

ГЕОДЕЗИЯ

Теодолитная съемка

ВВЕДЕНИЕ

Основной составной частью теодолитной съемки, как и других видов съемок, являются полевые работы, при выполнении которых сначала создается съемочная геодезическая сеть, а затем производится съемка подробностей (ситуации).

Перед производством измерений все вершины (поворотные точки) полигонов и теодолитных ходов (рис. 1) закрепляют на местности деревянными столбиками или металлическими штырями. Затем измеряют горизонтальные углы между сторонами, длины сторон (линий) полигонов и ходов, а также углы наклона, для последующей математической обработки измеренных данных.

Теодолитная съемка включает следующие этапы:

1. Закрепление точек на местности;
2. Измерение линий и углов в полигонах и ходах, съемка подробностей (ситуации);
3. Математическая обработка теодолитных ходов.

В данных методических указаниях рассматривается вопрос математической обработки теодолитных ходов. Для выполнения задания каждому студенту выдаются материалы полевых измерений, которые необходимо математически обработать, составить план участка и выполнить работу по определению площадей угодий.

1. ПРОЛОЖЕНИЕ ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ

2.

При проложении теодолитного хода измеряют горизонтальные углы в вершинах углов хода и длины линий между этими вершинами. Каждый угол измеряют теодолитом одним полным приемом, как указано в § 21 [1].

Длины линий между сторонами хода измеряют двукратно (в прямом и обратном направлениях). Если расхождения значений угла между полуприемами и длин линий в прямом и обратном направлениях не превышают допустимые значения, то приступают к производству съемки ситуации, прилегающей к вершинам углов и линиям, способами, описанными в § 12 [1].

Все отсчеты измерений углов и линий и результаты съемки подробностей записывают в полевой журнал (табл. 1) и абрис.

