

Рис. 3.5. Схема нанесения точек теодолитного хода на план

Построение координатной сетки

Начертить сетку можно с помощью циркуля-измерителя и масштабной линейки (линейки поперечного масштаба).

Построение координатной сетки начните с расчета необходимого числа квадратов по осям x и y . Пусть для ранее рассмотренного примера (см. табл. 3.1) требуется составить план в масштабе 1:2000, при котором длина стороны квадрата сетки (10 см) соответствует 100 м горизонтального проложения местности. Исходя из значений координат хода, определяют величины

$$\Delta x = x_{\max} - x_{\min}; \Delta y = y_{\max} - y_{\min},$$

где x_{\max} , y_{\max} – максимальные значения координат точек, округленные в большую сторону до величин, кратных длине квадрата сетки в данном масштабе; x_{\min} , y_{\min} – минимальные значения координат, округленные в меньшую сторону до величин, кратных длине квадрата сетки в данном масштабе.

Для рассматриваемого примера: $x_{\max} = 8400$ м, $x_{\min} = 8100$ м, $\Delta x = 300$ м;

$$y_{\max} = 7800 \text{ м}, y_{\min} = 7400 \text{ м}, \Delta y = 400 \text{ м};$$

Тогда число квадратов по оси x равно $\frac{300 \text{ м}}{100 \text{ м}} = 3$

$$\text{и по оси } y: \frac{400 \text{ м}}{100 \text{ м}} = 4.$$

На листе бумаги проведите диагонали AB и CD (рис. 3.4). Из точки пересечения диагоналей (точки O) сделайте циркулем засечки одинакового размера. Полученные точки a , b , c и d соедините прямыми линиями. Стороны прямоугольника $abcd$ разделите пополам и через точки деления проведите прямые $1-2$ и $3-4$, которые должны пройти через точку O пересечения диагоналей. Если число квадратов четное, то от точек 1 , 2 , 3 и 4 отложите отрезки по 10 см. При нечетном числе квадратов (как в рассматриваемом примере) от этих точек вначале в обе стороны отложите отрезки по 5 см, а затем – по 10 см. Соединив линиями соответствующие точки на противоположных сторонах прямоугольника, получают сетку квадратов. Циркулем-измерителем проверьте правильность построения координатной сетки путем измерения диагоналей ее квадратов; длины диагоналей должны быть равны 14,14 см или отличаться от этой величины не более чем на $\pm 0,2$ мм.

Координатную сетку подпишите в соответствии с координатами точек теодолитного хода (рис. 3.5). Для этого возьмите минимальное и максимальное значения x и y , которые использовались для нахождения числа квадратов сетки по осям x и y . У нижней горизонтальной линии сетки слева от крайней вертикальной линии подпишите минимальное значение абсцисс ($x_{\min} = 8100$ м), а у верхней крайней линии – максимальное значение ($x_{\max} = 8400$ м). Промежуточные горизонтальные линии сетки имеют абсциссы, кратные длине стороны квадрата сетки. Аналогично подписывают вертикальные линии (ординаты) сетки. При оцифровке сетки следует помнить, что значения абсцисс возрастают снизу вверх, а ординат – слева направо.

Нанесение на план точек теодолитного хода и ситуации. Оформление плана.

Нанесение на план точек теодолитного хода производится по их вычисленным координатам. Для этого сначала определите квадрат сетки, в котором должна находиться точка. Далее на противоположных сторонах этого квадрата циркулем с использованием поперечного масштаба отложите отрезки, соответствующие разностям одноименных координат точки и «младших» сторон квадрата. Точки отложения отрезков на сторонах квадрата попарно соедините линиями, пересечение которых дает положение наносимого на план пункта. Для контроля произведите повторное нанесение того же пункта относительно «старших» сторон квадрата. Для примера на рис. 3.5 показано нанесение точки 2 полигона с координатами (см. табл. 3.1): $x = 8120,16$ м; $y = 7665,94$ м.

