Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Л. М. Перович, П. В. Мацко, Д. В. Стерлєв

Обробка результатів горизонтальної зйомки з дисципліни «Геодезія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

Методичні вказівки

Випуск 388

Миколаїв – 2021

УДК 528.4(076)
П 26

Рекомендовано до друку вченою радою Чорноморського національного університету імені Петра Могили (протокол № 8 від 09 вересня 2021 р.).

Рецензенти:
Совщак В. М., сертифікований інженер-геодезист, директор ТОВ «Український експертний центр по вимірюванню та оцінці», м. Миколаїв.

П 26 **Перович Л. М.** Обробка результатів горизонтальної зйомки з дисципліни «Геодезія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво» : методичні вказівки / Л. М. Перович, П. В. Мацко, Д. В. Стерлєв. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 16 с. – (Методична серія ; вип. 388).

Методичні вказівки складені для практичного застосування у навчальному процесі здобувачів вищої освіти за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво».

УДК 528.4(076)

© Перович Л. М., Мацко П. В., Стерлєв Д. В., 2021

ISSN 1811-492X

© ЧНУ ім. Петра Могили, 2021

Зміст

1. Обчислення координат точок замкнутого полігону 4
1.1. Обчислення кутової нев'язки полігону..... 4
1.2. Обчислення дирекційних кутів сторін полігону 5
1.3. Обчислення приростків координат 6
1.4. Підрахування нев'язки приростків..... 7
1.5. Обчислення абсолютної та відносної лінійної нев'язки полігону..... 7
1.6. Обчислення координат точок 8
2. Обчислення діагонального ходу..... 10
2.1. Ув'язка кутів діагонального ходу..... 10
2.2. Обчислення дирекційних кутів..... 10
2.3. Обчислення та ув'язка приростків координат..... 11
2.4. Обчислення координат точок 12
Список рекомендованої літератури 14

1. Обчислення координат точок замкнутого полігону

Вписати вихідні дані у відповідні графи відомості координат, при цьому треба слідкувати, щоб виміряні кути та координати точок були навпроти своїх вершин, тобто в одному рядку з ними, а дирекційні кути і горизонтальні прокладення ліній – у рядках між вершинами. Не слід вести записи обчислення в «чернетках», а потім переписувати. Це призводить до помилок.

Таблиця 1

Вихідні дані горизонтальної зйомки

Замкнений хід				Діагональний хід			
Номери точок	Горизонтальні кути		Довжини ліній м	Номери точок	Горизонтальні кути		Довжини ліній м
	°	′			°	′	
1	96	53,8	185,38	2	86	58,2	
2	138	57,8	184,35	7	164	38,0	91,20
3	122	56,5	168,00	8	179	59,5	95,00
4	90	01,0	179,00	5	109	09,5	85,35
5	188	47,8	155,90				
6	82	21,5	266,27				

1.1. Обчислення кутової нев'язки полігону

Обчислення кутової нев'язки полігону починається з того, що знаходиться сума виміряних кутів (гр. 2) та теоретична сума їх:

Приклад: $\sum\beta_{пр.} = 719°58',4$ (див. Відомість координат);

$$\sum \beta_m = 180°(n - 2),$$

де n – кількість горизонтальних кутів $n = 6$;

$\sum\beta_{теор} = 180°\ (6–2) = 720°$.

Кутову нев'язку полігону знаходять так:

$$f\beta = \sum\beta_{пр} - \sum\beta_{теор}$$

$$f\beta_{пр} = 719°58',4 - 720° = 0°01',6.$$

Для оцінки одержаної нев'язки знаходять граничну (допустиму) кутову нев'язку за формулою:

$$доп\ f\beta = \pm 1'\sqrt{n}\ доп\ f\beta = \pm\ 1\sqrt{6} = 0°02',4,$$

де – n кількість кутів.

Якщо виконується умова $f\beta_{пр} \leq доп f\beta$, то нев'язку зі зворотнім знаком розподіляють на всі виміряні кути, при чому в кути з короткими сторонами вводяться дещо більші поправки. Величини поправок записують

над значеннями мінут кожного кута, потім обчислюють виправлені кути, які враховуються під час обчислення дирекційних кутів. Кутові величини і їх поправки обчислюються з точністю до 0,'1.