СХЕМА

теодолитных и буссольных ходов

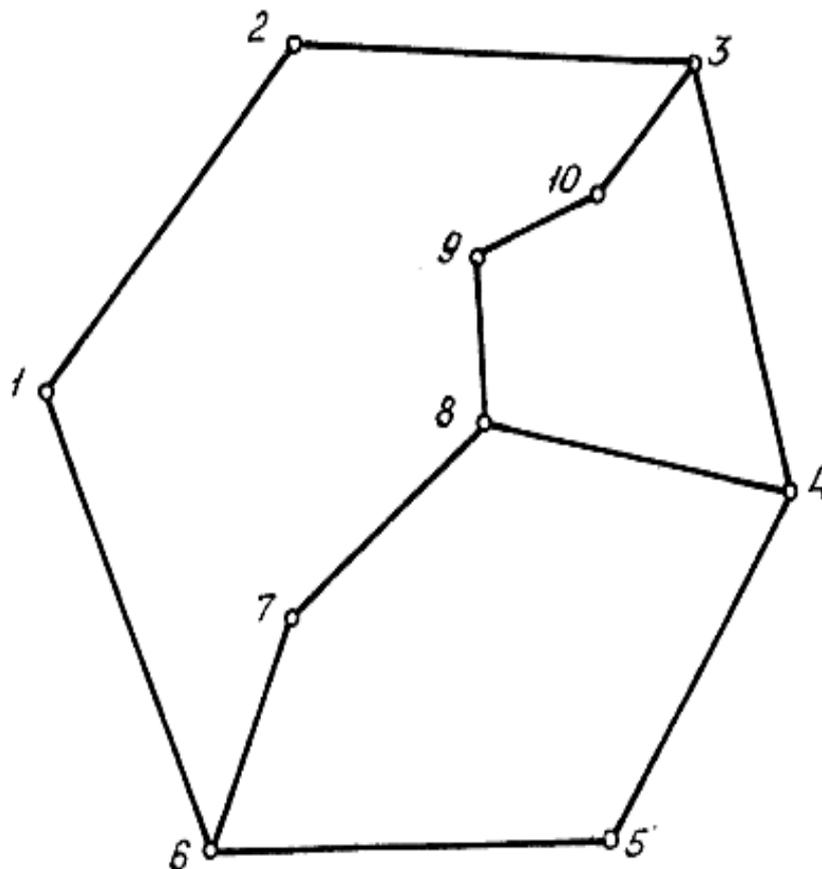


Рис. 1. Схема теодолитных и буссольных ходов

Таблица 1

Журнал измерения углов и длин линий теодолитных ходов

№№		Отчеты по лимбу		Величина угла		Среднее из углов		Магнитный азимут, <i>A</i>	Мера линии, <i>S</i>	Угол наклона, <i>V</i>	Абрис
Станции	Точек наблюдения	...°	...'	...°	...'	...°	...'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	6	<u>К</u> 317	<u>П</u> 25	126	14	126	14				
	2	191	11								
2	6	<u>К</u> 129	<u>Л</u> 29	126	14						
	2	03	15								
2	1	<u>К</u> 326	<u>П</u> 06	124	56	124	56		1-2=201,35 2-1=201,43 201,39		
	3	201	10								
2	1	<u>К</u> 150	<u>Л</u> 10	124	56						
	3	25	14								

Средние из углов выписываются в тот же день чернилами. Подчистки в журнале воспрещаются.

№№		Отчеты по лимбу		Величина угла		Среднее из углов		Магнитный азимут, <i>A</i>	Мера линии, <i>S</i>	Угол наклона, <i>V</i>	Абрис
Станции	Точек наблюдения	...°	...'	...°	...'	...°	...'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	2	К	П	105	07	105	07,5		2-3=158,02 3-2=158,16 158,09		
	4	К	Л	105	08						
4	3	К	П	146	35	146	35		3-4=156,17 4-3=156,19 156,18		
	8	К	Л	146	35						
	5	К	Л	63	53						
	3	К	Л	146	35						
	8	К	Л	63	52						

Средние из углов выписываются в тот же день чернилами. Подчистки в журнале воспрещаются.

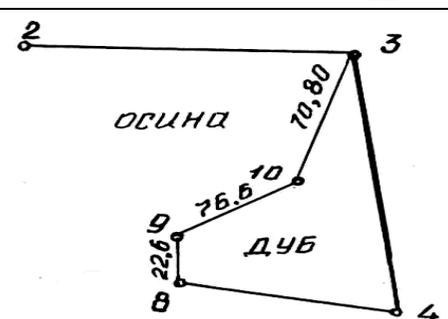
№№		Отчеты по лимбу		Величина угла		Среднее из углов		Магнитный азимут, <i>A</i>	Мера линии, <i>S</i>	Угол наклона, <i>V</i>	Абрис											
Станции	Точек наблюдения	...°	...'	...°	...'	...°	...'															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12											
5	4	К	П	101	32	101	32		4-5=192,80 5-4=192,90 192,85													
	6	32	49																			
	4	К	Л	101	32	101	32															
	6	291	17																			
6	4	К	Л	115	37	115	37	5-6=205,30 6-5=205,50 205,40		<table border="1"> <thead> <tr> <th>№ пп</th> <th>Угол</th> <th>Расстояние</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>27°10'</td> <td>77,10</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>41°50'</td> <td>57,80</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>62°40'</td> <td>80,50</td> </tr> </tbody> </table>	№ пп	Угол	Расстояние	A	27°10'	77,10	B	41°50'	57,80	C	62°40'	80,50
	№ пп	Угол	Расстояние																			
	A	27°10'	77,10																			
	B	41°50'	57,80																			
	C	62°40'	80,50																			
	6	211	53																			
1	274	21	115	37	115	37																
5	207	53																				
7	136	41	115	37	115	37																
1	92	16																				
7	318	46	115	37	115	37																
1	29	58																				
7	318	46	115	37	115	37																
1	92	16																				

Средние из углов выписываются в тот же день чернилами. Подчистки в журнале воспрещаются.