Аналогично нанесите по координатам все вершины теодолитного хода. Правильность нанесения на план двух соседних точек проверьте

по длинам сторон хода. Для этого на плане измерьте расстояния между вершинами хода и сравните их с соответствующими горизонтальными проекциями сторон, взятыми из ведомости вычисления координат; расхождение не должно превышать 0,2 мм на плане, т. е. графической точности масштаба. Кроме того, правильность нанесения теодолитного хода на план можно проконтролировать, измерив транспортиром горизонтальные углы и дирекционные углы сторон и сравнив их с соответствующими значениями, приведенными в ведомости.

Нанесение на план ситуации производится от сторон и вершин теодолитного хода согласно абрисам съемки. При этом местные предметы и характерные точки контуров наносятся на план в соответствии с результатами и способами съемки. При накладке ситуации на план расстояния откладываются с помощью циркуля-измерителя и масштабной линейки, а углы – транспортиром.

При нанесении точек, снятых **способом перпендикуляров**, перпендикуляры к сторонам хода восставляют прямоугольным треугольником.

Для накладки на план точек, снятых **способом створов**, от соответствующих вершин теодолитного хода с помощью циркуля-измерителя откладывают в масштабе плана расстояния до точек, указанные в абрисе. При построении контуров от начала опорной линии на плане откладывают расстояния до оснований перпендикуляров; в полученных точках, пользуясь выверенным прямоугольным треугольником, строят перпендикуляры, на которых откладывают их длины. Соединив концы перпендикуляров, получают изображение контура местности.

Для нанесения точек, снятых **полярным способом**, центр транспортира совмещают с вершиной хода, принятой за полюс, а нуль транспортира – с направлением стороны хода. По дуге транспортира откладывают углы, измеренные теодолитом при визировании на точки местности, и прочерчивают направления, на которых откладывают расстояния до точек, указанные в абрисе.

При нанесении точек способом **угловых засечек** транспортиром в вершинах опорных сторон откладывают углы и прочерчивают направления, пересечения которых определяют положения искомых точек. Нанесение точек способом **линейных засечек** выполняется с помощью циркуля-измерителя и сводится к построению треугольника по трем сторонам, длины которых измерены на местности.

При построении контуров местности на плане все вспомогательные построения выполняют тонкими линиями. Значения углов и расстояний, приведенные в абрисе, на плане не показывают.

По мере накладки точек на план по ним в соответствии с абрисами вычерчивают предметы местности и контуры и заполняют их установленными условными знаками.

Затем выполняют зарамочное оформление и оформляют план с соблюдением правил топографического черчения. На рис. 3.6 представлен ситуационный план участка местности, составленный на основе абриса теодолитной съемки.

