжини ходів технічного нівелювання визначають залежно від висоти перерізу рельєфу топографічної зйомки. Допустимі довжини ходів технічного нівелювання наведено в додатку 13 до цього Порядку.

Для виконання технічного нівелювання застосовують нівеліри не менше 20-кратного збільшення зорової труби та ціною поділки рівня не більше 45" на 2 мм, нівеліри із самоустановлювальною лінією візування, а також теодоліти з компенсатором або з рівнем на трубі.

Нівелірні рейки повинні мати шашковий малюнок із сантиметровими або двосантиметровими поділками.

63. Нев'язки нівелірних ходів або замкнутих полігонів не повинні перевищувати величин, що обчислені за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L \text{ – довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

На місцевості із значними кутами нахилу, коли кількість станцій на 1 км ходу більше 25, допустима невязка обчислюється за формулою

$$f_d = 10\sqrt{n} \text{ (мм)}, \text{ де } n \text{ – кількість штативів у ході (полігоні).}$$

64. У процесі технічного нівелювання одночасно нівелюють окремі характерні точки місцевості, стійкі щодо висоти об'єкти: кришки люків, головки

рейок на переїздах, пікетажні стовпи вздовж доріг, великі камені тощо. Висоти наведених точок визначають як проміжні при включенні їх у хід. Кожна проміжна точка повинна бути замаркована або на неї повинен бути складений абрис з промірами до ближніх орієнтирів. Особливу увагу треба приділяти визначенню урізів води.

Після проведення польових робіт з технічного нівелювання здають матеріали, наведені в пункті 61 цього розділу.

65. Для визначення висот пунктів геодезичної мережі геометричне нівелювання може бути замінене тригонометричним.

Вихідними знаками для тригонометричного нівелювання є пункти ДГМ та ГМСП, висоти яких визначені геометричним нівелюванням. Вихідні пункти необхідно розташовувати не рідше ніж через п'ять сторін.

За наявності видимості і використання приладів точністю 1" і 2" кількість сторін між вихідними пунктами може бути збільшена в 1,5 раза.

66. Вертикальні кути при тригонометричному нівелюванні вимірюють на всі пункти, висоти яких не визначені з геометричного нівелювання. Вертикальні кути вимірюють одночасно з горизонтальними тими самими приладами в прямому та зворотному напрямках.

Вимірювання проводять трьома прийомами при двох положеннях вертикального круга.

Коливання значень вертикальних кутів та місця нуля, що обчислені з окремих прийомів, не повинно перевищувати 15".

Для вимірювань використовують періоди достатньо чітких та спокійних зображень візорних цілей за винятком часу, близького до сходу та заходу сонця (у межах двох годин).

67. Розходження між прямим і зворотним перевищенням для однієї і тієї самої сторони та нев'язки по висоті в ходах і замкнених полігонах не повинні перевищувати величин, обчислених за формулою

$$f_d = 50\sqrt{L} \text{ (мм)}, \text{ де } L \text{ – довжина ходу (полігону) в кілометрах.}$$

Висоти верху візирної цілі і горизонтальної осі приладу над маркою центра знака вимірюють з точністю 1 мм.

68. Після закінчення тригонометричного нівелювання здають такі матеріали:

- журнали вимірювання довжин ліній та вертикальних кутів або їх результати в реєстраторах чи накопичувачах інформації;
- матеріали дослідження приладів;
- матеріали обчислення перевищень та оцінки точності;
- каталог висот пунктів;
- пояснювальну записку.

69. Визначення висот пунктів геодезичної мережі методом ГНСС-нівелювання виконується відносними методами супутникової геодезії з урахуванням висот квазігеоїда, визначених за результатами гравіметричних

вимірювань, які забезпечують середню квадратичну похибку взаємного положення пунктів за висотою не більше 0,05 метра.

При визначенні нормальних висот методом ГНСС-нівелювання геодезична мережа повинна бути прив'язана до не менш ніж двох знаків нівелірної мережі I–III класів, що може бути замінено використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом.

Контрольні спостереження виконуються за вимогами статичних супутникових геодезичних спостережень для пунктів геодезичних мереж спеціального призначення.

Оброблення результатів геодезичних вимірювань

70. Оброблення результатів геодезичних вимірювань включає такі процеси: польові обчислення, у тому числі контрольні; камеральне оброблення і вирівнювальні обчислення.

Контрольні обчислення здійснюються для встановлення точності вимірювань і відповідності вимогам нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності.

71. Математичне оброблення геодезичних вимірювань виконується у відповідному програмному забезпеченні в прийнятій проекції, системах координат і висот та складається з таких видів робіт:

- складання схеми геодезичної мережі;
- підготовка та аналіз координат і висот вихідних пунктів з метою встановлення їх вірогідності і точності;
- переобчислення координат вихідних пунктів з однієї системи в іншу;
- перевірка і оброблення журналів кутових і лінійних вимірювань, журналів нівелювання або їх результатів з реєстраторів чи накопичувачів інформації;
- перевірка і оформлення матеріалів визначення елементів приведення;
- складання зведень вимірних напрямків і кутів, зенітних відстаней;
- обчислення довжин ліній, з введенням поправок за приведення ліній на рівень моря і редукування на площину проекції Гаусса – Крюгера;
- обчислення кутових, полюсних, лінійних, координатних нев'язок;
- складання відомостей перевищень;
- обчислення наближених координат і висот геодезичних пунктів;
- контроль обчислення прив'язки стінних знаків до ходу полігонометрії;
- підготовка інформації для вирівнювання мережі у відповідному програмному забезпеченні;
- складання пояснювальної записки і звітної схеми;
- систематизація матеріалів і підготовку їх до здачі.

72. Середню квадратичну похибку виміряного кута в полігонометричних ходах обчислюють за формулою

$$m_{\beta} = \sqrt{\frac{\sum_i^N f_{\beta i}^2}{n}}$$

де f_{β} – кутова нев'язка в полігоні або ході;

n – кількість всіх вимірних кутів;

N – кількість полігонів або ходів.

73. Аналіз вихідної мережі та підготовку списку вихідних координат і висот проводять до початку обчислювальних робіт.

Аналіз передбачає:

перевірку суміщення нових і старих центрів вихідних пунктів згідно з актами закладки і шляхом порівняння кутів та ліній, які виміряні під час прив'язки нової мережі (дані фіксують у спеціальній відомості);

аналіз матеріалів вирівнювання вихідної мережі.

74. Вихідними для вирівнювання геодезичних мереж спеціального призначення є геодезичні пункти ДГМ 1, 2 та 3 класів, УПМ ГНСС та геодезичних мереж спеціального призначення, які визначені методом ГНСС-спостережень.

75. Лінії нівелювання IV класу вирівнюють після вирівнювання нівелювання вищого класу і за необхідності переобчислюють висоти пунктів нівелювання раніше виконаних робіт.

76. Матеріали і дані вирівнювання використовують при складанні каталогів координат і висот та технічних звітів про геодезичні роботи.

У технічному звіті наводять такі відомості про виконання геодезичних вимірювань:

геодезична вивченість району робіт;

прийняті системи координат і висот;

відомості про вихідну геодезичну основу;

детальний опис виконаних геодезичних вимірювань та їх технічні характеристики;

копія свідоцтва про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

акти польового контролю (за необхідності);

інформація про попереднє оброблення геодезичних вимірів (за необхідності);

методи вирівнювання, їх особливості з оцінкою точності;

акти камерального контролю (за необхідності);

висновки.

Каталоги координат та висот геодезичних пунктів разом зі схемами побудованих мереж формуються окремими книгами у вигляді додатків до технічних звітів.

Складання каталогів координат і висот геодезичних пунктів

77. Каталоги координат і висот геодезичних пунктів містять:

обкладинку, титульну сторінку і зміст;

пояснення;
 малюнки типів центрів геодезичних пунктів і реперів;
 список координат і висот геодезичних пунктів;
 список висот пунктів нівелювання, які не мають координат;
 схему планової геодезичної мережі;
 схему мережі нівелювання;
 аркуш реєстрації змін.

78. До каталогів координат геодезичних пунктів включають:
 пункти, що закріплені постійними центрами;
 втрачені пункти геодезичних мереж, які потрібні для збереження
 геометричних зв'язків мережі;
 пункти, закріплені тимчасовими центрами, що є вузловими або вихідними
 (у тому числі при прив'язці стінних знаків).
 Втрачені і не знайдені геодезичні пункти заносять до каталогу окремо.

79. Координати пунктів геодезичної мережі, що понижені в розряді
 до знімальної геодезичної мережі, вміщують в окремий список координат
 і висот пунктів знімальної геодезичної мережі.

80. Координати пунктів існуючої геодезичної мережі, які близько
 розташовані до пунктів мережі, що створюється на одній вулиці або проспекті,
 і не зв'язані з нею взаємними вимірюваннями, вміщують (за необхідності)
 у каталоги тільки як пункти знімальної геодезичної мережі.

81. Інформацію про пункти геодезичних мереж спеціального призначення
 в списках розташовують в алфавітному порядку за зростанням номерів або
 за спадною величиною абсцис. Інформація про пункти нівелювання
 розташовується по лініях ходів.

82. До каталогу координат геодезичних пунктів значення координат вносять
 з точністю до 0,001 м, дирекційні кути – до 0,1", довжини ліній –
 до 0,001 м;

координати геодезичних пунктів знімальної мережі – з точністю до 0,1 м;
 висоти центрів у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року
 у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) – з точністю
 до 0,001 м;

висоти, що одержані з ГНСС-нівелювання, – з точністю до 0,01 м;
 висоти, що одержані з тригонометричного нівелювання, – з точністю
 до 0,01 м.

83. До списку координат геодезичних пунктів у місцевій системі координат
 вносять дирекційні кути (у порядку зростання їх величин) і довжини сторін
 на всі виміряні напрямки.

84. Між внесеними в каталог координатами, дирекційними кутами
 і довжинами сторін повинна бути точна відповідність.

85. Каталог висот пунктів нівелювання складається окремо і містить:
 обкладинку, титульну сторінку, зміст;

пояснення;
 список прийнятих скорочень;
 малюнки знаків нівелювання;
 список висот пунктів нівелювання;
 список висот утрачених пунктів;
 аркуш реєстрації змін;
 схему ходів нівелювання.

86. Кількість примірників каталогів координат (висот) геодезичних пунктів із схемами їх розташування визначається технічним завданням.

V. Вимоги до виконання топографічної зйомки

Тахеометрична зйомка

1. Тахеометричну зйомку виконують електронними тахеометрами, що забезпечують вимірювання горизонтальних і вертикальних кутів із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10", а ліній – із середньою квадратичною похибкою, яка не перевищує 10 мм на кілометр.

2. Результати вимірювань реєструють у карті пам'яті електронних тахеометрів, а після завершення тахеометричної зйомки опрацьовують за допомогою відповідного програмного забезпечення.

3. Вимірювання кутів і ліній під час тахеометричної зйомки здійснюється відповідно на візирну марку і трипельпризмовий відбивач, які суміщені і встановлені на металевому розсувному штативі (штатив-віха). Якщо електронний тахеометр працює у безрефлекторному режимі (без відбивача,) під час виконання тахеометричної зйомки допускається виконувати спостереження на спеціальні пластикові плівки з відбивальними властивостями, які містять велику кількість мікропризм.

Висота тахеометра і візирних марок вимірюється з точністю до 3 мм.

Під час виконання тахеометричної зйомки необхідно періодично контролювати стабільність орієнтування електронного тахеометра, відхилення значень якого допускається не більше 20".

Допустимі величини віддалі від знімальної станції до пікетних точок і між пікетами наведені в додатку 14 до цього Порядку.

З метою контролю якості тахеометричної зйомки потрібно з кожної наступної станції визначати не менше трьох пікетів на території попередньої станції.

4. На кожній станції ведуть польовий абрис, приблизно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора.

5. Середня квадратична похибка визначення координат точок тахеометричної зйомки відносно найближчих пунктів геодезичної основи m_p визначається за формулою

$$m_p = \sqrt{\left(m_d^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} d^2 + m_o^2 \right)},$$

де m_d – середня квадратична похибка визначення відстаней, яка для електронних тахеометрів становить $m_d = 5\text{--}10$ мм;

m_β – середня квадратична похибка вимірювання горизонтальних кутів, яка для електронних тахеометрів становить $m_\beta = 7''$;

$\rho = 206265''$;

m_o – середня квадратична похибка встановлення відбивача становить 1 см.

6. Після завершення тахеометричної зйомки відповідно до вимог технічного завдання здають такі матеріали:

абриси до відповідних планшетів в паперовій або електронній формі;

файл з карти пам'яті тахеометра – обов'язково, роздруковані журнали тахеометричної зйомки з карти пам'яті тахеометра – на вимогу;

стандартну відомість програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності);

акти контролю та приймання робіт;

технічний звіт.

Зйомка методами ГНСС-спостережень

7. Зйомка методами ГНСС-спостережень виконується відносними методами супутникових геодезичних спостережень на точках місцевості з подальшим обробленням результатів спостережень та обчисленням координат і висот точок відносно відомих пунктів геодезичних мереж або постійно діючих станцій ГНСС.

8. Координати та висоти пікетних точок визначаються:

у кінематичному режимі від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС з подальшим камеральним обробленням виконаних супутникових геодезичних спостережень;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) від окремого пункту ДГМ, геодезичної мережі спеціального призначення, знімальної геодезичної мережі або відносно станції ГНСС за допомогою радіо-модемів або каналами GPRS та інтернет-зв'язку;

у кінематичному режимі реального часу (RTK) відносно станції ГНСС за допомогою сервісів мережі.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у кінематичному режимі (RTK) з постобробкою від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від окремого відомого пункту геодезичної мережі (або постійно діючої станції) максимальна допустима відстань від вихідного пункту / станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 20 км.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень у режимі реального часу (RTK) від постійно діючих станцій мережі максимально допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

9. Незалежно від обраного режиму виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково враховуються особливості навколишнього середовища поряд з об'єктом зйомки.

Забороняється виконувати супутникові геодезичні спостереження за наявності поряд з об'єктом зйомки потужних електромагнітних випромінювачів, антен мобільного зв'язку тощо, а також у випадку значної закритості місцевого горизонту (більше 45°) для проходження супутникового сигналу деревами, спорудами тощо.

Під час виконання супутникових геодезичних спостережень обов'язково виконується контроль диференційного поля поправок / корекцій методами, що наведені в пункті 13 розділу VII цього Порядку.

10. Визначення нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) методами ГНСС-спостережень виконується з використанням моделі квазігеоїда для території України та контрольним виміром на одному знакові нівелірної (висотної) мережі I–III класу статичним методом або побудовою локальної моделі квазігеоїда (адаптації існуючої загальноземної) шляхом калібрування відносно знаків нівелірної (висотної) мережі I–III класів. Для калібрування лінійних об'єктів використовується один знак на 15 км, але не менше двох на об'єкт, у випадку площинних об'єктів – не менше трьох знаків на кожний умовний квадрат 10×10 км, розміщених по його краях або району робіт.

11. Забороняється використовувати під час зйомки одночастотні ГНСС-приймачі у випадку отримання RTK-поправок / корекцій, якщо відстань від постійно діючої станції мережі до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача).

Забороняється використання RTK-поправок / корекцій типу VRS для одночастотних ГНСС-приймачів під час роботи з постійно діючими станціями мережі у випадку, якщо відстань від постійно діючої станції до об'єкта зйомки перевищує максимальне значення вектора, який можна виміряти, зазначене виробником ГНСС-апаратури у паспорті (інструкції користувача). Максимально допустима відстань від вихідної станції до об'єкта зйомки не повинна перевищувати 35 км.

12. Вимоги щодо щільності пікетних точок та відстаней між ними під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень аналогічні вимогам до тахеометричної зйомки відповідних масштабів.

Під час виконання зйомки методами ГНСС-спостережень ведуть польовий абрис, умовно дотримуючись масштабу та умовних знаків з поясненнями, якщо

не застосовувались кодові позначення Класифікатора (вбудованого в ГНСС-обладнання).

13. Після закінчення зйомки методами ГНСС-спостережень відповідно до вимог технічного завдання та залежно від обраного режиму зйомки здають такі матеріали:

копію свідоцтва про перевірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки;

польовий абрис зйомки у паперовій або електронній формі залежно від використаного обладнання, якщо не застосовувався Класифікатор;

файли спостережень на пікетних точках (кінематика з постобробкою) або їх координати (РТК) відповідно до обраного методу зйомки;

файли спостережень на вихідних та контрольних пунктах як планового, так і висотного положення;

протоколи супутникових геодезичних спостережень (журнали спостережень);

електронний звіт з даними про якість РТК-вимірів у текстовому форматі; технічний звіт.

Аерозйомка

14. Аерозйомка виконується для створення та оновлення:

топографічних планів;

хмар точок місцевості з визначеними просторовими координатами в кожній точці;

цифрових моделей рельєфу;

цифрових моделей місцевості;

цифрових ортофотопланів.

15. Виконання аерозйомки складається з таких етапів:

розроблення технічного проекту аерозйомки;

виконання аерозйомки;

планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки;

оброблення даних з навігаційної та інерційної систем;

первинне оброблення матеріалів аерозйомки;

технічний контроль та приймання робіт.

Матеріали аерозйомки можуть отримуватися у цифровій або аналоговій формі.

Аерозйомка виконується з дотриманням вимог цього Порядку, нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності та авіаційних правил.

16. Для виконання аерозйомки використовують пілотовані і безпілотні повітряні судна (далі – повітряне судно) з аерозйомочним обладнанням.

Використання повітряних суден (літаків, безпілотних повітряних суден) для аерозйомки здійснюється відповідно до Повітряного кодексу України,

авіаційних правил та інших нормативно-правових актів у галузі цивільної та державної авіації.

Використання безпілотного повітряного судна масою до 20 кг включно для аерозйомки окремих визначених територій здійснюється з дотриманням порядку, встановленого Авіаційними правилами України «Правила використання повітряного простору України», затвердженими наказом Державної авіаційної служби України, Міністерства оборони України від 11 травня 2018 року № 430/210, зареєстрованими в Міністерстві юстиції України 14 вересня 2018 р. за № 1056/32508.

17. Аерозйомочне обладнання встановлюється всередині повітряного судна або кріпиться на ньому зовні.

Аерозйомочне обладнання складається з:

аерозйомочного сенсора;

інерційної та навігаційної ГНСС-системи управління зйомкою;

гіростабілізаційної платформи або демпферів вібрації;

системи накопичення і оброблення даних зйомки (комп'ютери, матеріальні носії цифрової інформації, програмне забезпечення тощо).

Використання складових аерозйомочного обладнання залежить від типу його кріплення до повітряного судна та призначення аерозйомки.

18. Залежно від призначення аерозйомки використовують відповідні аерозйомочні сенсори або їх комбінації:

пасивної дії (цифрова аерофотокамера, тепловізор та інші спектральні сенсори);

активної дії (лазерний сканер, радіолокаційний сканер).

Технічні специфікації аерозйомочного сенсора підтверджуються сертифікатом або протоколом про калібрування аерозйомочного сенсора, або іншим документом, що підтверджує метрологічні характеристики аерозйомочного сенсора.

19. Для аерозйомки застосовуються цифрові аерофотокамери кадрового, лінійного (скануючого) або гібридного типу, які залежно від призначення аерозйомки працюють в одному або декількох спектральних діапазонах.

20. Цифрова аерофотокамера повинна бути відкалібрована в лабораторних умовах для виконання аерозйомочних робіт і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування аерофотокамери виконується:

виробником аерофотокамери;

лабораторією (підприємством), уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування аерофотокамери повинно виконуватись з періодичністю, зазначеною виробником обладнання в документації з експлуатації, але не рідше одного разу на три роки.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність

виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Лабораторне калібрування може бути замінено виконанням польового калібрування аерофотокамери над тестовим калібрувальним полігоном з параметрами, зазначеними виробником аерофотокамери.

У результаті польового калібрування аерофотокамери оцінюються метрологічні характеристики обладнання та відповідність їх значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання, та складається документ, що підтверджує його виконання.

Оброблення і аналіз даних польового калібрування виконує виробник аерофотокамери або лабораторія (підприємство), уповноважена виробником.

Польове калібрування може заміщати лабораторне калібрування доти, доки метрологічні характеристики обладнання відповідають значенням, зазначеним у технічній документації до обладнання.

21. Лазерний сканер повинен бути відкалібрований в лабораторних умовах і мати документ, що підтверджує його виконання (сертифікат).

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується:
виробником лазерного сканера;
лабораторією, уповноваженою виробником.

Лабораторне калібрування лазерного сканера виконується один раз перед передачею обладнання виробником в експлуатацію.

Виконання лабораторного калібрування може бути необхідним після проведення ремонту або технічного обслуговування обладнання. Необхідність виконання лабораторного калібрування у цьому випадку визначає виробник обладнання.

Після кожної процедури монтажу авіаційного або мобільного лазерного сканера на транспортний засіб виконується кутове калібрування лазерного сканера шляхом виконання лазерного сканування калібровочного полігону.

Параметри для виконання кутового калібрування визначає виробник лазерного сканера.

22. Для оброблення даних з навігаційної та інерційної системи здійснюється комплекс робіт, спрямованих на отримання даних про планове та висотне положення, а також кути орієнтування матеріалів зйомки.

Оброблення результатів даних з навігаційної та інерційної системи складається з таких етапів:

розпаковка даних з навігаційної та інерційної системи, отриманих в результаті роботи бортового ГНСС-обладнання;

отримання даних із станцій ГНСС або геодезичної мережі спеціального призначення;

первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки;

первинне оброблення та вирівнювання точок масиву зйомки;

експорт даних відповідно до системи координат та системи висот;

отримання даних в обмінних форматах та каталогізація даних навігаційної та інерційної системи.

Технічні вимоги до виконання аерозйомки наведені в додатку 15 до цього Порядку.

23. Розпаковка даних із навігаційної та інерційної системи виконується в програмному забезпеченні, яке підтримує внутрішній або обмінний формат даних зйомки.

Отримання даних відбувається з станцій ГНСС, геодезичної мережі спеціального призначення та виконується з урахуванням однакового інтервалу часу бортового ГНСС-обладнання та наземними супутниковими геодезичними спостереженнями.

Первинне оброблення та вирівнювання траєкторії зйомки виконується у відповідному програмному забезпеченні. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки наведені у таблиці 1 додатка 15 до цього Порядку.

Експорт даних виконується у місцевій системі координат з подальшим перетворенням або перерахунком в УСК-2000 відповідно до технічного завдання.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді до нормальних висот у Балтійській системі висот 1977 року, з 1 січня 2026 року у Європейській вертикальній референційній системі (EVRS) здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

Аерозйомка безпілотними повітряними суднами до 20 кг

24. Під час виконання аерозйомки безпілотними повітряними суднами до 20 кг необхідно керуватись цим Порядком з урахуванням додаткових вимог до безпілотних повітряних суден, неметричної аерофотокамери та проектування аерозйомки, які зазначені в цьому пункті.

Безпілотне повітряне судно до 20 кг, яке використовується для аерозйомки, повинно:

забезпечувати можливість роботи в автоматичному режимі від керуючих сигналів автопілота;

мати у своєму складі багаточастотний ГНСС-приймач із частотою вимірювань не менше 5 Гц у режимах RTK, PPK та PPP;

мати апаратно-програмні засоби навігації, що забезпечують політ безпілотного повітряного судна та виконання аерозйомки відповідно до технічного проекту.

Для керування аерозйомочним обладнанням та виконанням польоту безпілотним повітряним судном використовується наземна станція керування.

У разі відсутності гіростабілізуючої платформи у складі конструкції безпілотного повітряного судна під час виконання аерозйомки безпілотне повітряне судно повинно мати опорно-поворотний пристрій та стабілізуючу оптичну вісь аерофотокамери.

Для безпілотного повітряного судна, де гіростабілізуюча платформа або опорно-поворотний пристрій не передбачені конструкцією, використовується інерційний вимірювальний пристрій (далі – ІВП) для визначення кутів нахилу

камери та подальшого врахування цих значень у відповідному програмному забезпеченні.

25. Динамічний діапазон неметричної аерофотокамери на безпілотному повітряному судні до 20 кг повинен бути не менше 10 f -ступенів eV.

Обов'язково виконується самокалібрування, що підтверджується відповідним документом. Самокалібрування виконують за допомогою фотограмметричного програмного забезпечення.

Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери зазначаються в таблиці, яка є складовою документа, що підтверджує виконання самокалібрування, та наводиться в таблиці 2 додатка 15 до цього Порядку.

У документі, що підтверджує виконання самокалібрування, також зазначаються такі параметри:

кількість маршрутів та аерознімків, які було використано для виконання самокалібрування;

кількість опорних точок;

картограма із зазначеними на ній межею об'єкта аерозйомки, аерозйомочними маршрутами, рамками знімків, опорними точками;

висота аерозйомки;

програмне забезпечення, що було використане для виконання самокалібрування;

результати порівняння фотограмметричної мережі (залишкові розбіжності на опорних точках).

26. Для забезпечення необхідного масштабу зйомки залежно від характеристик об'єкта зйомки аерозйомка на безпілотному повітряному судні до 20 кг виконується з допустимою роздільною здатністю аерознімків, значення якої наведено в таблиці 3 додатка 15 до цього Порядку.

Фокусна відстань об'єктива неметричної аерофотокамери підбирається так, щоб перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель) у межах одного об'єкта аерозйомки не перевищував 7 % від висоти аерозйомки:

$$\frac{\Delta h}{H} \leq 0,07,$$

де Δh – перепад висот на місцевості (у тому числі з урахуванням висоти будівель); H – висота виконання аерозйомочних робіт.

Мінімальне поздовжнє перекриття аерознімків при використанні неметричних камер (для використання алгоритмів самокалібрування неметричних камер) має становити не менше 75 %, поперечне – не менше 60 %. В окремих випадках перекриття має бути збільшене для забезпечення мінімально необхідного перекриття на найвищих ділянках місцевості.

Технічний проект з аерозйомочних робіт

27. Технічний проект з аерозйомочних робіт є основним документом, що визначає техніко-економічні показники для планування і виконання аерозйомочних робіт.

Технічний проект складають до початку аерозйомочних робіт відповідно до технічних вимог з аерозйомки.

Розроблення технічного проекту з аерозйомки включає:

проектування аерозйомочних робіт для бортового комп'ютера;

проектування аерозйомочних робіт для технічного проекту.

Проектування аерозйомочних робіт виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає можливість проектувати аерозйомочні маршрути з урахуванням характеристик аерофотокамери та повітряного судна, проектних параметрів аерозйомки, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування аерозйомочних робіт є:

межа об'єкта аерозйомки;

необхідна роздільна здатність аерознімків;

поздовжнє та поперечне перекриття аерознімків.

Для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту аерозйомочних робіт використовують такі параметри аерозйомки та технічні характеристики аерозйомочного обладнання:

N_x – кількість пікселів матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

N_y – кількість пікселів матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу, зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

P – фізичний розмір пікселя матриці (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

F – фокусна відстань об'єктива (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

R – роздільна здатність аерознімка на місцевості (зазначається в технічному завданні);

H – висота виконання аерозйомочних робіт;

m – знаменник масштабу аерозйомки;

l_x – фізичний розмір матриці впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

l_y – фізичний розмір матриці вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

L_x – довжина покриття аерознімка на місцевості впоперек напрямку аерозйомочного маршруту;

L_y – довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж напрямку аерозйомочного маршруту (для аерофотокамер кадрового типу);

фізичний розмір матриці вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту:

$$lx = Nx \times p; ly = Ny \times p;$$

знаменник масштабу аерозйомки:

$$m = \frac{H}{F};$$

роздільна здатність аерознімка на місцевості:

$$P = m \times p;$$

довжина покриття аерознімка на місцевості вздовж та впоперек напрямку аерозйомочного маршруту:

$$Lx = P \times Nx; Ly = P \times Ny;$$

висота виконання аерозйомочних робіт:

$$H = \frac{P \times F}{p}.$$

Результат проектування аерозйомочних робіт у вигляді цифрового файлу заноситься в бортовий комп'ютер керування аерозйомочним обладнанням і використовується безпосередньо під час виконання аерозйомочних робіт.

Проектна висота виконання аерозйомочних робіт повинна забезпечувати отримання аерознімків з необхідною роздільною здатністю.

Проектування аерозйомочних робіт повинно виконуватись із забезпеченням повного стереопокриття об'єкта аерозйомки.

Вісь крайніх аерозйомочних маршрутів повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Аерозйомочні маршрути повинні бути паралельні один одному і мати напрямок захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму та знаходиться в межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування аерозйомочних маршрутів будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного та поздовжнього (для аерофотокамер кадрового типу) перекриттів повинні бути в межах, зазначених в технічному завданні на виконання аерозйомочних робіт, та залежать від призначення аерозйомочних робіт.

28. Технічний проект з аерозйомочних робіт містить:

загальні дані,
вихідні дані,
розрахункові дані,
графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначають:

тип і назву аерофотокамери, дані якої використані для проектування аерозйомочних робіт;

тип повітряного судна, дані якого використані для проектування аерозйомочних робіт.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта аерозйомки;

площу об'єкта аерозйомки;

роздільну здатність аерознімків;

поперечне та поздовжнє (для аерофотокамер кадрового типу) перекриття аерозйомки;

формат, кольоровий діапазон та радіометричну роздільну здатність отриманих аерознімків.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих аерознімків;

кількість отриманих аерозйомочних маршрутів;

протяжність аерозйомочних маршрутів;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерознімального часу;

істинну висоту виконання аерозйомки.

На графічному матеріалі технічного проекту аерозйомки відображають:

межу об'єкта аерозйомки;

проектну межу покриття аерозйомкою;

межу рамок проектних аерознімків або маршруту сканування;

проектні центри або траєкторію аерозйомки.

29. Виконання аерозйомки здійснюється відповідно до технічного проекту з аерозйомки. Основні технічні характеристики аерозйомки наведені в додатку 16 до цього Порядку.

Допускається виконання аерозйомки одного об'єкта декількома аерофотокамерами різних типів та з різними характеристиками у випадку розмежування території для кожної аерофотокамери.

У разі виконання аерозйомки повітряним судном, оснащеним захисним склом фотолюка, скло повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих аерознімків.

Експлуатація аерозйомочного обладнання проводиться виключно з дотриманням інструкцій виробника цього обладнання.

Значення горизонтальної видимості під час виконання аерозйомки повинно бути не гірше 8 км.

Аерозйомка виконується за відсутності снігового покриву.

Висота Сонця над горизонтом під час виконання аерозйомки повинна бути не менше 20° для рівнинної місцевості та не менше 25° для горбистої та гірської місцевості.

Оптимальним для виконання аерозйомки є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання аерозйомки під час вегетаційного періоду залежно від цілей її проведення.

Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду визначається технічним завданням та зазначена в додатку 16 до цього Порядку.

Аерозйомка повинна виконуватись з використанням засобів автоматичного визначення експозиції.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання аерозйомки повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У разі використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 100 Гц для аерофотокамер кадрового типу і не менше 200 Гц для аерофотокамер скануючого типу.

У разі необхідності виконання повторної аерозйомки ділянок, які не відповідають параметрам якості, зазначеним в пунктах 16–19 розділу VII цього Порядку, аерозйомка виконується тією ж аерофотокамерою протягом найближчих 10 календарних днів.

Якщо протягом 10 календарних днів не було виконано повторної аерозйомки ділянки, то повторній аерозйомці підлягає весь аерозйомочний маршрут.

Повторна аерозйомка виконується із забезпеченням повного стереопокриття ділянки, яка підлягає повторній аерозйомці.

Роздільна здатність аерозйомки, перекриття аерознімків та вибір фокусної відстані об'єктива визначаються відповідно до масштабу топографічної зйомки та характеристик об'єкта зйомки. Вибір фокусної відстані аерофотокамери для отримання необхідної роздільної здатності на місцевості залежить від фізичного розміру матриці та фізичного розміру пікселю матриці.

За необхідності створення реальних ортофотопланів, що обумовлена в технічному завданні, аерозйомка виконується з поздовжнім перекриттям не менше 80 % (для аерофотокамер кадрового типу) та поперечним перекриттям не менше 60 %.

30. За результатами кожного аерозйомочного вильоту складають звіт, який включає:

- дату виконання вильоту повітряного судна;
- об'єкт аерозйомки;
- час зльоту та посадки;
- час початку та закінчення аерозйомки;
- тип аерофотокамери, якою проводили аерозйомку;
- перелік маршрутів аерозйомки, які було виконано;
- номери отриманих аерознімків для кожного з маршрутів;
- додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);
- прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який виконував аерозйомочні роботи.

31. Планово-висотна прив'язка матеріалів аерозйомки полягає у визначенні координат та висот контурів місцевості або штучно замаркованих об'єктів.

Проект графічної частини планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки включає:

- межі об'єкта;
- межі покриття матеріалами аерозйомки;
- центри знімків або маршрути аерозйомки;
- проекції знімка, маршруту;
- пункти геодезичних мереж;
- опорні точки або місця маркування;
- контрольні точки;
- картографічну, тематичну або інші підложки;
- архівну інформацію про опорні точки.

Під час проектування місць вибору опорних точок враховують:

- конфігурацію об'єкта;
- характер рельєфу місцевості та забудову;
- наявність лісових та водних масивів;
- дані аналогічних робіт попередніх років;
- перекриття;
- наявність матеріалів аерозйомки;
- наявність каркасних маршрутів аерозйомки;
- щільність розміщення пунктів геодезичних мереж;
- дані глобальної системи супутникової навігації та інерційної навігаційної системи, отримані в результаті аерозйомки.

Кількість опорних точок повинна забезпечувати точність аеротріангуляції відповідно до технічного завдання.

Планово-висотну прив'язку можна виконувати до початку аерозйомочних робіт або за умови наявності матеріалів аерозйомки.

Планово-висотна прив'язка, яку виконують до початку аерозйомочних робіт, поділяється на:

- маркування об'єктів місцевості, пунктів геодезичних мереж;
- вибір контурів місцевості.

Маркування опорних точок планово-висотної прив'язки виконується у вигляді хрестоподібних планшетів або фарбуванням поверхні. Розмір маркера повинен бути не менше двох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Контур на місцевості має бути не менше трьох пікселів роздільної здатності аерознімка.

Основними об'єктами для вибору опорних точок є:

- фундаменти, бетонні блоки;
- об'єкти дорожньої інфраструктури (краї мостів, огорожі, люки, зливні решітки, автопавільйони, дорожні знаки, бордюри тощо);
- опори стовпів ліній електропередачі та зв'язку;
- кути парканів та огорож;
- інші об'єкти, які мають чіткі контури на місцевості, які є різними за кольоровою гамою відносно місцевості.

Усі обрані опорні точки повинні бути жорстко закріплені та зберігатись на місцевості не менше двох років.

Забороняється використовувати контури з нечіткими краями та розташовані поблизу силових ліній електропередачі, радіолокаційних випромінювачів, дерев та високих об'єктів, які перешкоджають супутниковому сигналу або спотворюють його.

Визначення контурів місцевості виконують методом дешифрування фрагментів наявних матеріалів аерозйомки.

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки наведено в додатку 17 до цього Порядку.

Визначення координат та висот опорних точок виконують за допомогою ГНСС-приймачів.

Вихідними пунктами супутникових геодезичних спостережень є геодезичні пункти ДГМ та геодезичних мереж спеціального призначення. Контроль виконується кожною одиницею ГНСС-приймача не менш ніж на трьох пунктах ДГМ.

Допустиму розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведено в додатку 18 до цього Порядку.

У процесі виконання супутникових геодезичних спостережень опорних точок виконують фотофіксацію встановленого ГНСС-приймача на контурі місцевості або маркері з відображенням місця центрування та ближніх об'єктів місцевості.

32. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів аерозйомки отримують:

- 1) каталог координат та висот опорних точок, який містить такі дані:
 - назву об'єкта;
 - назву (номер) опорної точки;
 - координати опорної точки;
 - середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення опорної точки;
 - короткий опис місця розташування;
 - режим визначення координат опорної точки;
 - модель ГНСС-приймача;
 - висоту інструмента ГНСС-приймача;
 - висоту контура або маркера над рівнем землі;
 - дату і час супутникових геодезичних спостережень;
 - найменування організації, яка виконувала роботи;
 - прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;

2) матеріали фотофіксації ГНСС-спостережень на контурі місцевості або маркері.