Продолжение табл. 1

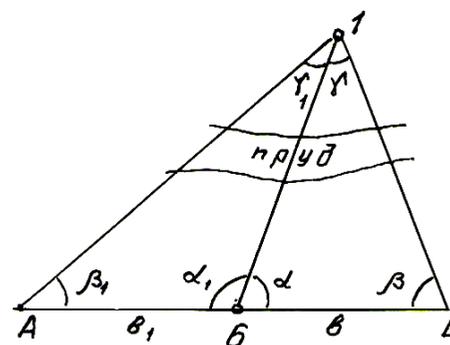
№№		Отчеты по лимбу		Величина угла		Среднее из углов		Магнитный азимут, <i>A</i>	Мера линии, <i>S</i>	Угол наклона, <i>V</i>	Абрис
Станции	Точек наблюдения	...°	...'	...°	...'	...°	...'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	6	318	К 15	П 165	36	165	36				
	8	152	К 39	Л 165	36						
8	6	281	К 19	Л 165	36						
	8	115	К 43								
8	4	281	К 39	П 243	37	243	37				
	7	38	К 02	Л 243	37						
8	4	312	К 16		37						
	7	68	К 39								

Средние из углов выписываются в тот же день чернилами. Подчистки в журнале воспещаются.

№№		Отчеты по лимбу		Величина угла		Среднее из углов		Магнитный азимут, A	Мера линии, S	Угол наклона, V	Абрис
Станции	Точек наблюдения	...°	...'	...°	...'	...°	...'				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	10							164°50'	70,80		 <p>Определение длины линии 1-6</p>
10	3							344°50'			
9	10							208°10'			
8	9							28°10'	76,60		
								152°55'			
								332°55'	22,60		

Средние из углов выписываются в тот же день чернилами. Подчистки в журнале воспрещаются

№ пп	Угол	Расстояние
α_1	83°15'	$b_1 = 185,38$
β_1	42°10'	
α	82°20'	$b = 100,37$
β	35°40'	



2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ТЕОДОЛИТНЫХ ХОДОВ

2.1. Уравнивание углов полигона

При математической обработке полевых измерений из полевого журнала записываются в ведомость вычисления координат (табл. 2), значения углов полигона в графу 3, а меры линий в графу 6. Вычисляют сумму углов графы 3 и записывают ее в этой же графе внизу. Затем вычисляют угловую невязку f_β по формуле

$$f_\beta = \sum_1^n \beta_{изм} - \sum \beta_{теор}, \quad (1)$$

где $\sum_1^n \beta_{изм}$ – сумма измеренных углов (практическая);

$\sum \beta_{теор}$ – теоретическая сумма углов для полигона.

$$\sum \beta_{теор} = 180^\circ \cdot (n - 2),$$

(2) где n – число углов в полигоне.

В нашем примере (табл. 2) $f_\beta = + 0^\circ 01,5'$. Полученную невязку необходимо сравнить с допустимой, которая вычисляется по формуле

$$f_{\beta доп} = \pm 1' \cdot \sqrt{n}. \quad (3)$$

Если фактическая невязка допустима, т.е. $f_{\beta изм} \leq f_{\beta доп}$, тогда ее распределяют на каждый угол по формуле

$$g_\beta = -\frac{f_\beta}{n} \quad (4)$$

Исправленное значение угла β' вычисляют по формуле (5) и записывают в графу 3

$$\beta' = \beta + g_\beta \quad (5)$$

Сумма всех поправок для углов должна равняться невязке, взятой с обратным знаком, а сумма исправленных углов – ее теоретическому значению. Полученная невязка очень редко делится на n без остатка. Тогда возникает необходимость в одни углы вводить большие поправки, чем в другие. Так как углы, заключенные между короткими сторонами, измеряются с большей погрешностью (вследствие погрешностей центрирования и визирования теодолита), чем углы, заключенные между длинными сторонами, то большие поправки вводят в углы, заключенные между короткими сторонами. Поэтому в нашем примере углы при точках 1, 3 получили большие поправки, округленные до целых минут.