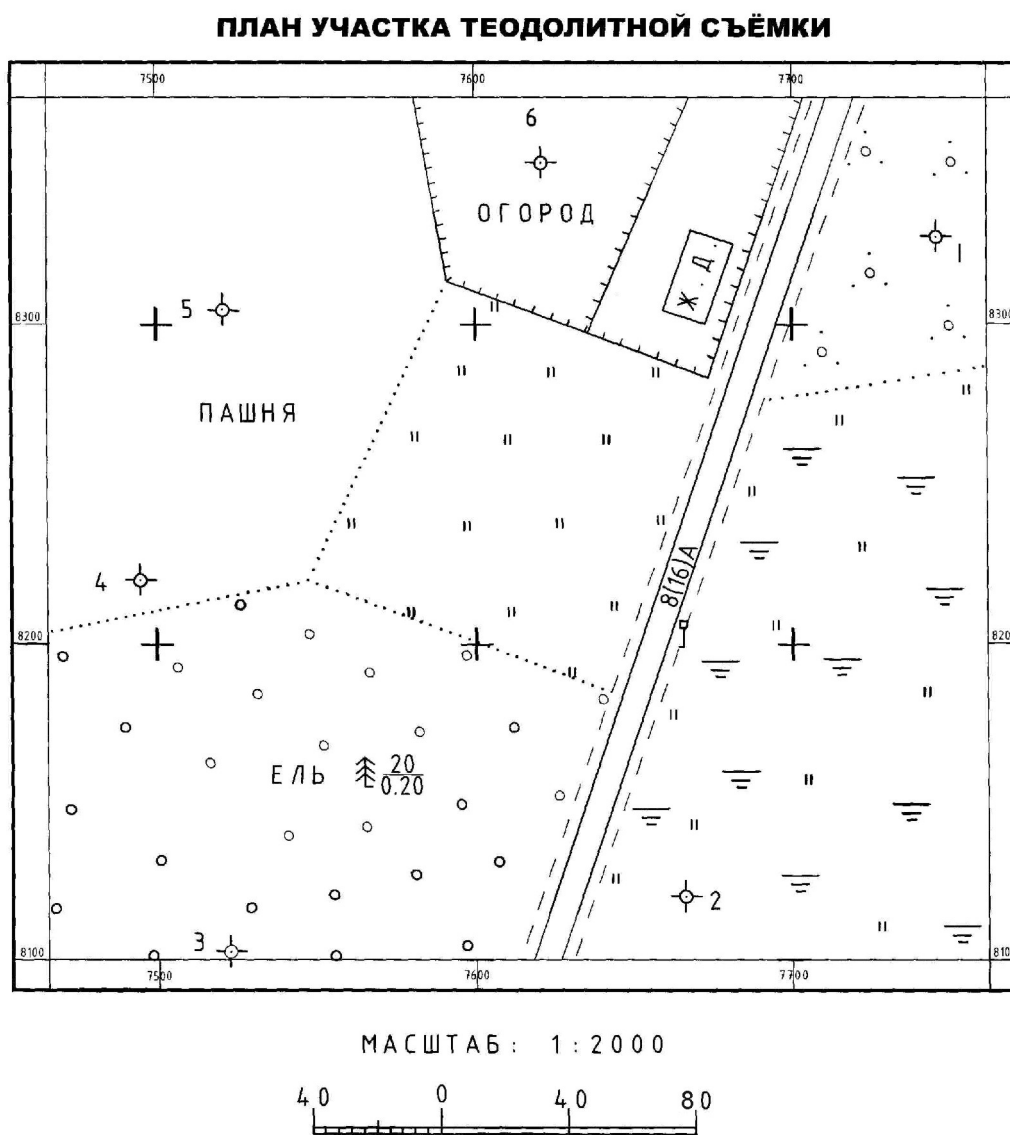


Рис. 3.6. Ситуационный план местности

Таблица 3.1

ВЕДОМОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ КООРДИНАТ ВЕРШИН ТЕОДОЛИТНОГО ХОДА

№ точек	Горизонтальные углы				Дирекционные углы сторон, α	Румбы сторон, γ		Горизонтальные проложения сторон d, м	Приращения координат, м				Координаты, м		№ точек
	измеренные, β		исправленные, β			назв.	° ' "		вычисленные		исправленные		X	Y	
	' "	' "	' "	' "					Δx	Δy	Δx	Δy			
1	79	30,2	79	30,4	201°02'	ЮЗ	21°02'	222,82	+0,01	+0,07	-207,96	-79,90	8328,12	7745,84	1
									-207,97	-79,97					
2	118	5,5	118	5,7	262°53,3'	ЮЗ	82°53,3'	144,15	+0,01	+0,04	-17,84	-143,00	8120,16	7665,94	2
									-17,85	-143,04					
3	7	,2	7	,4	345°54,9'	СЗ	14°05,1'	116,42	0	+0,03	+112,92	-28,30	8102,32	7522,94	3
									+112,92	-28,33					
4	49	7,5	49	7,7	16°27,2'	СВ	16°27,2'	92,91	0	+0,03	+89,11	+26,35	8215,24	7494,64	4
									+89,11	+26,32					
5	31	9,2	31	9,4	64°47,8'	СВ	64°47,8'	110,38	0	+0,03	+47,00	+99,90	8304,35	7520,99	5
									+47,00	+99,87					
6	44	5,2	44	5,4	100°32,4'	ЮВ	80°32,4'	127,05	+0,01	+0,04	-23,23	+124,95	8351,35	7620,89	6
									-23,24	+124,91					
1			Контроль 720°00'		Контроль 201°02'				Невязка приращений fΔx = Σ Δx = -0,03		Невязка приращений fΔy = Σ Δy = -0,24		Контроль Σ Δx = 0	Контроль Σ Δy = 0	1
Σ β _{изм} = 719°58'48"				Длина хода P=813,73											
Σ β _{теор} = 180°(n - 2) = 720°				Теоретическая сумма приращений Σ Δx _{теор} = 0 Σ Δy _{теор} = 0											
f _{βφ} = Σ β _{изм} - Σ β _{теор} = -0°1,2'				Абсолютная невязка хода f _{абс} = ±√(f _x ² + f _y ²) = 0,24											
f _{β доп} = 1'√n = 1√5 = 2,2'				δ _β = f _β / n = 0,2'				f _{отн^{выч}} = 1 / (P · f _{абс}) = 1 / 3390		f _{отн^{доп}} = 1 / 2000		Допустимость относительной невязки хода f _{отн} ≤ f _{отн доп}		δ _{Δx₁₋₂} = -f _x / P · d ₁ δ _{Δy₁₋₂} = -f _y / P · d ₁	