Зразок каталогу координат та висот опорних точок наведено в додатку 19 до цього Порядку.

33. Набори цифрових файлів зображення місцевості, які містять необроблені дані, отримані із цифрової аерофотокамери («сирі знімки»), підлягають обробленню з метою контролю їх повноти, цілісності та якості. Оброблення виконується за допомогою відповідного програмного забезпечення та включає:

- отримання візуального зображення матеріалів аерозйомки;
- первинну оцінку якості матеріалів аерозйомки;
- налаштування радіометричних якостей (кольоровий баланс, яскравість, контраст);
- експорт аерознімків у встановлених технічних завданнях форматі та характеристиках для передачі на фотограмметричне оброблення.

Налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природньому відображенню цієї території.

Налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування місцевості по всій площі аерознімка.

Налаштування радіометричних якостей, таких як кольоровий баланс, яскравість, контраст, виконується за допомогою програмного забезпечення, яке надає виробник аерозйомочного обладнання, або іншого програмного забезпечення, яке виконує редагування растрових зображень.

34. Вимоги до аерознімків визначаються такими критеріями:

- фотограмметрична якість;
- фотографічна якість;
- комплектність.

35. Визначення фотограмметричної якості аерознімків:

відхилення висоти польоту повітряного судна від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимого значення роздільної здатності, зазначеного в додатку 16 до цього Порядку;

відхилення курсу польоту від вимог технічного проекту не повинно спричиняти перевищення допустимих значень поздовжнього перекриття (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття, зазначених в додатку 16 до цього Порядку;

кут нахилу аерознімків від надиру не повинен перевищувати 3° ;
непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялинка») не повинна перевищувати 10° .

36. Визначення фотографічної якості аерознімків:

не допускається наявність факторів зовнішнього середовища (хмар, тіней від хмар, туманів, снігу), що закривають деталі місцевості;

допускається наявність тіней від хмар за умов, якщо вони не заважають дешифруванню об'єктів на місцевості і це зазначено в технічному завданні;

допускається наявність хмар, туманів або снігу, якщо вони не заважають дешифруванню важливих для топографічної зйомки об'єктів, їх сумарна площа не перевищує 1 % від площі аерознімка і це зазначено в технічному завданні;

налаштування кольорового балансу аерознімків повинно забезпечувати одноманітну кольорову гамму, яка відповідає природному відображенню цієї території;

налаштування контрасту та яскравості повинні забезпечувати можливість виконувати дешифрування об'єктів місцевості відповідно до вимог відображення об'єктів у зазначеному масштабі по всій площі аерознімка;

коефіцієнт контрасту K повинен бути в межах 0,8–0,99;

допускається значення коефіцієнта контрасту менше 0,8 для аерознімків незабудованої території (полів, лісів, водойм тощо).

Коефіцієнт контрасту K визначається за формулою

$$K = \frac{D_{max} - D_{min}}{G - 1},$$

де G – максимально можливе значення пікселя для відповідної радіометричної роздільної здатності (наприклад, 256 для 8 біт);

D_{max} – максимальне значення пікселя на аерознімку;

D_{min} – мінімальне значення пікселя на аерознімку.

Аерознімки відповідно до призначення, зазначеного в технічному завданні, надаються в таких спектральних каналах:

PAN (панхроматичний чорно-білий);

RGB (червоний, зелений, синій);

NIR (ближній інфрачервоний);

CIR (коліризований ближній інфрачервоний);

RGBI (червоний, зелений, синій, ближній інфрачервоний).

Радіометрична роздільна здатність повинна бути не менш ніж 8 біт для кожного каналу аерознімка.

37. Аерознімки постачаються в такому комплекті:

аерознімки з унікальною назвою в межах одного об'єкта аерозйомки у форматах TIFF (TIF) або JPG (JPEG), в оригінальному вигляді без застосування стиснення файлів (допускається передача замовнику аерознімків із застосуванням стиснення файлів, якщо ця можливість зазначена в технічному завданні);

метадані;

каталог центрів координат з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу);

каталог елементів зовнішнього орієнтування (у разі використання ІВП) з назвами, ідентичними назвам аерознімків (для аерофотокамер кадрового типу). У разі використання аерофотокамер скануючого або гібридного типу аерознімки повинні бути геоприв'язані або мати набір метаданих, необхідних для подальшого фотограмметричного оброблення відповідно до вимог програмного забезпечення, у якому буде виконуватись оброблення;

документ, що підтверджує виконання лабораторного калібрування;

документ, що підтверджує виконання польового калібрування (у разі виконання);

документ, що підтверджує виконання самокалібрування неметричної аерофотокамери (у разі виконання аерозйомки безпілотним повітряним судном з неметричною аерофотокамерою);

технічний звіт про виконання аерозйомки.

Лазерне сканування

38. Лазерне сканування виконується за допомогою:
наземного стаціонарного лазерного сканера;
наземного мобільного лазерного сканера;
авіаційного лазерного сканера.

39. На виконання лазерного сканування поширюються вимоги, встановлені для аерозйомки у пунктах 14, 15, 17, 18, 21 і 22 цього розділу щодо призначення та етапів виконання аерозйомки, використання аерозйомочного обладнання, калібрування лазерного сканера, оброблення даних із навігаційної та інерціальної системи.

40. Технічний проект з лазерного сканування розробляється до початку робіт та визначає техніко-економічні показники для планування і виконання зйомочних робіт відповідно до технічних вимог до лазерного сканування.

Розроблення технічного проекту з лазерного сканування включає:

проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання;
проектування робіт з лазерного сканування для технічного проекту.

Проектування робіт з лазерного сканування для скануючого обладнання виконується за допомогою програмного забезпечення, яке дає змогу проектувати маршрути або місця лазерного сканування з урахуванням характеристик лазерного сканера та транспортного засобу, проектних параметрів лазерного сканування, рельєфу місцевості та системи координат з використанням растрових або векторних карт, доступних космічних знімків і цифрових моделей рельєфу.

Вихідними даними для проектування лазерного сканування є:

межа об'єкта зйомки;
необхідна щільність хмари точок;
перекриття поперечне кожної станції або маршруту;
планова та висотна точність.

41. Вимоги до проектування авіаційного лазерного сканування визначаються такими параметрами та технічними характеристиками авіаційного лазерного сканера, які використовуються для аналітичних розрахунків під час розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування:

N – частота випромінювання імпульсу (зазначається в документі, що підтверджує виконання лабораторного калібрування);

E – щільність хмари точок (зазначається в технічному завданні);

V – швидкість повітряного судна, з якого виконується авіаційне лазерне сканування;

α – кут поля зору авіаційного лазерного сканера;

H – висота виконання авіаційного лазерного сканування.

Щільність хмари точок, що отримується, обчислюють за формулою

$$E = \frac{N}{V \times H \times 2 \times \tan \tan \frac{\alpha}{2}}$$

Обчислення висоти для виконання авіаційного лазерного сканування здійснюють за формулою

$$H = \frac{N}{V \times E \times 2 \times \tan \tan \frac{\alpha}{2}}$$

Результат проектування робіт з лазерного сканування у вигляді цифрового файлу заносять у бортовий комп'ютер керування лазерним сканером і використовують безпосередньо під час виконання лазерного сканування.

Проектна висота виконання робіт з лазерного сканування повинна забезпечувати отримання хмари точок з необхідними щільністю, горизонтальною та вертикальною точністю.

Проектування робіт з лазерного сканування повинно виконуватись із забезпеченням повного покриття об'єкта зйомки результатами лазерного сканування.

Вісь крайніх маршрутів авіаційного лазерного сканування повинна проходити по межі або за межами об'єкта аерозйомки.

Маршрути авіаційного лазерного сканування повинні бути паралельні один одному і мати напрямки захід-схід або північ-південь залежно від форми об'єкта аерозйомки. Якщо об'єкт аерозйомки має витягнуту форму, знаходиться у межах з великим перепадом рельєфу або близько до територій, які можуть накладати обмеження на виконання польотів повітряного судна (державний кордон, зони обмеження тощо), допускається проектування маршрутів авіаційного лазерного сканування будь-якого орієнтування та використання каркасних маршрутів.

Значення проектного поперечного перекриття повинно бути в межах, зазначених у технічному завданні на виконання робіт з лазерного сканування, та залежать від призначення робіт з лазерного сканування.

У розрахункових даних технічного проекту зазначають:

кількість отриманих маршрутів авіаційного лазерного сканування;

протяжність маршрутів авіаційного лазерного сканування;

загальні витрати польотного часу в годинах;

витрати аерозйомочного часу;

істинна висота виконання авіаційного лазерного сканування.

42. Вимоги до проектування мобільного та стаціонарного наземного лазерного сканування визначаються такими параметрами наземного лазерного сканування та технічними характеристиками мобільного та стаціонарного лазерного сканера, що використовуються для аналітичних розрахунків технічного завдання з лазерного сканування:

E – щільність отримуваної хмари точок (зазначається в технічному завданні);

S – швидкість вимірювань, точок в секунду;

D_{max} – максимальна дальність вимірювань, метрів;

D_{min} – мінімальна дальність вимірювань, метрів;

D – відстань до об'єкта сканування для стаціонарного сканування, метрів;

S – систематична похибка вимірювання відстаней;

F_v – робоча зона по вертикалі, градусів;

F_h – робоча зона по горизонталі, градусів;

R_v – роздільна здатність сканування по вертикалі, кількість ліній;

R_h – роздільна здатність сканування по горизонталі, кількість ліній.

Обчислення щільності хмари точок здійснюють за формулою

$$E = D \times \tan \frac{F}{R}$$

Результатом проектування робіт лазерного сканування є схема розміщення лазерного обладнання та параметри сканування на кожній точці або маршруті розміщення лазерного обладнання, а також схема розміщення зв'язуючих марок (опорних та контрольних точок).

Результатами проектування робіт з наземного лазерного сканування є:

запроектовані маршрути та місця станцій сканування;

зв'язуючі марки, контрольні та опорні точки району робіт;

пункти геодезичних мереж;

запроектовані місця встановлення додаткової станції ГНСС (за необхідності).

43. Технічний проект з лазерного сканування містить:

загальні дані;

вихідні дані;

розрахункові дані;

графічний матеріал.

У загальних даних технічного проекту зазначається:

тип і назва лазерного сканера, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування;

тип повітряного судна або іншого транспортного засобу, дані якого використовувались для проектування робіт з лазерного сканування.

У вихідних даних технічного проекту зазначають:

межу об'єкта зйомки;

площу об'єкта зйомки;

щільність хмари точок;

перекриття маршрутів та території робіт для наземного лазерного сканування;

поперечне перекриття маршрутів для авіаційного лазерного сканування;

планову та висотну точність хмари точок.

Графічний матеріал технічного проекту з лазерного сканування містить картограму, на якій зазначають:

межу об'єкта зйомки;

проектну межу покриття результатами лазерного сканування;

межі рамок проектних маршрутів авіаційного лазерного сканування;

проектні маршрути авіаційного лазерного сканування.

44. Авіаційне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих аерозйомочних маршрутів не повинно спричиняти перевищення допустимих норм перекриття маршрутів та щільності хмари точок.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування одного об'єкта декількома авіаційними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у випадку чіткого розмежування території для кожного авіаційного лазерного сканера.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування на повітряному судні, оснащеному захисним склом фотолюка, скло повинно відповідати вимогам сумісності з авіаційним лазерним сканером, встановленим його виробником.

Під час виконання авіаційного лазерного сканування захисне скло фотолюка повинно бути чистим від бруду, пилу, вологи та інших об'єктів, які здатні спричинити негативний вплив на якість отриманих даних.

Експлуатація авіаційного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених його виробником.

Значення горизонтальної видимості під час виконання авіаційного лазерного сканування у денний період повинно бути не гірше 8 км.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування в нічний період.

Не допускається наявності факторів зовнішнього середовища (хмар, туманів), що закривають деталі місцевості.

Допускається наявність верхньої хмарності, якщо висота сканування менш ніж висота нижнього краю цієї хмарності.

Авіаційне лазерне сканування повинно виконуватись за відсутності снігового покриву.

Допускається наявність невеликої кількості снігового покриву, якщо це не заважає отриманню необхідних результатів.

Авіаційне лазерне сканування не виконується, коли територія перезволожена внаслідок значної кількості опадів.

Оптимальним для виконання авіаційного лазерного сканування є період до вегетації, початковий етап вегетаційного періоду або післявегетаційний період рослин.

Допускається виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду залежно від цілей проведення авіаційного лазерного сканування, що має бути зазначено в технічному завданні.

У разі виконання авіаційного лазерного сканування під час вегетаційного періоду рослин слід збільшити проектне значення щільності хмари точок для

забезпечення необхідної щільності хмари точок класу «Земля» залежно від характеру місцевості та типу рослинності.

Бортові ГНСС-спостереження під час виконання авіаційного лазерного сканування повинні виконуватись за умов видимості достатньої кількості супутників, зазначеної в технічній документації з експлуатації обладнання.

У випадку використання ІВП виконання аерозйомки одного маршруту за один проліт не може тривати довше певного часу, зазначеного виробником ІВП.

ІВП повинен мати частоту вимірювання не менше 200 Гц.

Авіаційне лазерне сканування виконується з висоти, безпечної для спостерігача у разі потрапляння лазерного імпульсу на сітківку ока.

За результатами кожного вильоту з авіаційного лазерного сканування складається звіт, у якому зазначаються:

дата виконання вильоту;

об'єкт авіаційного лазерного сканування;

час зльоту та посадки;

час початку та закінчення авіаційного лазерного сканування;

тип авіаційного лазерного сканера, яким проводилось авіаційне лазерне сканування;

перелік маршрутів авіаційного лазерного сканування, які було виконано;

додаткові примітки за необхідності (зазначення якості отриманих даних, зміна плану виконання польотів, погіршення погодних умов тощо);

прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) членів екіпажу повітряного судна, який брав участь у виконанні авіаційного лазерного сканування.

45. Наземне лазерне сканування виконується відповідно до технічного проекту з наземного лазерного сканування.

Відхилення від спроектованих робіт з наземного лазерного сканування не повинно спричинити перевищення допустимих норм перекриття зйомки та щільності хмари точок.

Допускається виконання наземного лазерного сканування одного об'єкта зйомки декількома наземними лазерними сканерами різних типів та з різними характеристиками у разі чіткого розмежування об'єкта зйомки для кожного наземного лазерного сканера.

Експлуатація наземного лазерного сканера проводиться виключно з дотриманням інструкцій, зазначених виробником наземного лазерного сканера.

Допускається виконання наземного лазерного сканування в нічний період.

За необхідності виготовлення панорамних фотографічних зображень при виконанні наземного лазерного сканування такі роботи повинні виконуватись тільки у світлий час доби.

У разі наявності снігового покриву, випадання опадів у вигляді дощу та снігу, інших умов, передбачених технічною документацією наземного лазерного сканера, наземне лазерне сканування не виконується.

Обов'язковою умовою проведення мобільного наземного лазерного сканування є наявність на території виконання робіт як мінімум однієї станції

ГНСС, радіус дії якої повністю перекриває межі маршрутів сканування та з якої можливе завантаження даних на момент проведення мобільного лазерного сканування.

До комплексу стаціонарного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

маркування та координування (за необхідності) місць розташування наземного лазерного обладнання;

розміщення та координування (за необхідності) зв'язуючих марок; стаціонарне наземне лазерне сканування.

До комплексу мобільного наземного лазерного сканування входять такі процеси:

маркування і визначення координат та висот контрольних точок;

встановлення додаткової станції ГНСС (за необхідності);

мобільне лазерне сканування.

46. Процес планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування полягає у визначенні координат та висот наземних контрольних полігонів (точок) для незалежного контролю абсолютної точності хмари точок, отриманих у результаті лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються в межах території лазерного сканування.

Кількість та розміщення контрольних полігонів (точок) визначаються під час розроблення технічного проекту з лазерного сканування.

Контрольні полігони (точки) розміщуються на рівнинній поверхні місцевості. Максимальний ухил місця вибору контрольного полігону повинен бути не більше 5 % через ризик похибки в горизонтальній площині, яка впливає на вертикальну точність.

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок) наведено в додатку 20 до цього Порядку.

У кожному блоці авіаційного лазерного сканування повинно бути не менше 5 контрольних полігонів (точок).

Область дії контрольного полігону визначається колом з радіусом 6–10 км. Цей радіус залежить від розміру блока та вимог до мінімальної кількості кластерів. Якщо вимога до мінімальної кількості неможлива, то це узгоджується на стадії розроблення технічного проекту з авіаційного лазерного сканування.

Основні технічні вимоги до лазерних відображень наведено в додатку 21 до цього Порядку.

Кількість контрольних точок в контрольному полігоні наведено в таблиці 1 додатка 21 до цього Порядку.

Дозволяється маркування центральної частини полігону, якщо об'єкт авіаційного лазерного сканування підлягає аерозйомочним роботам з подальшими фотограмметричними процесами оброблення.

Визначення координат та висот контрольних точок контрольних полігонів виконується за допомогою ГНСС-зйомки або тахеометричної зйомки.

Контроль виконується кожною одиницею обладнання, яке застосовується при топографічних зйомках, не менш ніж на трьох геодезичних пунктах ДГМ.

Розбіжність у значеннях координат та висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів наведена в додатку 18 до цього Порядку.

47. За результатами планово-висотної прив'язки матеріалів лазерного сканування отримують:

- 1) каталог координат та висот контрольних полігонів, який містить такі дані:
 - назву контрольного полігону;
 - номер точки в контрольному полігоні;
 - координати точки;
 - середню квадратичну похибку вимірювань планового та висотного положення точки;
 - дату і час наземних топографічних зйомок;
 - найменування організації, яка виконувала роботи;
 - прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) відповідальної особи за якість робіт;
- 2) матеріали фотофіксації наземних топографічних зйомок контрольного полігону у випадку здійснення аерозйомочних робіт об'єкта.

48. Для оброблення результатів лазерного сканування здійснюється комплекс робіт, спрямованих на перетворення лазерних імпульсів, інерціальних і навігаційних даних у калібровані та врівноважені файли точок лазерних відображень обмінного формату LAS/LAZ.

Оброблення результатів лазерного сканування складається з трьох етапів:

- первинне оброблення;
- вирівнювання смуг сканування;
- перехід від еліпсоїдальних висот до нормальних висот.

Первинне оброблення даних лазерного сканування виконується в програмному забезпеченні, яке постачається разом із системою лазерного сканування від виробника, і передбачає:

- встановлення місцеположень головної точки під час сканування;
- калібрування даних, отриманих з авіаційного лазерного сканера;
- експорт каліброваних даних в обмінний формат LAS/LAZ.

Вирівнювання смуг точок лазерних відображень виконують у відповідному програмному забезпеченні для усунення невідповідностей між смугами точок лазерних відображень (за рахунок похибки вимірювань взаємного положення GPS та ІВІ) та між координатами точок лазерних відображень і опорними точками.

Середні квадратичні похибки точності визначення координат врівноважених точок лазерних відображень наведено в таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

Перехід від еліпсоїдальних висот на референц-еліпсоїді WGS-84 до нормальних висот здійснюється з урахуванням моделі квазігеоїда для території України.

49. Класифікація точок лазерних відображень виконується у відповідному програмному забезпеченні в два етапи:

автоматична класифікація;

ручна класифікація.

Для виправлення помилок автоматичної класифікації потрібно застосувати інструменти ручної класифікації для досягнення необхідної точності.

Для дешифрування об'єктів місцевості та виправлення помилок автоматичної класифікації точок лазерних відображень необхідно використовувати матеріали аерозйомки: аерознімки або ортофотоплани.

Точки лазерних відображень повинні відповідати реєстру класів точок лазерних відображень. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4 наведено в таблиці 3 додатка 21 до цього Порядку.

Класифікація класу «Рослинність» за висотою здійснюється за таким принципом:

низька (0–0,40 м);

середня (0,40–2,00 м);

висока (більше 2,00 м).

Точність класифікації точок лазерних відображень наведено в таблиці 4 додатка 21 до цього Порядку.

Основним класом точок, від якого залежить точність класифікації інших класів, є клас «Земля». Клас «Земля» використовується для створення цифрових моделей місцевості і не повинен включати помилкові точки та об'єкти місцевості вище 20 см.

50. Точки лазерного відображення постачаються в такому комплекті:

файли точок лазерних відображень в обмінних форматах LAS/LAZ;

метадані;

звіти якості калібрування даних з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення;

програмні звіти порівняння точок лазерних відображень та контрольних точок.

VI. Топографічна зйомка підземних комунікацій

Зображення підземних комунікацій на топографічних планах

1. Підземні комунікації та підземні й надземні споруди, що до них відносяться, є одним з основних елементів змісту топографічних планів масштабів 1:2000, 1:1000, 1:500.

На топографічних планах зображують точне планове і висотне положення всіх підземних комунікацій з показом їх основних технічних характеристик відповідно до умовних знаків для топографічних планів відповідних масштабів та Класифікатора.

2. На топографічних планах зображують групи підземних комунікацій та споруди, що до них відносяться:

трубопроводи;
кабельні мережі;
тунелі (загальні колектори).

До трубопроводів відносять мережі водопроводу, каналізації (різних систем), теплофікації, газопостачання, дренажу, а також мережі спеціального призначення (нафтопроводи, мазутопроводи, паропроводи, шлакопроводи тощо).

До кабельних мереж відносять мережі сильних струмів високої і низької напруги (для освітлення, електротранспорту) та мережі слабого струму (телефонні, телеграфні, радіомовні тощо).

Тунелі призначені для облаштування шляхопроводів і розміщення кабелів.

У загальних колекторах розміщують інженерні мережі різного призначення.

3. Підземні комунікації зображують на топографічному плані поєднаним або роздільним способами.

У разі застосування поєданого способу усі наявні групи підземних комунікацій наносять на топографічний план відповідно до їх планового та висотного положення.

Поєднані плани створюють за умови, якщо при зображенні підземних комунікацій на топографічних планах забезпечується читаність і наочність усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

У разі застосування роздільного способу одну або декілька груп підземних комунікацій (мережі водопроводу, електричні мережі тощо), залежно від густоти

їх розміщення, наносять на розвантажені дублікати топографічних планів масштабу 1:500 або 1:1000.

Роздільні плани створюють при великій насиченості території контурами забудови та підземними комунікаціями для забезпечення читаності і наочності усіх зображених на плані комунікацій та їх характеристик.

4. На топографічних планах відображають планове і висотне положення підземних комунікацій з точністю, яка зазначена у пунктах 24, 27 і 28 розділу III цього Порядку.

5. Не допускається створення топографічних планів підземних комунікацій шляхом збільшення масштабів планів дрібніших масштабів.

6. Вихідними матеріалами для нанесення на топографічні плани підземних комунікацій є:

матеріали інженерно-геодезичних вишукувань;
матеріали виконавчих зйомок для проектування і будівництва;

матеріали топографічних зйомок елементів існуючих (раніше прокладених) підземних комунікацій;

формуляри, каталоги та профілі споруд і ліній підземних комунікацій;

архівні матеріали обліково-довідкового характеру;

графічні й описові матеріали організацій, що експлуатують підземні комунікації.

7. Для визначення на місцевості місця розташування і глибини закладання підземних комунікацій (трубопроводів, кабельних мереж) застосовують електронні трасошукачі.

Топографічна зйомка виходів на поверхню підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови може виконуватись електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками.

Вимоги до виконання топографічної зйомки підземних комунікацій

8. Топографічна зйомка підземних комунікацій виконується за такими етапами:

збір та аналіз архівної інформації про підземні комунікації;

пошук підземних комунікацій на місцевості;

обстеження підземних комунікацій;

зйомка підземних комунікацій;

нанесення підземних комунікацій на топографічний план.

9. За неможливості застосування електронних трасошукачів замовник робіт забезпечує розкриття підземних комунікацій методом шурфування.

10. При обстеженні підземних комунікацій визначаються їх характеристики:

водопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, призначення);

каналізація (характеристика, призначення, матеріал, діаметр труб);

тепломережа (тип прокладання, тип каналу, матеріал, внутрішні розміри каналу, кількість, зовнішній діаметр труб);

газопровід (матеріал, зовнішній діаметр труб, тиск газу);

кабельні мережі (напряга електричних кабелів, напрямки (номери трансформаторних підстанцій) для високовольтних кабелів, належність кабелів зв'язку);

підземний дренаж (матеріал, зовнішній діаметр труб).

11. При обстеженні у колодязях (камерах) або шурфах визначають:

призначення підземних комунікацій;

матеріал труб (каналів);

діаметр труб (каналів);

кількість кабелів;

напрямок на суміжні колодці;

води в будівлі (споруди).

Колодязі (камери) відображаються в масштабі плану, якщо площа колодязів (камер) становить на місцевості не менш ніж 4 кв. м при зйомці у масштабі 1:500 та 9 кв. м – у масштабі 1:1000.

При топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 обстеження та обмір колодязів (камер) не виконують.

Підземні комунікації при топографічних зйомках у масштабах 1:2000 та 1:5000 на забудованій території відображаються за додатковими вимогами технічного завдання.

Детальне обстеження колодязів (камер) виконують на додаткову вимогу замовника, з дотриманням правил безпеки та в присутності представника експлуатуючої організації. При детальному обстеженні виконують обміри конструктивних частин колодязя (камери) та складають креслення (план та розрізи).

12. При топографічній зйомці підземних комунікацій визначають висоту: верху кільця люка;

землі (при відмінності від висоти люка більш ніж 15 см);

труб, кабелів, каналів (промірами від кільця з точністю відліку до 1 см).

При зйомці колодязів (камер) визначають висоту таких елементів підземних комунікацій:

самопливних (низ труб (лоток), дно, верх вхідних та вихідних труб);

напірних (верх труб, дно);

каналів та колекторів (верх та низ каналів, верх труб, матеріал, дно);

кабельних (місця перетину кабеля із стінками колодязя або верх і низ пакета при кабельній каналізації).

13. Зйомка точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконується при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

Зйомку точок підземних комунікацій за допомогою електронних трасошукачів виконують при прямолінійному прокладанні з відстанню між пікетами:

у масштабі 1:2000 – 40 м;

у масштабі 1:1000 – 30 м;

у масштабі 1:500 – 20 м;

у масштабі 1:200 – 10 м.

14. Середні квадратичні похибки визначення планового положення елементів підземних комунікацій, відшукані електронними трасошукачами, не повинні перевищувати 0,7 мм у масштабі топографічного плану.

15. Допускаються розходження між значеннями глибини закладання підземних комунікацій, визначеними електронними трасошукачами під час топографічних зйомок і одержаними за результатами польового контролю, не більше 15 %.

16. Планове положення всіх виходів на поверхню підземних комунікацій визначають від пунктів геодезичної знімальної основи, від кутів капітальних

будинків, споруд, колодязів, а також від пунктів зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж будівельного майданчика.

17. Зйомка виходів підземних комунікацій на забудованих територіях з високою щільністю забудови електронними (лазерними) далекомірами або механічними рулетками виконується методами:

- прямої та оберненої лінійної засічки;
- промірами перпендикулярів до створу.

18. Топографічні зйомки при будівництві і реконструкції підземних комунікацій виконуються у масштабі 1:500 у відкритих траншеях від початку і до закінчення будівництва.

19. Планове і висотне положення елементів споруд підземних комунікацій при топографічних зйомках на будівельному майданчику визначаються:

- від пунктів зовнішньої геодезичної розмічувальної мережі;
- від пунктів внутрішньої геодезичної розмічувальної мережі, надійно закріплених на місцевості;
- від пунктів знімальної геодезичної мережі, якщо пункти зовнішньої і внутрішньої геодезичних розмічувальних мереж втрачено.

20. Технологія топографічної зйомки тунелів (шляхопроводів, загальних колекторів, потерн тощо) визначається технічним завданням.

21. За результатами топографічної зйомки підземних комунікацій відповідно до вимог технічного завдання здають:

- польові абриси топографічної зйомки, якщо не застосовувались кодові позначення Класифікатора;
- каталог координат та висот пікетних точок підземних комунікацій;
- таблиця характеристик підземних комунікацій;
- схеми пунктів геодезичної мережі;
- відомості обчислення та оцінки точності визначення координат і висот точок у відповідному програмному забезпеченні;
- схеми розміщення підземних комунікацій на розвантажених дублікатах топографічних планів в масштабі 1:500 та 1:1000 (при застосуванні роздільного методу);
- технічний звіт.

VII. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки

1. Технічний контроль якості продукції топографічної зйомки є складовим технологічного процесу виконання топографічної зйомки та здійснюється з метою:

перевірки на всіх стадіях технологічного циклу виготовлення продукції щодо дотримання вимог технічного завдання та нормативно-технічної документації у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

визначення ступеня готовності продукції та її придатності для подальшого використання в процесах виробництва або для остаточної передачі замовнику;

виявлення та усунення причин, які сприяють появі браку в процесі виконання топографічної зйомки та створення (виготовлення) продукції топографічної зйомки.

2. Основними видами технічного контролю якості є:

самоконтроль – здійснюють фахівці виконавця робіт на всіх етапах виготовлення продукції топографічної зйомки;

внутрішній контроль – здійснює сертифікований інженер-геодезист, який є відповідальним за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт;

зовнішній контроль.

Технічний контроль якості тахеометричної зйомки

3. Технічний контроль якості тахеометричної зйомки складається з контролю:

метрологічного забезпечення засобу вимірювання;

повноти покриття району тахеометричної зйомки;

наявності схеми прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи;

наявності абрису до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі;

файлу лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки;

відомостей програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності).

4. Під час здійснення контролю метрологічного забезпечення виконавець робіт надає свідоцтво про повірку законодавчо регульованого засобу вимірювальної техніки та/або сертифікат калібрування.

5. Контроль повноти покриття району тахеометричної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі району зйомки з покриттям планових та висотних точок зйомки. Точки зйомки можуть виходити за межі району зйомки.

6. На схемі прив'язки тахеометричної зйомки до знімальної основи перевіряються відстані, азимути та типи центрів тахеометричного ходу. Перевіряється також відповідність прив'язки до знімальної основи.

7. На абрисах до відповідних планшетів у паперовій або електронній формі перевіряється наявність номерів пікетів точок ситуації місцевості та точок рельєфу, відображення ситуації місцевості.

8. У файлі лінійно-кутових вимірювань тахеометричної зйомки контролюється наявність такої інформації:

прямокутні координати та висоти;
 номер або назва станції лінійно-кутових вимірювань;
 номер або назва станції орієнтування;
 висота інструмента станції лінійно-кутових вимірювань;
 висота інструмента станції орієнтування;
 відстані та кутові значення;
 номер коду (у разі застосування кодових позначень Класифікатора);
 інша інформація (температура, вологість тощо).

9. Відомості програмного забезпечення з оцінкою точності (відомості обчислення координат і висот знімальної основи з оцінкою їх точності) повинні містити такі дані:

назва або номер точки лінійно-кутових вимірювань;
 вимірний кут;
 поправка;
 виправлений кут;
 дирекційний кут;
 румб;
 довжина сторони;
 прирости обчислені;
 прирости виправлені;
 координати.

Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень

10. Технічний контроль якості зйомки методами ГНСС-спостережень складається з контролю:

геометричних параметрів зйомки;
 систем координат та висот;
 диференційного поля поправок / корекцій.

11. Контроль геометричних параметрів зйомки призначено для виключення або зменшення помилок оператора при введенні в приймач висоти інструмента та центрування на пікетних точках. Для цього виконується фотофіксація кожного 10–15 пікету із загальним виглядом інструмента та віхи із шкалою висоти інструмента або виконуються повторні визначення пікету із зміненою висотою інструмента і повторним центруванням.

12. Контроль системи координат та/або висот здійснюється не менше ніж на одному або кількох найближчих пунктах ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаків нівелірної мережі, значення координат та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних.

13. Контроль диференційного поля поправок / корекцій здійснюється шляхом контрольних визначень координат та висот на контрольних точках. Контрольними точками можуть бути пункти ДГМ або геодезичної мережі спеціального призначення та/або знаки нівелірної мережі, значення координат

та висот яких отримують в адміністратора банку геодезичних даних, а також контрольні точки, що закладені виконавцем робіт у зручних і доступних місцях.

Контрольні точки закріплюються центрами тимчасового зберігання (дюбель, кілок, костиль, інший тип), на них складається абрис, виконуються статичні ГНСС-спостереження щонайменше 30 хвилин з інтервалом реєстрації 5 секунд та визначаються координати з оцінкою їх точності.

14. Розбіжність у значеннях координат та висот контрольних пунктів повинна відповідати вимогам точності зйомки конкретного масштабу топографічного плану.

Технічний контроль якості аерознімків

15. Технічний контроль якості аерознімків передбачає контроль:
 фотограмметричної якості;
 фотографічної якості;
 повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
 комплектності.

16. Контроль фотограмметричної якості аерознімків передбачає перевірку відповідності фактичної роздільної здатності запроєктованій та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах аерознімка.

Контроль поздовжнього (для камер кадрового типу) та поперечного перекриття виконується за допомогою порівняння рамок аерознімків.

Вимірюють значення довжини сторони аерознімка та значення довжини перекриття між двома аерознімками та обчислюють поздовжнє або поперечне перекриття (залежно від вимірної сторони аерознімка) за формулою

$$X = \frac{A}{B} * 100\%,$$

де X – значення перекриття між двома аерознімками у відсотках;

A – числове значення довжини перекриття між двома аерознімками;

B – довжина сторони аерознімка.

Кут нахилу аерознімка від надиру визначається при розрахунку елементів орієнтування аерознімків та не повинен перевищувати 3° .

Непаралельність базиса фотографування стороні аерознімка («ялінка») перевіряється за допомогою вимірювання кута між траєкторією фотографування та стороною рамки аерознімка.

17. При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

хмари, тіні від хмар;

димка;

дим (від вогнища, промисловий);

глибокі тіні;

сніг.

Під час перевірки налаштувань контрасту та яскравості визначають коефіцієнт контрасту K для кожного аерознімка, допуски та формула обчислення якого зазначені в пункті 36 розділу V цього Порядку.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються в програмному забезпеченні для кожного аерознімка.

18. Контроль повноти покриття об'єкта аерозйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта аерозйомки з покриттям рамок аерознімками.

За результатами перевірки повинно забезпечуватись повне стереопокриття всієї межі об'єкта аерозйомки.

19. Контроль комплектності аерознімків виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 37 розділу V цього Порядку.

20. За результатами виконання контролю фотограмметричної та фотографічної якості аерознімків заповнюється форма контролю якості аерознімків, наведена в додатку 22 до цього Порядку.

Технічний контроль якості лазерного сканування

21. Технічний контроль якості лазерного сканування передбачає контроль:
первинного оброблення точок лазерних відображень;
вирівнювання смуг лазерного сканування;
переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень;
повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
комплектності точок лазерних відображень.

22. Під час контролю первинного оброблення точок лазерних відображень перевіряється:

якість калібрування даних за рахунок отримання звітів з програмного забезпечення, у якому виконувалось оброблення даних лазерного сканування;
коректність експорту каліброваних даних в обмінні формати.

23. Контроль планової та висотної точності вирівнювання смуг лазерного сканування виконують за допомогою порівняння контрольних точок і точок лазерних відображень.

Планову точність вирівнювання смуг лазерного сканування також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів і точок лазерних відображень.

За результатами перевірки середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень не мають перевищувати величин, зазначених у таблиці 2 додатка 21 до цього Порядку.

24. Коректність переходу від еліпсоїдальних висот до нормальних висот точок лазерних відображень контролюється за допомогою порівняння координат висот контрольних точок та точок лазерних відображень.

25. Контроль повноти покриття об'єкта зйомки перевіряється шляхом порівняння межі об'єкта зйомки з покриттям рамок смуг лазерного сканування.

26. Контроль комплектності точок лазерних відображень виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 50 розділу V цього Порядку.

Технічний контроль якості аеротріангуляції аерознімків

27. Технічний контроль якості аеротріангуляції передбачає здійснення:
контролю кількості зв'язкових точок і їх розташування;
контролю розташування розпізнавальних знаків;
контролю розташування контрольних розпізнавальних знаків;
оцінки вирівнювання блока аеротріангуляції;
стереоскопічної перевірки нанесення розпізнавальних знаків;
визначення точності по розпізнавальних знаках.

28. Контроль кількості зв'язкових точок і їх розташування та жорсткі зв'язки між сусідніми аерознімками перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

29. Контроль розташування розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

30. Контроль розташування контрольних розпізнавальних знаків перевіряють візуально у відповідному програмному забезпеченні.