Наприклад: у нашому випадку 0°01′,6 ≤ 0°02′,4 умова виконується, тоді нев'язку 0°01′,6 розподіляють на всі кути і знаходяться виправлені кути з урахуванням поправки (див. Відомість координат).

1.2. Обчислення дирекційних кутів сторін полігону

Обчислення дирекційних кутів сторін полігону виконується за формулою:

$$a_{k+1} = a_k + 180° - \beta_{k+1},$$

де a_{k+1}, a_k – наступний та попередній дирекційні кути відповідно;

β_{k+1} – наступний виміряний виправлений кут правий по ходу.

У нашому прикладі:

$$a_{2-3} = a_{1-2} + 180° - \beta_2;\ a_{3-4} = a_{2-3} + 180° - \beta_3 \text{ тощо.}$$

Приклад обчислення дирекційнх кутів наведено нижче.

Запишемо стовпчиком послідовність обчислень за такою формулою:

До вихідного	α_{1-2} =200˚48′ + 180 380˚48′ -β$_{2=}$ 138^{0}58′	r_{1-2} =200˚48′-180^0= =ПдС: 20˚48'
Отримаємо	α_{2-3} =241^{0}50′ + 180 421^{0}50′ -β$_{3=}$ 122^{0}57′ α_{3-4} 298^{0}53′	r_{2-3} =241^{0}50′-180^0 =Пд: 61^{0}50′ r_{3-4} =360^0-298^{0}53′ r_{3-4} =ПнЗ:61^{0}07′
Якщо одержаний дирекційний кут, більший за період (300^0), то віднімаємо цілий період і записуємо до відомості		
Контроль:	……. ……. α_{6-1} =117˚42' + 180 297˚42' – β$_{1=}$ 96˚54' α_{1-2} =200˚48'	……. ……. r_{6-1} =180˚-117˚42'= =ПдС: 62˚18'

Далі обчислюють румби, маючи дирекційні кути, користуючись рис. 1, а та формулами залежності *r* від *a*.

ПнС: $r_1 = a_1$; ПдЗ: $r_3 = a_3 – 180°$;

ПдС: $r_2 = 180° – a_2$; ПнЗ: $r_4 = 360° – a_4$.

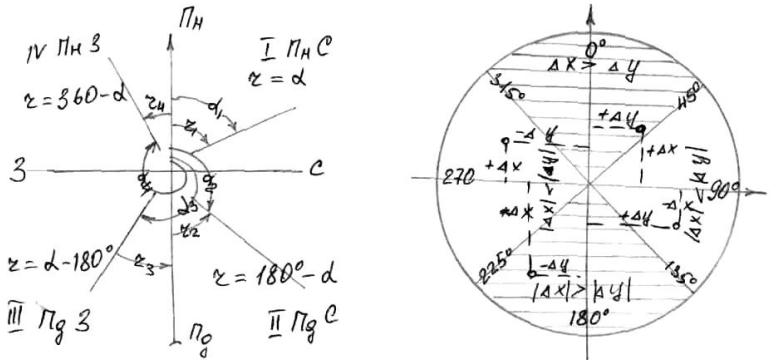

Рис. 1. а) Азимут і румби б) Графік для контролю обчислення прирощень прямокутних координат

Румби записують навпроти своїх дирекційних кутів, перед значенням румба ставлять його найменування.

Наприклад: ПдЗ: 20°48'; ПнС: 28°52'; ПнЗ: 38°15,'7 тощо.

1.3. Обчислення приростків координат

Обчислення приростків координат виконується за формулами:

$$\Delta x = d * \cos \alpha \ (r) \ \Delta y = d * \sin \alpha \ (r).$$

Обчислення можна виконувати за допомогою таблиць приростків координат, таблиць натуральних значень тригонометричних функцій та мікрокалькуляторів, або ж за допомогою комп’ютерів маючи програми.