Таблица 2

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода

№ то чек	Внутренние углы		Дирекционные углы α	Румбы линий γ	Длины линий S	Приращение вычисленные				Приращения исправленные				Координаты			
	Измеренные	Исправленные				±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	X	±	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	-01' 126°14'	126° 13'												+	1000,00	+	1000,00
			св: 38° 15'	св: 38° 15'	201,39	+	-0,03 158,15	+	-0,04 124,68	+	158,12	+	124,64				
2	124° 56'	124° 56'												+	1158,12	+	1124,64
			93° 19'	юв: 86° 41'	158,09	-	-0,03 9,15	+	-0,03 157,82	-	9,18	+	157,79				
3	-0,5' 105° 07,5'	105° 07'												+	1148,94	+	1282,43
			168° 12'	юв: 11° 48'	156,00	-	-0,03 152,70	+	-0,03 31,90	-	152,73	+	31,87				
4	146° 35'	146° 35'												+	996,21	+	1314,30
			201° 37'	юз : 21° 37'	192,85	-	-0,03 179,29	-	-0,04 71,04	-	179,32	-	71,08				
5	101° 32'	101° 32'												+	816,89	+	1243,22
			280° 05'	сз : 79° 55'	205,40	+	-0,04 35,96	-	-0,04 202,23	+	35,92	-	202,27				
6	115° 37'	115° 37'												+	852,81	+	1040,95
			344° 28'	сз : 15° 32'	152,80	+	-0,03 147,22	-	-0,03 40,92	+	147,19	-	40,95				
1														+	1000,00	+	1000,00

$$\sum \beta_{изм} = 720^{\circ}01,5'$$

$$\sum \beta_{теор} = 720^{\circ}00'$$

$$f_{\beta} = +0^{\circ}01,5'$$

$$P = 1066,53$$

$$f_{\Delta X} = +0,19$$

$$f_{\Delta Y} = +0,21$$

$$f_{\Delta X} = 0$$

$$f_{\Delta Y} = 0$$

$$f_{\rho} = \sqrt{f_{\Delta X}^2 + f_{\Delta Y}^2} = \sqrt{0,19^2 + 0,21^2} = 0,28$$

$$f_{отн} = \frac{f_{\rho}}{P} = \frac{0,28}{1066,53} \approx \frac{1}{3800} < \frac{1}{1500}$$

$$f_{\beta_{доп}} = \pm 1'' \cdot \sqrt{6} = \pm 0^{\circ}02,4'$$

Таблица 2

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода

№ то чек	Внутренние углы		Дирек- ционные углы	Румбы линий	Длин ы линий	Приращение вычисленные				Приращения исправленные				Координаты			
	Измерен- ные	Исправ- ленные				±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	X	±	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	-01' 126°14'	126° 13'												+	1000,00	+	1000,00
					201,39												
2	124° 56'	124° 56'												+		+	
					158,09												
3	-0,5' 105°07,5'	105° 07'												+		+	
					156,00												
4	146° 35'	146° 35'												+		+	
					192,85												
5	101° 32'	101° 32'												+		+	
					205,40												
6	115° 37'	115° 37'												+		+	
					152,80												
1														+	1000,00	+	1000,00

$$\sum \beta_{\text{изм}} = 720^{\circ}01,5'$$

$$P = 1066,53$$

$$f_{\Delta X} =$$

$$f_{\Delta Y} =$$

$$f_{\Delta X} = 0$$

$$f_{\Delta Y} = 0$$

$$\sum \beta_{\text{теор}} = 720^{\circ}00'$$

$$f_{\rho} = \sqrt{f_{\Delta X}^2 + f_{\Delta Y}^2} = \sqrt{0^2 + 0^2} =$$

$$f_{\beta} = +0^{\circ}01,5'$$

$$f_{\beta \text{ доп}} = \pm 1' \cdot \sqrt{6} = \pm 0^{\circ}02,4'$$

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_{\rho}}{P} = - \approx < \frac{1}{1500}$$

2.2. Вычисление дирекционных углов и румбов сторон хода

Для получения координат точек полигона нужно знать дирекционные углы и горизонтальные проложения линий. Зная дирекционный угол одной линии, можно вычислить дирекционные углы всех остальных линий полигона.