31. Результати вирівнювання фотограмметричної моделі об'єкта оцінюються за значеннями, які є у звіті програмного забезпечення:
залишкових розбіжностей на зв'язкових точках;
середніх квадратичних похибок зв'язкових точок;
різниць бортових даних і фотограмметричних значень для центрів проекції;
середньоквадратичних відхилень кутів нахилу аерознімків;
вирівнювання елементів зовнішнього орієнтування;
залишкових розбіжностей фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках.

32. Нанесення розпізнавальних знаків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі, а їх розташування – за збільшеною фотографією, зробленою під час планово-висотної прив'язки.

33. Точність по розпізнавальних знаках визначається за розбіжністю фотограмметричних і геодезичних координат на опорних і контрольних точках, значення яких не повинні перевищувати величину, яка зазначена в пункті 32 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу, яка застосовується при виготовленні ортофотопланів

34. Технічний контроль якості цифрової моделі рельєфу передбачає здійснення:

- контролю кроку сітки;
- контролю вертикальної точності сітки;
- перевірки структурних ліній;
- контролю зведення блоків;
- контролю визначення середніх квадратичних похибок.

35. Контроль кроку сітки залежить від складності рельєфу і необхідної точності побудови цифрової моделі рельєфу та перевіряється в графічному режимі.

36. Вертикальна точність сітки перевіряється в стереоскопічному режимі візуально та з використанням побудованих ізоліній.

Похибки з відносно великими показниками висот виявляються візуально і виправляються в інтерактивному режимі за допомогою екрана з відображенням перспективних видів.

Похибки з відносно малими показниками висот виявляються візуально і виправляються в стереоскопічному режимі.

37. Структурні лінії перевіряються візуально в стереоскопічному режимі.

38. Контроль зведення блоків перевіряється візуально в стереоскопічному режимі.

Технічний контроль якості ортофотопланів

39. Технічний контроль ортофотопланів передбачає контроль:
 фотограмметричної якості;
 фотографічної якості;
 планової точності;
 повноти покриття об'єкта топографічної зйомки;
 комплектності.

40. Контроль фотограмметричної якості передбачає перевірку відповідності роздільної здатності вимогам технічного завдання та виконується за допомогою вибіркового вимірювання розмірів пікселя в різних частинах ортофотоплану.

41. Контроль фотографічної якості виконується за допомогою візуального аналізу, під час якого лінії швів мозаїкування ортофотопланів не повинні бути легко помітними для спостерігача.

При контролі фотографічної якості виявляють наявність або відсутність таких дефектів за метеоумовами:

- хмари, тіні від хмар;
- димка;
- дим (від вогнища, промисловий);
- глибокі тіні;
- сніг.

Контраст та яскравість ортофотоплану повинні відповідати контрасту та яскравості фотограмметричних знімків, за якими їх створювали.

Контроль налаштування кольорового балансу, контрасту та яскравості виконується за допомогою візуальної оцінки, які за необхідності корегуються у відповідному програмному забезпеченні.

Радіометрична роздільна здатність та формат перевіряються у відповідному програмному забезпеченні для кожного ортофотоплану.

42. Контроль планової точності ортофотопланів перевіряється за допомогою:

- зведення між аркушами, блоками;
- контрольних фотограмметричних точок;
- геодезичних точок та контрольних польових вимірів.

Планова точність ортофотопланів перевіряється шляхом порівняння вимірів середніх квадратичних похибок координат між контрольними точками, виміряних стереоскопічно за існуючими матеріалами аеротріангуляції, та середніх квадратичних похибок координат тих самих точок, виміряних на створених ортофотопланах. Для контрольних точок обирають чіткі об'єкти, які розташовані на істинній землі. Кількість контрольних точок повинна бути 20+/-5 точок.

Планову точність ортофотопланів також перевіряють за допомогою порівняння контурів об'єктів.

Точність ортофотопланів на місцевості відповідно до масштабу топографічної зйомки, що визначає середню квадратичну похибку визначення координат на ортофотоплані, не повинна перевищувати величин, які зазначені в пункті 32 розділу III цього Порядку.

43. Повнота покриття об'єкта топографічної зйомки перевіряється шляхом порівняння межі цього об'єкта з покриттям зображення ортофотопланів.

44. Контроль комплектності ортофотопланів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності всіх елементів, зазначених у пункті 43 розділу III цього Порядку.

45. За результатами контролю якості ортофотопланів заповнюється форма контролю якості ортофотопланів, наведена в додатку 23 до цього Порядку.

Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості

46. Технічний контроль якості цифрових моделей місцевості передбачає контроль:

- повноти даних;
- логічної узгодженості топографічних даних;
- точності планового та висотного положення топографічних об'єктів;
- комплектності.

47. Повнота даних оцінюється за наявністю чи відсутністю об'єктів, їх атрибутів і відношень, які мають бути в наявності відповідно до вимог, встановлених цим Порядком.

Наявність чи відсутність топографічних об'єктів цифрової моделі місцевості визначається візуально шляхом встановлення відповідності між топографічними об'єктами цифрової моделі місцевості та об'єктами місцевості, що дешифруються стереоскопічно за аерознімками або ортофотопланами.

48. Логічна узгодженість топографічних даних оцінюється за такими показниками:

концептуальна узгодженість – перевірка коректності геометрії об'єктів;

доменна узгодженість – відповідність значень атрибутів області допустимих значень;

узгодженість за форматом – ступінь відповідності накопичених даних фізичній структурі набору даних;

топологічна узгодженість – коректність подання закодованих топологічних характеристик геометричних об'єктів набору даних. Топологічна узгодженість визначається для геометричних моделей топографічних об'єктів одного типу і геометричних моделей топографічних об'єктів різних типів.

Контроль концептуальної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконувались роботи із створення цифрових моделей місцевості.

Контроль доменної узгодженості виконується відповідно до типів змінних та множини можливих значень ознак, які характеризують об'єкти класифікації цифрової моделі місцевості, що наведені в додатку 3 до цього Порядку.

Контроль топологічної узгодженості виконується в автоматичному режимі за допомогою стандартних інструментів програмного забезпечення, у якому виконуються роботи зі створення цифрових моделей місцевості.

49. Оцінка точності планового та висотного положення топографічних об'єктів виконується за розходженням положення контурів та висот точок на цифровій моделі місцевості з даними незалежних контрольних вимірів. Для контрольних точок вибирають об'єкти місцевості із чіткими контурами (кути капітальних будівель і споруд, люків підземних комунікацій, огорож тощо).

Середня квадратична похибка планового положення цифрової моделі місцевості (M_s) обчислюється за формулою

$$M_s = \sqrt{M_x^2 + M_y^2},$$

де M_x , M_y – середня квадратична похибка планового положення контрольних точок по координатах X та Y.

Середня квадратична похибка положення контрольних точок по координатах X та Y обчислюється за формулами

$$M_x = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta x_i^2}{n}}; \quad M_y = \sqrt{\frac{\sum_i^n \Delta y_i^2}{n}},$$

де Δ_{xi} та Δ_{yi} – прирости координат по X та Y.

Прирости координат по X та Y обчислюються за формулами

$$\Delta_{xi} = X'_i - X''_i; \quad \Delta_{yi} = Y'_i - Y''_i,$$

де X' , Y' – значення координат контрольних точок, визначених по векторних об'єктах цифрової моделі місцевості:

$$X'_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y'_i; i = 1, 2, 3, \dots n.$$

X'' , Y'' – координати контрольних точок:

$$X''_i; i = 1, 2, 3, \dots n; \quad Y''_i; i = 1, 2, 3, \dots n,$$

де n – кількість контрольних точок.

Граничні розходження не повинні перевищувати подвоєних значень допустимих середніх квадратичних похибок, які зазначені в пунктах 24, 26 і 27 розділу III цього Порядку, а їх кількість не повинна становити більш ніж 10 % від загальної кількості контрольних вимірів.

Окремі розходження за результатами контрольних вимірів можуть перевищувати подвоєну середню квадратичну похибку, при цьому їх кількість не повинна становити більш ніж 5 % від загальної кількості контрольних вимірів.

50. Контроль комплектності цифрової моделі місцевості виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 23 розділу III цього Порядку.

Технічний контроль якості топографічних планів

51. Технічний контроль якості топографічних планів передбачає здійснення контролю:

- якості цифрових моделей місцевості;
- використання умовних знаків;
- зведення аркушів топографічних планів;
- зарамкового оформлення аркушів топографічних планів;
- комплектності.

52. Виконання контролю якості цифрових моделей місцевості визначено у пунктах 46–50 цього розділу.

53. Контроль використання умовних знаків полягає у встановленні відповідності умовних знаків і шрифтів підписів та їх розмірів, що зображені на топографічному плані, умовним знакам та зразкам шрифтів відповідного масштабу.

54. При контролі зведення аркушів топографічних планів перевіряється узгодженість інформації про топографічні об'єкти по всіх рамках із суміжними аркушами топографічних планів.

55. При здійсненні контролю зарамкового оформлення аркушів топографічних планів перевіряється їх відповідність зразкам, наведеним в додатку 2 до цього Порядку.

56. Контроль комплектності топографічних планів виконується на останньому етапі шляхом перевірки наявності усіх елементів, зазначених у пункті 14 розділу III цього Порядку.

57. За результатами контролю якості топографічних планів заповнюється форма контролю якості топографічних планів, наведена в додатку 24 до цього Порядку.

**Начальник Управління
регулювання земельних відносин
та деокупованих територій**

Світлана РУДЕНКО



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ГЕОДЕЗІЇ, КАРТОГРАФІЇ ТА КАДАСТРУ

Держгеокадастр

вул. Святослава Хороброго, 3, м. Київ, 03151,
тел. (044) 299 35 31, факс (044) 249 96 70, e-mail: land@land.gov.ua

Код ЄДРПОУ 39411771

№ _____ На № _____ від _____

Державна регуляторна служба
України

Про погодження проекту наказу Мінагрополітики

Відповідно до частини першої статті 8 та статті 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру розроблено проект наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500».

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру відповідно до статті 21 Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» після завершення процедури оприлюднення проекту акта з метою одержання зауважень та пропозицій надсилає на погодження проект наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500».

- Додатки:
1. Проект наказу на 116 арк. в 1 прим.
 2. Пояснювальна записка на 5 арк. в 1 прим.
 3. Аналіз регуляторного впливу на 17 арк. в 1 прим.
 4. Копія повідомлення про оприлюднення проекту наказу на 1 арк. в 1 прим.
 5. Інформаційно-довідкові матеріали на 117 арк. в 1 прим.

В. о. Голови

Дмитро МАКАРЕНКО





ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ГЕОДЕЗІЇ, КАРТОГРАФІЇ ТА КАДАСТРУ

Держгеокадастр

вул. Святослава Хороброго, 3, м. Київ, 03151,
тел. (044) 299 35 31, факс (044) 249 96 70, e-mail: land@land.gov.ua

Код ЄДРПОУ 39411771

№ _____ На № _____ від _____

Державна регуляторна служба
України

Про погодження проекту наказу Мінагрополітики

Відповідно до частини першої статті 8 та статті 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру розроблено проект наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500».

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру відповідно до статті 21 Закону України «Про засади державної регуляторної політики у сфері господарської діяльності» після завершення процедури оприлюднення проекту акта з метою одержання зауважень та пропозицій надсилає на погодження проект наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500».

- Додатки:
1. Проект наказу на 116 арк. в 1 прим.
 2. Пояснювальна записка на 5 арк. в 1 прим.
 3. Аналіз регуляторного впливу на 17 арк. в 1 прим.
 4. Копія повідомлення про оприлюднення проекту наказу на 1 арк. в 1 прим.
 5. Інформаційно-довідкові матеріали на 117 арк. в 1 прим.

В. о. Голови

Дмитро МАКАРЕНКО

Аналіз регуляторного впливу
до проекту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства
України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»

I. Визначення проблеми

Відповідно до абзацу третього статті 11 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» до загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт належать, зокрема, створення та оновлення державних топографічних карт і планів у графічній, цифровій, фотографічній та інших формах, точність і зміст яких забезпечують вирішення загальнодержавних, оборонних, науково-дослідних та інших завдань, видання цих карт і планів.

Топографічна зйомка – це сукупність робіт зі створення топографічних карт та планів місцевості шляхом вимірювань відстаней, висот, кутів за допомогою різних приладів (наземна зйомка), а також отримання зображень земної поверхні з повітряних суден (аерозйомка).

Державні топографічні карти та плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання топографічних планів більших масштабів.

Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженою наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 № 56, зареєстрованою в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833 (далі – Інструкція), встановлено технічні вимоги до геодезичної основи, точності, змісту, методів створення та оновлення топографічних планів відповідних масштабів.

Згідно з Інструкцією топографічні плани створюються в графічному або цифровому вигляді аерофототопографічним методом (стереотопографічним, комбінованим) та наземним методом (мензульна зйомка, тахеометрична зйомка, наземна фототопографічна, фототеодолітна зйомка).

Водночас за період після затвердження Інструкції у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності відбулися значні зміни в законодавстві, а також перехід топографічного картографування на новітні технології створення та оновлення топографічних карт та планів із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій, використанням глобальних навігаційних супутникових систем, електронних тахеометрів, аерокосмічних систем високої роздільної здатності, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування тощо.

Розвиток топографічної зйомки забезпечується шляхом удосконалення методів вимірювань відповідно до науково-технічного прогресу. Перехід від наземних до супутникових визначень контурів і відстаней на місцевості скорочує і спрощує виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт для реалізації земельної реформи, формування Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та інших кадастрів природних ресурсів,



розвитку інфраструктури транспортних коридорів, ведення моніторингу екологічної ситуації, інтегрування в міжнародні структури та в глобальний інформаційний простір. Геоінформаційні ресурси створюються в результаті застосування новітніх технологій, зокрема дистанційного зондування Землі, цифрової фотограмметрії, глобальних навігаційних супутникових систем, GPS-вимірювань, баз геопросторових даних та геоінформаційних мереж та сервісів.

На сьогодні результатом визначення координат і відстаней на місцевості із застосуванням новітніх методів є цифрова та електронна карта або план. Це істотно змінило якість і кількість інформації для фахівців, активно сприяє створенню і розвитку геоінформаційних систем для аналізу і моделювання географічного простору, створення цифрових та електронних карт та планів, моделей місцевості. Технічні можливості розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності неухильно розширюються і удосконалюються, що сприяє забезпеченню інформаційного суспільства актуальними та достовірними геопросторовими даними.

Чинна Інструкція не враховує новітні методи топографічної зйомки, не відповідає сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій виробництва, оброблення, оновлення, зберігання, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих, не задовольняє вимоги суспільства щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки.

З огляду на зазначене Інструкція є застарілою, не відповідає вимогам щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки, тому потребує оновлення щодо застосування цифрових методів і геоінформаційних технологій топографічного картографування, продукція якого б відповідала потребам інформаційного суспільства та приведення положень нормативно-правового акта у відповідність із вимогами законодавства.

Основні групи (підгрупи), на які проблема справляє вплив:

Групи (підгрупи)	Так	Ні
Громадяни		+
Держава	+	
Суб'єкти господарювання, у т. ч. суб'єкти малого підприємництва	+	

Проблема не може бути розв'язана за допомогою:

ринкових механізмів, оскільки статтею 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» передбачено, що нормативно-технічна документація у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності встановлює порядок організації топографо-геодезичних і картографічних робіт, технічні вимоги до них, норми та правила їх виконання.

чинного регуляторного акта, оскільки документи не повною мірою відповідає вимогам цифрових методів топографічної зйомки, сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного

і картографічного виробництва, тому проблема потребує вирішення шляхом державного регулювання.

Позиція щодо відмови від урегулювання цієї проблеми не сприятиме розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності, а тому є неприйнятною.

Єдиним способом вирішення проблеми, яку передбачається розв'язати шляхом державного регулювання, є прийняття запропонованого регуляторного акта, що дасть можливість привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства.

II. Цілі державного регулювання

Цілями державного регулювання є:

забезпечити дотримання вимог Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»;

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства та реалій сучасності;

встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, якості продукції топографічної зйомки.

Досягти поставлених цілей пропонується шляхом видання проекту наказу, яким затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

III. Визначення та оцінка альтернативних способів досягнення цілей

1. Визначення альтернативних способів

Під час підготовки проекту наказу було опрацьовано два альтернативні способи досягнення вищезазначених цілей.

Вид альтернативи	Опис альтернативи
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Така альтернатива не забезпечує досягнення цілей державного регулювання. Залишити без змін існуючий нормативно-правовий акт, положення якого не відповідають повною мірою сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного та картографічного виробництва.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Така альтернатива сприятиме досягненню цілей державного регулювання, оскільки дасть можливість: прийняти проект наказу, що встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500,

	забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.
--	--

Інші способи, що не передбачають розроблення та прийняття зазначеного акта, є неприйнятними, оскільки вирішення порушеної проблеми лежить передусім у правовій площині.

2. Оцінка вибраних альтернативних способів досягнення цілей

У разі збереження поточної ситуації, що регулюється чинними нормами Інструкції, стан справ не змінюватиметься, а саме:

норми Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» не виконуються;

нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності не відповідає вимогам сучасного топографо-геодезичного та картографічного виробництва;

органи державної влади та органи місцевого самоврядування не забезпечуються якісною продукцією топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

Прийняття запропонованого регуляторного акта дасть змогу:

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства;

встановити сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки;

забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Оцінка впливу на сферу інтересів держави

Вид альтернативи	Вигоди		Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Відсутні, оскільки проблема залишається невирішеною. Альтернатива є непринятною, оскільки не забезпечує досягнення поставленої мети.		Відсутні. Дія нормативно-правового акта не вплине на бюджети різних рівнів.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Прийняття проекту акта є обґрунтованим і ефективним способом досягнення цілей та забезпечить розв'язання визначених проблем при здійсненні топографічної зйомки і		У разі прийняття проекту наказу реалізація повноважень органів влади не потребуватиме додаткових витрат з державного та місцевих бюджетів.

	дасть можливість забезпечити органи державної влади та органи місцевого самоврядування якісною продукцією, актуальними та достовірними геопросторовими даними.		Витрати передбачаються виключно на ознайомлення з прийнятим регуляторним актом.
--	--	--	---

Оцінка впливу на сферу інтересів громадян

Проблема не справляє вплив на сферу інтересів громадян.

Оцінка впливу на сферу інтересів суб'єктів господарювання

Питому вагу суб'єктів великого, середнього, малого та мікро підприємства до загальної кількості суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання цього регуляторного акта, визначити кількісно наразі неможливо. Нормами регуляторного акта не передбачено надання суб'єктами господарювання даних, за якими можна здійснити їх розподіл за класами (великий, середній, малий, мікробізнес). Міністерство не володіє інформацією щодо кількості працюючих та річного обсягу реалізації продукції суб'єктами господарювання, які здійснюють топографічну зйомку.

Водночас відповідно до статті 5¹ Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» професійною топографо-геодезичною і картографічною діяльністю за відповідними напрямками можуть займатися особи, які мають вищу освіту у сфері геодезії та/або землеустрою. Сертифіковані інженери-геодезисти несуть відповідальність за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт (крім топографо-геодезичних та картографічних робіт при здійсненні землеустрою).

Припускається, що відповідна кількість суб'єктів господарювання підпадає під дію регулювання.

Показник	Великі	Середні	Малі	Мікро	Разом
Кількість суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання, одиниць	0	0	0	1750	1750
Питома вага групи у загальній кількості, відсотків	0	0	0	100	x

* Дані Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру про кількість сертифікованих інженерів-геодезистів, які здійснюють господарську діяльність, згідно з Державним реєстром сертифікованих інженерів-геодезистів.

Вид альтернативи	Вигоди	Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні. Ситуація залишається без змін.	Відсутні. Відсутність критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Сприятиме підвищенню якості результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт на основі використання новітніх методів та технологій топографічної зйомки різних масштабів, та конкурентоспроможності продукції.	Додаткові витрати відсутні. Витрати передбачаються виключно на ознайомлення суб'єктів господарювання, органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з прийнятим регуляторним актом загальною сумою 84 000 грн.

Сумарні витрати за альтернативами	Сума витрат, гривень
Альтернатива 1. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	0
Альтернатива 2. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	84 000,00

IV. Вибір найбільш оптимального альтернативного способу досягнення цілей

Рейтинг результативності (досягнення цілей під час вирішення проблеми)	Бал результативності (за чотирибальною системою оцінки)	Коментарі щодо присвоєння відповідного бала
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	1	Цілей державного регулювання не досягнуто.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	4	Основних цілей державного регулювання буде досягнуто.

Рейтинг результативності	Вигоди (підсумок)	Витрати (підсумок)	Обґрунтування відповідного місця альтернативи у рейтингу

Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні.	Відсутні.	Проблема продовжує існувати, що не забезпечить досягнення поставленої мети.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Для держави: Удосконалення законодавства. Забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки. Для суб'єктів господарювання: Встановлення критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки. Для громадян: Прямі вигоди відсутні.	84 000,00	Така альтернатива є найбільш оптимальною і дасть змогу: привести нормативно-правовий акт у відповідність до вимог законодавства; встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення великомасштабної топографічної зйомки, якості продукції топографічної зйомки.

Рейтинг	Аргументи щодо переваги обраної альтернативи / причини відмови від альтернативи	Оцінка ризику зовнішніх чинників на дію запропонованого регуляторного акта
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Існування проблеми.	Ризиків не очікується.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Вирішення проблеми.	Ризиків не очікується.

V. Механізми та заходи, які забезпечать розв'язання визначеної проблеми

1. Механізм дії регуляторного акта

Основним механізмом, який забезпечує розв'язання визначеної проблеми, є прийняття проекту наказу Мінагрополітики «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500», що забезпечить:

приведення Інструкції у відповідність до вимог законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

встановлення сучасних вимог до здійснення топографічної зйомки в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500;

визначення критеріїв якості продукції топографічної зйомки;

забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки.

2. Організаційні заходи для впровадження регуляторного акта в дію

Для впровадження проекту наказу необхідно забезпечити інформування суб'єктів господарювання та громадськості про встановлені цим наказом вимоги шляхом його оприлюднення на офіційному вебсайті Держгеокадастру.

Ризику впливу зовнішніх факторів на дію регуляторного акта немає.

3. Заходи, які необхідно здійснити суб'єктам господарювання:

ознайомитися з вимогами наказу;

здійснювати топографо-геодезичні та картографічні роботи з дотриманням встановлених вимог до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

Можливої шкоди у разі очікуваних наслідків дії акта не прогнозується.

VI. Оцінка виконання вимог регуляторного акта залежно від ресурсів, якими розпоряджаються органи виконавчої влади чи органи місцевого самоврядування, фізичні та юридичні особи, які повинні проваджувати або виконувати ці вимоги

Реалізація проекту наказу встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, забезпечить якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та іншої продукції топографічної зйомки.

Витрати органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування на виконання вимог регуляторного акта відсутні, оскільки не запроваджуються нові адміністративні збори і платежі.

Бюджетні витрати, що безпосередньо пов'язані з реалізацією акта, відсутні.

М-тест додається.

VII. Обґрунтування запропонованого строку дії регуляторного акта

Строк дії регуляторного акта пропонується не обмежувати у часі, оскільки топографо-геодезичні та картографічні роботи здійснюються постійно. Зміна строку дії наказу можлива у разі зміни законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності або впровадження новітніх методів і технологій топографічного картографування.

Крім того, набрання чинності регуляторним актом відбувається відповідно до законодавства після його офіційного оприлюднення.

VIII. Визначення показників результативності дії регуляторного акта

Прогнозними показниками результативності дії регуляторного акта є:

1. Розмір надходжень до державного та місцевих бюджетів і державних цільових фондів, пов'язаних із дією акта, – не прогнозується.

2. Кількість суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб – виробників продукції топографічної зйомки, на яких поширюватиметься дія акта, – необмежена. Вона поширюється на органи державної влади та місцевого самоврядування, які замовляють та використовують результати топографо-геодезичних та картографічних робіт. Дія акта буде поширюватися на діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, фізичних або юридичних осіб, що пов'язана з результатами топографо-геодезичних та картографічних робіт (з них визначаються 1750 суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності).

3. Розмір коштів і час, що витрачається суб'єктами господарювання, пов'язаними з виконанням вимог акта:

$48,00 \text{ грн/год} * 1 \text{ година} * 1750 \text{ суб'єктів} = 84\,000 \text{ грн.}$

4. Рівень поінформованості суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб з основних положень регуляторного акта – середній, оскільки повідомлення про оприлюднення, проект акта та аналіз регуляторного впливу розміщено на офіційному вебсайті Держгеокадастру (<http://land.gov.ua>).

Показниками результативності проекту регуляторного акта будуть:

кількість надісланих до Держгеокадастру повідомлень про початок виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт та про їх результати;

кількість матеріалів і даних, створених у результаті виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт, які надійшли та/або внесені до Державного картографо-геодезичного фонду України, державного банку геодезичних даних та державного банку топографічних даних;

кількість звернень на отримання матеріалів і даних з Державного картографо-геодезичного фонду України, банку геодезичних даних та банку топографічних даних;

кількість звернень / пропозицій від суб'єктів господарювання, направлених на вдосконалення положень регуляторного акта;

кількість скарг від суб'єктів господарювання, пов'язаних із дією регуляторного акта.

ІХ. Визначення заходів, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності дії регуляторного акта

Відстеження результативності дії регуляторного акта здійснюватиметься Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Базове відстеження результативності дії регуляторного акта буде здійснено після набрання ним чинності шляхом збирання статистичних даних.

Повторне відстеження буде виконано через рік після набрання чинності регуляторним актом, у результаті якого відбудеться порівняння показників базового та повторного відстеження. У разі виявлення нерегульованих та проблемних питань шляхом аналізу якісних показників дії цього акта усі питання будуть врегульовані шляхом внесення відповідних змін.

Періодичне відстеження здійснюватиметься раз на три роки, починаючи з дня виконання заходів із повторного відстеження.

Кількісні та якісні значення показників результативності акта будуть порівнюватись із значеннями аналогічних показників, що встановлені під час повторного відстеження.

Метод проведення відстеження результативності – статистичний.

Вид даних, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності, – статистичні дані.

Для відстеження результативності, використовуватимуться дані, отримані за результатами перевірок, проведених структурними підрозділами Держгеокадастру та його територіальними органами.

В. о. Голови Державної служби
України з питань геодезії,
картографії та кадастру

Дмитро МАКАРЕНКО

«___» _____ 2024 р.

**Аналіз регуляторного впливу
до проекту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства
України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»**

I. Визначення проблеми

Відповідно до абзацу третього статті 11 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» до загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт належать, зокрема, створення та оновлення державних топографічних карт і планів у графічній, цифровій, фотографічній та інших формах, точність і зміст яких забезпечують вирішення загальнодержавних, оборонних, науково-дослідних та інших завдань, видання цих карт і планів.

Топографічна зйомка – це сукупність робіт зі створення топографічних карт та планів місцевості шляхом вимірювань відстаней, висот, кутів за допомогою різних приладів (наземна зйомка), а також отримання зображень земної поверхні з повітряних суден (аерозйомка).

Державні топографічні карти та плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання топографічних планів більших масштабів.

Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженою наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 № 56, зареєстрованою в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833 (далі – Інструкція), встановлено технічні вимоги до геодезичної основи, точності, змісту, методів створення та оновлення топографічних планів відповідних масштабів.

Згідно з Інструкцією топографічні плани створюються в графічному або цифровому вигляді аерофототопографічним методом (стереотопографічним, комбінованим) та наземним методом (мензульна зйомка, тахеометрична зйомка, наземна фототопографічна, фототеодолітна зйомка).

Водночас за період після затвердження Інструкції у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності відбулися значні зміни в законодавстві, а також перехід топографічного картографування на новітні технології створення та оновлення топографічних карт та планів із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій, використанням глобальних навігаційних супутникових систем, електронних тахеометрів, аерокосмічних систем високої роздільної здатності, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування тощо.

Розвиток топографічної зйомки забезпечується шляхом удосконалення методів вимірювань відповідно до науково-технічного прогресу. Перехід від наземних до супутникових визначень контурів і відстаней на місцевості скорочує і спрощує виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт для реалізації земельної реформи, формування Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та інших кадастрів природних ресурсів,

розвитку інфраструктури транспортних коридорів, ведення моніторингу екологічної ситуації, інтегрування в міжнародні структури та в глобальний інформаційний простір. Геоінформаційні ресурси створюються в результаті застосування новітніх технологій, зокрема дистанційного зондування Землі, цифрової фотограмметрії, глобальних навігаційних супутникових систем, GPS-вимірювань, баз геопросторових даних та геоінформаційних мереж та сервісів.

На сьогодні результатом визначення координат і відстаней на місцевості із застосуванням новітніх методів є цифрова та електронна карта або план. Це істотно змінило якість і кількість інформації для фахівців, активно сприяє створенню і розвитку геоінформаційних систем для аналізу і моделювання географічного простору, створення цифрових та електронних карт та планів, моделей місцевості. Технічні можливості розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності неухильно розширюються і удосконалюються, що сприяє забезпеченню інформаційного суспільства актуальними та достовірними геопросторовими даними.

Чинна Інструкція не враховує новітні методи топографічної зйомки, не відповідає сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій виробництва, оброблення, оновлення, зберігання, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих, не задовольняє вимоги суспільства щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки.

З огляду на зазначене Інструкція є застарілою, не відповідає вимогам щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки, тому потребує оновлення щодо застосування цифрових методів і геоінформаційних технологій топографічного картографування, продукція якого б відповідала потребам інформаційного суспільства та приведення положень нормативно-правового акта у відповідність із вимогами законодавства.

Основні групи (підгрупи), на які проблема справляє вплив:

Групи (підгрупи)	Так	Ні
Громадяни		+
Держава	+	
Суб'єкти господарювання, у т. ч. суб'єкти малого підприємництва	+	

Проблема не може бути розв'язана за допомогою:

ринкових механізмів, оскільки статтею 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» передбачено, що нормативно-технічна документація у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності встановлює порядок організації топографо-геодезичних і картографічних робіт, технічні вимоги до них, норми та правила їх виконання.

чинного регуляторного акта, оскільки документи не повною мірою відповідає вимогам цифрових методів топографічної зйомки, сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного

і картографічного виробництва, тому проблема потребує вирішення шляхом державного регулювання.

Позиція щодо відмови від урегулювання цієї проблеми не сприятиме розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності, а тому є неприйнятною.

Єдиним способом вирішення проблеми, яку передбачається розв'язати шляхом державного регулювання, є прийняття запропонованого регуляторного акта, що дасть можливість привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства.

II. Цілі державного регулювання

Цілями державного регулювання є:

забезпечити дотримання вимог Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»;

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства та реалій сучасності;

встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, якості продукції топографічної зйомки.

Досягти поставлених цілей пропонується шляхом видання проекту наказу, яким затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

III. Визначення та оцінка альтернативних способів досягнення цілей

1. Визначення альтернативних способів

Під час підготовки проекту наказу було опрацьовано два альтернативні способи досягнення вищезазначених цілей.

Вид альтернативи	Опис альтернативи
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Така альтернатива не забезпечує досягнення цілей державного регулювання. Залишити без змін існуючий нормативно-правовий акт, положення якого не відповідають повною мірою сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного та картографічного виробництва.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Така альтернатива сприятиме досягненню цілей державного регулювання, оскільки дасть можливість: прийняти проект наказу, що встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500,

	забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.
--	--

Інші способи, що не передбачають розроблення та прийняття зазначеного акта, є неприйнятними, оскільки вирішення порушеної проблеми лежить передусім у правовій площині.

2. Оцінка вибраних альтернативних способів досягнення цілей

У разі збереження поточної ситуації, що регулюється чинними нормами Інструкції, стан справ не змінюватиметься, а саме:

норми Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» не виконуються;

нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності не відповідає вимогам сучасного топографо-геодезичного та картографічного виробництва;

органи державної влади та органи місцевого самоврядування не забезпечуються якісною продукцією топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

Прийняття запропонованого регуляторного акта дасть змогу:

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства;

встановити сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки;

забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Оцінка впливу на сферу інтересів держави

Вид альтернативи	Вигоди		Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Відсутні, оскільки проблема залишається невирішеною. Альтернатива є непринятною, оскільки не забезпечує досягнення поставленої мети.		Відсутні. Дія нормативно-правового акта не вплине на бюджети різних рівнів.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Прийняття проекту акта є обґрунтованим і ефективним способом досягнення цілей та забезпечить розв'язання визначених проблем при здійсненні топографічної зйомки і		У разі прийняття проекту наказу реалізація повноважень органів влади не потребуватиме додаткових витрат з державного та місцевих бюджетів.

	дасть можливість забезпечити органи державної влади та органи місцевого самоврядування якісною продукцією, актуальними та достовірними геопросторовими даними.		Витрати передбачаються виключно на ознайомлення з прийнятим регуляторним актом.
--	--	--	---

Оцінка впливу на сферу інтересів громадян

Проблема не справляє вплив на сферу інтересів громадян.

Оцінка впливу на сферу інтересів суб'єктів господарювання

Питому вагу суб'єктів великого, середнього, малого та мікро підприємства до загальної кількості суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання цього регуляторного акта, визначити кількісно наразі неможливо. Нормами регуляторного акта не передбачено надання суб'єктами господарювання даних, за якими можна здійснити їх розподіл за класами (великий, середній, малий, мікробізнес). Міністерство не володіє інформацією щодо кількості працюючих та річного обсягу реалізації продукції суб'єктами господарювання, які здійснюють топографічну зйомку.

Водночас відповідно до статті 5¹ Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» професійною топографо-геодезичною і картографічною діяльністю за відповідними напрямками можуть займатися особи, які мають вищу освіту у сфері геодезії та/або землеустрою. Сертифіковані інженери-геодезисти несуть відповідальність за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт (крім топографо-геодезичних та картографічних робіт при здійсненні землеустрою).

Припускається, що відповідна кількість суб'єктів господарювання підпадає під дію регулювання.

Показник	Великі	Середні	Малі	Мікро	Разом
Кількість суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання, одиниць	0	0	0	1750	1750
Питома вага групи у загальній кількості, відсотків	0	0	0	100	x

* Дані Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру про кількість сертифікованих інженерів-геодезистів, які здійснюють господарську діяльність, згідно з Державним реєстром сертифікованих інженерів-геодезистів.

Вид альтернативи	Вигоди	Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні. Ситуація залишається без змін.	Відсутні. Відсутність критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Сприятиме підвищенню якості результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт на основі використання новітніх методів та технологій топографічної зйомки різних масштабів, та конкурентоспроможності продукції.	Додаткові витрати відсутні. Витрати передбачаються виключно на ознайомлення суб'єктів господарювання, органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з прийнятим регуляторним актом загальною сумою 84 000 грн.

Сумарні витрати за альтернативами	Сума витрат, гривень
Альтернатива 1. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	0
Альтернатива 2. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	84 000,00

IV. Вибір найбільш оптимального альтернативного способу досягнення цілей

Рейтинг результативності (досягнення цілей під час вирішення проблеми)	Бал результативності (за чотирибальною системою оцінки)	Коментарі щодо присвоєння відповідного бала
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	1	Цілей державного регулювання не досягнуто.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	4	Основних цілей державного регулювання буде досягнуто.

Рейтинг результативності	Вигоди (підсумок)	Витрати (підсумок)	Обґрунтування відповідного місця альтернативи у рейтингу
--------------------------	-------------------	--------------------	--

Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні.	Відсутні.	Проблема продовжує існувати, що не забезпечить досягнення поставленої мети.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Для держави: Удосконалення законодавства. Забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки. Для суб'єктів господарювання: Встановлення критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки. Для громадян: Прямі вигоди відсутні.	84 000,00	Така альтернатива є найбільш оптимальною і дасть змогу: привести нормативно-правовий акт у відповідність до вимог законодавства; встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення великомасштабної топографічної зйомки, якості продукції топографічної зйомки.

Рейтинг	Аргументи щодо переваги обраної альтернативи / причини відмови від альтернативи	Оцінка ризику зовнішніх чинників на дію запропонованого регуляторного акта
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Існування проблеми.	Ризиків не очікується.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Вирішення проблеми.	Ризиків не очікується.