4. Задания для самостоятельного выполнения

- Определите приращения одной из сторон теодолитного хода, если дирекционный угол и горизонтальное проложение этой стороны соответственно равны
- Определите дирекционный угол и длину линии, если координаты начала и конца этой линии приведены ниже

	№ варианта		$\alpha, ^\circ$		d, м				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$X_A, \text{м}$	+95	+175	+385	-310	+285	+432	+567	-299	-477
$Y_A, \text{м}$	+185	+330	-620	-680	-1200	+690	-230	+320	+635
$X_B, \text{м}$	-120	-250	+120	-410	+940	+517	0	-699	-470
$Y_B, \text{м}$	+115	-450	+540	-28	+1650	-810	-718	+775	+325

- В полигоне проложен диагональный ход от вершины В стороны АВ к вершине С стороны СД. Дирекционный угол исходной стороны АВ равен α_n , конечной стороны СД – α_k . Сумма измеренных правых углов хода равна $\Sigma\beta_{\text{прав}}$. Число сторон хода n. Определите угловую невязку хода и укажите, допустима она или недопустима. Данные см. в табл., приведённой ниже

№ варианта	1	2	3	4
$\Sigma\beta_{\text{прав}}$	1953°25'	2283°36'	2615°33'	2998°12'
α_n	268°45'	279°01'	160°17'	54°58'
α_k	115°25'	165°18'	64°49'	296°41'
n	10	12	14	16

- В замкнутом полигоне (5 углов) сумма измеренных углов равна 540°02,1'. Рассчитайте угловую поправку, если невязка углов допустима.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

Тема: Измерение горизонтальных и вертикальных углов, дальномерных расстояний с помощью оптического теодолита

План

1. Подготовка теодолита к работе
2. Измерение горизонтальных углов
3. Измерение вертикальных углов
4. Измерение дальномерных расстояний
5. Задания для самостоятельного выполнения

1. Подготовка теодолита к работе

При измерении горизонтального угла теодолит устанавливают в вершине измеряемого угла. Для этого сначала ставят штатив так, чтобы центр головки был примерно над точкой, а плоскость головки – горизонтальна. Только после этого к штативу прикрепляют теодолит, проводят его центрирование, горизонтирование и визирование.

Центрирование (установка оси вращения теодолита на одной отвесной линии с вершиной измеряемого горизонтального угла) проводится при помощи отвеса, подвешиваемого на крючок станкового винта штатива. Центрируют путём вдавливания ножек штатива в грунт или изменяя их длину. Точность центрирования – 5 мм. Окончательное центрирование производят передвигая теодолит при ослабленном станковом винте (рис. 4.1).

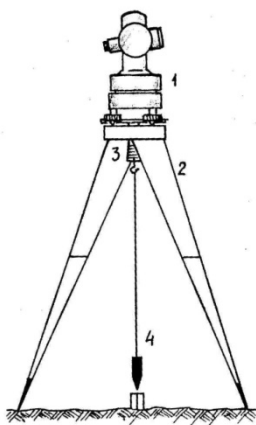


Рис. 4.1. Схема центрирования теодолита: 1 – теодолит, 2 – штатив, 3 – крючок станкового винта штатива, 4 – отвес

Горизонтирование – приведение вертикальной оси вращения теодолита в вертикальное положение с помощью подъёмных винтов. Поворотом алидады ставят ось уровня по направлению любых двух подъёмных винтов подставки и, вращая эти винты в противоположные стороны, выводят пузырёк уровня на середину (рис. 4.2, а). Поворачивают алидаду на 90° к исходному положению и, пользуясь третьим подъёмным винтом, вновь пузырёк выводят на середину (рис. 4.2, б). Снова поворачивают алидаду на 90° к первому положению (но с другой стороны) и выводят пузырёк точно на середину (рис. 4.2, в). На этом первая серия горизонтирования закончена. Для точной установки прибора нужно провести 2-3 таких серии.