В нашем примере (табл. 2) в качестве исходного взят дирекционный угол $\alpha_{1-2} = 38^\circ 15'$ линии 1–2, условно равный магнитному азимуту.

Дирекционные углы сторон S_i теодолитного хода ($i = 1, 2, \dots, n$) вычисляют по формуле

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} + 180^\circ - \beta_i, \quad (6)$$

где α_i – дирекционный угол последующей линии;

α_{i-1} – дирекционный угол предыдущей линии;

β_i – исправленный внутренний угол полигона, лежащий справа по ходу.

Для нашего примера

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^\circ - \beta_2 = 38^\circ 15' + 180^\circ - 124^\circ 56' = 93^\circ 19'.$$

$$93^\circ 19' + 180^\circ - 195^\circ 07' = 168^\circ 12';$$

И т.д.

Последовательно вычисляя дирекционные углы остальных сторон хода, должны получить исходный дирекционный угол, т.е.

$$\alpha_{1-2} = \alpha_{6-1} + 180^\circ - \beta_1 = 344^\circ 28' + 180^\circ - 126^\circ 13' = 38^\circ 15'.$$

Это служит контролем вычисления дирекционных углов. Вычисленные дирекционные углы переводят в румбы линий полигона, записывают в графу 5, исходя из следующих зависимостей:

I четверть	СВ	$r = \alpha,$	$(\alpha = 0^\circ - 90^\circ),$
II четверть	ЮВ	$r = 180^\circ - \alpha,$	$(\alpha = 90^\circ - 180^\circ),$
III четверть	ЮЗ	$r = \alpha - 180^\circ,$	$(\alpha = 180^\circ - 270^\circ),$
IV четверть	СЗ	$r = 360^\circ - \alpha,$	$(\alpha = 270^\circ - 360^\circ).$

(7)

где r – румб (угол),

α – дирекционный угол.

2.4. Вычисление и уравнивание приращений координат

Приращения координат ΔX и ΔY сторон хода находят по формулам

$$\Delta X_{imp.} = \bar{S}_i \cos \alpha_i, \quad (11)$$

$$\Delta Y_{imp.} = \bar{S}_i \sin \alpha_i. \quad (12)$$

Знаки каждого приращения зависят от направления линии и определяются в зависимости от величины дирекционных углов или названий четвертей румбов. Для определения знаков приращений координат можно пользоваться данными табл. 3.

Таблица 3

Знаки приращений координат

Название румба линии	Знаки приращений	
	ΔX	ΔY
Северо-восток (СВ)	+	+
Юго-восток (ЮВ)	-	+
Юго-запад (ЮЗ)	-	-
Северо-запад (СЗ)	+	-

Знаки приращений записывают в графы 7 и 9, а абсолютные их значения – в графы 8 и 10 (табл. 2). Невязки в приращениях координат находят по формулам

$$\sum_{i=1}^n \Delta X_{i теор.} = 0, \quad \sum_{i=1}^n \Delta Y_{i теор.} = 0. \quad (13)$$

Алгебраическая сумма приращений координат в полигоне по каждой оси должна быть равна нулю, отличие от нуля и будет являться фактической невязкой, следовательно

$$\left. \begin{aligned} f_x &= \sum_{i=1}^n \Delta X_i \\ f_y &= \sum_{i=1}^n \Delta Y_i \end{aligned} \right\}. \quad (14)$$

Абсолютную величину линейной невязки хода подсчитывают по формуле

$$f_{abc} = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2}. \quad (15)$$

Относительная невязка (в периметре) теодолитного полигона считается допустимой, если она не превышает $\frac{1}{1500}$ периметра $\sum_{i=1}^n S_i$, т.е.