V. Механізми та заходи, які забезпечать розв'язання визначеної проблеми

1. Механізм дії регуляторного акта

Основним механізмом, який забезпечує розв'язання визначеної проблеми, є прийняття проекту наказу Мінагрополітики «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500», що забезпечить:

приведення Інструкції у відповідність до вимог законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

встановлення сучасних вимог до здійснення топографічної зйомки в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500;

визначення критеріїв якості продукції топографічної зйомки;

забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки.

2. Організаційні заходи для впровадження регуляторного акта в дію

Для впровадження проекту наказу необхідно забезпечити інформування суб'єктів господарювання та громадськості про встановлені цим наказом вимоги шляхом його оприлюднення на офіційному вебсайті Держгеокадастру.

Ризику впливу зовнішніх факторів на дію регуляторного акта немає.

3. Заходи, які необхідно здійснити суб'єктам господарювання:

ознайомитися з вимогами наказу;

здійснювати топографо-геодезичні та картографічні роботи з дотриманням встановлених вимог до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

Можливої шкоди у разі очікуваних наслідків дії акта не прогнозується.

VI. Оцінка виконання вимог регуляторного акта залежно від ресурсів, якими розпоряджаються органи виконавчої влади чи органи місцевого самоврядування, фізичні та юридичні особи, які повинні проваджувати або виконувати ці вимоги

Реалізація проекту наказу встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, забезпечить якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та іншої продукції топографічної зйомки.

Витрати органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування на виконання вимог регуляторного акта відсутні, оскільки не запроваджуються нові адміністративні збори і платежі.

Бюджетні витрати, що безпосередньо пов'язані з реалізацією акта, відсутні.

М-тест додається.

VII. Обґрунтування запропонованого строку дії регуляторного акта

Строк дії регуляторного акта пропонується не обмежувати у часі, оскільки топографо-геодезичні та картографічні роботи здійснюються постійно. Зміна строку дії наказу можлива у разі зміни законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності або впровадження новітніх методів і технологій топографічного картографування.

Крім того, набрання чинності регуляторним актом відбувається відповідно до законодавства після його офіційного оприлюднення.

VIII. Визначення показників результативності дії регуляторного акта

Прогнозними показниками результативності дії регуляторного акта є:

1. Розмір надходжень до державного та місцевих бюджетів і державних цільових фондів, пов'язаних із дією акта, – не прогнозується.

2. Кількість суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб – виробників продукції топографічної зйомки, на яких поширюватиметься дія акта, – необмежена. Вона поширюється на органи державної влади та місцевого самоврядування, які замовляють та використовують результати топографо-геодезичних та картографічних робіт. Дія акта буде поширюватися на діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, фізичних або юридичних осіб, що пов'язана з результатами топографо-геодезичних та картографічних робіт (з них визначаються 1750 суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності).

3. Розмір коштів і час, що витрачається суб'єктами господарювання, пов'язаними з виконанням вимог акта:

$48,00 \text{ грн/год} * 1 \text{ година} * 1750 \text{ суб'єктів} = 84\ 000 \text{ грн.}$

4. Рівень поінформованості суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб з основних положень регуляторного акта – середній, оскільки повідомлення про оприлюднення, проект акта та аналіз регуляторного впливу розміщено на офіційному вебсайті Держгеокадастру (<http://land.gov.ua>).

Показниками результативності проекту регуляторного акта будуть:

кількість надісланих до Держгеокадастру повідомлень про початок виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт та про їх результати;

кількість матеріалів і даних, створених у результаті виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт, які надійшли та/або внесені до Державного картографо-геодезичного фонду України, державного банку геодезичних даних та державного банку топографічних даних;

кількість звернень на отримання матеріалів і даних з Державного картографо-геодезичного фонду України, банку геодезичних даних та банку топографічних даних;

кількість звернень / пропозицій від суб'єктів господарювання, направлених на вдосконалення положень регуляторного акта;

кількість скарг від суб'єктів господарювання, пов'язаних із дією регуляторного акта.

ІХ. Визначення заходів, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності дії регуляторного акта

Відстеження результативності дії регуляторного акта здійснюватиметься Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Базове відстеження результативності дії регуляторного акта буде здійснено після набрання ним чинності шляхом збирання статистичних даних.

Повторне відстеження буде виконано через рік після набрання чинності регуляторним актом, у результаті якого відбудеться порівняння показників базового та повторного відстеження. У разі виявлення нерегульованих та проблемних питань шляхом аналізу якісних показників дії цього акта усі питання будуть врегульовані шляхом внесення відповідних змін.

Періодичне відстеження здійснюватиметься раз на три роки, починаючи з дня виконання заходів із повторного відстеження.

Кількісні та якісні значення показників результативності акта будуть порівнюватись із значеннями аналогічних показників, що встановлені під час повторного відстеження.

Метод проведення відстеження результативності – статистичний.

Вид даних, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності, – статистичні дані.

Для відстеження результативності, використовуватимуться дані, отримані за результатами перевірок, проведених структурними підрозділами Держгеокадастру та його територіальними органами.

В. о. Голови Державної служби
України з питань геодезії,
картографії та кадастру

Дмитро МАКАРЕНКО

«___» _____ 2024 р.

**Аналіз регуляторного впливу
до проекту наказу Міністерства аграрної політики та продовольства
України «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах
1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500»**

I. Визначення проблеми

Відповідно до абзацу третього статті 11 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» до загальнодержавних топографо-геодезичних і картографічних робіт належать, зокрема, створення та оновлення державних топографічних карт і планів у графічній, цифровій, фотографічній та інших формах, точність і зміст яких забезпечують вирішення загальнодержавних, оборонних, науково-дослідних та інших завдань, видання цих карт і планів.

Топографічна зйомка – це сукупність робіт зі створення топографічних карт та планів місцевості шляхом вимірювань відстаней, висот, кутів за допомогою різних приладів (наземна зйомка), а також отримання зображень земної поверхні з повітряних суден (аерозйомка).

Державні топографічні карти та плани створюються за результатами топографічних зйомок місцевості відповідних масштабів або на основі використання топографічних планів більших масштабів.

Інструкцією з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА-2.04-02-98), затвердженою наказом Головного управління геодезії, картографії та кадастру при Кабінеті Міністрів України від 09.04.1998 № 56, зареєстрованою в Міністерстві юстиції України 23 червня 1998 року за № 393/2833 (далі – Інструкція), встановлено технічні вимоги до геодезичної основи, точності, змісту, методів створення та оновлення топографічних планів відповідних масштабів.

Згідно з Інструкцією топографічні плани створюються в графічному або цифровому вигляді аерофототопографічним методом (стереотопографічним, комбінованим) та наземним методом (мензульна зйомка, тахеометрична зйомка, наземна фототопографічна, фототеодолітна зйомка).

Водночас за період після затвердження Інструкції у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності відбулися значні зміни в законодавстві, а також перехід топографічного картографування на новітні технології створення та оновлення топографічних карт та планів із застосуванням сучасних геоінформаційних технологій, використанням глобальних навігаційних супутникових систем, електронних тахеометрів, аерокосмічних систем високої роздільної здатності, безпілотних літальних апаратів, лазерного сканування тощо.

Розвиток топографічної зйомки забезпечується шляхом удосконалення методів вимірювань відповідно до науково-технічного прогресу. Перехід від наземних до супутникових визначень контурів і відстаней на місцевості скорочує і спрощує виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт для реалізації земельної реформи, формування Державного земельного кадастру, містобудівного кадастру та інших кадастрів природних ресурсів,

розвитку інфраструктури транспортних коридорів, ведення моніторингу екологічної ситуації, інтегрування в міжнародні структури та в глобальний інформаційний простір. Геоінформаційні ресурси створюються в результаті застосування новітніх технологій, зокрема дистанційного зондування Землі, цифрової фотограмметрії, глобальних навігаційних супутникових систем, GPS-вимірювань, баз геопросторових даних та геоінформаційних мереж та сервісів.

На сьогодні результатом визначення координат і відстаней на місцевості із застосуванням новітніх методів є цифрова та електронна карта або план. Це істотно змінило якість і кількість інформації для фахівців, активно сприяє створенню і розвитку геоінформаційних систем для аналізу і моделювання географічного простору, створення цифрових та електронних карт та планів, моделей місцевості. Технічні можливості розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності неухильно розширюються і удосконалюються, що сприяє забезпеченню інформаційного суспільства актуальними та достовірними геопросторовими даними.

Чинна Інструкція не враховує новітні методи топографічної зйомки, не відповідає сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій виробництва, оброблення, оновлення, зберігання, візуалізації та використання геопросторових даних та метаданих, не задовольняє вимоги суспільства щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки.

З огляду на зазначене Інструкція є застарілою, не відповідає вимогам щодо якості, актуальності та достовірності продукції топографічної зйомки, тому потребує оновлення щодо застосування цифрових методів і геоінформаційних технологій топографічного картографування, продукція якого б відповідала потребам інформаційного суспільства та приведення положень нормативно-правового акта у відповідність із вимогами законодавства.

Основні групи (підгрупи), на які проблема справляє вплив:

Групи (підгрупи)	Так	Ні
Громадяни		+
Держава	+	
Суб'єкти господарювання, у т. ч. суб'єкти малого підприємництва	+	

Проблема не може бути розв'язана за допомогою:

ринкових механізмів, оскільки статтею 16 Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» передбачено, що нормативно-технічна документація у сфері топографо-геодезичної та картографічної діяльності встановлює порядок організації топографо-геодезичних і картографічних робіт, технічні вимоги до них, норми та правила їх виконання.

чинного регуляторного акта, оскільки документи не повною мірою відповідає вимогам цифрових методів топографічної зйомки, сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного

і картографічного виробництва, тому проблема потребує вирішення шляхом державного регулювання.

Позиція щодо відмови від урегулювання цієї проблеми не сприятиме розвитку сфери топографо-геодезичної і картографічної діяльності, а тому є неприйнятною.

Єдиним способом вирішення проблеми, яку передбачається розв'язати шляхом державного регулювання, є прийняття запропонованого регуляторного акта, що дасть можливість привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства.

II. Цілі державного регулювання

Цілями державного регулювання є:

забезпечити дотримання вимог Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність»;

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства та реалій сучасності;

встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, якості продукції топографічної зйомки.

Досягти поставлених цілей пропонується шляхом видання проекту наказу, яким затвердити Порядок топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

III. Визначення та оцінка альтернативних способів досягнення цілей

1. Визначення альтернативних способів

Під час підготовки проекту наказу було опрацьовано два альтернативні способи досягнення вищезазначених цілей.

Вид альтернативи	Опис альтернативи
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Така альтернатива не забезпечує досягнення цілей державного регулювання. Залишити без змін існуючий нормативно-правовий акт, положення якого не відповідають повною мірою сучасному рівню розвитку геоінформаційних технологій топографо-геодезичного та картографічного виробництва.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Така альтернатива сприятиме досягненню цілей державного регулювання, оскільки дасть можливість: прийняти проект наказу, що встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500,

	забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.
--	--

Інші способи, що не передбачають розроблення та прийняття зазначеного акта, є неприйнятними, оскільки вирішення порушеної проблеми лежить передусім у правовій площині.

2. Оцінка вибраних альтернативних способів досягнення цілей

У разі збереження поточної ситуації, що регулюється чинними нормами Інструкції, стан справ не змінюватиметься, а саме:

норми Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» не виконуються;

нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності не відповідає вимогам сучасного топографо-геодезичного та картографічного виробництва;

органи державної влади та органи місцевого самоврядування не забезпечуються якісною продукцією топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500.

Прийняття запропонованого регуляторного акта дасть змогу:

привести нормативно-правовий акт у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності у відповідність із вимогами законодавства;

встановити сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки;

забезпечити якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та підвищення конкурентоспроможності продукції.

Оцінка впливу на сферу інтересів держави

Вид альтернативи	Вигоди		Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Відсутні, оскільки проблема залишається невирішеною. Альтернатива є непринятною, оскільки не забезпечує досягнення поставленої мети.		Відсутні. Дія нормативно-правового акта не вплине на бюджети різних рівнів.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Прийняття проекту акта є обґрунтованим і ефективним способом досягнення цілей та забезпечить розв'язання визначених проблем при здійсненні топографічної зйомки і		У разі прийняття проекту наказу реалізація повноважень органів влади не потребуватиме додаткових витрат з державного та місцевих бюджетів.

	дасть можливість забезпечити органи державної влади та органи місцевого самоврядування якісною продукцією, актуальними та достовірними геопросторовими даними.		Витрати передбачаються виключно на ознайомлення з прийнятим регуляторним актом.
--	--	--	---

Оцінка впливу на сферу інтересів громадян

Проблема не справляє вплив на сферу інтересів громадян.

Оцінка впливу на сферу інтересів суб'єктів господарювання

Питому вагу суб'єктів великого, середнього, малого та мікро підприємства до загальної кількості суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання цього регуляторного акта, визначити кількісно наразі неможливо. Нормами регуляторного акта не передбачено надання суб'єктами господарювання даних, за якими можна здійснити їх розподіл за класами (великий, середній, малий, мікробізнес). Міністерство не володіє інформацією щодо кількості працюючих та річного обсягу реалізації продукції суб'єктами господарювання, які здійснюють топографічну зйомку.

Водночас відповідно до статті 5¹ Закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність» професійною топографо-геодезичною і картографічною діяльністю за відповідними напрямками можуть займатися особи, які мають вищу освіту у сфері геодезії та/або землеустрою. Сертифіковані інженери-геодезисти несуть відповідальність за якість результатів топографо-геодезичних і картографічних робіт (крім топографо-геодезичних та картографічних робіт при здійсненні землеустрою).

Припускається, що відповідна кількість суб'єктів господарювання підпадає під дію регулювання.

Показник	Великі	Середні	Малі	Мікро	Разом
Кількість суб'єктів господарювання, що підпадають під дію регулювання, одиниць	0	0	0	1750	1750
Питома вага групи у загальній кількості, відсотків	0	0	0	100	x

* Дані Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру про кількість сертифікованих інженерів-геодезистів, які здійснюють господарську діяльність, згідно з Державним реєстром сертифікованих інженерів-геодезистів.

Вид альтернативи	Вигоди	Витрати
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні. Ситуація залишається без змін.	Відсутні. Відсутність критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Сприятиме підвищенню якості результатів топографо- геодезичних і картографічних робіт на основі використання новітніх методів та технологій топографічної зйомки різних масштабів, та конкурентоспроможності продукції.	Додаткові витрати відсутні. Витрати передбачаються виключно на ознайомлення суб'єктів господарювання, органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування з прийнятим регуляторним актом загальною сумою 84 000 грн.

Сумарні витрати за альтернативами	Сума витрат, гривень
Альтернатива 1. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	0
Альтернатива 2. Сумарні витрати для суб'єктів господарювання мікро- та малого підприємництва згідно з додатком 3 до Методики проведення аналізу впливу регуляторного акта (Тест малого підприємництва)	84 000,00

IV. Вибір найбільш оптимального альтернативного способу досягнення цілей

Рейтинг результативності (досягнення цілей під час вирішення проблеми)	Бал результативності (за чотирибальною системою оцінки)	Коментарі щодо присвоєння відповідного бала
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	1	Цілей державного регулювання не досягнуто.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	4	Основних цілей державного регулювання буде досягнуто.

Рейтинг результативності	Вигоди (підсумок)	Витрати (підсумок)	Обґрунтування відповідного місця альтернативи у рейтингу

Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Вигоди відсутні.	Відсутні.	Проблема продовжує існувати, що не забезпечить досягнення поставленої мети.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Для держави: Удосконалення законодавства. Забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки. Для суб'єктів господарювання: Встановлення критеріїв підтвердження якості виконаних робіт з топографічної зйомки. Для громадян: Прямі вигоди відсутні.	84 000,00	Така альтернатива є найбільш оптимальною і дасть змогу: привести нормативно-правовий акт у відповідність до вимог законодавства; встановити вимоги до змісту, геодезичної основи, точності та новітніх методів і геоінформаційних технологій здійснення великомасштабної топографічної зйомки, якості продукції топографічної зйомки.

Рейтинг	Аргументи щодо переваги обраної альтернативи / причини відмови від альтернативи	Оцінка ризику зовнішніх чинників на дію запропонованого регуляторного акта
Альтернатива 1 Збереження поточної ситуації	Існування проблеми.	Ризиків не очікується.
Альтернатива 2 Прийняття проекту акта	Вирішення проблеми.	Ризиків не очікується.

V. Механізми та заходи, які забезпечать розв'язання визначеної проблеми

1. Механізм дії регуляторного акта

Основним механізмом, який забезпечує розв'язання визначеної проблеми, є прийняття проекту наказу Мінагрополітики «Про затвердження Порядку топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500», що забезпечить:

приведення Інструкції у відповідність до вимог законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності;

встановлення сучасних вимог до здійснення топографічної зйомки в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500;

визначення критеріїв якості продукції топографічної зйомки;

забезпечення органів державної влади, органів місцевого самоврядування, юридичних та фізичних осіб актуальним геопросторовими даними та продукцією топографічної зйомки.

2. Організаційні заходи для впровадження регуляторного акта в дію

Для впровадження проекту наказу необхідно забезпечити інформування суб'єктів господарювання та громадськості про встановлені цим наказом вимоги шляхом його оприлюднення на офіційному вебсайті Держгеокадастру.

Ризику впливу зовнішніх факторів на дію регуляторного акта немає.

3. Заходи, які необхідно здійснити суб'єктам господарювання:

ознайомитися з вимогами наказу;

здійснювати топографо-геодезичні та картографічні роботи з дотриманням встановлених вимог до змісту, геодезичної основи, точності та якості продукції топографічної зйомки.

Можливої шкоди у разі очікуваних наслідків дії акта не прогнозується.

VI. Оцінка виконання вимог регуляторного акта залежно від ресурсів, якими розпоряджаються органи виконавчої влади чи органи місцевого самоврядування, фізичні та юридичні особи, які повинні проваджувати або виконувати ці вимоги

Реалізація проекту наказу встановить сучасні вимоги до змісту, геодезичної основи та точності великомасштабних топографічних планів, якості продукції топографічної зйомки, застосування новітніх методів та геоінформаційних технологій здійснення топографічної зйомки у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500, забезпечить якість, актуальність та достовірність геопросторових даних та іншої продукції топографічної зйомки.

Витрати органів виконавчої влади або органів місцевого самоврядування на виконання вимог регуляторного акта відсутні, оскільки не запроваджуються нові адміністративні збори і платежі.

Бюджетні витрати, що безпосередньо пов'язані з реалізацією акта, відсутні.

М-тест додається.

VII. Обґрунтування запропонованого строку дії регуляторного акта

Строк дії регуляторного акта пропонується не обмежувати у часі, оскільки топографо-геодезичні та картографічні роботи здійснюються постійно. Зміна строку дії наказу можлива у разі зміни законодавства у сфері топографо-геодезичної і картографічної діяльності або впровадження новітніх методів і технологій топографічного картографування.

Крім того, набрання чинності регуляторним актом відбувається відповідно до законодавства після його офіційного оприлюднення.

VIII. Визначення показників результативності дії регуляторного акта

Прогнозними показниками результативності дії регуляторного акта є:

1. Розмір надходжень до державного та місцевих бюджетів і державних цільових фондів, пов'язаних із дією акта, – не прогнозується.

2. Кількість суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб – виробників продукції топографічної зйомки, на яких поширюватиметься дія акта, – необмежена. Вона поширюється на органи державної влади та місцевого самоврядування, які замовляють та використовують результати топографо-геодезичних та картографічних робіт. Дія акта буде поширюватися на діяльність органів державної влади, органів місцевого самоврядування, фізичних або юридичних осіб, що пов'язана з результатами топографо-геодезичних та картографічних робіт (з них визначаються 1750 суб'єктів топографо-геодезичної і картографічної діяльності).

3. Розмір коштів і час, що витрачається суб'єктами господарювання, пов'язаними з виконанням вимог акта:

$48,00 \text{ грн/год} * 1 \text{ година} * 1750 \text{ суб'єктів} = 84\,000 \text{ грн.}$

4. Рівень поінформованості суб'єктів господарювання та/або фізичних осіб з основних положень регуляторного акта – середній, оскільки повідомлення про оприлюднення, проект акта та аналіз регуляторного впливу розміщено на офіційному вебсайті Держгеокадастру (<http://land.gov.ua>).

Показниками результативності проекту регуляторного акта будуть:

кількість надісланих до Держгеокадастру повідомлень про початок виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт та про їх результати;

кількість матеріалів і даних, створених у результаті виконання топографо-геодезичних і картографічних робіт, які надійшли та/або внесені до Державного картографо-геодезичного фонду України, державного банку геодезичних даних та державного банку топографічних даних;

кількість звернень на отримання матеріалів і даних з Державного картографо-геодезичного фонду України, банку геодезичних даних та банку топографічних даних;

кількість звернень / пропозицій від суб'єктів господарювання, направлених на вдосконалення положень регуляторного акта;

кількість скарг від суб'єктів господарювання, пов'язаних із дією регуляторного акта.

ІХ. Визначення заходів, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності дії регуляторного акта

Відстеження результативності дії регуляторного акта здійснюватиметься Державною службою України з питань геодезії, картографії та кадастру.

Базове відстеження результативності дії регуляторного акта буде здійснено після набрання ним чинності шляхом збирання статистичних даних.

Повторне відстеження буде виконано через рік після набрання чинності регуляторним актом, у результаті якого відбудеться порівняння показників базового та повторного відстеження. У разі виявлення нерегульованих та проблемних питань шляхом аналізу якісних показників дії цього акта усі питання будуть врегульовані шляхом внесення відповідних змін.

Періодичне відстеження здійснюватиметься раз на три роки, починаючи з дня виконання заходів із повторного відстеження.

Кількісні та якісні значення показників результативності акта будуть порівнюватись із значеннями аналогічних показників, що встановлені під час повторного відстеження.

Метод проведення відстеження результативності – статистичний.

Вид даних, за допомогою яких здійснюватиметься відстеження результативності, – статистичні дані.

Для відстеження результативності, використовуватимуться дані, отримані за результатами перевірок, проведених структурними підрозділами Держгеокадастру та його територіальними органами.

В. о. Голови Державної служби
України з питань геодезії,
картографії та кадастру

Дмитро МАКАРЕНКО

«___» _____ 2024 р.

Додаток 1
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу II)

**Міжнародне і прямокутне розграфлення
топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Міжнародне розграфлення топографічних планів

М-38-112-(124)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17			20			23			26			29			32
33		35			38			41			44				48
49			52			55			58			61			64
65		67			70			73			76			79	80
81	82			85			88			91			94		96
97			100			103			106		108		110		112
113		115			118			121					126		128
129			132			135			138			141			144
145		147		149			152			155					160
161	162		164			167			170			173			176
177		179		181			184			187			190		192
193			196			199			202			205			208
209		211			214			217			220		222		224
225			228			231			234			237			240
241	242			245		247		249		251		253		255	256

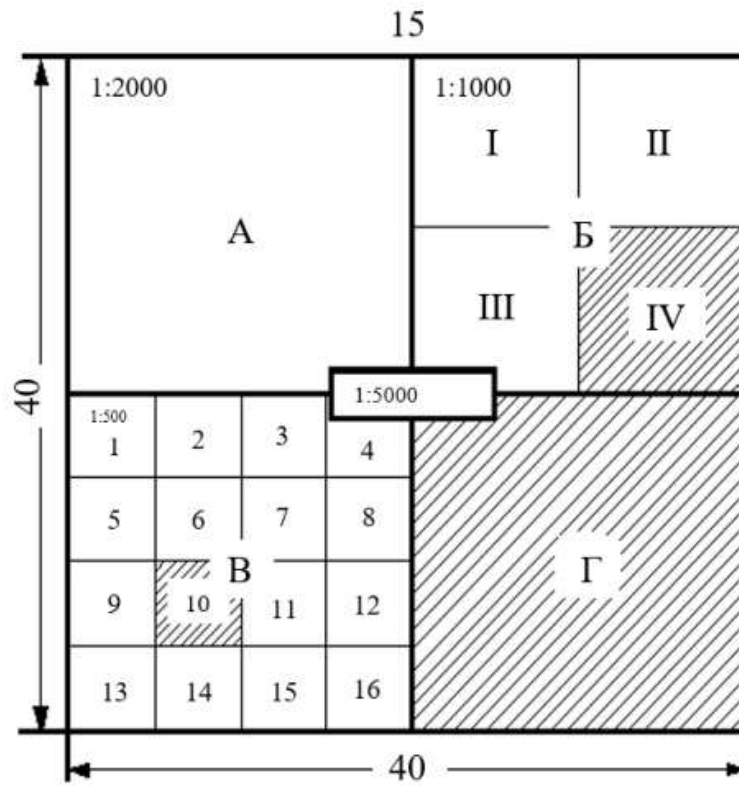
Масштаб 1:5000

М-38-112-(124-д)

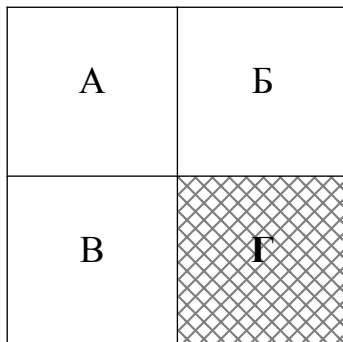
а	б	в
г	д	е
ж	з	і

Масштаб 1:2000

Прямокутне розграфлення топографічних планів

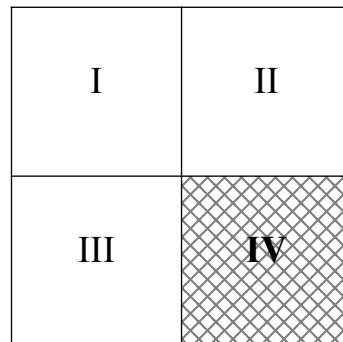


15-Г



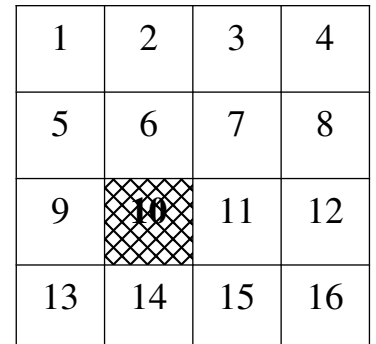
1:2000

15-Б-IV



1:1000

15-Б-10



1:500

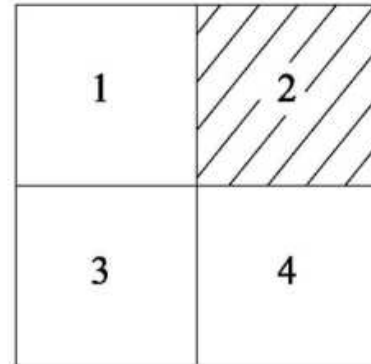
Розграфлення топографічних планів у місцевій системі координат,
однозначно зв'язаній із системою координат УСК-2000

32-0412



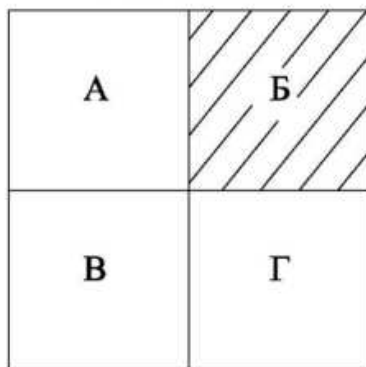
1:10000

32-0412-2



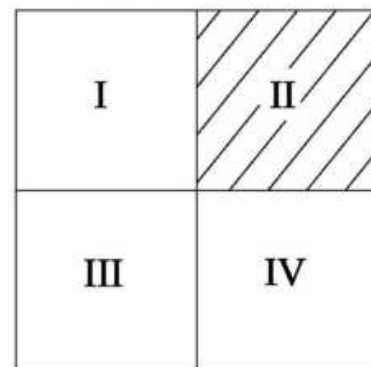
1:5000

32-0412-2-Б



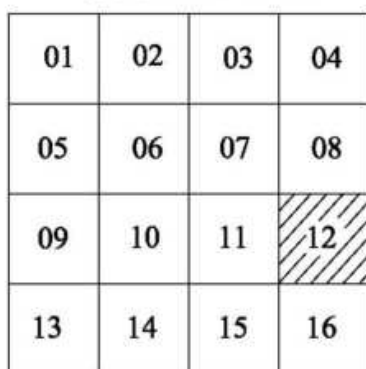
1:2000

32-0412-2-Б-П



1:1000

32-0412-2-Б-12



1:500

Розміри аркушів планів

1:10000	40x40 см
1:5000	40x40 см
1:2000	50x50 см
1:1000	50x50 см
1:500	50x50 см

Додаток 1
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу II)

**Міжнародне і прямокутне розграфлення
топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Міжнародне розграфлення топографічних планів

М-38-112-(124)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17			20			23			26			29			32
33		35			38			41			44				48
49			52			55			58			61			64
65		67			70			73			76			79	80
81	82			85			88			91			94		96
97			100			103			106		108		110		112
113		115			118			121					126		128
129			132			135			138			141			144
145		147		149			152			155					160
161	162		164			167			170			173			176
177		179		181			184			187			190		192
193			196			199			202			205			208
209		211			214			217			220		222		224
225			228			231			234			237			240
241	242			245		247		249		251		253		255	256

Масштаб 1:5000

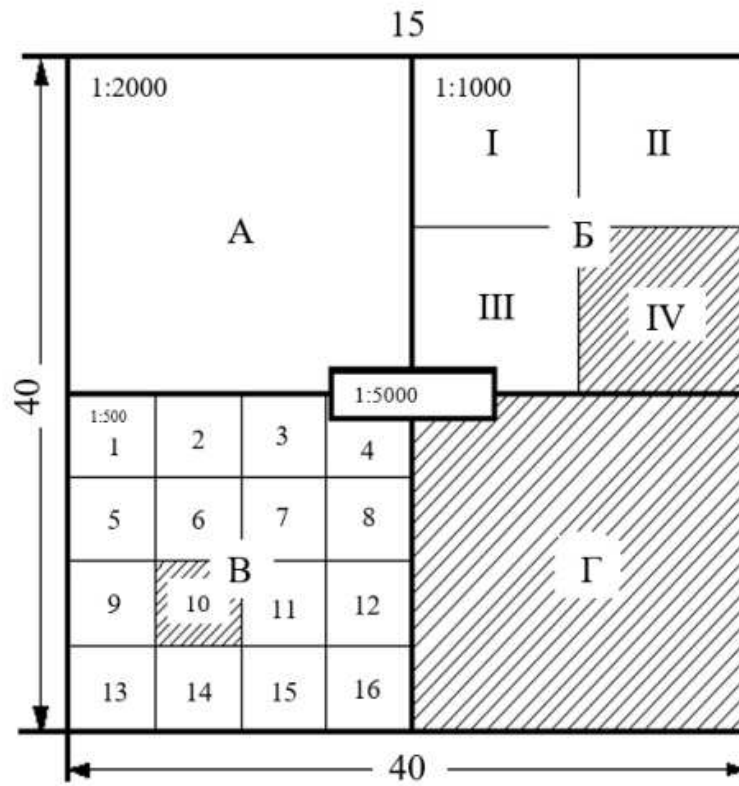
М-38-112-(124-д)

а	б	в
г	д	е
ж	з	і

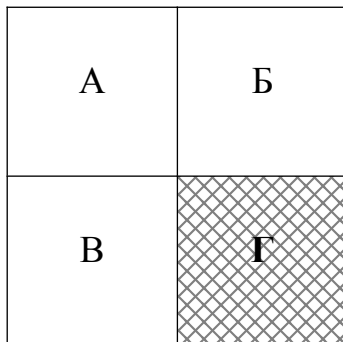
Масштаб 1:2000



Прямокутне розграфлення топографічних планів

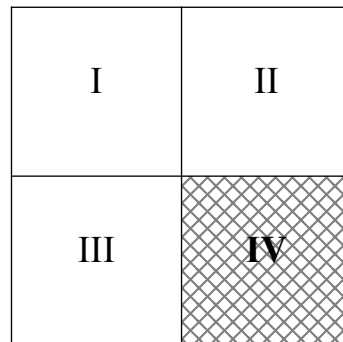


15-Г



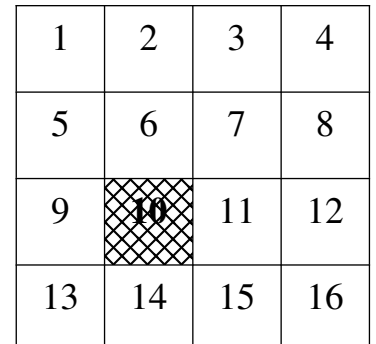
1:2000

15-Б-IV



1:1000

15-Б-10



1:500

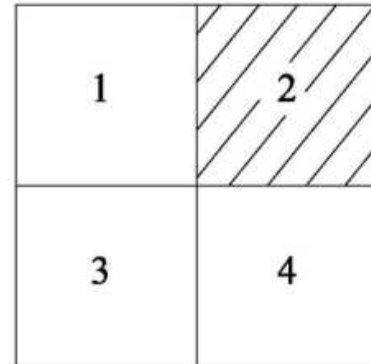
Розграфлення топографічних планів у місцевій системі координат,
однозначно зв'язаній із системою координат УСК-2000

32-0412



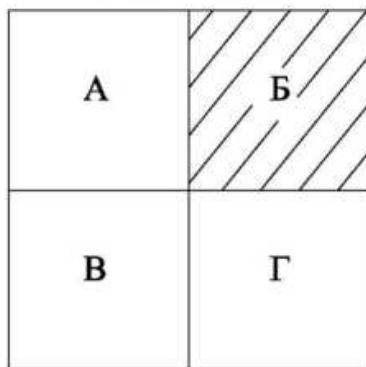
1:10000

32-0412-2



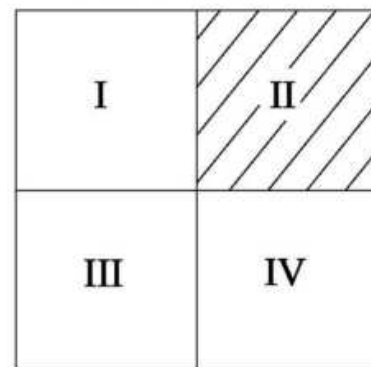
1:5000

32-0412-2-Б



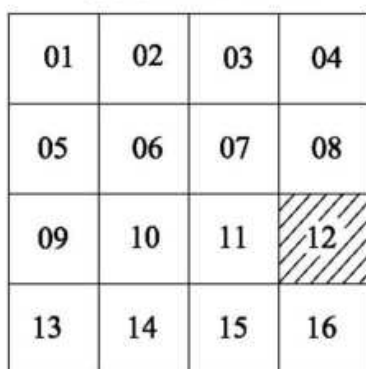
1:2000

32-0412-2-Б-II



1:1000

32-0412-2-Б-12



1:500

Розміри аркушів планів

1:10000	40x40 см
1:5000	40x40 см
1:2000	50x50 см
1:1000	50x50 см
1:500	50x50 см

Додаток 2
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 13 розділу III)

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500



Листок оформлений на основі плану масштабу 1:100, 1:500

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру

Система координат: UTM

Система висот: РМТМ-05

Система відліку площ: Гаус-Крюгера
 Назва: УКРАЇНА, область

Назва населеного пункту

Система координат: UTM

Система висот: РМТМ-05

5



Система відліку площ: Гаус-Крюгера
 Назва: УКРАЇНА, область

Система відліку площ: Гаус-Крюгера
 Назва: УКРАЇНА, область


1:500
 Система координат: UTM
 Система висот: РМТМ-05

Система координат: UTM
 Система висот: РМТМ-05

Система координат: UTM
 Система висот: РМТМ-05

Система координат: UTM
 Система висот: РМТМ-05

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РАМКИ ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:500

	+	+	+	+	+	<p style="font-size: small;">Ситуаційна схема</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>																																										
+	+	+	+	+	+																																											
+	+	+	+	+	+	+																																										
+	+	+	+	+	+	+																																										
+	+	+	+	+	+	+																																										
+	+	+	+	+	+	+																																										
<p>Межі земельної ділянки нанесено згідно витягу з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно про реєстрацію прав власності</p>																																																
<p>Інженер землепорядник _____</p> <p style="text-align: center;">(підпис) (власне ім'я та прізвище)</p>																																																
+	+	+	+	+	+	+																																										
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Топографічний вишукування</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">Замовник</td> </tr> <tr> <td>№</td> <td>Місце</td> <td>Дат.</td> <td>№П.Док.</td> <td>Підп.</td> <td>Дат.</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="4">Адреса земельної ділянки</td> <td>Склад</td> <td>Кількість</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> <td>Р</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Масштаб 1:500</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Виконавець</td> </tr> </table>	Топографічний вишукування						Замовник						№	Місце	Дат.	№П.Док.	Підп.	Дат.							Адреса земельної ділянки				Склад	Кількість					Р	1	Масштаб 1:500				Виконавець	
Топографічний вишукування																																																
Замовник																																																
№	Місце	Дат.	№П.Док.	Підп.	Дат.																																											
Адреса земельної ділянки				Склад	Кількість																																											
				Р	1																																											
Масштаб 1:500				Виконавець																																												