Обчислення приростків, їх поправок, а також координат точок виконати з точністю до 0,01 м. Перед тим, як знаходити числові значення приростків, необхідно визначити їх знак («+» чи «-») за румбами (рис. 1, б), щоб не допустити прорахунків, знак «+» опускати не слід.

Наприклад: $\Delta x = 185{,}38 * \cos 200°48' = -173{,}30$ м,

$\Delta y = 185{,}38 * \sin 200°48' = -65{,}83$ м (див. табл. 2).

1.4. Підрахування нев'язки приростків

У замкнутому полігоні теоретичні суми приростків по Х і по У повинні бути рівні нулю:

$$\sum\Delta x_{теор} = 0,\ \sum\Delta y_{теор} = 0.$$

Для цього слід знайти окремо суми приростків додатних та від'ємних чисел по Х та по У.

Значення суми $\sum\Delta x$ та $\sum\Delta y$, що відрізняються від нуля, будуть нев'язками f_x та f_y – відповідно. Таким чином, нев'язки обчислюються за формулами:

$$f_x = \sum\Delta x\ , \qquad f_y = \sum\Delta y.$$

Наприклад:

$$\sum\Delta x = +384{,}33 \text{ м},$$
$$\sum\Delta x = -384{,}09 \text{ м},\ f_x = +0{,}24 \text{ м},$$
$$\sum\Delta y = +375{,}67 \text{ м},$$
$$\sum\Delta y = -375{,}44 \text{ м},$$
$$f_y = +0{,}23 \text{ м (див. табл. 2).}$$

1.5. Обчислення абсолютної та відносної лінійної нев'язки полігону

Абсолютна нев'язка обчислюється за формулою:

$$f_{абс} = \sqrt{f_x^{\ 2} + f_y^{\ 2}}\ .$$

У нашому прикладі: $f_{абс} = \sqrt{(+0{,}24)^2 + (+0{,}23)^2}$ м,

$$f_{абс} = 0{,}33 \text{ м (див. табл. 2).}$$

Обчислити відносну лінійну нев'язку полігону:

$$f_{відн} = \frac{f_{абс}}{P}\ ,$$

де P – периметр полігону, Р = 1138,9 м.

Наприклад: $f_{абс} = \dfrac{0{,}33}{1138{,}9}$.

Повинна виконуватись така умова: $\dfrac{f_{абс}}{P} \le \dfrac{1}{2000}$.

Наприклад: $\dfrac{0{,}33/0{,}33}{1138{,}9/0{,}33} < \dfrac{1}{2000}$, $\dfrac{1}{3451{,}2} < \dfrac{1}{2000}$, (див. табл. 2).

Якщо ця умова виконується, то можна прийняти лінійну ув'язку полігону. Для цього нев'язку f_x і f_y розподіляють у вигляді поправок на

приростки координат. Поправки розподіляють пропорційно довжинам ліній зі знаком, зворотним знаку нев'язки:

$$\delta_x = \frac{f_x}{P} \cdot d \; ; \qquad \delta_y = \frac{f_y}{P} \cdot d \; ,$$

де P – периметр, м;

d – довжина лінії, м.

Поправки округлюються до 0,01 м.

Контроль: сума поправок повинна дорівнювати нев'язці зі зворотним знаком.

Наприклад: f_x = 0,24 м; P = 1138,9 м;

$$\frac{0,24*185,35}{1138,9} = 0,04,$$

де 185,38 м – довжина лінії 1–2.

Поправки слід записати над приростком координат (див. табл. 2).

У випадку, якщо нев'язки виявились великими, слід перевірити, чи не переплутані абсолютні значення Δx та Δy, для чого користуються рис. 1, б, де видно, що для румбів менше 45° (заштриховано) абсолютні значення прирощень $|\Delta x|>|\Delta y|$, а для румбів більш 45° – $|\Delta x|<|\Delta y|$.

Після розподілу поправок на Δx та Δy знаходять виправлені приростки координат, враховуючи поправки.

Наприклад: Δx = –173,30 – 0,04 = –173,34 м,

Δy = –65,83 – 0,04 = 65,87 м.