$$\frac{f_s}{\sum_{i=1}^n S_i} \leq \frac{1}{1500} \quad (16)$$

Пример: $\Delta X_{inp.} = \bar{S}_i \cos \alpha_i,$

$$\Delta X = 201,39 \cdot \cos 38^\circ 15' = 201,39 \cdot \cos 38,25 = 158^\circ 15';$$

(cos 38°15' = 38°15'/60' = cos 38,25)

$$\Delta Y_{inp.} = \bar{S}_i \sin \alpha_i.$$

$$\Delta Y = 201,39 \cdot \sin 38^\circ 15' = 201,39 \cdot \sin 38,25 = 124^\circ 68';$$

(sin 38°15' = 38°15'/60' = sin 38,25)

Если невязка в периметре f_s оказалась допустимой, то невязки по осям координат f_x и f_y распределяют с обратным знаком пропорционально горизонтальным проложениям линий согласно отношению

2.5. Вычисление координат точек полигона

Для вычисления координат точек полигона необходимо знать координаты одной точки полигона. Координаты исходной точки получают путем привязки к пунктам опорной геодезической сети. Если геодезическая привязка не производилась, то одной точке полигона дают условные координаты X и Y . В нашем примере координаты первой точки приняты равными

$$X_I = 1000,00 \text{ м}, \quad Y_I = 1000,00 \text{ м}.$$

Плоские прямоугольные координаты остальных точек полигона вычисляют по формулам:

$$X_i = X_{i-1} + \Delta X_i; \quad (23)$$

$$Y_i = Y_{i-1} + \Delta Y_i. \quad (24)$$

Например:

$$X_2 = X_1 + \Delta X_{iucn.} = 1000,00 + 158,12 = 1158,12(м)$$

$$Y_2 = Y_1 + \Delta Y_{iucn.} = 1000,00 + 124,64 = 1124,64(м)$$

При их вычислении должны получиться координаты конечного исходного пункта, что служит контролем правильности вычислений.

Таблица 4

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода (диагональный ход)

№ то чек	Внутренние углы		Дирекционные углы	Румбы линий	Длины линий	Приращения вычисленные				Приращения исправленные				Координаты			
	Измеренные	Исправленные				±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	X	±	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3																	
			168° 12'														
4	+01' 68° 17'	68° 18'												+	996,21	+	1314,30
			279°54'	Сз:80° 06'	115.65	+	+0,03 19,88	-	+0,02 113,93	+	19,91	-	113,91				
8	+01' 243° 37'	243° 38'												+	1016,12	+	1200,39
			216°16'	Юз36° 16'	101.60	-	+0,02 81,92	-	+0,02 60,10	-	81,90	-	60,08				
7	165° 36'	165° 36'												+	934,22	+	1140,31
			230°40'	Юз50° 40'	128.50	-	+0,03 81,44	-	+0,03 99,39	-	81,41	-	99,36				
6	66 °12'	66 °12'												+	852,81	+	1040,95
			344°28'														
1																	

$\sum \beta_{изм} = 543^\circ 42'$ $P = 345,75$ $\sum \Delta X = -143,48$ $\sum \Delta y = -273,42$

$f_{\beta} = 543^\circ 42' - (168^\circ 12' - 344^\circ 28' + 180^\circ \cdot 4) = -0^\circ 02'$

$f_{\beta_{доп}} = \pm 2' \sqrt{4} = \pm 0^\circ 04'$

$f_{\Delta X} = -143,48 - (852,81 - 996,21) = -0,08$

$f_{\Delta y} = -273,42 - (1040,95 - 1314,30) = -0,07$

$f_p = \sqrt{f_{\Delta X}^2 + f_{\Delta y}^2} = 0,11$

$f_{отн} = \frac{f_p}{P} = \frac{0,11}{345,75} = \frac{1}{3143} < \frac{1}{1000}$

Таблица 4

Ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода (диагональный ход)