Додаток 2
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 13 розділу III)

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500



ВІДБОК ОФОРМЛЕННЯ НАМОВ ПЛАНІВ МАСШТАБІ 1:100, 1:500

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру

Система координат: 2011 (Ukrainian)

Система координат: 2011 (Ukrainian) **ГРМ**

Система відліку висоти: ЧСН (2011) (m)
 Назва: УКРАЇНА, область

Назва населеного пункту

Система координат: 2011 (Ukrainian)

Система координат: 2011 (Ukrainian) **5**



Система відліку: ЧСН (2011) (m)
 Назва: УКРАЇНА, область

Система відліку висоти: ЧСН (2011) (m)
 Назва: УКРАЇНА, область

Масштаб: 1:500
 Система координат: 2011 (Ukrainian)
 Система відліку висоти: ЧСН (2011) (m)

Система координат: 2011 (Ukrainian)
 Назва: УКРАЇНА, область

Система координат: 2011 (Ukrainian)
 Назва: УКРАЇНА, область

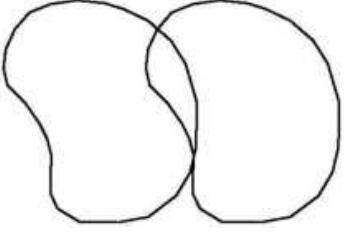
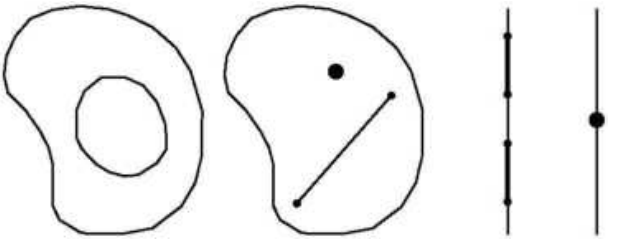
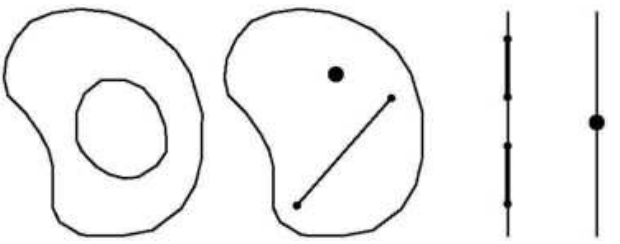
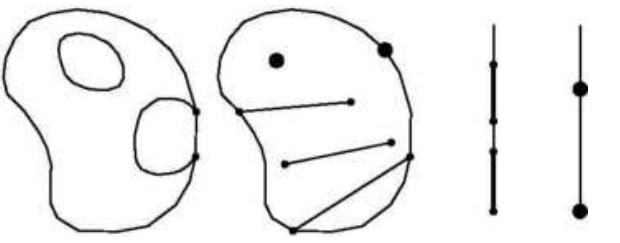
Система координат: 2011 (Ukrainian)

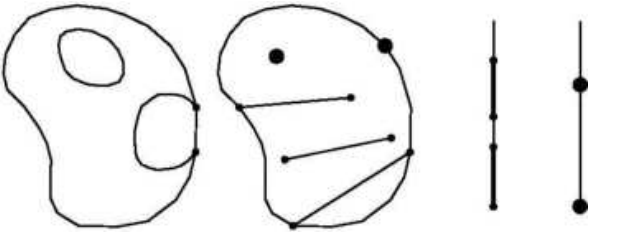
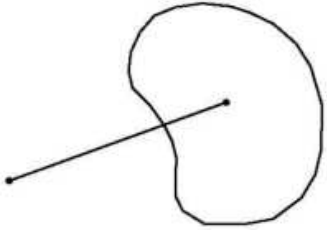
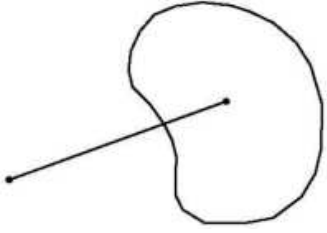
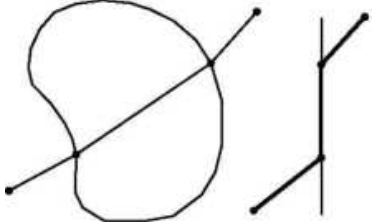
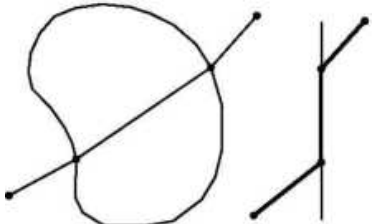
ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РАМКИ ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:500

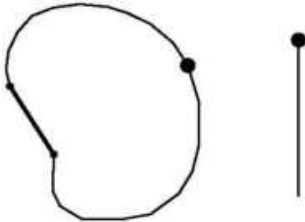
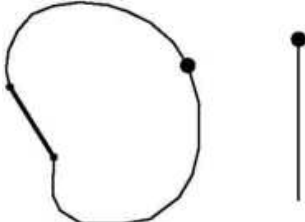
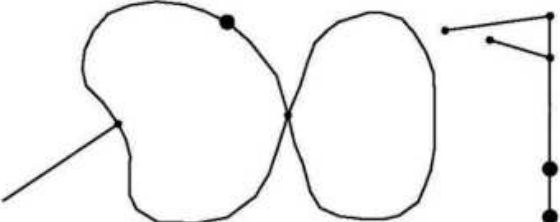
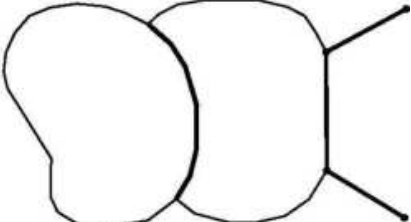

							Ситуаційна схема			
+	+	+	+	+	+					
+	+	+	+	+	+					
+	+	+	+	+	+				+	
+	+	+	+	+	+				+	
+	+	+	+	+	+				+	
+	+	+	+	+	+	+	+			
<p>Межі земельної діляки нанесено згідно витягу з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно про реєстрацію прав власності</p> <p>Інженер землепорядник _____ (підпис) _____ (власне ім'я та прізвище)</p>										
+	+	+	+	+	+	+	+			
						Топографічно-геодетичне вимірювання				
						Замовник				
№	Місяц	Рік	№ діляк	Пл. діляк	Пл. діляк	Адреса земельної ділянки		Стан	Результат	Примітка
Витяг								Р	1	1
Вимірюв.										
Складено										
Складено						М 1:500		Виконавець		

Додаток 3
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 17 розділу III)

**Загальні вимоги
до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів**

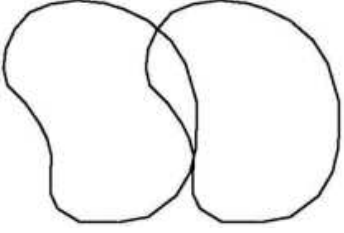
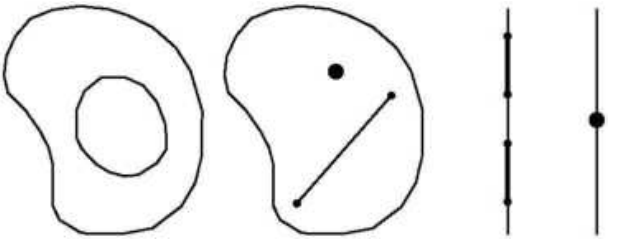
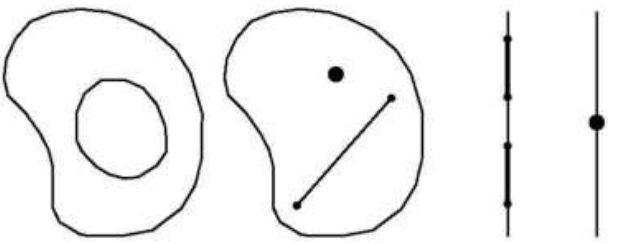
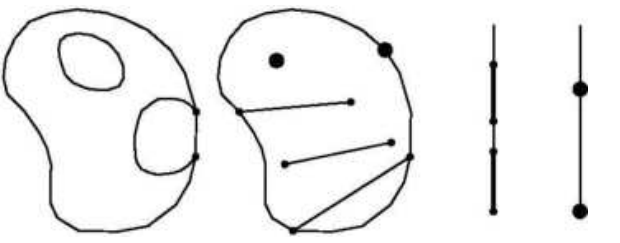
№ з/п	Назва відношення	Геометрична інтерпретація
1	Часткове накладання (об'єкт частково накладається на інший об'єкт)	
2	Повністю містить у собі (об'єкт повністю містить у собі інший об'єкт чи об'єкти)	
3	Повністю міститься в (об'єкт чи об'єкти повністю містяться в іншому об'єкті)	
4	Містить і обмежує (об'єкт містить або обмежує в собі інший об'єкт чи об'єкти)	

5	<p>Міститься і обмежується (об'єкт чи об'єкти містяться в іншому об'єкті або обмежуються іншим об'єктом)</p>	
6	<p>Закінчується в (об'єкт закінчується в іншому об'єкті)</p>	
7	<p>Містить (в об'єкті закінчується інший об'єкт)</p>	
8	<p>Проходження (об'єкт містить ділянку проходження через нього іншого об'єкта)</p>	
9	<p>Проходить через (об'єкт проходить через інший об'єкт)</p>	

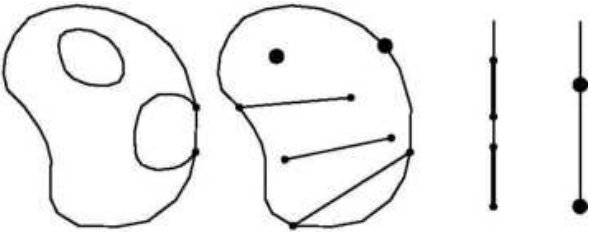
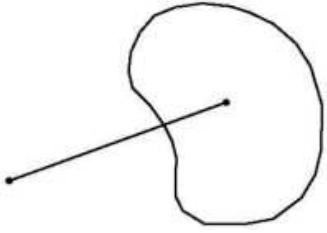
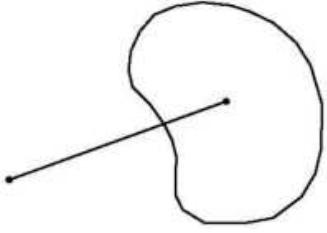
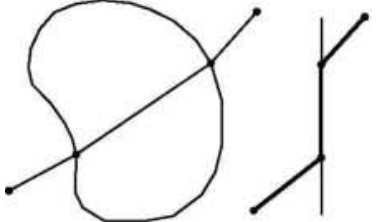
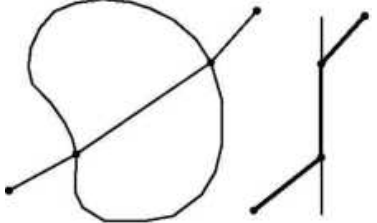
10	Міститься на контурі (об'єкт міститься на контурі іншого об'єкта)	
11	Містить на контурі (об'єкт містить на своєму контурі інший об'єкт)	
12	Дотикання (об'єкти дотикаються між собою в одній точці)	
13	Дотикання повне (суміжність) (об'єкти дотикаються по усій ліній їх межування)	
14	Збіг (об'єкти збігаються геометрично і просторово)	

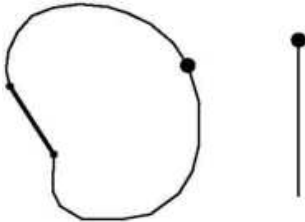
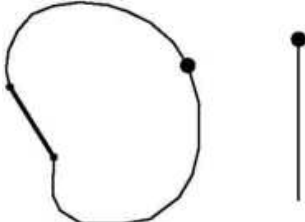
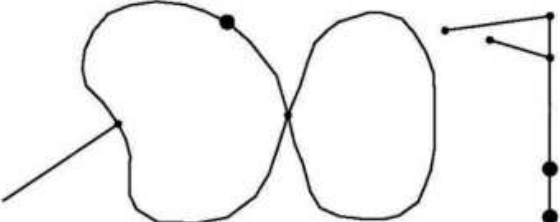
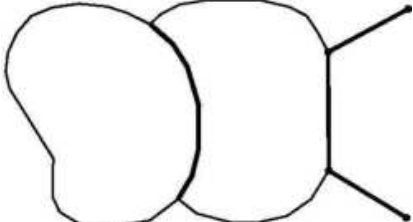

Додаток 3
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 17 розділу III)

Загальні вимоги
до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів

№ з/п	Назва відношення	Геометрична інтерпретація
1	Часткове накладання (об'єкт частково накладається на інший об'єкт)	
2	Повністю містить у собі (об'єкт повністю містить у собі інший об'єкт чи об'єкти)	
3	Повністю міститься в (об'єкт чи об'єкти повністю містяться в іншому об'єкті)	
4	Містить і обмежує (об'єкт містить або обмежує в собі інший об'єкт чи об'єкти)	



5	<p>Міститься і обмежується (об'єкт чи об'єкти містяться в іншому об'єкті або обмежуються іншим об'єктом)</p>	
6	<p>Закінчується в (об'єкт закінчується в іншому об'єкті)</p>	
7	<p>Містить (в об'єкті закінчується інший об'єкт)</p>	
8	<p>Проходження (об'єкт містить ділянку проходження через нього іншого об'єкта)</p>	
9	<p>Проходить через (об'єкт проходить через інший об'єкт)</p>	

10	Міститься на контурі (об'єкт міститься на контурі іншого об'єкта)	
11	Містить на контурі (об'єкт містить на своєму контурі інший об'єкт)	
12	Дотикання (об'єкти дотикаються між собою в одній точці)	
13	Дотикання повне (суміжність) (об'єкти дотикаються по усій ліній їх межування)	
14	Збіг (об'єкти збігаються геометрично і просторово)	

Додаток 4
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 19 розділу III)

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу

Таблиця 1. Висота перерізу рельєфу на топографічних планах

Характеристика рельєфу та максимально переважні кути нахилу	Масштаб топографічної зйомки		
	1:5000	1:2000	1:1000, 1:500
	Висота перерізу рельєфу, м		
Рівнинний, з кутами нахилу до 2°	(0,5) 1,0	0,5 (1,0)	0,5
Горбистий, з кутами нахилу до 4°	(1,0) 2,0	0,5* 1,0	0,5
Пересічений, з кутами нахилу до 6°	2,0 (5,0)	(1,0) 2,0	0,5 1,0
Гірський та передгір'я, з кутами нахилу понад 6°	2,0* 5,0	2,0	1,0

* Висоти перерізу рельєфу, значення яких позначені зірочкою, на топографічних планах населених пунктів не використовуються. На топографічних планах населених пунктів можливе застосування висот перерізу рельєфу, значення яких наведено в дужках, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним проектом або програмою.

Таблиця 2. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції

Масштаб топографічної зйомки	Переріз рельєфу, м	Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників, м
1:5000	0,5	60
	1,0	80
	2,0	100
	5,0	120
1:2000	0,5	40
	1,0	40
	2,0	50
1:1000	0,5	20
	1,0	30
1:500	0,5	15
	1,0	15

Таблиця 3. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу

Райони робіт	Масштаб топографічного плану			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
	Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу, мм			
Плоскорівнинні райони:				
із схилами місцевості до 2°	0,12	0,12	0,12 (0,25)	(0,12) 0,25
у залісених районах	0,18	0,18	0,18 (0,37)	(0,18) 0,37
Рівнинні, пересічені та горбисті райони:				
з переважаючими схилами місцевості до 6°, а також райони піщаних пустель	0,17	0,17	(0,33) 0,66	(0,66) 1,66
із схилами місцевості до 4°	0,17	0,17	0,16* 0,33	(0,33) 0,66
у залісених районах	0,25	0,25 0,50*	0,31 0,62 0,25* 0,50	(0,62) 1,25 (0,50) 1,00
Низькогірні та середньогірні райони	0,33	0,33	0,66	0,66* 1,66
Низькогірні та середньогірні залісені райони	0,50	0,50	1,00	1,00* 2,50
Високогірні райони	0,33	0,33	1,00	1,00* 2,50

* Значення похибок приведено для висот перерізу рельєфу, які на топографічних планах населених пунктів не використовуються. У дужках наведено значення похибок для висот перерізу рельєфу, які застосовуються на топографічних планах населених пунктів, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним завданням або програмою.

Додаток 4
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 19 розділу III)

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу

Таблиця 1. Висота перерізу рельєфу на топографічних планах

Характеристика рельєфу та максимально переважні кути нахилу	Масштаб топографічної зйомки		
	1:5000	1:2000	1:1000, 1:500
	Висота перерізу рельєфу, м		
Рівнинний, з кутами нахилу до 2°	(0,5) 1,0	0,5 (1,0)	0,5
Горбистий, з кутами нахилу до 4°	(1,0) 2,0	0,5* 1,0	0,5
Пересічений, з кутами нахилу до 6°	2,0 (5,0)	(1,0) 2,0	0,5 1,0
Гірський та передгір'я, з кутами нахилу понад 6°	2,0* 5,0	2,0	1,0

* Висоти перерізу рельєфу, значення яких позначені зірочкою, на топографічних планах населених пунктів не використовуються. На топографічних планах населених пунктів можливе застосування висот перерізу рельєфу, значення яких наведено в дужках, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним проектом або програмою.

Таблиця 2. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції

Масштаб топографічної зйомки	Переріз рельєфу, м	Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників, м
1:5000	0,5	60
	1,0	80
	2,0	100
	5,0	120
1:2000	0,5	40
	1,0	40
	2,0	50
1:1000	0,5	20
	1,0	30
1:500	0,5	15
	1,0	15



Таблиця 3. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу

Райони робіт	Масштаб топографічного плану			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
	Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу, мм			
Плоскорівнинні райони:				
із схилами місцевості до 2°	0,12	0,12	0,12 (0,25)	(0,12) 0,25
у залісених районах	0,18	0,18	0,18 (0,37)	(0,18) 0,37
Рівнинні, пересічені та горбисті райони:				
з переважаючими схилами місцевості до 6°, а також райони піщаних пустель	0,17	0,17	(0,33) 0,66	(0,66) 1,66
із схилами місцевості до 4°	0,17	0,17	0,16* 0,33	(0,33) 0,66
у залісених районах	0,25	0,25 0,50*	0,31 0,62 0,25* 0,50	(0,62) 1,25 (0,50) 1,00
Низькогірні та середньогірні райони	0,33	0,33	0,66	0,66* 1,66
Низькогірні та середньогірні залісені райони	0,50	0,50	1,00	1,00* 2,50
Високогірні райони	0,33	0,33	1,00	1,00* 2,50

* Значення похибок приведено для висот перерізу рельєфу, які на топографічних планах населених пунктів не використовуються. У дужках наведено значення похибок для висот перерізу рельєфу, які застосовуються на топографічних планах населених пунктів, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним завданням або програмою.

Додаток 5
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 30 розділу III)

**Технологічна послідовність виконання основних процесів
виготовлення ортофотопланів**

Основні процеси створення ортофотопланів	Технологічна послідовність виконання основних процесів		
Аеротріангуляція	Оперативний (швидкий) ортофотоплан	Класичний ортофотоплан	Реальний (дійсний) ортофотоплан
	використання точок планово-висотної прив'язки не обов'язкове	використання точок планово-висотної прив'язки обов'язкове	
	внутрішнє орієнтування		
	взаємне орієнтування (за необхідності)	взаємне орієнтування	
	зовнішнє орієнтування		
	контроль якості		
Створення цифрової моделі рельєфу / цифрової моделі місцевості	Цифрова модель рельєфу		Цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми створення		автоматизовані алгоритми створення
	редагування (за необхідності)	редагування	редагування
	контроль якості		контроль якості
Ортотрансформування та мозаїкування ортофотопланів	використовується цифрова модель рельєфу		використовується цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми визначення ліній зшивок		автоматизовані алгоритми мозаїкування
	компенсація мертвих зон не виконується		компенсація мертвих зон
	редагування ліній зшивок не виконується	редагування ліній зшивок	редагування ліній зшивок (залежно від застосовуваної технології)
	поділ мозаїки на окремі ортофотоплани		
	контроль якості		

Додаток 5
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 30 розділу III)

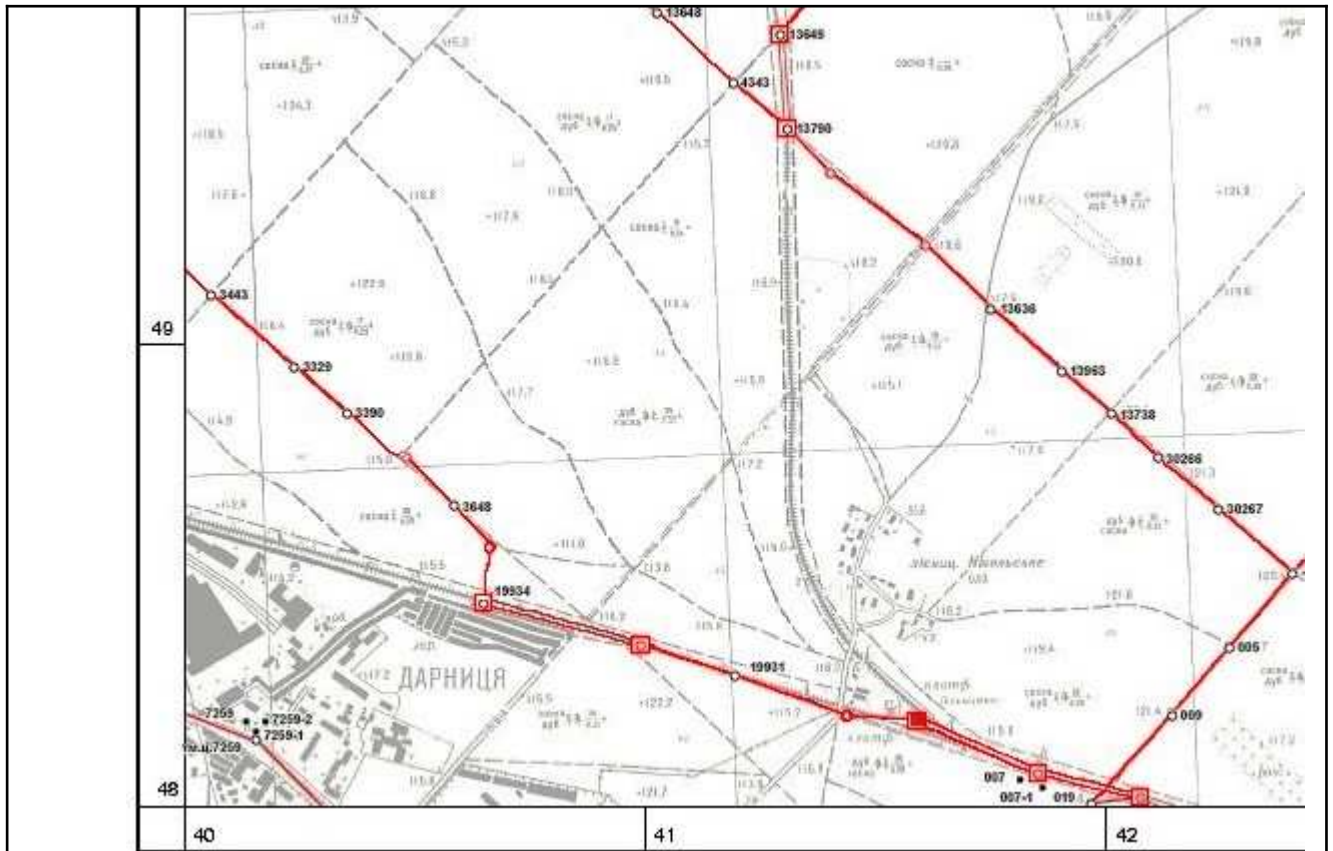
**Технологічна послідовність виконання основних процесів
виготовлення ортофотопланів**

Основні процеси створення ортофотопланів	Технологічна послідовність виконання основних процесів		
Аеротриангуляція	Оперативний (швидкий) ортофотоплан	Класичний ортофотоплан	Реальний (дійсний) ортофотоплан
	використання точок планово-висотної прив'язки не обов'язкове	використання точок планово-висотної прив'язки обов'язкове	
	внутрішнє орієнтування		
	взаємне орієнтування (за необхідності)	взаємне орієнтування	
	зовнішнє орієнтування		
	контроль якості		
Створення цифрової моделі рельєфу / цифрової моделі місцевості	Цифрова модель рельєфу		Цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми створення		автоматизовані алгоритми створення
	редагування (за необхідності)	редагування	редагування
	контроль якості		контроль якості
Ортотрансформування та мозаїкування ортофотопланів	використовується цифрова модель рельєфу		використовується цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми визначення ліній зшивок		автоматизовані алгоритми мозаїкування
	компенсація мертвих зон не виконується		компенсація мертвих зон
	редагування ліній зшивок не виконується	редагування ліній зшивок	редагування ліній зшивок (залежно від застосовуваної технології)
	поділ мозаїки на окремі ортофотоплани		
	контроль якості		













Додаток 6
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 28 розділу IV)

Фрагмент схеми робочого проекту



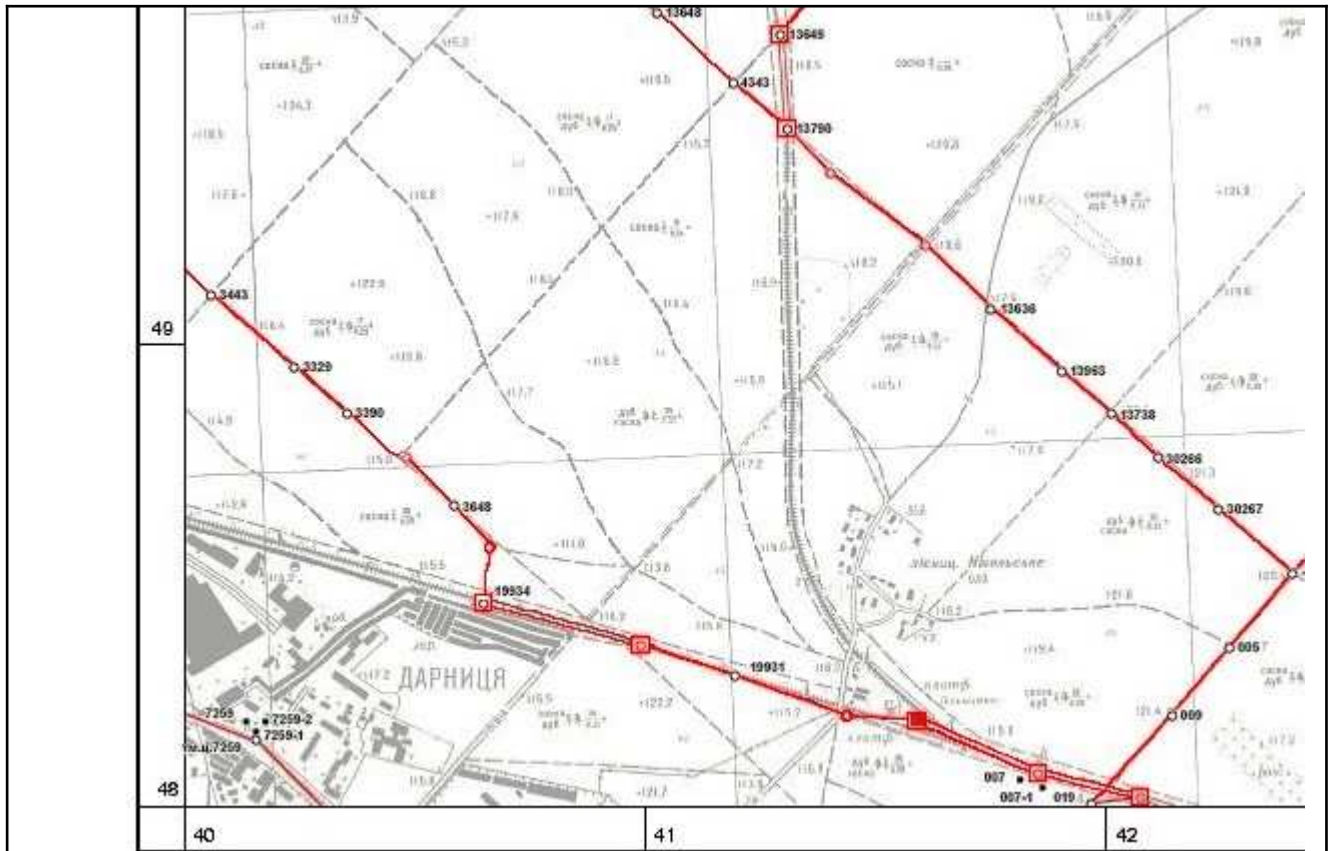
Умовні позначення

Масштаб 1:10 000

	Межа міста
	Вихідні пункти ДГМ
	СП-2 (1256) 16361
	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
	Запроєктовані пункти, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
	6619
	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Запроєктовані пункти, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Вихідні напрямки ДГМ
	Напрямки мережі













Додаток 6
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 28 розділу IV)

Фрагмент схеми робочого проекту



Умовні позначення

Масштаб 1:10 000

	Межа міста
	Вихідні пункти ДГМ
 	СП-2 (1256) 16361
 	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
 	Запроєктовані пункти, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
 6619	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Запроєктовані пункти, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Вихідні напрямки ДГМ
	Напрямки мережі



Додаток 7
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу IV)

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення

(Розміри наведено в см)

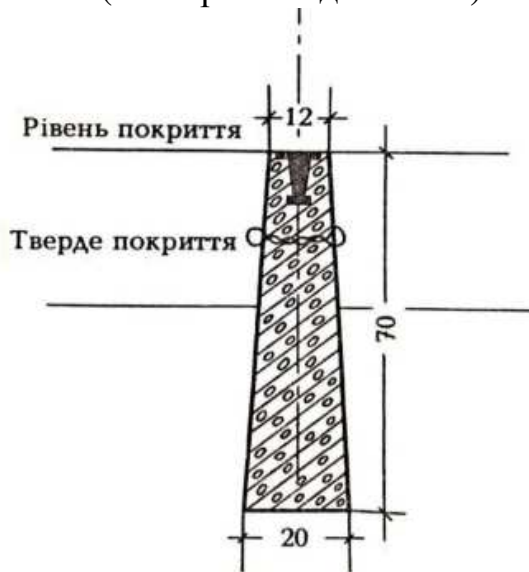


Рис. 1. Тип центра пункту У15 для забудованих територій



Рис. 2. Тип центра пункту У15к для забудованих територій

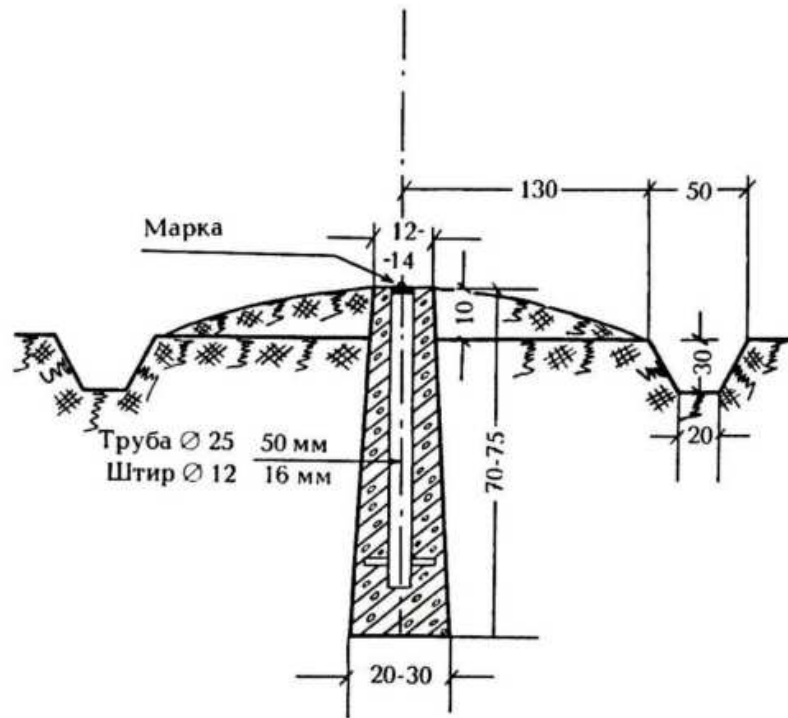


Рис. 3. Тип центра пункту У15н для незабудованих територій

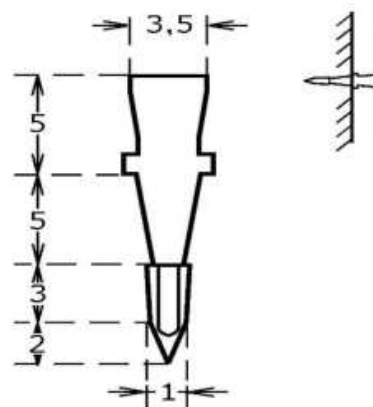


Рис. 4. Тип центра пункту 143.