Визирование – наведение центра сетки нитей на точку.

Сетка нитей – стеклянная пластинка, на которой нанесены линии (характер их нанесения может быть разным). Пересечение средней горизонтальной линии с вертикальной образует **центр сетки нитей** (рис. 4.3).

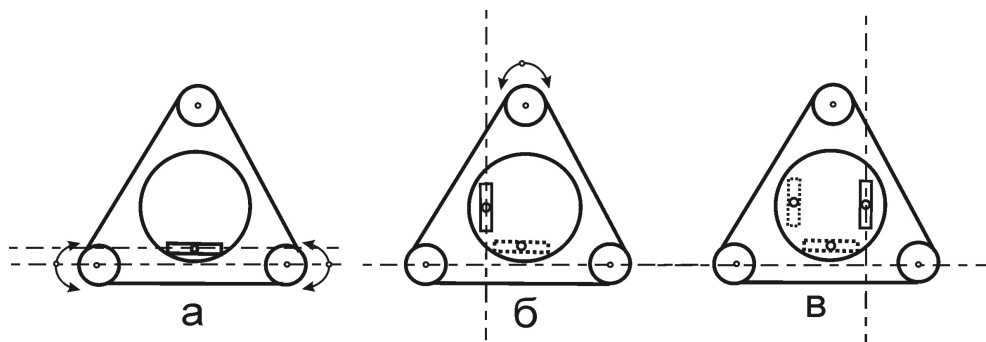


Рис. 4.2. Схема горизонтирования теодолита

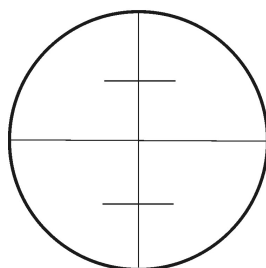


Рис. 4.3. Сетка нитей

Для визирования на точку:

- закрепите лимб;

- открепите алидаду для того, чтобы по грубому визиру, расположенному наверху зрительной трубы¹, можно было установить теодолит примерно на искомую точку; закрепите алидаду;

- установите зрительную трубу для наблюдения так, чтобы сетка нитей имела резкое изображение. Эта операция называется *установкой трубы по глазу* и производится вращением *окулярного колена*;

- установите зрительную трубу для наблюдения так, чтобы точка визирования была видна наилучшим образом. Эта операция называется *установкой трубы по предмету* и производится вращением *винта фокусировки трубы*.

- наведите крест сетки нитей точно на точку визирования с помощью наводящих (микрометрических) винтов алидады и трубы;

Такое положение, когда вертикальный круг расположен справа от зрительной трубы (если смотреть со стороны окуляра), называют «*круг право*» (сокращенно – КП); если вертикальный круг расположен слева – «*круг лево*» (КЛ).

2. Измерение горизонтальных углов

Для измерения горизонтального угла теодолит устанавливают в вершине измеряемого горизонтального угла (рис. 4.4, станция 4), а рейки – сзади колышков на предыдущей (3) и последующей (5) точках хода строго по створу линии.

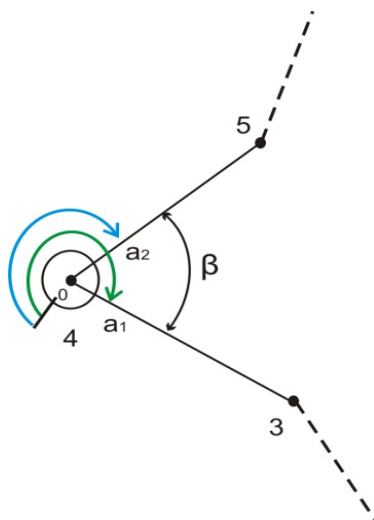


Рис. 4.4. Измерение горизонтального угла на станции n : β – горизонтальный угол

¹ При расположении глаза в 30 см от окуляра трубы наведите светлый крест на искомую точку

Перекрестие сетки нитей наводят на самую нижнюю видимую часть рейки (пятку), вертикальная нить при этом должна совпадать с вертикальной осью рейки.