№ точка	Внутренние углы		Дирекционные углы	Румбы линий	Длины линий	Приращения вычисленные			Приращения исправленные				Координаты				
	Измеренные	Исправленные				±	ΔX	±	ΔY	±	ΔX	±	ΔY	±	X	±	Y
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3																	
4	+01' 68° 17'	68° 18'												+		+	
					115.65					-		+					
8	+01' 243° 37'	243° 38'												+		+	
					101.60					-		-					
7	165° 36'	165° 36'												+		+	
					128.50					-		-					
6	66 °12'	66 °12'												+		+	
1																	

$\Sigma \beta_{изм} = 543^{\circ}42'$ $P=345,75$ $\Sigma \Delta X =$ $\Sigma \Delta y =$

$f_{\beta} = 543^{\circ}42' - (+180^{\circ} \cdot 4) =$

$f_{\beta_{доп}} = \pm 2' \sqrt{4} = \pm 0^{\circ} 04'$

$f_{\Delta X} =$
 $f_p = \sqrt{f_{\Delta X}^2 + f_{\Delta y}^2} =$
 $f_{отн} = \frac{f_p}{P} =$

$$f_Y = \sum_{i=1}^n \Delta Y_i - (Y_{\text{кон}} - Y_{\text{нач}}). \quad (28)$$

В нашем примере

$$f_X = -0,08(\text{м}); \quad f_Y = -0,07(\text{м}).$$

Абсолютную невязку вычисляют по формуле (15)

$$f_p = \sqrt{(-0,08)^2 + (-0,07)^2} = 0,11(\text{м}).$$

Затем вычисляют относительную невязку и сравнивают ее с допустимой невязкой, определяемой по формуле

$$f_{\text{отн}} = \frac{f_p}{P} = \frac{1}{3143} \leq \frac{1}{1000}, \quad (29)$$

где P - длина хода от начальной до конечной точки.

Если невязка допустима, то ее распределяют пропорционально длинам линий хода по формулам (17, 18). Уравненные приращения координат записывают в графы 12 и 14 табл 4.

9. Последовательно вычисляют координаты всех точек разомкнутого хода по формулам (23, 24).

ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНА

Построение прямоугольной координатной сетки

Построение координатной сетки выполняют на листе плотной чертёжной бумаги. При оформлении плана небольших участков местности сетку квадратов можно разбить следующим простым способом. С угла на угол листа бумаги тонко очиненным карандашом проводят две диагонали.

Из точки пересечения диагоналей откладывают циркулем-измерителем четыре равных отрезка. Соединив концы отрезков прямыми линиями, получают прямоугольник, который служит основой для последующей разбивки координатной сетки. На сторонах прямоугольника при помощи циркуля-измерителя откладывают отрезки длиной 5 см.

Соединив линиями соответствующие точки противоположных сторон прямоугольника, получают сетку квадратов. Правильность построения сетки проверяют сравнением диагоналей квадратов и длин их сторон.

Расхождения сторон квадратов не должны превышать $\pm 0,2$ мм. Линии координатной сетки, кратные 100 м, оцифровывают и подписывают в соответствии со значениями координат вершин полигона.