Стінний знак для закріплення пунктів у будівлях

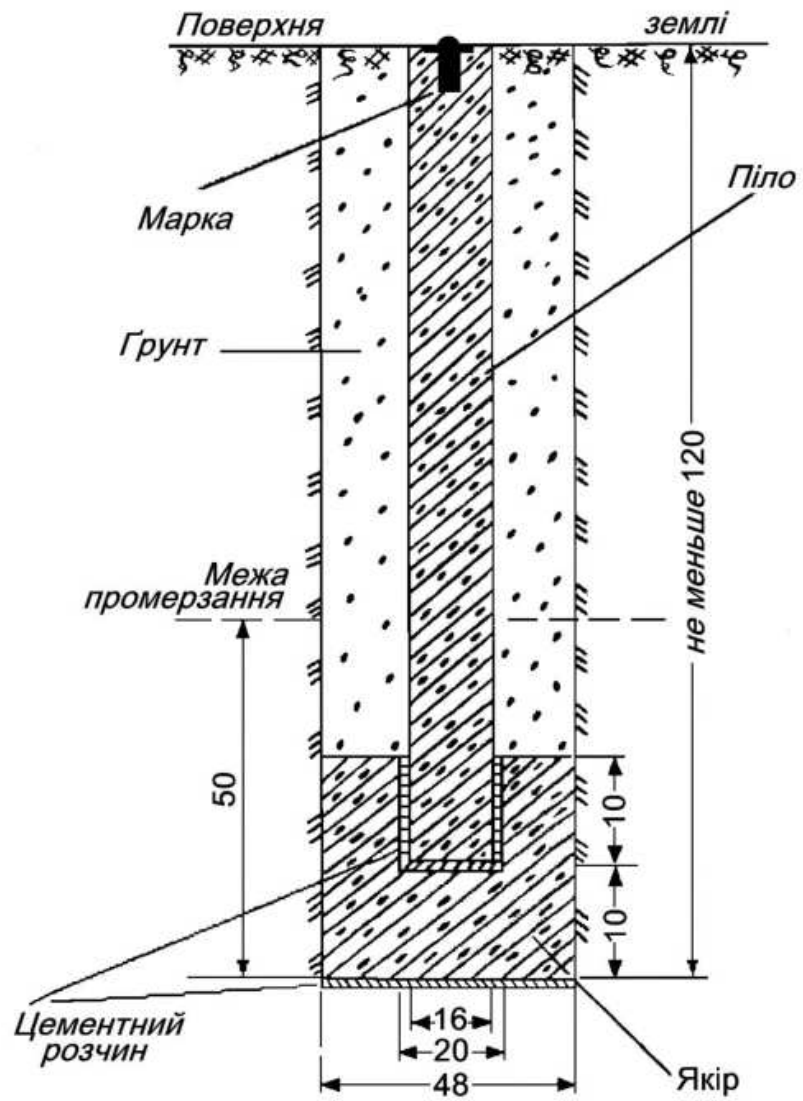


Рис. 5. Тип центра пункту 160. Грунтовий репер

Додаток 7
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу IV)

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення

(Розміри наведено в см)

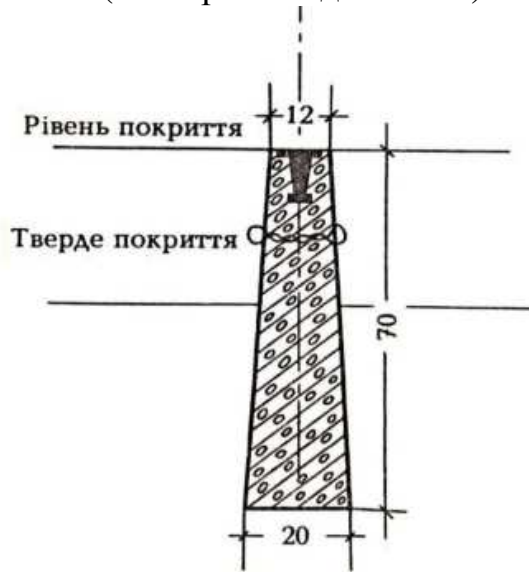


Рис. 1. Тип центра пункту У15 для забудованих територій



Рис. 2. Тип центра пункту У15к для забудованих територій



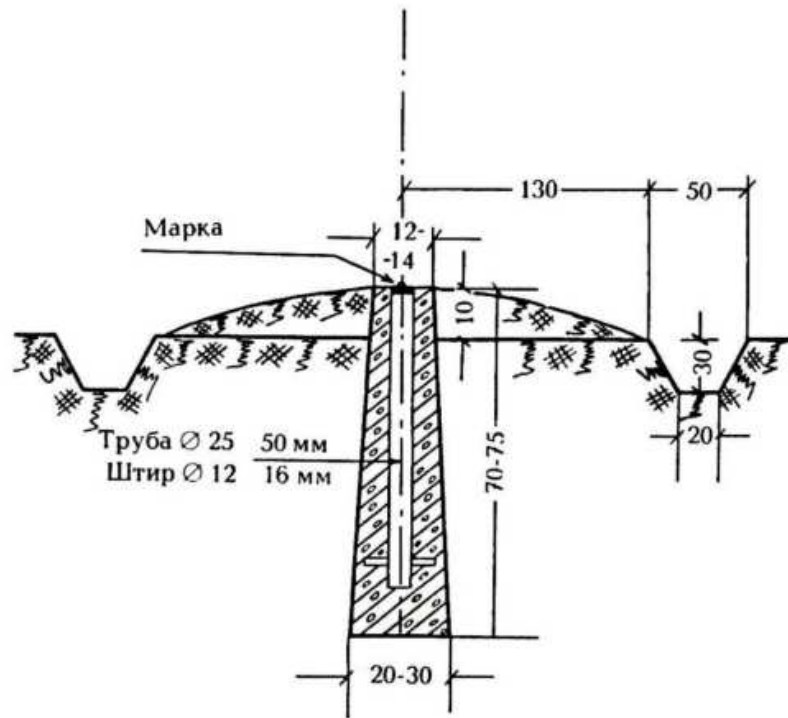


Рис. 3. Тип центра пункту У15н для незабудованих територій

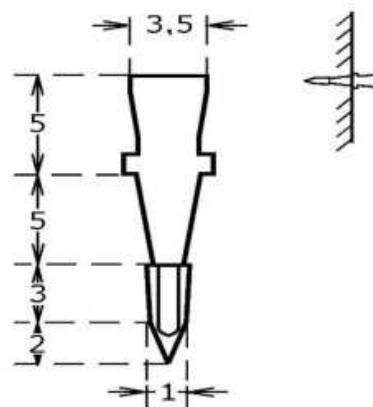


Рис. 4. Тип центра пункту 143.

Стінний знак для закріплення пунктів у будівлях

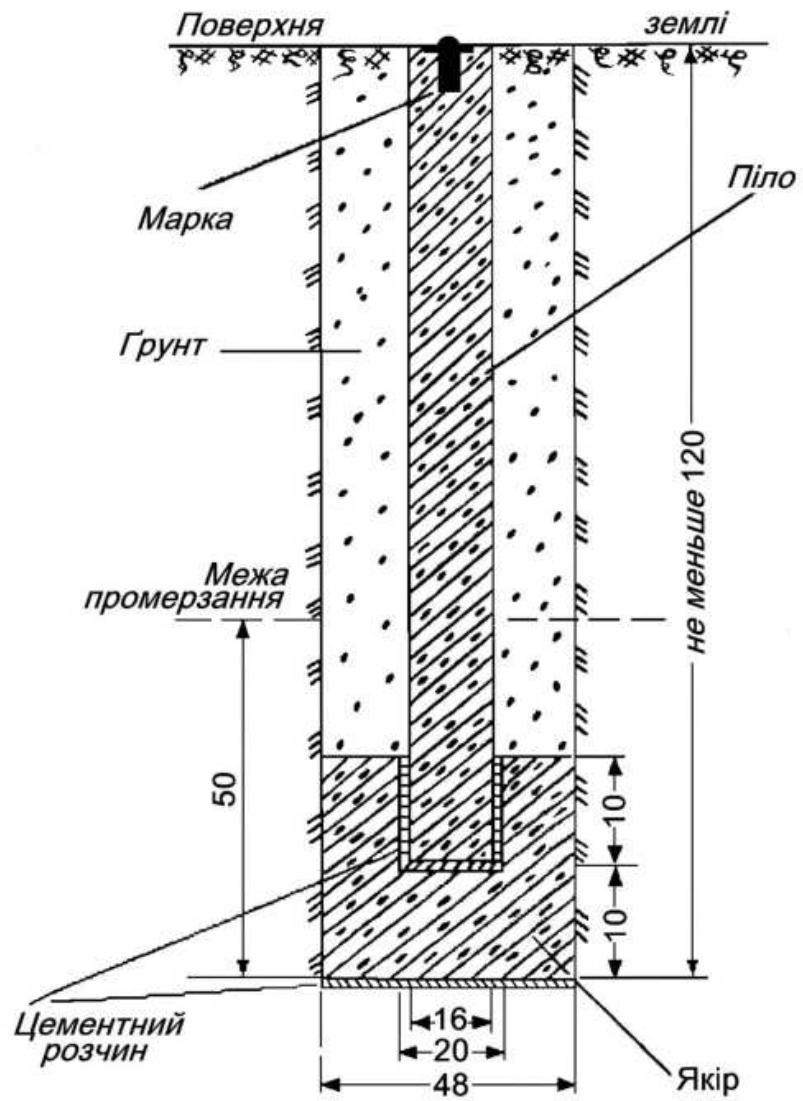


Рис. 5. Тип центра пункту 160. Грунтовий репер

Додаток 8
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу IV)

**Типи центрів геодезичних пунктів,
що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі**

Центри тривалого збереження

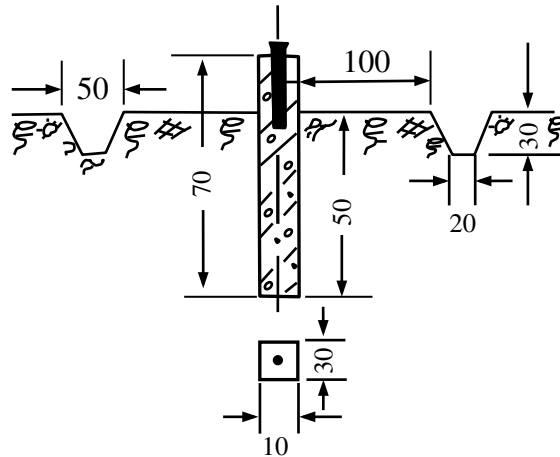


Рис. 1. Бетонний паралелепіпед (розміри в сантиметрах)

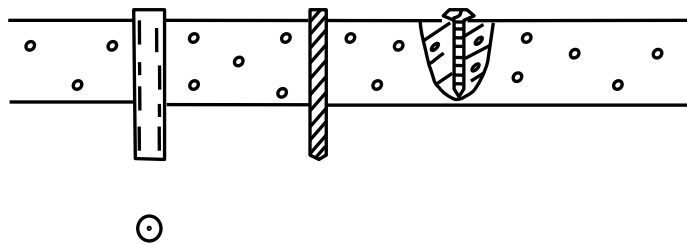


Рис. 2. Металева труба, штир, залізний костиль,
які забетоновані (вбиті) у тверде покриття

Тимчасові центри

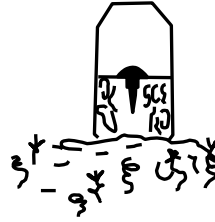


Рис. 3. Пень із забитим цвяхом, штирем

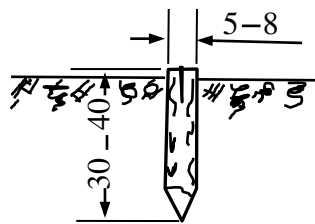


Рис. 4. Кілок із забитим цвяхом (розміри в сантиметрах)

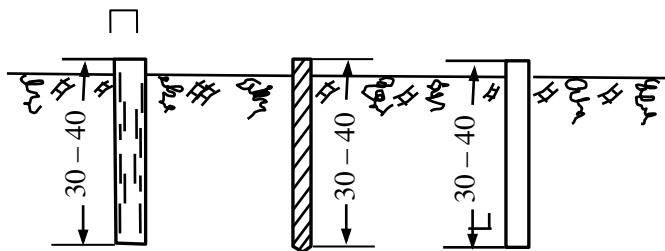


Рис. 5. Металева труба, штир, кутова сталь, які забиті в ґрунті (розміри в сантиметрах)

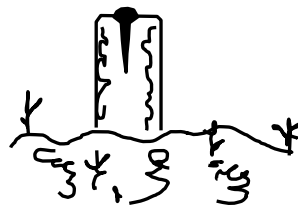


Рис. 6. Штир, цвях у пні

Додаток 8
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу IV)

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі

Центри тривалого збереження

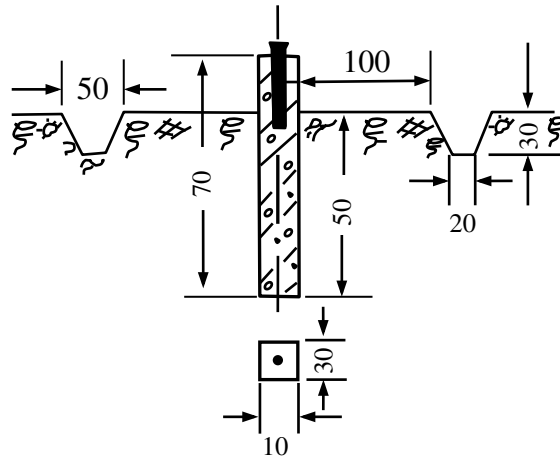


Рис. 1. Бетонний паралелепіпед (розміри в сантиметрах)

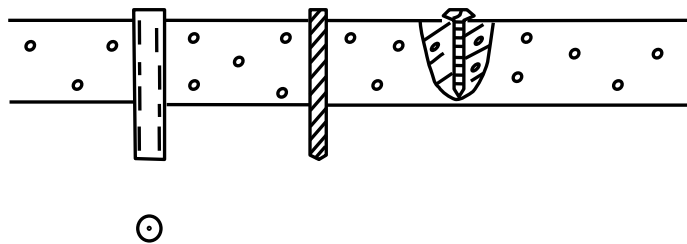


Рис. 2. Металева труба, штир, залізний костиль,
які забетоновані (вбиті) у тверде покриття



Тимчасові центри

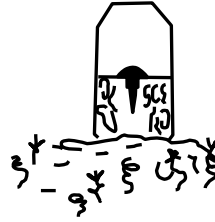


Рис. 3. Пень із забитим цвяхом, штирем

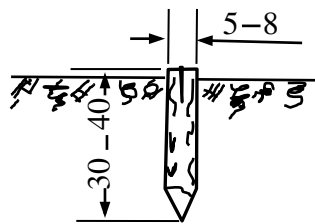


Рис. 4. Кілок із забитим цвяхом (розміри в сантиметрах)

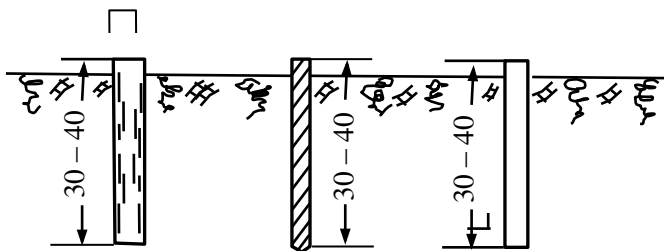


Рис. 5. Металева труба, штир, кутова сталь, які забиті в ґрунті (розміри в сантиметрах)

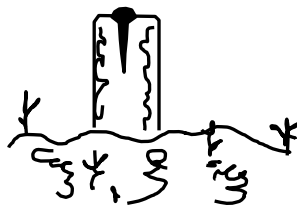


Рис. 6. Штир, цвях у пні

Додаток 9
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 38 розділу IV)

Форма картки (кроки) геодезичного пункту

Підприємство _____		Об'єкт _____	
Кроки геодезичного пункту			
Пункт _____		Клас, розряд _____ Трапеція _____ Тип центру _____	
	Опис місцезнаходження		
	Технічний стан		
Напис на марці			
Рік обстеження _____		Креслив _____ / _____	
Склав _____ / _____		Прийняв _____ / _____	

Для нотаток	
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	

Додаток 9
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 38 розділу IV)

Форма картки (кроки) геодезичного пункту

Підприємство _____		Об'єкт _____	
Кроки геодезичного пункту			
Пункт _____	Клас, розряд _____	Трапеція _____	Тип центру _____
	Опис місцезнаходження		
	Технічний стан		
Напис на марці			
Рік обстеження _____		Креслив _____ / _____	
Склав _____ / _____		Прийняв _____ / _____	

Для нотаток	



Додаток 10
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 40 розділу IV)

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов

Таблиця 1. Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж

Характеристики ходу	Значення
Середня квадратична похибка визначення пункту, не більше, м	0,05
Довжина окремого ходу, км	
при кількості сторін 5	7
при кількості сторін 10	6
при кількості сторін 15	3
Довжина ходу до вузлового пункту, км	
при кількості сторін 5	2,5
при кількості сторін 10	2,0
при кількості сторін 15	1,8
Довжина сторони, км	
найбільша	3
найменша	0,12
Середня квадратична похибка виміряного кута (за нев'язками у ходах і полігонах), не більше, с	5,0"
Кутова нев'язка ходу або полігона (не більше), с, де n – кількість кутів у ході	$10''\sqrt{n}$
Середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони, м	
до 500 м	0,005
від 500 до 1000 м	0,01
понад 1000 м	1:40 000
Відносна похибка ходу, не більше	1:25 000

Примітки: 1. Під час вимірювання сторін слід уникати переходу від дуже коротких сторін до найдовших.

2. У ходах довжиною до 1 км допускається абсолютна лінійна нев'язка 10 см.

3. Кількість кутових і лінійних нев'язок, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10 %.

Таблиця 2. Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов

Елементи вимірювання	Допуски при вимірюванні кутів приладами з точністю		
	1"	2"	5"
Розходження між значеннями одного і того самого кута, що отримані з двох напівприймів	6"	8"	12"
Коливання значення кута, що отримане з різних прийомів	5"	8"	12"
Розходження між результатами спостережень на початковий напрямок на початку і в кінці напівприйому	6"	8"	12"
Коливання значень напрямків, що приведені до спільного нуля, в окремих прийомах	5"	8"	12"

Примітка. Якщо різниця зенітних відстаней на два напрямки, що вимірюються, більше 20° , то розходження між значеннями одного і того самого кута, одержані з двох напівприймів, можуть бути збільшені в 1,5 раза.

Таблиця 3. Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля

Показники	Віддалі до стінного знака, м							
	2	4	6	8	10	15	20	30
Коливання вимірів напрямків в окремих прийомах, кутові секунди	200	150	80	60	40	30	20	10

Додаток 10
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 40 розділу IV)

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов

Таблиця 1. Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж

Характеристики ходу	Значення
Середня квадратична похибка визначення пункту, не більше, м	0,05
Довжина окремого ходу, км	
при кількості сторін 5	7
при кількості сторін 10	6
при кількості сторін 15	3
Довжина ходу до вузлового пункту, км	
при кількості сторін 5	2,5
при кількості сторін 10	2,0
при кількості сторін 15	1,8
Довжина сторони, км	
найбільша	3
найменша	0,12
Середня квадратична похибка виміряного кута (за нев'язками у ходах і полігонах), не більше, с	5,0"
Кутова нев'язка ходу або полігона (не більше), с, де n – кількість кутів у ході	$10''\sqrt{n}$
Середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони, м	
до 500 м	0,005
від 500 до 1000 м	0,01
понад 1000 м	1:40 000
Відносна похибка ходу, не більше	1:25 000

Примітки: 1. Під час вимірювання сторін слід уникати переходу від дуже коротких сторін до найдовших.

2. У ходах довжиною до 1 км допускається абсолютна лінійна нев'язка 10 см.

3. Кількість кутових і лінійних нев'язок, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10 %.



Таблиця 2. Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов

Елементи вимірювання	Допуски при вимірюванні кутів приладами з точністю		
	1"	2"	5"
Розходження між значеннями одного і того самого кута, що отримані з двох напівприймів	6"	8"	12"
Коливання значення кута, що отримане з різних прийомів	5"	8"	12"
Розходження між результатами спостережень на початковий напрямок на початку і в кінці напівприйому	6"	8"	12"
Коливання значень напрямків, що приведені до спільного нуля, в окремих прийомах	5"	8"	12"

Примітка. Якщо різниця зенітних відстаней на два напрямки, що вимірюються, більше 20° , то розходження між значеннями одного і того самого кута, одержані з двох напівприймів, можуть бути збільшені в 1,5 раза.

Таблиця 3. Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля

Показники	Віддалі до стінного знака, м							
	2	4	6	8	10	15	20	30
Коливання вимірів напрямків в окремих прийомах, кутові секунди	200	150	80	60	40	30	20	10

Додаток 11
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 54 розділу IV)

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень

Характеристики ГНСС-спостережень	Значення
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні тільки планового положення (не менше), год	0,5–2
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні планового положення та висотного за точністю IV класу (не менше), год	1,5–3
Найменша кількість супутників, які спостерігаються одночасно	5
Інтервал реєстрації (дискретність) супутникових сигналів (не більше), с	15
Найменша висота положення супутників над горизонтом, градусів	15
Кількість незалежних центрувань антени на пункті (не менше)	1
Кількість повторних вимірювань висоти антени за сеанс спостережень (не менше)	2
Середня квадратична похибка визначення координат (не більше), м	005

Додаток 11
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 54 розділу IV)

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень

Характеристики ГНСС-спостережень	Значення
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні тільки планового положення (не менше), год	0,5–2
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні планового положення та висотного за точністю IV класу (не менше), год	1,5–3
Найменша кількість супутників, які спостерігаються одночасно	5
Інтервал реєстрації (дискретність) супутникових сигналів (не більше), с	15
Найменша висота положення супутників над горизонтом, градусів	15
Кількість незалежних центрувань антени на пункті (не менше)	1
Кількість повторних вимірювань висоти антени за сеанс спостережень (не менше)	2
Середня квадратична похибка визначення координат (не більше), м	005



Додаток 12
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 55 розділу IV)

Зразок Протоколу супутникових геодезичних спостережень

Зразок першої сторінки

Сторінка 1

Протокол GPS-спостережень

(для кожної сесії заповнюється окремий протокол)

Назва об'єкта <u>НДІ.01.0360 "Геомережа України"</u>																					
Установа, яка виконує роботу <u>НДІГК</u>																					
Місцезоналення пункту																					
Область <u>Київська</u>	Траєкторія 1:100 000 <u>M-36-49</u>																				
Повна назва та клас пункту (з каталогу) <u>Блиставиця, 2 клас</u>																					
GPS ID пункту (4 символи) <u>BLST</u>	ID пункту з БГД <u>M361320000</u>																				
Тип приймача <u>Trimble 5700</u>	Серійний номер приймача <u>0220329295</u>																				
Тип антени <u>Zephyr Geodetic</u>	Серійний номер антени <u>12399376</u>																				
Інтервал збору даних (у секундах) <u>15</u>	PN номер приймача <u>40406-00</u>																				
Версія програмного забезпечення <u>2.24</u>	PN номер антени <u>41249-00 DC 4405</u>																				
Антенна орієнтована на північ <input checked="" type="checkbox"/>	Довжина антенного кабелю (в метрах) <u>10</u>																				
Початок спостережень (GPS-день) <u>032</u>	Кінець спостережень (GPS-день) <u>033</u>																				
Початок спостережень (час по UTC) <u>7:32</u>	Кінець спостережень (час по UTC) <u>11:44</u>																				
Місцевий час: <u>(+2) +3</u>	Місцевий час: <u>(+2) +3</u>																				
Якщо були які-небудь збої під час спостережень, опишіть їх <u>збоїв під час спостережень не було</u>																					
<i>Огляд пункту (обов'язково описати стан зовнішнього знака та центру)</i>																					
Вид центру і його стан <u>тип 2ОП, в задовільному стані</u>																					
Вид марки та напис на ній <u>кругла, металева, "ТРИАНГ ГУГК 54251"</u>																					
Глибина залягання центру (+/-) ¹ <u>- 0.35</u> м																					
Тип зовнішнього знака ² <u>піраміда</u> $h = 5.5$ м																					
Наявність обкопування (стан) <u>задовільний</u>																					
Пізнавальний стовп (ОП) <input checked="" type="checkbox"/> розміри <u>відсутній</u> м																					
Охоронний стовп <input checked="" type="checkbox"/> на <u>1.0</u> м від центру																					
Опис місцезоналення пункту <u>в 1.5 км на півд.-зах. від зах. околиці його, в 300 м на схід від перетину лісосмуг, на кургані висотою 4 м</u>																					
Назва файлу спостережень <u>92950320.dat, blst0320.070, blst0330.070</u>																					
Висота антени*																					
1) Вертикальна – до ARP _____ м																					
2) Вертикальна – до нижньої площини відбивача антени _____ м																					
3) Вертикальна – до верхньої площини відбивача антени _____ м																					
4) Похила – до нижнього краю відбивача антени <u>1.793</u> м																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>номер визначення</th> <th>до спостережень</th> <th>під час спостережень</th> <th>після спостережень</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.793</td> <td></td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.793</td> <td></td> <td>1.792</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.792</td> <td></td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>Середнє значення</td> <td>1.793</td> <td></td> <td>1.793</td> </tr> </tbody> </table>		номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень	1	1.793		1.793	2	1.793		1.792	3	1.792		1.793	Середнє значення	1.793		1.793
номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень																		
1	1.793		1.793																		
2	1.793		1.792																		
3	1.792		1.793																		
Середнє значення	1.793		1.793																		
Протокол склав _____																					
Протокол прийняв _____																					
Дата _____ Підпис _____																					
Дата _____ Підпис _____																					
Введення в БГД _____																					
Опрацювання виконано _____																					
Дата _____ Підпис _____																					

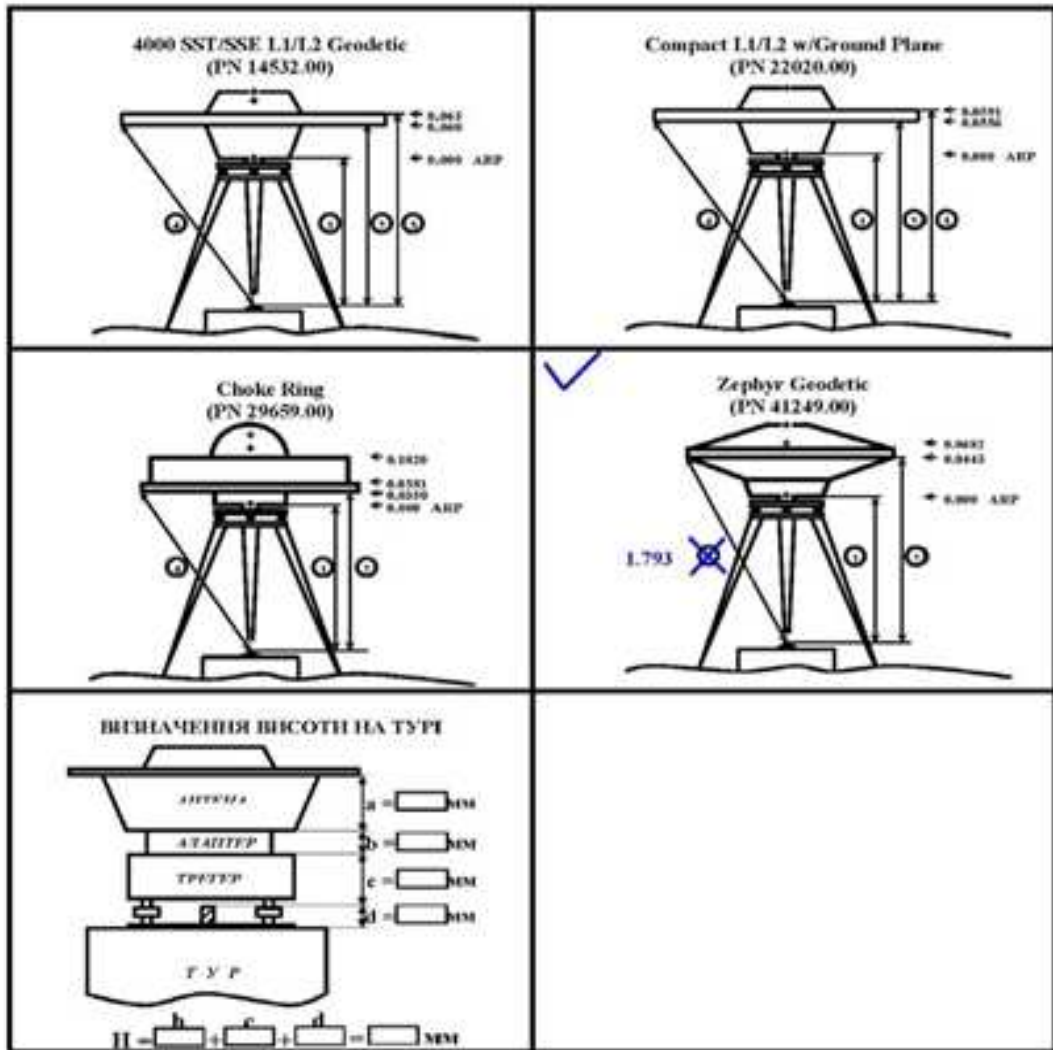
¹ У даному випадку "+" – це висота над поверхнею Землі (+0.20), а "-" – є нижче рівня Землі (-0.40).

² Вказується тип зовнішнього знака (піраміда, сигнал, тур).

* **Примітка.** Деякі типи геодезичних антен та способи виміру їхніх висот наведено на наступній сторінці. У випадку, якщо тип антени, що використовується, не вказано на наступній сторінці, обов'язково замалювати схему виміру висоти антени, де чітко вказати носій координат пункту, точку антени, до якої вимірювалася висота, та розміри антени.

Зразок другої сторінки

Сторінка 2



Визначення висоти тимчасового центру

№ станції № рейок	Далекомірні відстані до задньої та передньої рейок	Відстані по рейці		Перерішення, мм	Середнє перерішення, мм
		задни	передни		

Додаток 12
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 55 розділу IV)




Зразок Протоколу супутникових геодезичних спостережень

Зразок першої сторінки

Сторінка 1

Протокол GPS-спостережень

(для кожної сесії заповнюється окремий протокол)

Назва об'єкта <u>НДІ.01.0360 "Геомережа України"</u>																			
Установа, яка виконує роботу <u>НДІГК</u>																			
Місцезоналення пункту																			
Область <u>Київська</u>	Траншея 1:100 000 <u>M-36-49</u>																		
Повна назва та клас пункту (з каталогу) <u>Блиставиця, 2 клас</u>																			
GPS ID пункту (4 символи) <u>BLST</u>	ID пункту з БГД <u>M361320000</u>																		
Тип приймача <u>Trimble 5700</u>	Серійний номер приймача <u>0220329295</u>																		
Тип антени <u>Zephyr Geodetic</u>	Серійний номер антени <u>12399376</u>																		
Інтервал збору даних (у секундах) <u>15</u>	PN номер приймача <u>40406-00</u>																		
Версія програмного забезпечення <u>2.24</u>	PN номер антени <u>41249-00 DC 4405</u>																		
Антенна орієнтована на північ <input checked="" type="checkbox"/>	Довжина антенного кабелю (в метрах) <u>10</u>																		
Початок спостережень (GPS-день) <u>032</u>	Кінець спостережень (GPS-день) <u>033</u>																		
Початок спостережень (час по UTC) <u>7:32</u>	Кінець спостережень (час по UTC) <u>11:44</u>																		
Місцевий час: <u>+2</u> +3	Місцевий час: <u>+2</u> +3																		
Якщо були які-небудь збої під час спостережень, опишіть їх <u>збоїв під час спостережень не було</u>																			
<i>Огляд пункту (обов'язково описати стан зовнішнього знака та центру)</i>																			
Вид центру і його стан <u>тип 2ОП, в задовільному стані</u>																			
Вид марки та напис на ній <u>кругла, металева, "ТРИАНГ ГУГК 54251"</u>																			
Глибина залягання центру (+/-) ¹ <u>0.35</u> м																			
Тип зовнішнього знака ² <u>піраміда</u> $h = 5.5$ м																			
Наявність обкопування (стан) <u>задовільний</u>																			
Пізнавальний стовп (ОП) <input checked="" type="checkbox"/> розміри <u>відсутній</u> м																			
Охоронний стовп <input checked="" type="checkbox"/> на <u>1.0</u> м від центру																			
Опис місцезоналення пункту <u>в 1.5 км на півд.-зах. від зах. околиці його, в 300 м на схід від перетину лісосмуг, на кургані висотою 4 м</u>																			
Назва файлу спостережень <u>92950320.dat, blst0320.07o, blst0330.07o</u>																			
Висота антени*																			
1) Вертикальна – до ARP _____ м																			
2) Вертикальна – до нижньої площини відбивача антени _____ м																			
3) Вертикальна – до верхньої площини відбивача антени _____ м																			
4) Похила – до нижнього краю відбивача антени <u>1.793</u> м																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>номер визначення</th> <th>до спостережень</th> <th>під час спостережень</th> <th>після спостережень</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1.793</td> <td rowspan="3" style="text-align: left;"></td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1.793</td> <td>1.792</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.792</td> <td>1.793</td> </tr> <tr> <td>Середнє значення</td> <td>1.793</td> <td></td> <td>1.793</td> </tr> </tbody> </table>		номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень	1	1.793		1.793	2	1.793	1.792	3	1.792	1.793	Середнє значення	1.793		1.793
номер визначення	до спостережень	під час спостережень	після спостережень																
1	1.793		1.793																
2	1.793		1.792																
3	1.792		1.793																
Середнє значення	1.793		1.793																
Протокол склав _____																			
Протокол прийняв _____																			
Дата _____ Підпис _____																			
Дата _____ Підпис _____																			
Введення в БГД _____																			
Опрацювання виконано _____																			
Дата _____ Підпис _____																			

¹ У даному випадку "+" – це висота над поверхнею Землі (+0.20), а "-" – це нижче рівня Землі (-0.40).

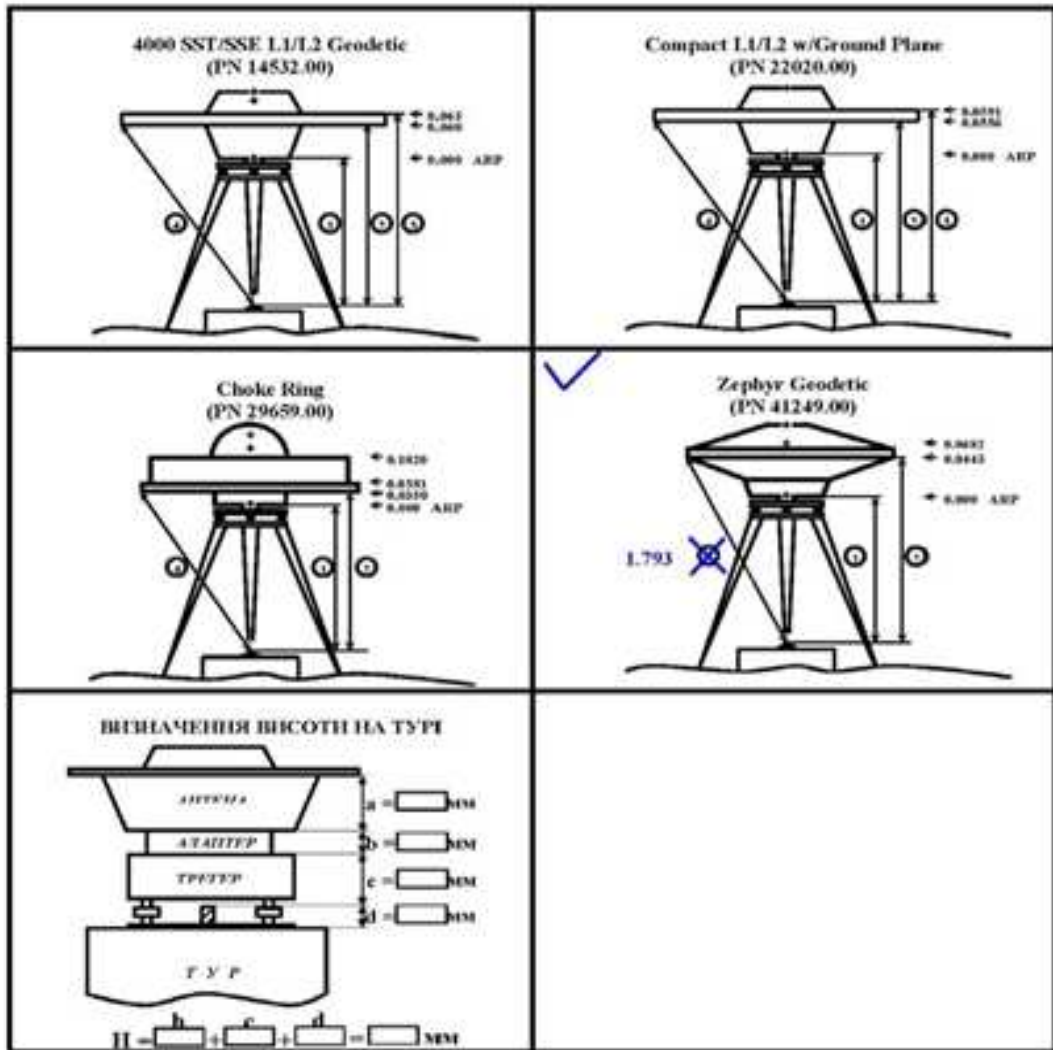
² Вказується тип зовнішнього знака (піраміда, сигнал, тур).

* **Примітка.** Деякі типи геодезичних антен та способи виміру їхніх висот наведено на наступній сторінці. У випадку, якщо тип антени, що використовується, не вказано на наступній сторінці, обов'язково замалювати схему виміру висоти антени, де чітко вказати носій координат пункту, точку антени, до якої вимірювалася висота, та розміри антени.