Порядок измерения и вычисления правого горизонтального угла

При измерении горизонтального угла *способом приёмов* (синоним *способ отдельного угла*) первыми проводят измерения при круге лево в следующем порядке (рис. 4.4):

- 1) визируют на *предыдущую точку хода (3)*; берут отсчёт по лимбу горизонтального круга – отсчёт a_1 (рис. 4.4);
- 2) визируют на *последующую точку хода (5)*, берут отсчёт a_2 ;
- 3) вычисляют значение угла при круге лево

$$\beta_{кл} = a_1 - a_2. \quad (16)$$

На этом *первый полуприём* закончен. Перед сменой круга ослабляют зажимной винт лимба и поворачивают прибор в любую сторону на $1 - 2$. Перед *вторым полуприёмом* открепляют трубу и переводят её через зенит. Затем открепляют алидаду и разворачивают прибор на 180° , получают положение КП. При втором полуприёме (КП) визирование и измерения производят аналогично, расхождение в значениях угла в двух полуприёмах (C) не должно превышать двойной точности прибора (t):

$$C \leq 2t. \quad (17)$$

При выполнении этого условия средний горизонтальный угол рассчитывают по формуле:

$$\beta_{cp} = \frac{\beta_{кл} + \beta_{кп}}{2}. \quad (18)$$

В случае, если отсчёт a_1 меньше отсчёта a_2 (когда нуль лимба закреплён между вершинами измеряемого угла), к отсчёту a_1 сначала прибавляют 360° . Дальнейшие вычисления проводят в обычном порядке.

Взятие отсчётов по отсчётному микроскопу при измерении горизонтального угла (рис.4.5)

Лимб горизонтального угломерного круга (ГУ) оцифрован всегда от нуля до 360° через 1° , слева направо.

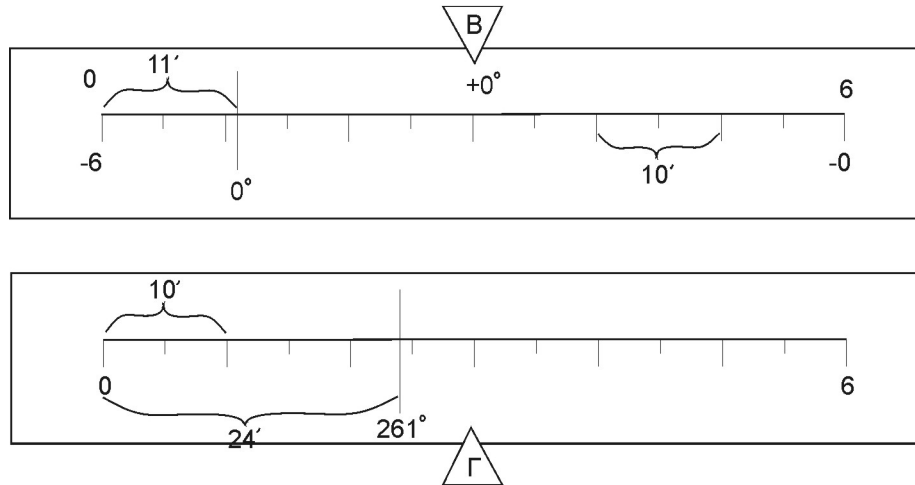


Рис. 4.5. Вид в отсчётный микроскоп теодолита 2Т30: отсчёт по ГУ – «261°24′»; отсчёт по ВУ – «плюс 0°11′»

Отсчёт берут следующим образом:

- считывают количество градусов отсчётного штриха (по рисунку – 261°);
- считывают минуты слева направо от нуля, учитывая, что цена деления на шкале ГУ – 5′ (по рисунку – 24′).