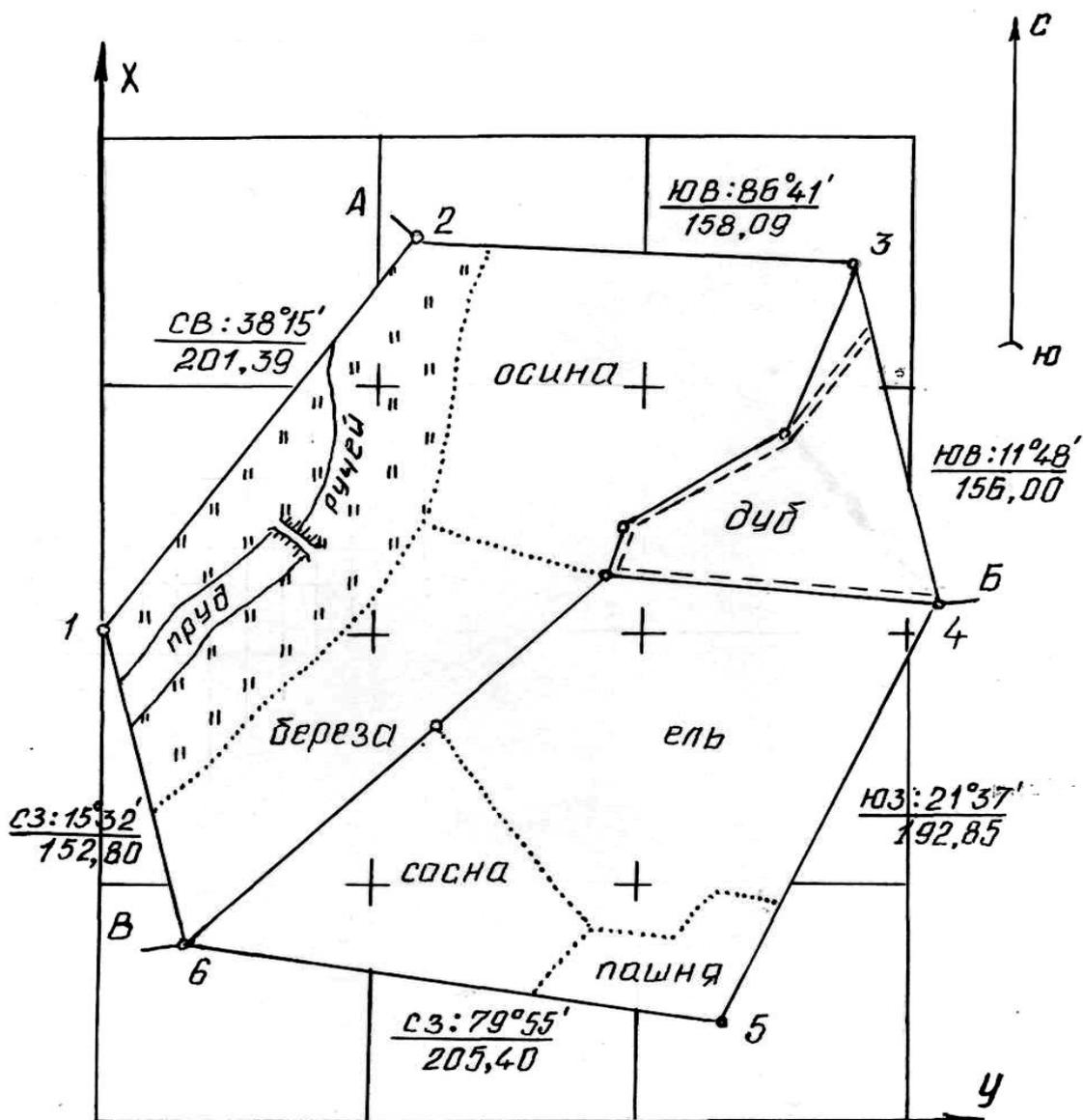
ОФОРМЛЕНИЕ ПЛАНА

Построенный план оформляют тушью и красками в соответствии с условными знаками снятых угодий и объектов местности.

Подписывают координатную сетку. Против линий полигона в виде дроби подписывают румбы в числителе и длины линий - в знаменателе. Черта дроби должна быть параллельна оси ординат и находиться на расстоянии примерно 1 см от линии полигона (рис. 6).

В верхней части листа подписывают название землепользователя. С левой стороны плана помещают описание смежных земель. Внизу над планом указывают масштаб плана, слева указывают фамилию исполнителя съемки и составителя плана, а справа – фамилии принимавших и проверяющих полевые и камеральные документы по съемке и составлению плана с личными подписями этих лиц.

ПЛАН
учебно-опытного лесничества ВГЛТУ



Описание смежеств:

От А до Б земли г. Воронеж

От Б до В земли ООО «Заря»

От В до А земли ООО «Маяк»

М 1:2000

Выполнил:
ст. ЛД2-161-ОБ гр.
Иванов П.А.

Работу принял:

Доц.

Петров И.В.

Рис. 6. Образец оформления плана