Зразок другої сторінки

Сторінка 2



Визначення висоти тимчасового центру

№ станції № рейок	Далекомірні відстані до задньої та передньої рейок	Відстані по рейці		Перерішення, мм	Середнє перерішення, мм
		задни	передни		

Додаток 13
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 62 розділу IV)

Допустимі довжини ходів технічного нівелювання

Характеристика лінії	Довжина ходів (км) при перерізах рельєфу		
	0,25 м	0,50 м	1 м і більше
Між двома вихідними пунктами	2,0	8	16
Між вихідним пунктом та вузловою точкою	1,5	6	12
Між двома вузловими точками	1,0	4	8

Додаток 13
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 62 розділу IV)

Допустимі довжини ходів технічного нівелювання

Характеристика лінії	Довжина ходів (км) при перерізах рельєфу		
	0,25 м	0,50 м	1 м і більше
Між двома вихідними пунктами	2,0	8	16
Між вихідним пунктом та вузловою точкою	1,5	6	12
Між двома вузловими точками	1,0	4	8



Додаток 14
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 3 розділу V)

**Допустимі величини віддалей від знімальної станції
до пікетних точок і між пікетами**

Масштаб зйомки	Переріз рельєфу	Максимальна віддаль між пікетами, м	Максимальна віддаль від тахеометра до пікету при зйомці рельєфу, м	Максимальна віддаль від тахеометра при зйомці чітких контурів, м
1:5000	0,5	60	500	500
	1,0	80	500	500
	2,0	100	500	500
	5,0	120	500	500
1:2000	0,5	40	400	400
	1,0	40	400	400
	2,0	40	400	400
1:1000	0,5	20	250	250
	1,0	30	250	250
1:500	0,5	15	180	180
	1,0	15	180	180

Додаток 14
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 3 розділу V)

**Допустимі величини віддалей від знімальної станції
до пікетних точок і між пікетами**

Масштаб зйомки	Переріз рельєфу	Максимальна віддаль між пікетами, м	Максимальна віддаль від тахеометра до пікету при зйомці рельєфу, м	Максимальна віддаль від тахеометра при зйомці чітких контурів, м
1:5000	0,5	60	500	500
	1,0	80	500	500
	2,0	100	500	500
	5,0	120	500	500
1:2000	0,5	40	400	400
	1,0	40	400	400
	2,0	40	400	400
1:1000	0,5	20	250	250
	1,0	30	250	250
1:500	0,5	15	180	180
	1,0	15	180	180



Додаток 15
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу V)

Технічні вимоги до виконання аерозйомки

Таблиця 1. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії аерозйомки

Масштаб зйомки	Точність кутів орієнтування, градусів	Точність визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки (середні квадратичні похибки), м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	0,100	< 0,20	< 0,25
1:2000	0,010	< 0,10	< 0,15
1:1000	0,005	< ,08	< 0,12
1:500	0,001	< 0,05	< 0,10

Таблиця 2. Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери

Параметри	Розмір пікселя матриці, мкм	Розмір сенсора (x, y), пікс	F, мм	C0x, пікс	C0y, пікс	R1	R2	R3	T1	T2
Початкові значення										
Відкалібровані значення										

Примітка: F – фокусна відстань об'єктива камери;

$C0x$, $C0y$ – координати розміщення головної точки в системі координат неметричної аерофотокамери;

$R1$, $R2$, $R3$ – значення коефіцієнтів степеневого полінома радіальної дисторсії;

$T1$, $T2$ – значення коефіцієнтів тангенціальної дисторсії.

Таблиця 3. Допустима роздільна здатність аерознімків

Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м
1:5000	Забудовані території міст і селищ	< 0,35
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:2000	Забудовані території міст і селищ	< 0,14
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:1000	Забудовані території міст і селищ	< 0,07
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:500	Забудовані території міст і селищ	< 0,035
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	

Додаток 15
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу V)

Технічні вимоги до виконання аерозйомки

Таблиця 1. Середні квадратичні похибки точності визначення координат та висот центрів траєкторії аерозйомки

Масштаб зйомки	Точність кутів орієнтування, градусів	Точність визначення координат та висот центрів траєкторії зйомки (середні квадратичні похибки), м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	0,100	< 0,20	< 0,25
1:2000	0,010	< 0,10	< 0,15
1:1000	0,005	< ,08	< 0,12
1:500	0,001	< 0,05	< 0,10

Таблиця 2. Початкові та оптимізовані (отримані в результаті самокалібрування) параметри неметричної аерофотокамери

Параметри	Розмір пікселя матриці, мкм	Розмір сенсора (x, y), пікс	F, мм	C0x, пікс	C0y, пікс	R1	R2	R3	T1	T2
Початкові значення										
Відкалібровані значення										

Примітка: F – фокусна відстань об'єктива камери;

C0x, C0y – координати розміщення головної точки в системі координат неметричної аерофотокамери;

R1, R2, R3 – значення коефіцієнтів степеневого полінома радіальної дисторсії;

T1, T2 – значення коефіцієнтів тангенціальної дисторсії.



Таблиця 3. Допустима роздільна здатність аерознімків

Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м
1:5000	Забудовані території міст і селищ	< 0,35
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:2000	Забудовані території міст і селищ	< 0,14
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:1000	Забудовані території міст і селищ	< 0,07
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	
1:500	Забудовані території міст і селищ	< 0,035
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя	

Додаток 16
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу V)

Основні технічні характеристики аерозйомки

Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м	Поздовжнє покриття для аерофотокамер кадрового типу, %	Поперечне покриття, %	Фокусна відстань аерофотокамери, мм	Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду
1	2	3	4	5	6	7
1:5000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,40 < 0,35	60	≥ 30	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 20	80–150	Допускається
1:2000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,20 < 0,14	60	≥ 40	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–150	Допускається

1	2	3	4	5	6	7
1:1000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,15 < 0,07	≥ 60	≥ 50	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–250	Допускається
1:500	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,07 < 0,035	80	≥ 60	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 40	80–300	Не допускається

Додаток 16
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу V)

Основні технічні характеристики аерозйомки

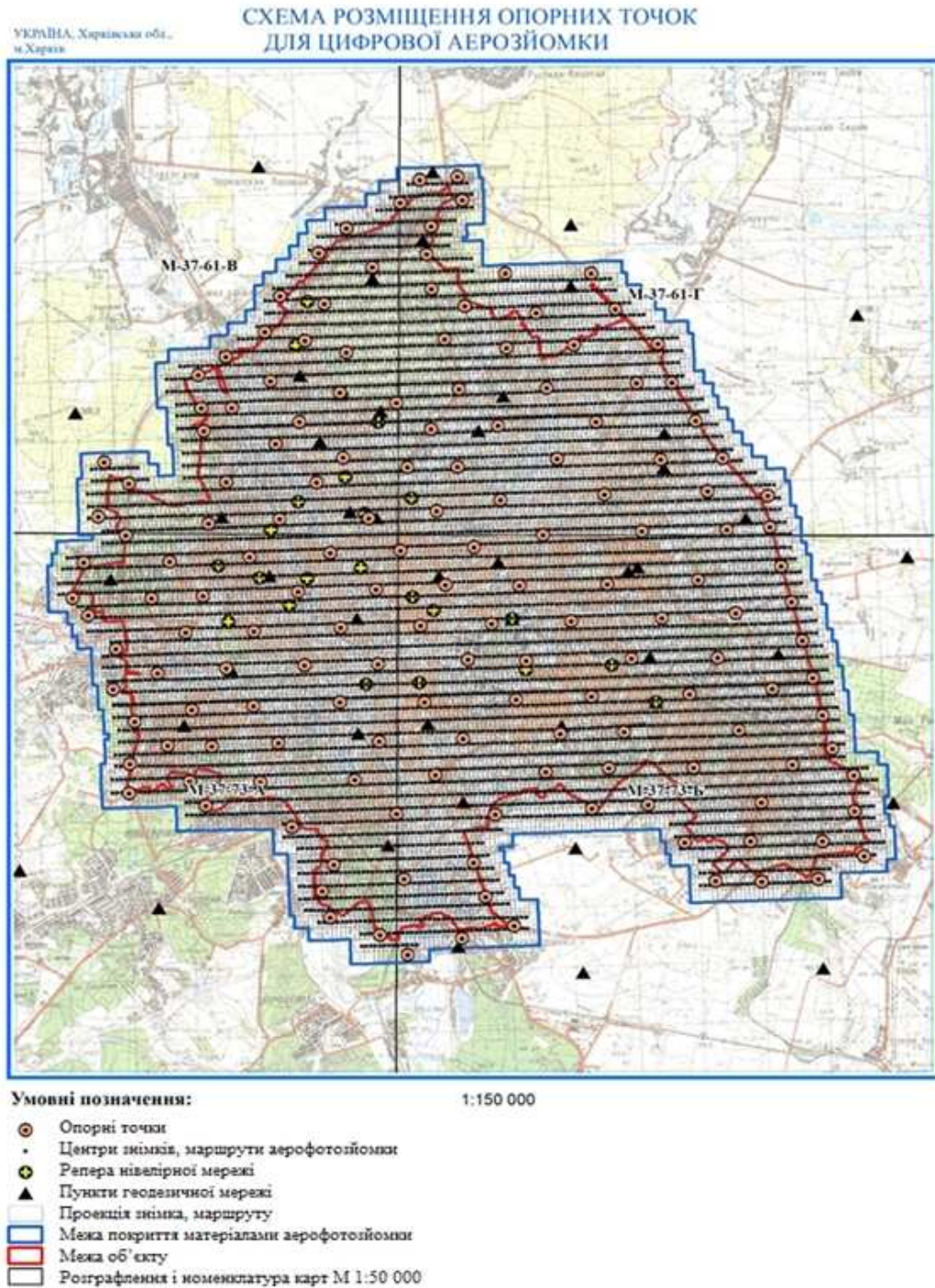
Масштаб зйомки	Характеристика об'єкта зйомки	Максимальний розмір пікселя аерознімків на місцевості, м	Поздовжнє покриття для аерофотокамер кадрового типу, %	Поперечне покриття, %	Фокусна відстань аерофотокамери, мм	Можливість виконання робіт під час вегетаційного періоду
1	2	3	4	5	6	7
1:5000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,40 < 0,35	60	≥ 30	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 20	80–150	Допускається
1:2000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,20 < 0,14	60	≥ 40	80–150	Допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–150	Допускається



1	2	3	4	5	6	7
1:1000	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,15 < 0,07	≥ 60	≥ 50	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 30	80–250	Допускається
1:500	Забудовані території міст і селищ з висотою будівель понад 20 м	< 0,07 < 0,035	80	≥ 60	80–300	Не допускається
	Забудовані території сільських населених пунктів, незабудовані території, сільськогосподарські угіддя		60	≥ 40	80–300	Не допускається

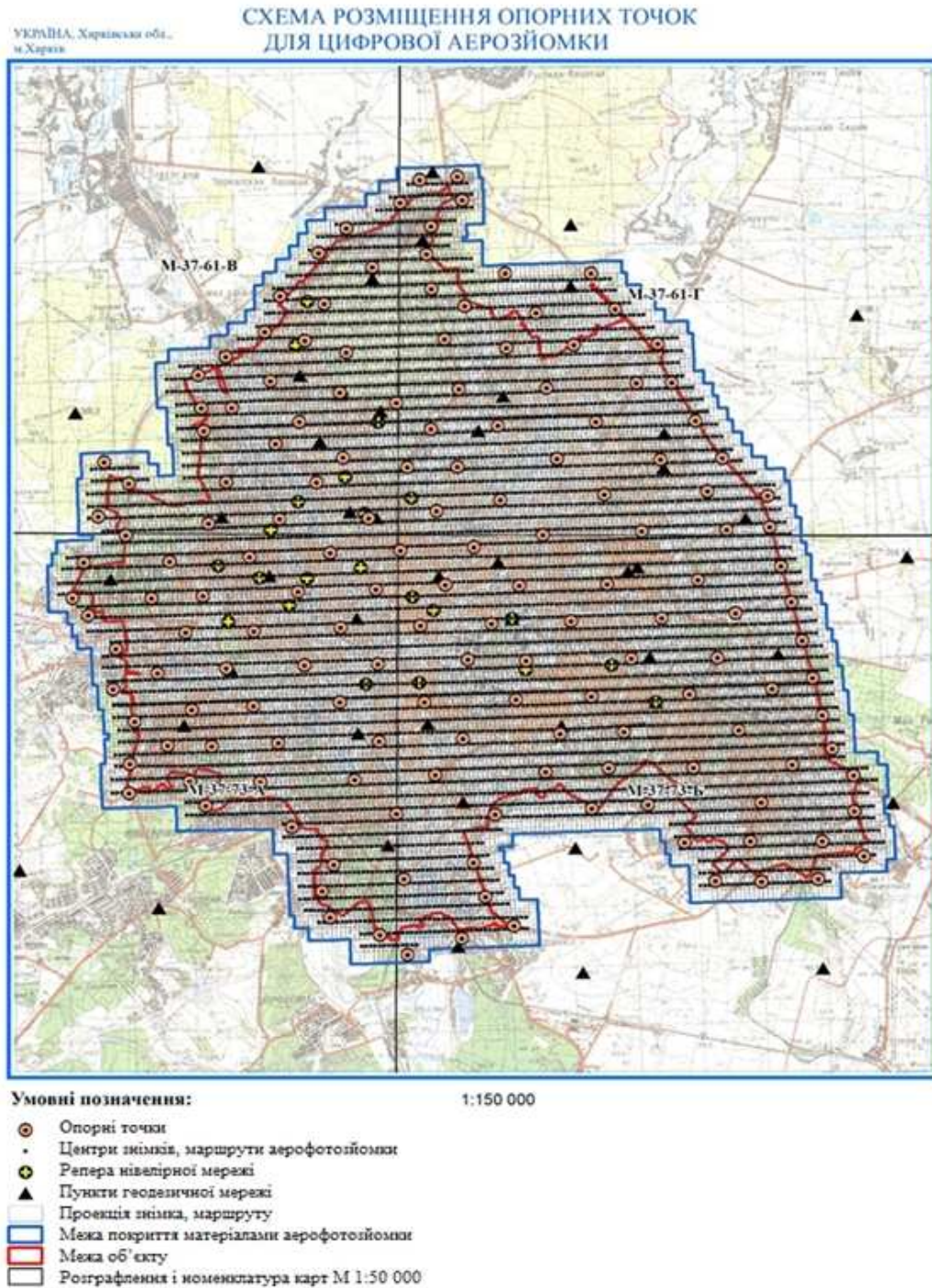
Додаток 17
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки



Додаток 17
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

Зразок схеми розміщення опорних точок для аерозйомки



Додаток 18
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

**Допустима розбіжність у значеннях координат та висот
між контрольними вимірами контрольних полігонів
та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів**

Масштаб зйомки	Максимальний розмір пікселя аерозйомки (GSD), м	Розбіжність у значеннях координат і висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів, м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	$\leq 0,40$	$\leq 0,25$	$\leq 0,50$
1:2000	$\leq 0,20$	$\leq 0,15$	$\leq 0,25$
1:1000	$\leq 0,15$	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$
1:500	$\leq 0,07$	$\leq 0,05$	$\leq 0,10$

Додаток 18
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу V)

**Допустима розбіжність у значеннях координат та висот
між контрольними вимірами контрольних полігонів
та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів**

Масштаб зйомки	Максимальний розмір пікселя аерозйомки (GSD), м	Розбіжність у значеннях координат і висот між контрольними вимірами контрольних полігонів та вихідними координатами і висотами геодезичних пунктів, м	
		Планове положення	Висотне положення
1:5000	$\leq 0,40$	$\leq 0,25$	$\leq 0,50$
1:2000	$\leq 0,20$	$\leq 0,15$	$\leq 0,25$
1:1000	$\leq 0,15$	$\leq 0,10$	$\leq 0,15$
1:500	$\leq 0,07$	$\leq 0,05$	$\leq 0,10$



Додаток 19
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 32 розділу V)

**Зразок каталогу
координат та висот опорних точок**

Назва об'єкта	Назва (номер) опорної точки	Координати		Н, м	Середня квадратична похибка вимірювань (СКП), м		Короткий опис місця розташу- вання	Режим визначення координат	Модель ГНСС- приймача	Висота інструмента ГНСС- приймача, м	Висота контур або маркера над рівнем землі, м	Дата і час виконання спостере- жень	Наймену- вання організа- ції, яка викону- вала роботи	ПІБ відпові- дальної особи за якість робіт
		X	Y		Планового положення	Висотного положення								
м. Київ	1	5570850.05	311973.91	93.73	0.013	0.024	кут бордюру	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 10:31	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	2	5571269.35	312148.06	92.76	0.035	0.058	кут бордюру (ближчий до Дніпра)	RTK	Trimble R4	1.800	+0,10	15.09.2023 11:15	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	3	5571468.12	312574.90	92.59	0.008	0.015	пд-сх кут підпірно- го стб ЛЕП	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 12:03	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.

Додаток 19
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 32 розділу V)

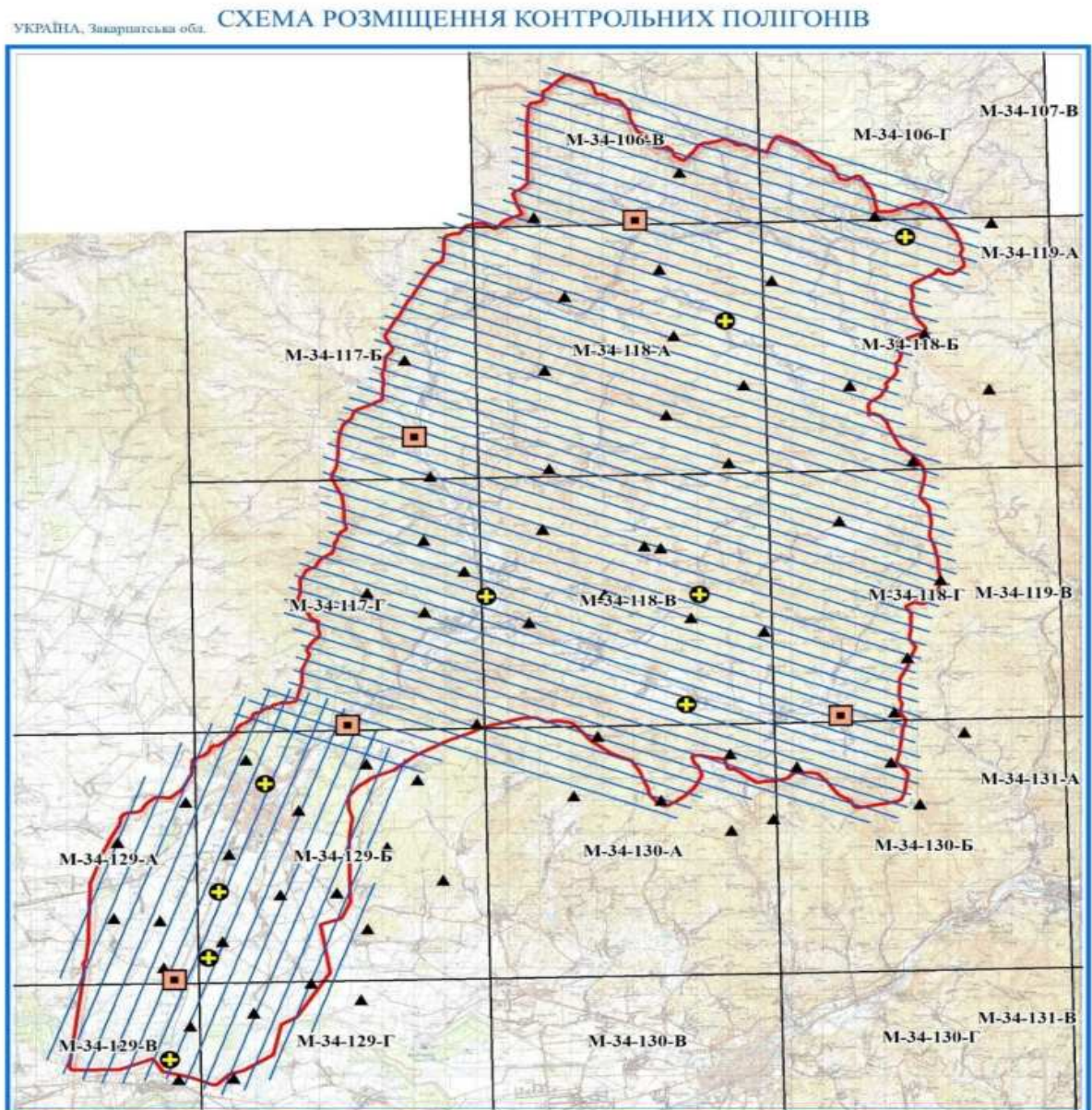
**Зразок каталогу
координат та висот опорних точок**

Назва об'єкта	Назва (номер) опорної точки	Координати		Н, м	Середня квадратична похибка вимірювань (СКП), м		Короткий опис місця розташу- вання	Режим визначення координат	Модель ГНСС- приймача	Висота інструмента ГНСС- приймача, м	Висота контур або маркера над рівнем землі, м	Дата і час виконання спостере- жень	Наймену- вання організа- ції, яка викону- вала роботи	ПІБ відпові- дальної особи за якість робіт
		X	Y		Планового положення	Висотного положення								
м. Київ	1	5570850.05	311973.91	93.73	0.013	0.024	кут бордюру	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 10:31	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	2	5571269.35	312148.06	92.76	0.035	0.058	кут бордюру (ближчий до Дніпра)	RTK	Trimble R4	1.800	+0,10	15.09.2023 11:15	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.
м. Київ	3	5571468.12	312574.90	92.59	0.008	0.015	пд-сх кут підпірно- го стб ЛЕП	RTK	Trimble R4	1.800	Земля	15.09.2023 12:03	ДП «НДІГК»	Березюк В. В.









Додаток 20
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок)

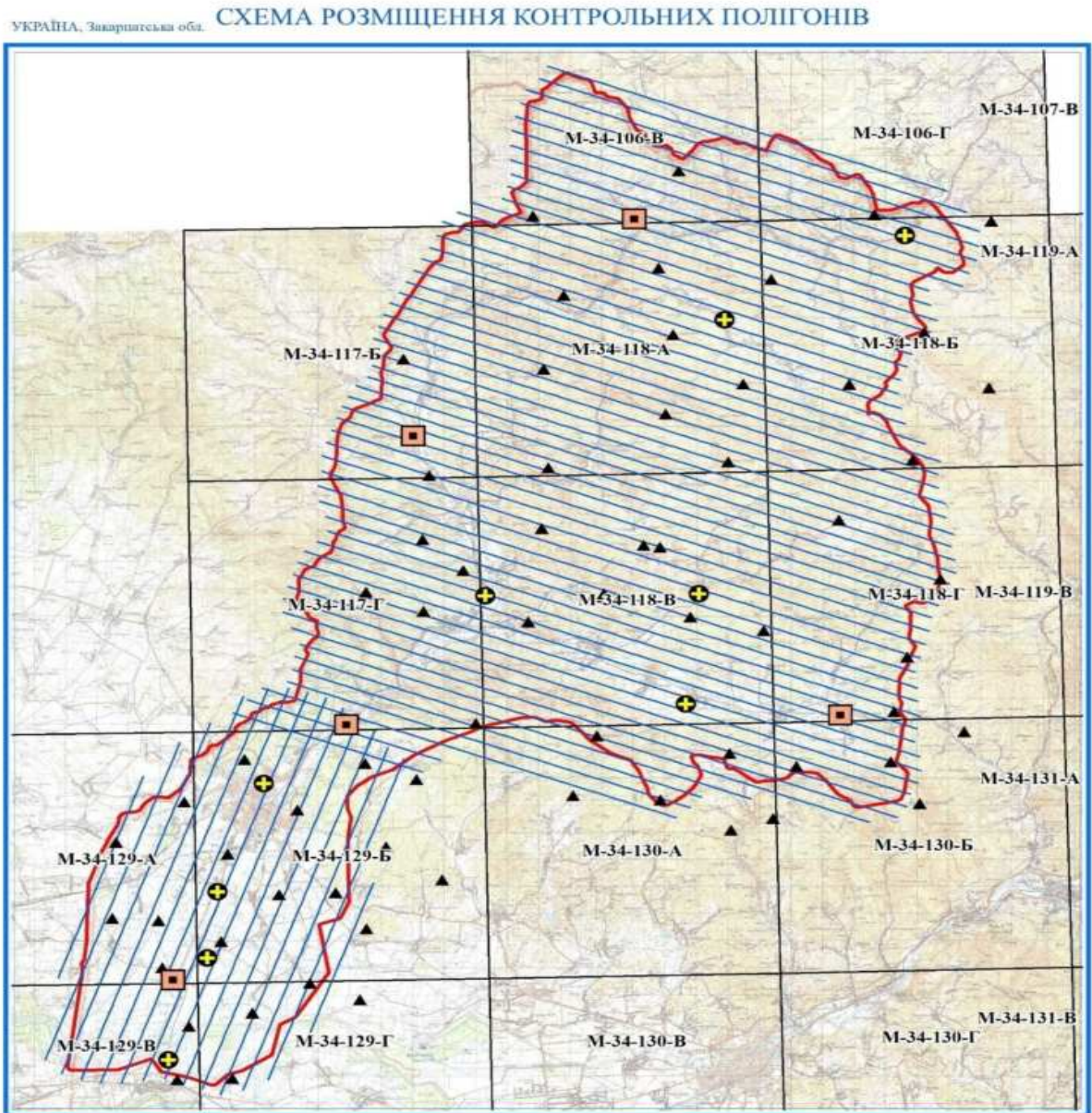


Умовні позначення:







-  Контрольні полігони
-  Репера нівелірної мережі
-  Punkти геодезичної мережі
-  Маршрут авіаційного лазерного сканування
-  Розграфлення і номенклатура карт М 1:50 000
-  Межа об'єкту

Додаток 20
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Зразок схеми розміщення контрольних полігонів (точок)



Умовні позначення:

-  Контрольні полігони
-  Репера нівелірної мережі
-  Punkти геодезичної мережі
-  Маршрут авіаційного лазерного сканування
-  Розграфлення і номенклатура карт М 1:50 000
-  Межа об'єкту



Додаток 21
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Основні технічні вимоги до лазерних відображень

Таблиця 1. Кількість контрольних точок у контрольному полігоні

Щільність хмари точок, кв. м	Форма контрольного полігону, м	Розмір контрольного полігону, кв. м	Кількість контрольних точок, шт.	Зображення контрольного полігону
0,5–3	4 x 4 2 x 8	16	25 27	
3 та >	2 x 2	4	13	

Таблиця 2. Середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень

Масштаб зйомки	Точність врівноважених точок лазерних відображень на місцевості (середні квадратичні похибки), м	
	Висотна	Планова
1:5000	$\leq 0,12$	$\leq 0,50$
1:2000	$\leq 0,10$	$\leq 0,30$
1:1000	$\leq 0,10$	$\leq 0,20$
1:500	$\leq 0,05$	$\leq 0,10$

Таблиця 3. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4

№ класу	Name	Назва
0	Created, never classified	Ніколи не класифіковані
1	Unclassified	Некласифіковані
2	Ground	Земля
3	Low Vegetation	Низька рослинність
4	Medium Vegetation	Середня рослинність
5	High Vegetation	Висока рослинність
6	Building	Будинки та споруди
7	Low Point (noise)	Помилкові точки нижче поверхні землі
8	Model Keypoints	Ключові точки
9	Water	Поверхня води
10	Rail	Залізничні колії
11	Road Surface	Дорожнє покриття
12	Overlap	Перекриття суміжних смуг сканування
13	Wire – Guard (Shield)	Дріт (заземлення, громовідвід)
14	Wire – Conductor (Phase)	Дріт (силовий)
15	Transmission Tower	Опора ЛЕП
16	Wire-structure Connector	Ізолятор
17	Bridge Deck	Мостовий настил
18	High Noise	Помилкові точки вище поверхні землі
19	Contour Keypoints	Контурні точки
20-255	Reserved	Резервні класи

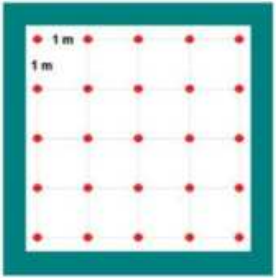
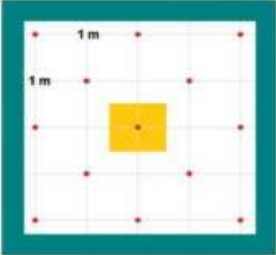
Таблиця 4. Точність класифікації точок лазерних відображень

№ класу	Назва класу	Відсоток коректно класифікованих точок лазерних відображень, %
2	Земля	99
0-1,3-255	Інші класи	90

Додаток 21
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 46 розділу V)

Основні технічні вимоги до лазерних відображень

Таблиця 1. Кількість контрольних точок у контрольному полігоні

Щільність хмари точок, кв. м	Форма контрольного полігону, м	Розмір контрольного полігону, кв. м	Кількість контрольних точок, шт.	Зображення контрольного полігону
0,5–3	4 x 4 2 x 8	16	25 27	
3 та >	2 x 2	4	13	

Таблиця 2. Середні квадратичні похибки визначення координат врівноважених точок лазерних відображень

Масштаб зйомки	Точність врівноважених точок лазерних відображень на місцевості (середні квадратичні похибки), м	
	Висотна	Планова
1:5000	≤ 0,12	≤ 0,50
1:2000	≤ 0,10	≤ 0,30
1:1000	≤ 0,10	≤ 0,20
1:500	≤ 0,05	≤ 0,10



Таблиця 3. Зразок реєстру класів точок лазерних відображень відповідно до формату LAS/LAZ версії 1.4

№ класу	Name	Назва
0	Created, never classified	Ніколи не класифіковані
1	Unclassified	Некласифіковані
2	Ground	Земля
3	Low Vegetation	Низька рослинність
4	Medium Vegetation	Середня рослинність
5	High Vegetation	Висока рослинність
6	Building	Будинки та споруди
7	Low Point (noise)	Помилкові точки нижче поверхні землі
8	Model Keypoints	Ключові точки
9	Water	Поверхня води
10	Rail	Залізничні колії
11	Road Surface	Дорожнє покриття
12	Overlap	Перекриття суміжних смуг сканування
13	Wire – Guard (Shield)	Дріт (заземлення, громовідвід)
14	Wire – Conductor (Phase)	Дріт (силовий)
15	Transmission Tower	Опора ЛЕП
16	Wire-structure Connector	Ізолятор
17	Bridge Deck	Мостовий настил
18	High Noise	Помилкові точки вище поверхні землі
19	Contour Keypoints	Контурні точки
20-255	Reserved	Резервні класи

Таблиця 4. Точність класифікації точок лазерних відображень

№ класу	Назва класу	Відсоток коректно класифікованих точок лазерних відображень, %
2	Земля	99
0-1,3-255	Інші класи	90

На перезаліт										
причина перезальоту / назва дефекту	№ зйомочної ділянки / назва об'єкта зйомки	аерознімки				площа, кв. км		наліт ПС, л/г		% співвідношення
		нумерація		разом		від договору	за технічним проектом	загальний	виробничий	
		початок	кінець	по факту	за технічним проектом					

Відповідальний за якість робіт

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)

Додаток 22
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 20 розділу VII)

Форма контролю якості аерознімків

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Аерозйомка	тип	площадна	+/-
		лінійна	+/-
		роздільна здатність, см	
	перекриття, %	поздовжнє, %	
		поперечне, %	
	площа, кв. км	від договору	
	об'єкт аерозйомки	шифр	
ділянка об'єкта аерозйомки	№ зйомочної ділянки / назва об'єкта аерозйомки		

2. Перевірка аерознімків

Перевірені					Прийняті										
аерознімки			площа, кв. км		аерознімки			площа, кв. км		у т. ч. з дефектами					
нумерація		разом	від договору	аерозйомка	нумерація		разом	від договору	аерозйомка	% співвідношення	назва дефекту	аерознімки			площа, кв. км
початок	кінець	по факту			початок	кінець						по факту	початок	кінець	

Відбраковані					Не використовуються у виробництві			
аерознімки			площа, кв. км		аерознімки			
нумерація		разом	від договору	% співвідношення	нумерація		разом	% співвідношення
початок	кінець	по факту			початок	кінець		



На перезаліт										
причина перезальоту / назва дефекту	№ зйомочної ділянки / назва об'єкта зйомки	аерознімки				площа, кв. км		наліт ПС, л/г		% співвідношення
		нумерація		разом		від договору	за технічним проектом	загальний	виробничий	
		початок	кінець	по факту	за технічним проектом					

Відповідальний за якість робіт

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)

Додаток 23
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 45 розділу VII)

Форма контролю якості ортофотопланів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Аерозйомка	Роздільна здатність, м/пікс	
	Перекриття, %	поздовжнє
		поперечне
	Кольоровий діапазон	
Ортофотокарти	Роздільна здатність, см/пікс	
	Абсолютна похибка не більше, см	
	Кольоровий діапазон	
	Розмір планшетів, м	
Площа, кв. км	Ортофотокарти	

2. Аеротріангуляція

Кількість аерознімків, шт.			
Кількість сполучених точок, шт.			
Середня кількість сполучених точок на знімок, шт.			
Кількість опознаків, шт.			
Кількість контрольних опознаків, шт.			
Розташування опознаків у блоці		рівномірне / нерівномірне	
Розташування контрольних точок у блоці		рівномірне / нерівномірне	
Точність по зв'язкових точках, мкм	мін		
	макс		
	rms		
Точність по опорних точках, м	Планова	мін	
		макс	
		rms	
	Висотна	мін	
		макс	
		rms	
Точність по контрольних точках, м	Планова	мін	
		макс	
		rms	
	Висотна	мін	
		макс	
		rms	

3. Цифрова модель рельєфу

Крок сітки, м		
Вертикальна точність, м	min	
	max	
	rms	

Примітка. Вертикальна точність визначалася відносно опозначів та/або контрольних точок.

4. Ортофотоплани

Кольоровий діапазон		
Формат файлів		
Роздільна здатність, см/пікс		
Планова точність, м	min	
	max	
	rms	
Розмір планшета, м		
Глибина кольору, біт		
Система координат		
Польовий контроль		так/ні
Наявність різниці за радіометричними характеристиками між планшетами		так/ні
Наявність ефекту розмиття		так/ні
Виконана площа, кв. км		

Відповідальний за якість робіт _____

(підпис)

_____ (власне ім'я та прізвище)

Додаток 23
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 45 розділу VII)

Форма контролю якості ортофотопланів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Аерозйомка	Роздільна здатність, м/пікс	
	Перекриття, %	поздовжнє
		поперечне
	Кольоровий діапазон	
Ортофотокарти	Роздільна здатність, см/пікс	
	Абсолютна похибка не більше, см	
	Кольоровий діапазон	
	Розмір планшетів, м	
Площа, кв. км	Ортофотокарти	

2. Аеротріангуляція

Кількість аерознімків, шт.		
Кількість сполучених точок, шт.		
Середня кількість сполучених точок на знімок, шт.		
Кількість опознаків, шт.		
Кількість контрольних опознаків, шт.		
Розташування опознаків у блоці		рівномірне / нерівномірне
Розташування контрольних точок у блоці		рівномірне / нерівномірне
Точність по зв'язкових точках, мкм	мін	
	макс	
	rms	
Точність по опорних точках, м	Планова	мін
		макс
		rms
	Висотна	мін
		макс
		rms
Точність по контрольних точках, м	Планова	мін
		макс
		rms
	Висотна	мін
		макс
		rms



3. Цифрова модель рельєфу

Крок сітки, м		
Вертикальна точність, м	min	
	max	
	rms	

Примітка. Вертикальна точність визначалася відносно опозначів та/або контрольних точок.

4. Ортофотоплани

Кольоровий діапазон		
Формат файлів		
Роздільна здатність, см/пікс		
Планова точність, м	min	
	max	
	rms	
Розмір планшета, м		
Глибина кольору, біт		
Система координат		
Польовий контроль		так/ні
Наявність різниці за радіометричними характеристиками між планшетами		так/ні
Наявність ефекту розмиття		так/ні
Виконана площа, кв. км		

Відповідальний за якість робіт _____

(підпис)

_____ (власне ім'я та прізвище)

Додаток 24
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 57 Розділу VII)

Форма контролю якості топографічних планів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Топографічні плани	Масштаб	
	Переріз рельєфу, м	
	Площа, кв. км (га)	
	Розмір планшетів, м	
	Кількість планшетів, шт.	
	Система координат	
	Система висот	

2. Топографічні плани

Спосіб подання топографічних планів	аналоговий			
	цифровий			
	електронний			
Формат файлів				
Планова точність, м	min			
	max			
	середня квадратична похибка			
Вертикальна точність, м	min			
	max			
	середня квадратична похибка			
Повнота даних			так/ні	
Логічна узгодженість даних	концептуальна узгодженість		так/ні	
	доменна узгодженість		так/ні	
	топологічна узгодженість	Критично, шт.		
		Важливо, шт.		
		Рекомендовано, шт.		
Виняток, шт.				
Відповідність кодування об'єктів класифікатору			так/ні	
Відповідність використання умовних знаків			так/ні	
Метадані			так/ні	
Польовий контроль			так/ні	
Зведення між планшетами			так/ні	
Зарамкове оформлення			так/ні	
Виконана площа, кв. км				

Примітка. Вертикальна та планова точність визначається відносно опознаків та/або контрольних точок.