Пример. Вычислите правый горизонтальный угол на станции I. При взятии отсчётов теодолит визировали сначала на вершину заднего угла – станцию 6, а затем на вершину переднего угла – станцию 2 (рис. 4.6). Получили отсчёты:

$$\begin{aligned} \text{КЛ}_6 &= 42^\circ 16' = a_1; \text{КЛ}_2 = 277^\circ 38' = a_2; \\ \text{КП}_6 &= 354^\circ 27' = a_1^*; \text{КП}_2 = 229^\circ 50' = a_2^*. \end{aligned}$$

Решение:

$$\beta_{\text{кл}} = \text{КЛ}_6 - \text{КЛ}_2 = 42^\circ 16' + 360^\circ - 277^\circ 38' = 124^\circ 38'.$$

$$\beta_{\text{кп}} = \text{КП}_6 - \text{КП}_2 = 354^\circ 27' - 229^\circ 50' = 124^\circ 37'.$$

$$\beta_{\text{ср.}} = \frac{124^\circ 38' + 124^\circ 37'}{2} = 124^\circ 37,5'.$$

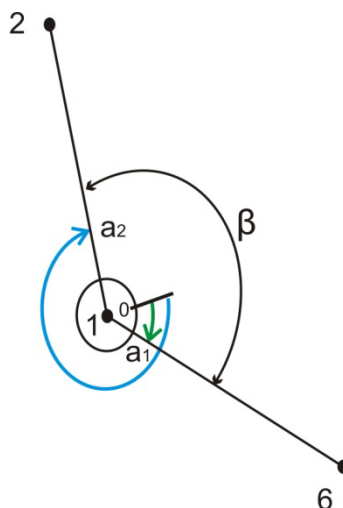


Рис.4.6. Схема измерения горизонтального угла на станции 1 при КЛ

3. Измерение вертикальных углов

Углы наклона бывают положительные (+ ν) и отрицательные (- ν), могут изменяться от 0° до 90° .

Перед взятием отсчёта по вертикальному кругу необходимо пузырёк цилиндрического уровня при трубе выставить на середине ампулы.

Однако даже при таком расположении пузырька уровня линия нулей отсчётного приспособления может составлять некоторый угол с линией горизонта, который называется *местом нуля вертикального круга (M0)*. Место нуля – отсчет по вертикальному кругу при горизонтальном положении визирной оси трубы и оси цилиндрического уровня при алидаде вертикального круга. Поэтому особенностью измерения углов наклона является необходимость учёта места нуля (M0) вертикального круга. Для этого при создании съёмочного обоснования снимают отсчёты по вертикальному угломерному кругу при КЛ и КП, а при тахеометрической съёмке место нуля определяют на каждой станции перед началом работы. Значение угла наклона линии визирования рассчитывают в зависимости от типа применяемого теодолита. Правильность измерения вертикальных углов на станции контролируется постоянством M0, колебания которого в процессе измерения не должны превышать двойной точности отсчётного устройства.

При измерении углов наклона линии местности перекрестие сетки нитей наводят на высоту инструмента, отмеченную на рейке. Высоту инструмента определяют с помощью листа белой бумаги и рейки, представляя её почти вплотную к окуляру. Наблюдатель при этом смотрит в объектив (лист передвигают по рейке до тех пор, пока он не закроет

ровно $\frac{1}{2}$ поля зрения). Высоту инструмента на рейке удобно отмечать тонкой круглой резинкой.

Взятие отсчётов по отсчётному микроскопу при измерении вертикального угла

Лимб вертикального угломерного круга (ВУК) может быть оцифрован по-разному. У теодолита 2Т30 (а также Т15, 2Т5) оцифровка секторная, при которой вертикальный угломерный круг разбит на 4 сектора по 90° , из которых два сектора имеют положительную оцифровку, а два других – отрицательную. Для взятия отсчёта:

- считывают количество градусов отсчётного штриха (по рис. 4.4 – « $+0^\circ$ »);
- считывают минуты – если сверху около отсчётного штриха стоит « -0 » – по отрицательной шкале в направлении от нуля до отсчётного штриха, если сверху около отсчётного штриха стоит « $+0$ » – по положительной шкале в направлении от нуля до отсчётного штриха (по рис. 4.4 – « $+11'$ »). Далее проводят вычисление вертикального угла.