Контроль: $\sum \Delta x_{вип} = \sum \Delta y_{вип} = 0$,

$\Sigma \Delta x$ = -384,21 м,

$\Sigma \Delta x$ = + 384,21 м.

1.6. Обчислення координат точок

Обчислення координат точок виконується за формулами:

$$x_{k+1} = x_k + \Delta x_{k+1}; \qquad y_{k+1} = y_k + \Delta y_{k+1}.$$

Приклад: X_1 = 100 м; $У_1$ = 200 м;

X_2 = 100,0 – 173,34 = -73,34 м; $У_2$ = 200,0 – 65,87 = +134,13 м;

X_3 = –73,34 + (–87,06) = –160,4м; $У_3$ = +134,13+(–162,55) = –28,42 м тощо.

Контроль: обчислена координата точки 1 повинна дорівнювати заданій як по X, так і по У (див. табл. 3).

Відомість координат додається.

Таблиця 2

Відомість координат

№ пункт	Внутрішні кути				Дирекційні кути α		Румби		Довжини ліній м	Приростки координат						Координати			№ пункт
	вимірані		виправлені							Обчислені				Виправлені					
	°	′	°	′	°	′	Наз.	°	′		±	Δx	±	Δy	±	Δx	±	Δy	±	X	±	Y	
1	-	-	-	-	200	48	ПдЗ	20	48	185,38	-	-0,04 173,30	-	-0,04 65,83	-	173,34	-	65,87	+	100,00	+	200,00	1
2	138	+0,2 57,8	138	57	241	50	ПдЗ	61	50	184,35	-	-0,04 87,02	-	-0,04 162,51	-	87,06	-	162,55	-	73,34	+	134,13	2
3	122	+0,5 56,5	122	57	298	53	ПиС	61	07	168,00	+	-0,04 81,15	-	-0,04 147,10	+	81,11	-	147,14	-	160,4	-	28,42	3
4	90	01,0	90	01,0	28	52	ПиС	28	52	179,00	+	-0,04 156,75	+	-0,04 86,42	+	156,71	+	86,38	-	79,29	-	175,56	4
5	188	+0,2 47,8	188	48	20	04	ПиС	20	04	155,90	+	-0,04 146,43	+	-0,03 53,50	+	146,39	+	53,47	+	77,42	-	89,18	5
6	82	+0,5 21,5	82	22	117	42	ПдС	62	18	266,27	-	-0,04 123,77	+	-0,04 235,75	-	123,81	+	235,71	+	223,81	-	35,71	6
1	96	+0,2 53,8	90	54	200	48													+	100,0	+	200,0	1
$\Sigma\beta_{пр}$	=719	58,4	$\Sigma\beta_{в}$	=						P =1138,9		Σ Δx=-384,33 ΣΔx=-384,09		ΣΔy=-375,67 ΣΔy=-375,44		0		0					
$\Sigma\beta_{т}$	=720	00	720	00										$fx = 0,24$				$fy0,23$					
$f\beta_{пр} = \Sigma\beta_{пр} - \Sigma\beta_{т} = 719°58,4'-720°=0°01,6'$																$абсf = \sqrt{fx^2 = fy^2} = \sqrt{0.24^2 + 0.23^2} = 0,33$							
$Доп f\beta = \pm 2t\sqrt{n} = \pm 2*30'*\sqrt{6} = \pm 0°02,4'$																$відн.f = \frac{fабс}{P} \le \frac{1}{2000} \quad \frac{0,33}{1138,9} \le \frac{1}{2000}$							

Виконав(ла) _____ студент (ка) _____ курсу _____ групи _____ факультету.

2. Обчислення діагонального ходу

Послідовність математичної обробки польових даних діагонального ходу аналогічна обробці замкнутого ходу.

Оскільки цей хід розімкнутий і опирається на точки 2 і 5 замкнутого полігону, то їх необхідно прийняти як вихідні.

Обробка діагонального або розімкнутого ходу ведеться також у відомості координат.