Відповідальний за якість
топографічних планів

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)

Додаток 24
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 57 Розділу VII)

Форма контролю якості топографічних планів

1. Технічні умови для виконання робіт за проектом

Найменування		Інформація
Топографічні плани	Масштаб	
	Переріз рельєфу, м	
	Площа, кв. км (га)	
	Розмір планшетів, м	
	Кількість планшетів, шт.	
	Система координат	
	Система висот	

2. Топографічні плани

Спосіб подання топографічних планів	аналоговий		
	цифровий		
	електронний		
Формат файлів			
Планова точність, м	min		
	max		
	середня квадратична похибка		
Вертикальна точність, м	min		
	max		
	середня квадратична похибка		
Повнота даних		так/ні	
Логічна узгодженість даних	концептуальна узгодженість	так/ні	
	доменна узгодженість	так/ні	
	топологічна узгодженість	Критично, шт.	
		Важливо, шт.	
		Рекомендовано, шт.	
	Виняток, шт.		
Відповідність кодування об'єктів класифікатору		так/ні	
Відповідність використання умовних знаків		так/ні	
Метадані		так/ні	
Польовий контроль		так/ні	
Зведення між планшетами		так/ні	
Зарамкове оформлення		так/ні	
Виконана площа, кв. км			

Примітка. Вертикальна та планова точність визначається відносно опознаків та/або контрольних точок.

Відповідальний за якість
топографічних планів

(підпис)

(власне ім'я та прізвище)



Додаток 1
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 22 розділу II)

**Міжнародне і прямокутне розграфлення
топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500**

Міжнародне розграфлення топографічних планів

М-38-112-(124)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17			20			23			26			29			32
33		35			38			41			44				48
49			52			55			58			61			64
65		67			70			73			76			79	80
81	82			85			88			91			94		96
97			100			103			106		108		110		112
113		115			118			121			124		126		128
129			132			135			138			141			144
145		147		149			152			155					160
161	162		164			167			170			173			176
177		179		181			184			187			190		192
193			196			199			202			205			208
209		211			214			217			220		222		224
225			228			231			234			237			240
241	242			245		247		249		251		253		255	256

Масштаб 1:5000

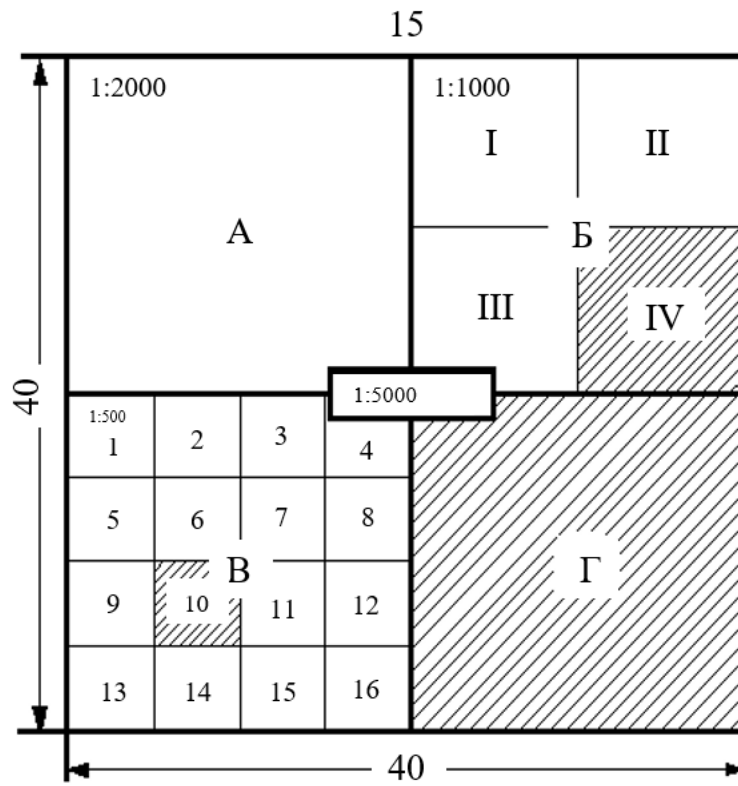
М-38-112-(124-д)

а	б	в
г	д	е
ж	з	і

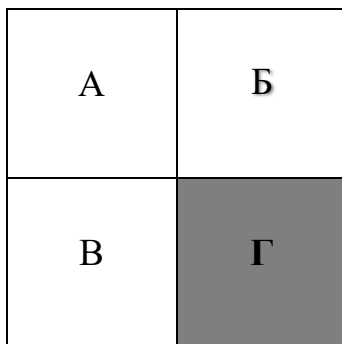
Масштаб 1:2000



Прямокутне розграфлення топографічних планів

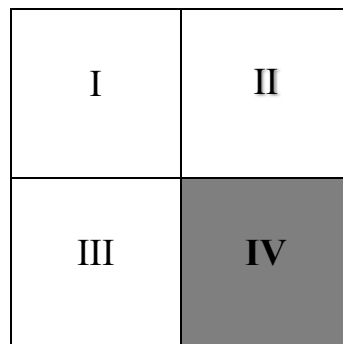


15-Г



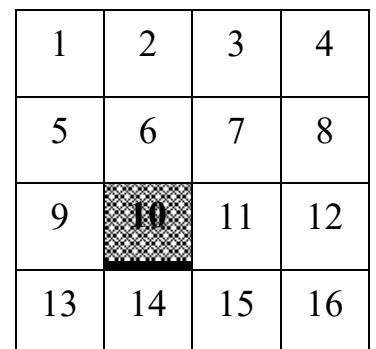
1:2000

15-Б-IV



1:1000

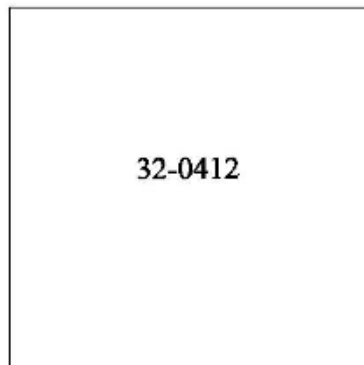
15-Б-10



1:500

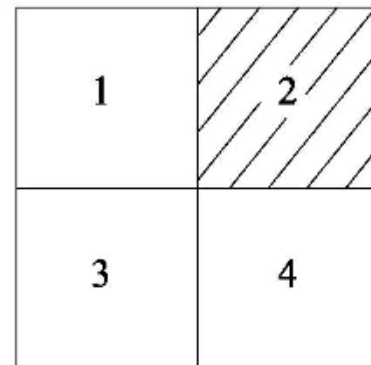
Розграфлення топографічних планів у місцевій системі координат,
однозначно зв'язаній із системою координат УСК-2000

32-0412



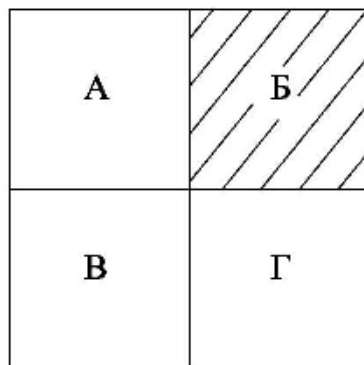
1:10000

32-0412-2



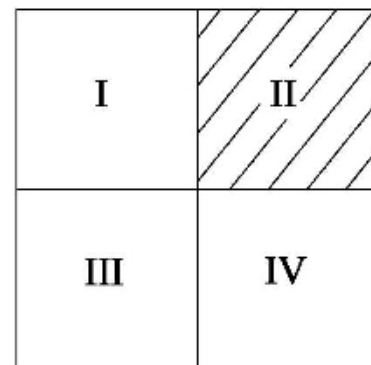
1:5000

32-0412-2-Б



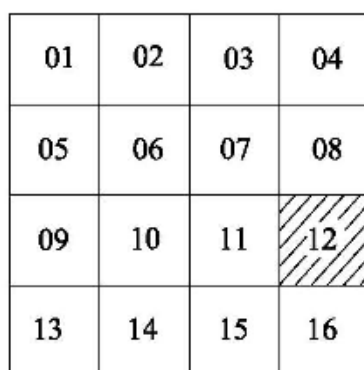
1:2000

32-0412-2-Б-II



1:1000

32-0412-2-Б-12



1:500

Розміри аркушів планів

1:10000	40x40 см
1:5000	40x40 см
1:2000	50x50 см
1:1000	50x50 см
1:500	50x50 см

Додаток 2
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 13 розділу III)

Зразки оформлення рамок топографічних планів масштабів 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500



UB
Міністерство аграрної політики та продовольства України
№21-6010-05.1/20243 від 31.07.2024
КЕП: Висоцький Т. М. 31.07.2024 18:13
26B2648ADD3032E104000000096132002464AA00

ВІДБОК ОФОРМЛЕННЯ НАБОРІ ПЛАНІВ МАСШТАБІ 1:100, 1:500

Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру

Історичні матеріали (1:100-1:500)

Сторінка зображення (1:100-1:500) **1/1000**

Система координат: **UKRAINA** **UBAS**

Масштаб: **1:100, 1:500**

Назва населеного пункту

Історичні матеріали (1:100-1:500)

Сторінка зображення (1:100-1:500) **5**



Система координат: **UKRAINA** **UBAS**

Сторінка зображення

1:500

Історичні матеріали (1:100-1:500)

Сторінка зображення (1:100-1:500)

Сторінка зображення (1:100-1:500)



1:100
1:500
1:1000

0.1 сантиметрів = 1 метр
Сторінка зображення, проведена через 0.1 метра
Сторінка зображення

Датум і час створення

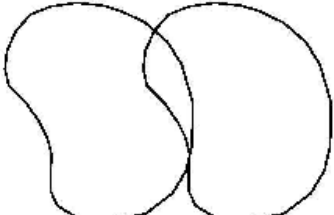
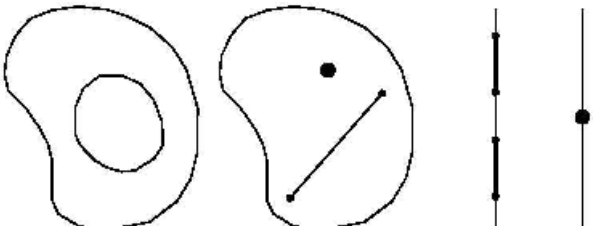
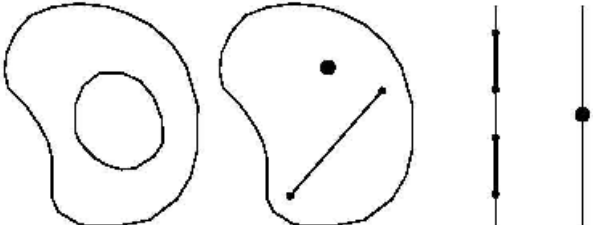
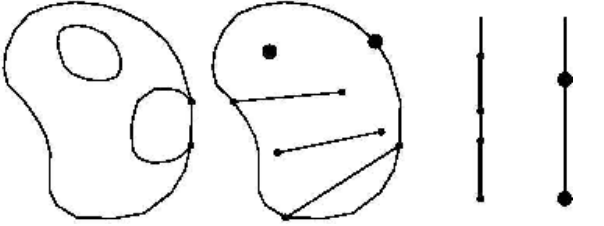
Історичні матеріали (1:100-1:500)

ЗРАЗОК ОФОРМЛЕННЯ РАМКИ ПЛАНУ МАСШТАБУ 1:500

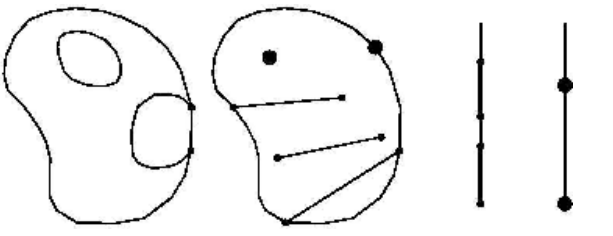
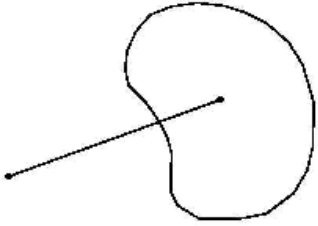
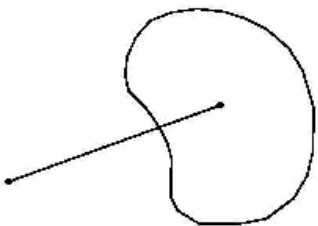
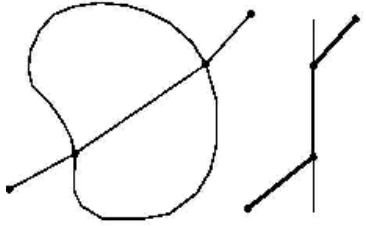
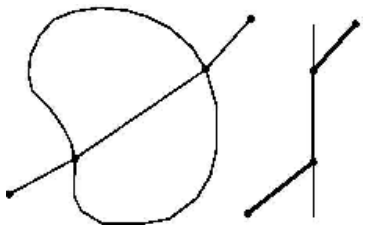
						Ситуаційна схема				
										
+	+	+	+	+	+					
+	+	+	+	+	+					
+	+	+	+	+	+	+	+			
+	+	+	+	+	+	+	+			
+	+	+	+	+	+	+	+			
Межі земельної діляки нанесено згідно витягу з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно про реєстрацію прав власності										
Інженер землепорядник _____ (підпис) (власне ім'я та прізвище)										
+	+	+	+	+	+					
						Топографічний вишукування				
						Земельні				
						Адреса земельної ділянки		Стор.	Листів	Листів
						М 1:500		Р	1	1
						М 1:500		Виконавць		

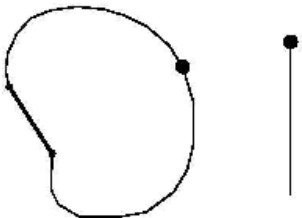
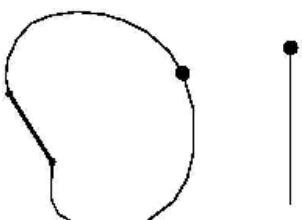

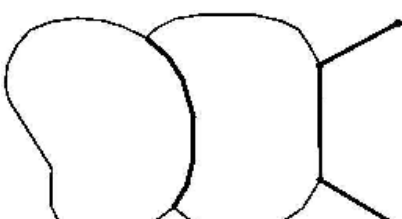

Додаток 3
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 17 розділу III)

Загальні вимоги
до топологічних відношень для контурів штучних та природних об'єктів

№ з/п	Назва відношення	Геометрична інтерпретація
1	Часткове накладання (об'єкт частково накладається на інший об'єкт)	
2	Повністю містить у собі (об'єкт повністю містить у собі інший об'єкт чи об'єкти)	
3	Повністю міститься в (об'єкт чи об'єкти повністю містяться в іншому об'єкті)	
4	Містить і обмежує (об'єкт містить або обмежує в собі інший об'єкт чи об'єкти)	



5	Міститься і обмежується (об'єкт чи об'єкти містяться в іншому об'єкті або обмежуються іншим об'єктом)	
6	Закінчується в (об'єкт закінчується в іншому об'єкті)	
7	Містить (в об'єкті закінчується інший об'єкт)	
8	Проходження (об'єкт містить ділянку проходження через нього іншого об'єкта)	
9	Проходить через (об'єкт проходить через інший об'єкт)	

10	Міститься на контурі (об'єкт міститься на контурі іншого об'єкта)	
11	Містить на контурі (об'єкт містить на своєму контурі інший об'єкт)	
12	Дотикання (об'єкти дотикаються між собою в одній точці)	
13	Дотикання повне (суміжність) (об'єкти дотикаються по усій лінії їх межування)	
14	Збіг (об'єкти збігаються геометрично і просторово)	

Додаток 4
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 19 розділу III)

Вимоги до створення цифрових моделей рельєфу

Таблиця 1. Висота перерізу рельєфу на топографічних планах

Характеристика рельєфу та максимально переважні кути нахилу	Масштаб топографічної зйомки		
	1:5000	1:2000	1:1000, 1:500
	Висота перерізу рельєфу, м		
Рівнинний, з кутами нахилу до 2°	(0,5) 1,0	0,5 (1,0)	0,5
Горбистий, з кутами нахилу до 4°	(1,0) 2,0	0,5* 1,0	0,5
Пересічений, з кутами нахилу до 6°	2,0 (5,0)	(1,0) 2,0	0,5 1,0
Гірський та передгір'я, з кутами нахилу понад 6°	2,0* 5,0	2,0	1,0

* Висоти перерізу рельєфу, значення яких позначені зірочкою, на топографічних планах населених пунктів не використовуються. На топографічних планах населених пунктів можливе застосування висот перерізу рельєфу, значення яких наведено в дужках, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним проектом або програмою.

Таблиця 2. Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників триангуляції

Масштаб топографічної зйомки	Переріз рельєфу, м	Максимальна відстань між точками – вершинами трикутників, м
1:5000	0,5	60
	1,0	80
	2,0	100
	5,0	120
1:2000	0,5	40
	1,0	40
	2,0	50
1:1000	0,5	20
	1,0	30
1:500	0,5	15
	1,0	15



Таблиця 3. Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу

Райони робіт	Масштаб топографічного плану			
	1:500	1:1000	1:2000	1:5000
	Середні квадратичні похибки висот цифрової моделі рельєфу, мм			
Плоскорівнинні райони:				
із схилами місцевості до 2°	0,12	0,12	0,12 (0,25)	(0,12) 0,25
у залісених районах	0,18	0,18	0,18 (0,37)	(0,18) 0,37
Рівнинні, пересічені та горбисті райони:				
з переважаючими схилами місцевості до 6°, а також райони піщаних пустель	0,17	0,17	(0,33) 0,66	(0,66) 1,66
із схилами місцевості до 4°	0,17	0,17	0,16* 0,33	(0,33) 0,66
у залісених районах	0,25	0,25 0,50*	0,31 0,62 0,25* 0,50	(0,62) 1,25 (0,50) 1,00
Низькогірні та середньогірні райони	0,33	0,33	0,66	0,66* 1,66
Низькогірні та середньогірні залісені райони	0,50	0,50	1,00	1,00* 2,50
Високогірні райони	0,33	0,33	1,00	1,00* 2,50

* Значення похибок приведено для висот перерізу рельєфу, які на топографічних планах населених пунктів не використовуються. У дужках наведено значення похибок для висот перерізу рельєфу, які застосовуються на топографічних планах населених пунктів, проте в обмежених випадках, що передбачені технічним завданням або програмою.

Додаток 5
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 30 розділу III)

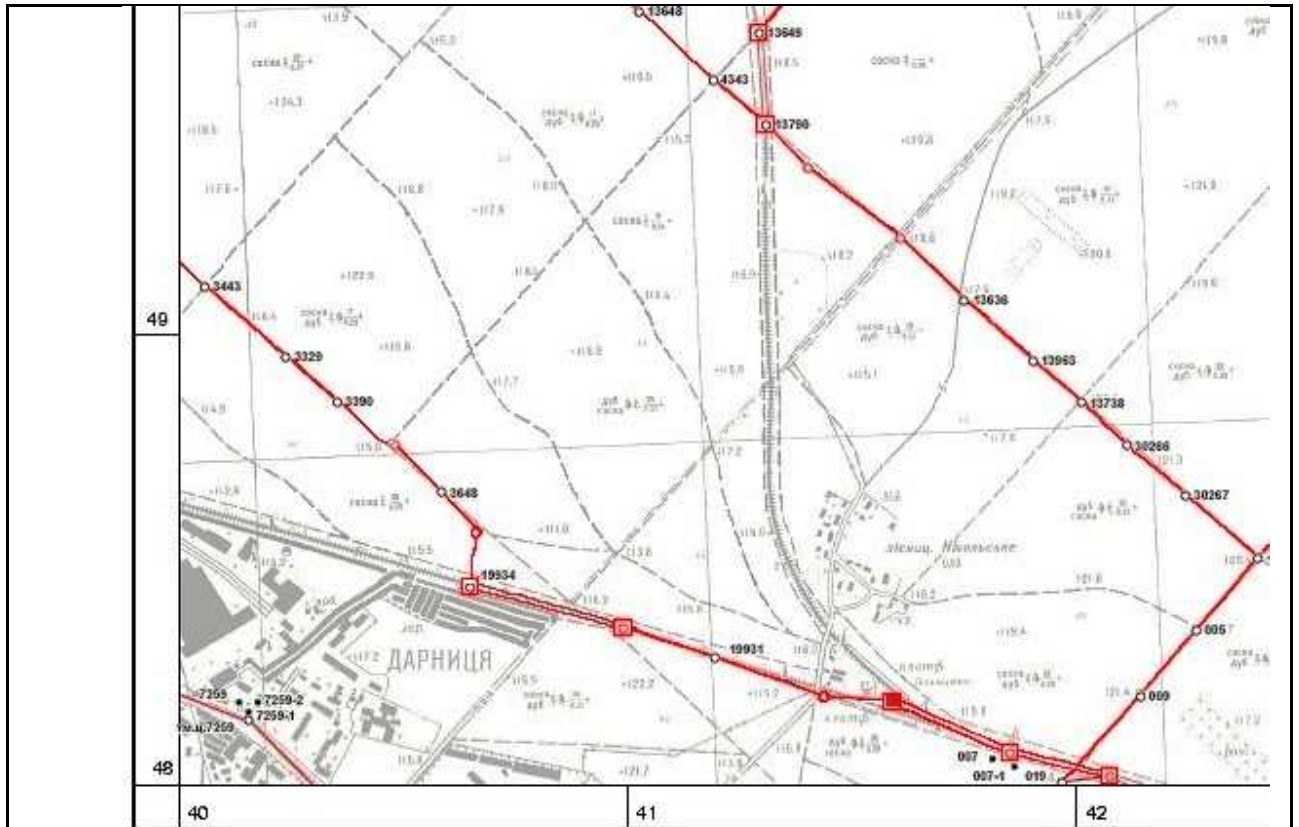
**Технологічна послідовність виконання основних процесів
виготовлення ортофотопланів**

Основні процеси створення ортофотопланів	Технологічна послідовність виконання основних процесів		
Аеротріангуляція	Оперативний (швидкий) ортофотоплан	Класичний ортофотоплан	Реальний (дійсний) ортофотоплан
	використання точок планово-висотної прив'язки не обов'язкове	використання точок планово-висотної прив'язки обов'язкове	
	внутрішнє орієнтування		
	взаємне орієнтування (за необхідності)	взаємне орієнтування	
	зовнішнє орієнтування		
	контроль якості		
Створення цифрової моделі рельєфу / цифрової моделі місцевості	Цифрова модель рельєфу		Цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми створення		автоматизовані алгоритми створення
	редагування (за необхідності)	редагування	редагування
	контроль якості		контроль якості
Ортотрансформування та мозаїкування ортофотопланів	використовується цифрова модель рельєфу		використовується цифрова модель місцевості
	автоматизовані алгоритми визначення ліній зшивок		автоматизовані алгоритми мозаїкування
	компенсація мертвих зон не виконується		компенсація мертвих зон
	редагування ліній зшивок не виконується	редагування ліній зшивок	редагування ліній зшивок (залежно від застосовуваної технології)
	поділ мозаїки на окремі ортофотоплани		
	контроль якості		





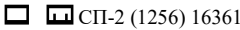






Додаток 6
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 28 розділу IV)

Фрагмент схеми робочого проекту



Умовні позначення

Масштаб 1:10 000

	Межа міста
	Вихідні пункти ДГМ
	Пункти-супутники
	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
	Запроєктовані пункти, що визначаються з лінійно-кутових спостережень
	Пункти, закладені в попередні роки, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Запроєктовані пункти, що визначаються з ГНСС-спостережень
	Вихідні напрямки ДГМ
	Напрямки мережі



Додаток 7
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 29 розділу IV)

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості геодезичні мережі спеціального призначення

(Розміри наведено в см)

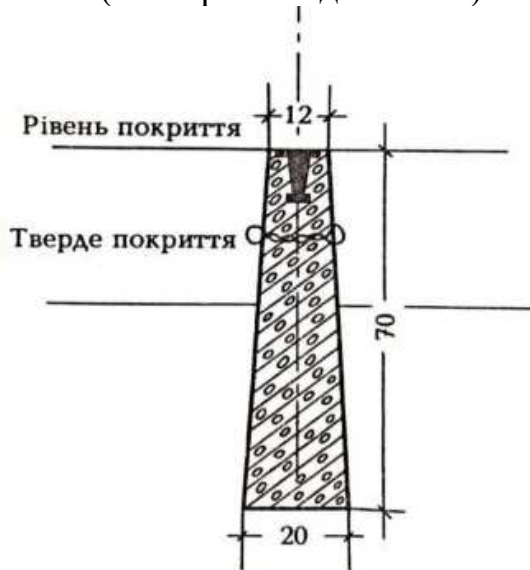


Рис. 1. Тип центра пункту У15 для забудованих територій



Рис. 2. Тип центра пункту У15к для забудованих територій



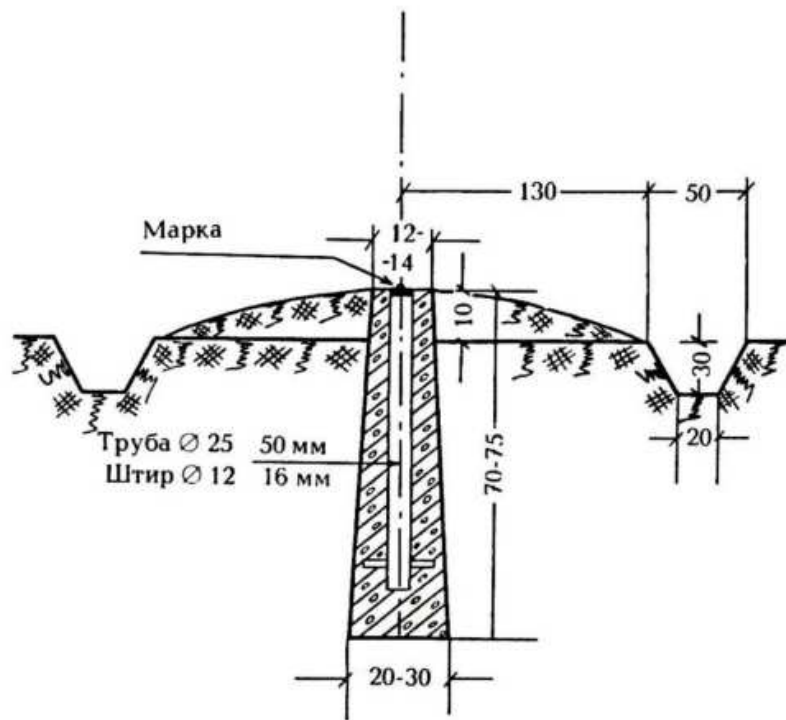


Рис. 3. Тип центра пункту У15н для незабудованих територій

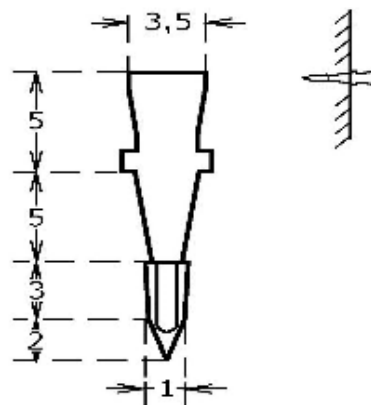


Рис. 4. Тип центра пункту 143.

Стінний знак для закріплення пунктів у будівлях

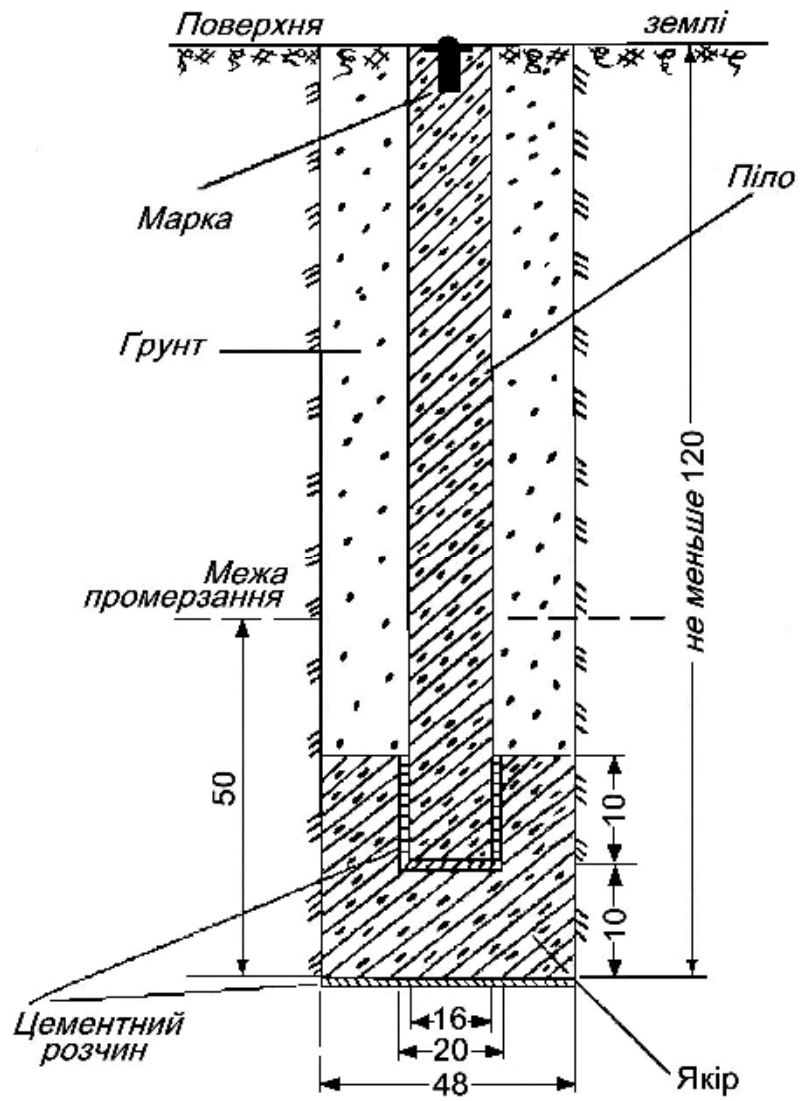


Рис. 5. Тип центра пункту 160. Грунтовий репер

Додаток 8
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 31 розділу IV)

Типи центрів геодезичних пунктів, що закріплюють на місцевості знімальні геодезичні мережі

Центри тривалого збереження

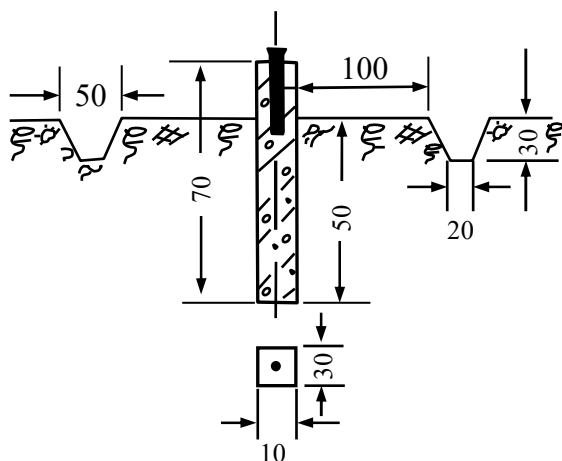


Рис. 1. Бетонний паралелепіпед (розміри в сантиметрах)

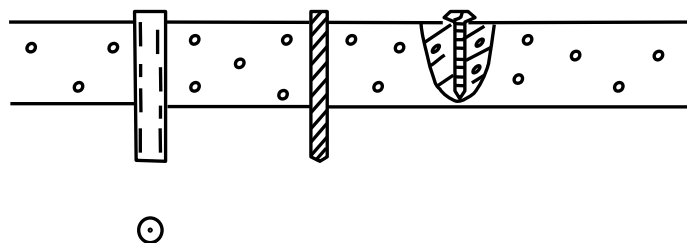


Рис. 2. Металева труба, штир, залізний костиль,
які забетоновані (вбиті) у тверде покриття



Тимчасові центри

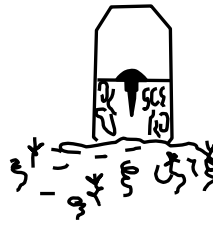


Рис. 3. Пень із забитим цвяхом, шпирем

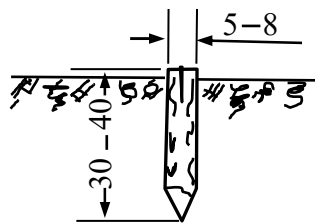


Рис. 4. Кілок із забитим цвяхом (розміри в сантиметрах)

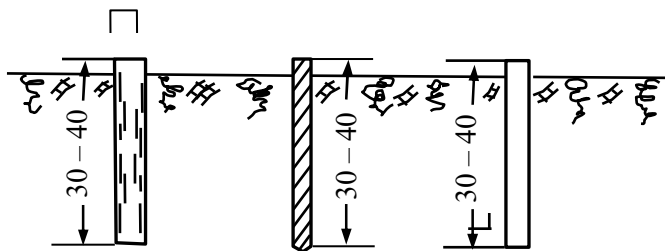


Рис. 5. Металева труба, шпир, кутова сталь, які забиті в ґрунті (розміри в сантиметрах)

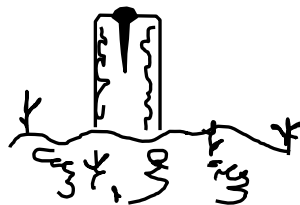


Рис. 6. Шпир, цвях у пні

Додаток 9
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 38 розділу IV)

Форма картки (кроки) геодезичного пункту

Підприємство _____		Об'єкт _____	
Кроки геодезичного пункту			
Пункт _____	Клас, розряд _____	Трапеція _____	Тип центру _____
	Опис місцезнаходження		
	Технічний стан		
Напис на марці			
Рік обстеження _____		Креслив _____ / _____	
Склав _____ / _____		Прийняв _____ / _____	

Для нотаток	



Додаток 10
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 40 розділу IV)

Вимоги до створення лінійно-кутових побудов

Таблиця 1. Технічні вимоги до створення полігонометричних мереж

Характеристики ходу	Значення
Середня квадратична похибка визначення пункту, не більше, м	0,05
Довжина окремого ходу, км при кількості сторін 5 при кількості сторін 10 при кількості сторін 15	7 6 3
Довжина ходу до вузлового пункту, км при кількості сторін 5 при кількості сторін 10 при кількості сторін 15	2,5 2,0 1,8
Довжина сторони, км найбільша найменша	3 0,12
Середня квадратична похибка вимірюного кута (за нев'язками у ходах і полігонах), не більше, с	5,0"
Кутова нев'язка ходу або полігона (не більше), с, де n – кількість кутів у ході	$10'' \sqrt{n}$
Середня квадратична похибка вимірювання довжини сторони, м до 500 м від 500 до 1000 м понад 1000 м	0,005 0,01 1:40 000
Відносна похибка ходу, не більше	1:25 000

Примітки: 1. Під час вимірювання сторін слід уникати переходу від дуже коротких сторін до найдовших.

2. У ходах довжиною до 1 км допускається абсолютна лінійна нев'язка 10 см.

3. Кількість кутових і лінійних нев'язок, близьких до граничних, не повинна перевищувати 10 %.



Таблиця 2. Допуски результатів вимірювання окремих кутів або напрямків на пунктах лінійно-кутових побудов

Елементи вимірювання	Допуски при вимірюванні кутів приладами з точністю		
	1"	2"	5"
Розходження між значеннями одного і того самого кута, що отримані з двох напівприймів	6"	8"	12"
Коливання значення кута, що отримане з різних прийомів	5"	8"	12"
Розходження між результатами спостережень на початковий напрямок на початку і в кінці напівприйому	6"	8"	12"
Коливання значень напрямків, що приведені до спільного нуля, в окремих прийомах	5"	8"	12"

Примітка. Якщо різниця зенітних відстаней на два напрямки, що вимірюються, більше 20°, то розходження між значеннями одного і того самого кута, одержані з двох напівприймів, можуть бути збільшені в 1,5 раза.

Таблиця 3. Допустимі показники коливань вимірів напрямків, приведених до спільного нуля

Показники	Віддалі до стінного знака, м							
	2	4	6	8	10	15	20	30
Коливання вимірів напрямків в окремих прийомах, кутові секунди	200	150	80	60	40	30	20	10

Додаток 11
до Порядку топографічної зйомки
у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000
та 1:500 (пункт 54 розділу IV)

Технічні вимоги до супутникових геодезичних спостережень

Характеристики ГНСС-спостережень	Значення
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні тільки планового положення (не менше), год	0,5–2
Тривалість сеансів безперервних вимірювань при визначенні планового положення та висотного за точністю IV класу (не менше), год	1,5–3
Найменша кількість супутників, які спостерігаються одночасно	5
Інтервал реєстрації (дискретність) супутникових сигналів (не більше), с	15
Найменша висота положення супутників над горизонтом, градусів	15
Кількість незалежних центрувань антени на пункті (не менше)	1
Кількість повторних вимірювань висоти антени за сеанс спостережень (не менше)	2
Середня квадратична похибка визначення координат (не більше), м	005