Виписуються всі вершини ходу – 2, 7, 8, 5, праві по ходу кути – 7, 8 і примикаючі кути на точках 2 і 5 – у графу виміряні кути; довжини ліній у гр. 11 (з таблиці 1), а в гр. 6, 7 – початковий та кінцевий дирекційні кути α_{1-2}, α_{6-6}, взяті із замкнутого полігону, у гр. 20–24 проти своїх вершин координати *X* та *У* точок 2 і 5 у відомість координат (див. табл. 3).

2.1. Ув'язка кутів діагонального ходу

Далі обчислюється сума всіх виміряних кутів – $\sum\beta_{пр}$, де β – виміряні праві по ходу кути.

У нашому прикладі буде $\sum\beta_{пр} = 540°45{,}2'$ (див. табл. 3).

Знаходиться теоретична сума кутів діагонального ходу:

$$\sum\beta_{теор} = \alpha_n + 180° * n - \alpha_k,$$

де *n* – кількість кутів;

α_n і α_k – початковий дирекційний кут лінії α_{1-2} та кінцевий дирекційний кут лінії α_{5-6};

$$\sum\beta_{теор} = 200^\circ 48' + 180° * 4 - 20^\circ 04' = 540^\circ 44' \text{ (див. табл. 3).}$$

Кутову нев'язку ходу обчислюють за формулою:

$$f\beta_{пр} = \sum\beta_{пр} - \sum\beta_{теор};$$

$$f\beta_{пр} = 540^\circ 45{,}2' - 540^\circ 44' = +0^\circ 01{,}2' \text{ (див. табл. 3).}$$

Порівнюють з допустимою $f\beta_{доп} = \pm 1'5\sqrt{n}$; $f\beta_{доп} = \pm 1'5\sqrt{4} = \pm\ 0°03'$, де n – кількість кутів ходу.

Потім знаходять поправки, обчислюють виправлені кути (див. табл. 3).

2.2. Обчислення дирекційних кутів

Після цього обчислюють дирекційні кути, користуючись тими ж формулами, що і в замкнутому ході.

$$\alpha_{2-7} = \alpha_{1-2} + 180° - \beta_2;$$

$$\alpha_{7-8} = \alpha_{2-7} + 180° - \beta_7 \text{ та ін.}$$

Контроль обчислень дирекційних кутів – обчислений дирекційний кут кінцевої сторони повинен дорівнювати заданому, α_{5-6}.

Потім обчислюють румби (див. табл. 3).

2.3. Обчислення та ув'язка приростків координат

Приростки координат обчислюються за формулами:

$\Delta x = d*\cos\alpha$;$\Delta y = \sin\alpha$.

Далі знаходяться практичні суми приростків координат $\sum\Delta x_{пр}$ та $\sum\Delta y_{пр}$.

Теоретичні суми приростків координат знаходяться як різниця кінцевої та початкової координат точок діагонального ходу:

$$\sum\Delta x_{теор} = X_k - X_n;$$
$$\sum\Delta y_{теор} = Y_k - Y_n,$$

де – X_k, Y_k – координати кінцевої точки;

$X_n, У_n$ – координати початкової точки.

Приклад: $\Sigma\Delta x_{теор} = X_5 - X_2 = 77{,}42 - (-73{,}34) = 150{,}76$ м;

$\Sigma\Delta y_{теор} = У_5 - У_2 = -89{,}18 - 134{,}13 = 223{,}31$ м (див. табл. 3).

Нев'язки в приростках знаходять за формулами:

$$fx = \sum\Delta x_{пр} - \sum\Delta x_{теор},$$

$$fy = \sum\Delta y_{пр} - \sum\Delta y_{теор},$$

де fx – нев'язка по осі Х;

fy – нев'язка по осі У.

Приклад: fx = 150,85–150,76=+0,09 м,

fy = 223,17 – 223,31 = –0,14 м (див. табл. 3).

Обчислюють абсолютну і відносну нев'язки ходу.

$$f_{абс} = \sqrt{f_x^{\,2} + f_y^{\,2}},$$

$$f_{відн} = \frac{f_{відн}}{P} \le \frac{1}{1500}.$$

Наприклад: $f_{абс} = \sqrt{(+0{,}09)^2 + (-0{,}14)^2} = 0{,}16$,

$$f_{відн} = \frac{f_{абс}}{P} = \frac{0{,}16}{271{,}55} \le \frac{1}{1500}.$$

Щоб було наявніше видно, виконується нерівність чи ні, виконаємо такі дії:

$$\frac{0{,}16/0{,}16}{271{,}55/0{,}16} = \frac{1}{1697{,}19} \le \frac{1}{1500}$$ (див. табл. 3).

Якщо $\frac{f_{абс}}{P} \le \frac{1}{1500}$, то нев'язки розподіляють прямопропорційно довжинам ліній як по осі Х, так і по осі У, з оберненим знаком, тобто вводять поправки.

Поправка визначається так: $-\delta x = \frac{fx}{P} * d_i$; $-\delta y = \frac{fy}{P} * d_i$.

Приклад: $\delta x_1 = \frac{0.09}{271.55} * 91.5 \approx 0.03$;

$\delta y_1 = \frac{0.14}{271.55} * 91.5 \approx 0.06$.

Знак «мінус» говорить про те, що поправка вводиться з оберненим знаком. Поправка записується у відомість координат над обчисленими приростами координат по осі *X* і по осі *У*.

Контроль: $\sum\delta x = fx$; $\sum\delta y = fx$;

$$\sum\Delta x_{виправ} = X_k - X_n.$$
$$\sum\Delta y_{виправ} = Y_k - Y_n.$$

Далі обчислюють виправлені приростки за формулами:

$\Delta x_{випр} = \Delta x + (-\delta x)$; $\Delta y_{випр} = \Delta y + (-\delta x)$;

Наприклад: +36,85 + (–0,03) =36,82 м, –83,42 +0,06 = –83,36 м (див. табл. 3).

2.4. Обчислення координат точок

Знайшовши виправлені прирощення координат, обчислюють координати точок 7 і 8.

X_2 – координата точки 2, береться із замкнутого ходу.

$X_7 = X_2 + \Delta x_{випр}^1$; $X_2 = -73{,}34$ *м*;

$X_8 = X_7 + \Delta x_{випр}^2$; $X_7 = -73{,}34+36{,}82=-36{,}52$;

$X_5 = X_8 + \Delta x_{випр}^3$; $X_8 = -36{,}52 +60{,}01 = 23{,}49$;

$X_5 = 23{,}49 +53{,}93 = 77{,}42$.

Координати точок 7 і 8 визначаються так само.

Контроль – збіжність значень координат X_k і одержаних під час обчислень ходу, з вихідними даними, тобто:

$$X_k = X_n + \sum\Delta x$$
$$Y_k = Y_n + \sum\Delta y.$$

(див. Відомість координат, таблиця 3).

Відомість координат додається.

Таблиця 3

Відомість координат. Діагональний хід

№ точки	Внутрішні кути				Дирекційні кути, α		Румби r		Довжини ліній, м	Приростки координат								Координати			№ точки
	виміряні		виправлені							Обчислені				Виправлені							
	°	′	°	′	°	′	Наз.	°	′		±	Δx	±	Δy	±	Δx	±	Δy	±	X	±	Y	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1					200	48																	
2	86	-0,2 58,2	86	58	293	50	Пз3	66	10	91,20	+	-0,03 36,85	-	+0,06 83,12	+	36,82	-	83,36	-	73,34	+	134,13	2
7	164	0 38	164	38	309	12	Пз3	50	48	95,00	+	-0,03 60,04	-	+0,04 73,62	+	60,01	-	73,58	-	36,52	+	50,77	7
8	179	-0,5 59,5	179	59	309	13	Пз3	50	47	85,35	+	-0,03 53,96	-	+0,04 66,13	+	53,93	-	66,09	+	23,49	-	22,81	8
5	109	-0,5 09,5	109	09	20	04													+	77,42	-	89,18	5
6										P = 271,55		$\sum \Delta x$ =150,85		$\sum \Delta y$ =-223,17									
	$\sum \beta_{вим}$ = 540°45,2′		$\sum \beta_{вим}$ =540°44′							$\sum \Delta x_{теор} = X5 - X2 = 77,42-(-73,34) = 150,76$ $\sum \Delta y_{теор} = (-89,18) - (+134,13) = -223,31$													
	$\sum \beta_{теор} = \alpha_n + 180^n - \alpha_0 = 200048' + 180^n 4 - 20004' = 540044'$									$f_x = \sum \Delta x_{тр} - \sum \Delta x_{теор} = 150,85 - 150,76 = 0,09$ $f_x = \sum \Delta y_{тр} - \sum \Delta y_{теор} = -23,17 - (-223,31) = 0,14$													
	$f\beta_в = \sum \beta_в - \sum \beta_{теор} = -5400'45,2 - 540044' = 0001',2$									$abcf = \sqrt{fx^2 + fy^2} = \sqrt{(0,09)^2 + (-0,14)^2} = 0,16$ $abcf = \frac{f_{abc}}{P} \le \frac{1}{1500} = \frac{0,16}{271,55} \le \frac{1}{1500}$													
	$f\beta_{доп} = \pm 2t\sqrt{n} = \pm 2*30\sqrt{4} = \pm 0'02$																						
	$f\beta_в \le f\beta_{доп}$									n – кількість кутів, n = 4													

Виконав(ла) _____ студент (ка) _____ курсу _____ групи _____ факультету.

Список рекомендованої літератури

1. Розум Р. І., Буряк М. В., Вітровий А. О., Волошин Р. В. Геодезія та землеустрій : монографія / за заг. ред. Р. І. Розума. Тернопіль : ТНЕУ, 2020. 247 с.
2. Островський А. Л., Мороз О. І., Тартачинська З. Р., Герасимчук І. Ф. Геодезія. Топографія : навч. посіб. Ч. 1. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. 440 с.
3. Білокриницький С. М. Геодезія : навч. посіб. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2011. 576 с.
4. Романчук С. В., Кирилюк В. П., Шемякін М. В. Геодезія : навч. посіб. Умань : Уманський державний аграрний університет, 2008. 294 с.
5. Порицький Г. О., Новак Б. І., Рафальська Л. П. Геодезія. К. : Арістей, 2007. 259 с.
6. Островський А. Л., Мороз О. І., Тарнавський В. Л. Геодезія : навч. посіб. Ч. ІІ. Львів : Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2008. 564 с.
7. Перович Л. М. Лісевич М. П. Геодезія : навч. посіб. Ч. 2. Львів : Новий світ – 2000, 2005. 208 с.
8. Островський А. Л., Мороз О. І., Тартачинська З. Р., Гарасимчук І. Ф. Геодезія : навч. посіб. Ч. І. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2011. 440 с.
9. Грабовий В. М. Геодезія. К. : ДНВП «Аерогеодезія», 2005. 293 с.
10. Геодезичний енциклопедичний словник / за ред. В. Літинського. Львів : Євросвіт, 2001. 668 с.

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Лев Миколайович
ПЕРОВИЧ,
Петро Володимирович
МАЦКО,
Дмитро Валерійович
СТЕРЛЄВ

Обробка результатів горизонтальної зйомки з дисципліни «Геодезія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 193 «Геодезія та землеустрій» галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

Методичні вказівки

Випуск 388

Редактор *А. Бурмус*.
Технічний редактор *О. Петроченко*. Комп'ютерна верстка *Н. Кардаш.*
Друк *С. Волинець.* Фальцювально-палітурні роботи *О. Мішалкіна.*

Підписано до друку 22.09.2021.
Формат 60x84 $^{1}/_{16}$. Папір офсет.
Гарнітура «Times New Roman». Друк ризограф.
Ум. друк. арк. 0,93. Обл.-вид. арк. 0,36.
Тираж 5 пр. Зам. № 6508.

Видавець і виготовлювач: ЧНУ ім. Петра Могили.
54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.
Тел.: 8 (0512) 50–03–32, 8 (0512) 76–55–81, e-mail: rector@chmnu.edu.ua.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6124 від 05.04.2018.