Вычисление вертикальных углов

После снятия отсчётов рассчитывают вертикальный угол через M_0 , либо угол наклона определяют по результатам двух отсчётов, полученных при визировании на наблюдаемую цель при двух положениях зрительной трубы (КЛ и КП).

Расчётные формулы при секторной оцифровке лимба вертикального круга от нуля в обе стороны – по ходу и против хода часовой стрелки (2Т30; Т15; 2Т5 и др.):

$$v = KЛ - M_0 = M_0 - КП; M_0 = \frac{КП + КЛ}{2}; v = \frac{КЛ - КП}{2}. \quad (22, 23)$$

Пример. Вычислите вертикальный угол для направления I-II (2Т30). Отсчёт при КЛ равен $0^\circ 11'$, при КП – $-0^\circ 12'$.

$$v_{I-II} = \frac{КЛ - КП}{2} = \frac{0^\circ 11' - (-0^\circ 12')}{2} = 0^\circ 11,5'.$$

4. Измерение дальномерных расстояний

Оптические дальномеры предназначены для определения расстояний от нескольких десятков до нескольких сотен метров. Рекомен-

дуются измерять линии длиной не более 200 м, при больших расстояниях линию следует делить на части.

Рассмотрим измерение дальномерных расстояний простейшим оптическим дальномером – нитяным. Он представляет собой зрительную трубу, на сетке нитей которой дополнительно нанесены дальномерные штрихи (рис. 4.7), расположенные симметрично визирной оси. Нитяной дальномер не является самостоятельным прибором, его совмещают с геодезическими приборами (теодолитами, нивелирами и т.д.).

Практически измерение расстояния нитяным дальномером производится следующим образом. Теодолит ставят в начале измеряемого отрезка, дальномерную рейку – на его конце. На рейке предварительно отмечают высоту инструмента i на данной станции (ставят метку). Прибор приводят в рабочее положение и наводят центральную горизонтальную нить сетки нитей на метку на рейке. Затем верхней и нижней дальномерными нитями берут отсчёты – n_n (по нижней нити) и n_v (по верхней нити).

Пример: отсчёты по дальномерным нитям по рейке равны 2256 и 2431 мм (рис. 4.7), коэффициент дальномера $K = 100$.

Тогда

$$n = 2431 - 2256 = 175 \text{ мм} = 17,5 \text{ см};$$

$$D = K \times n = 100 \times 17,5 \text{ см} = 1750 \text{ см} = 17,5 \text{ м},$$

где D – дальномерное расстояние, K – коэффициент дальномера.

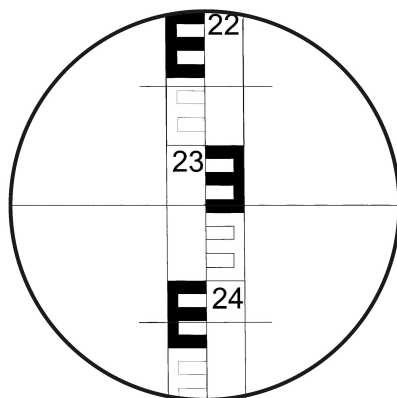


Рис.4.7. Определение расстояния по нитяному дальномеру

5. Задания для самостоятельного выполнения

1. Проведены измерения при прокладке теодолитного хода. Вычислите правый (левый) по ходу горизонтальный угол на станции 1, если при измерениях горизонтального угла получены следующие отсчёты

№ варианта	1	2
Первый полуприём	$КЛ_{13} = 291^{\circ}18'$	$КЛ_{13} = 237^{\circ}26'$
	$КЛ_2 = 80^{\circ}11'$	$КЛ_2 = 141^{\circ}01'$
Второй полуприём	$КП_{13} = 111^{\circ}23'$	$КП_{13} = 57^{\circ}28'$
	$КП_2 = 260^{\circ}15'$	$КП_2 = 321^{\circ}03'$

2. Вычислите вертикальный угол, измеренный теодолитом 2Т30, если отсчёты при КЛ и КП равны соответственно:

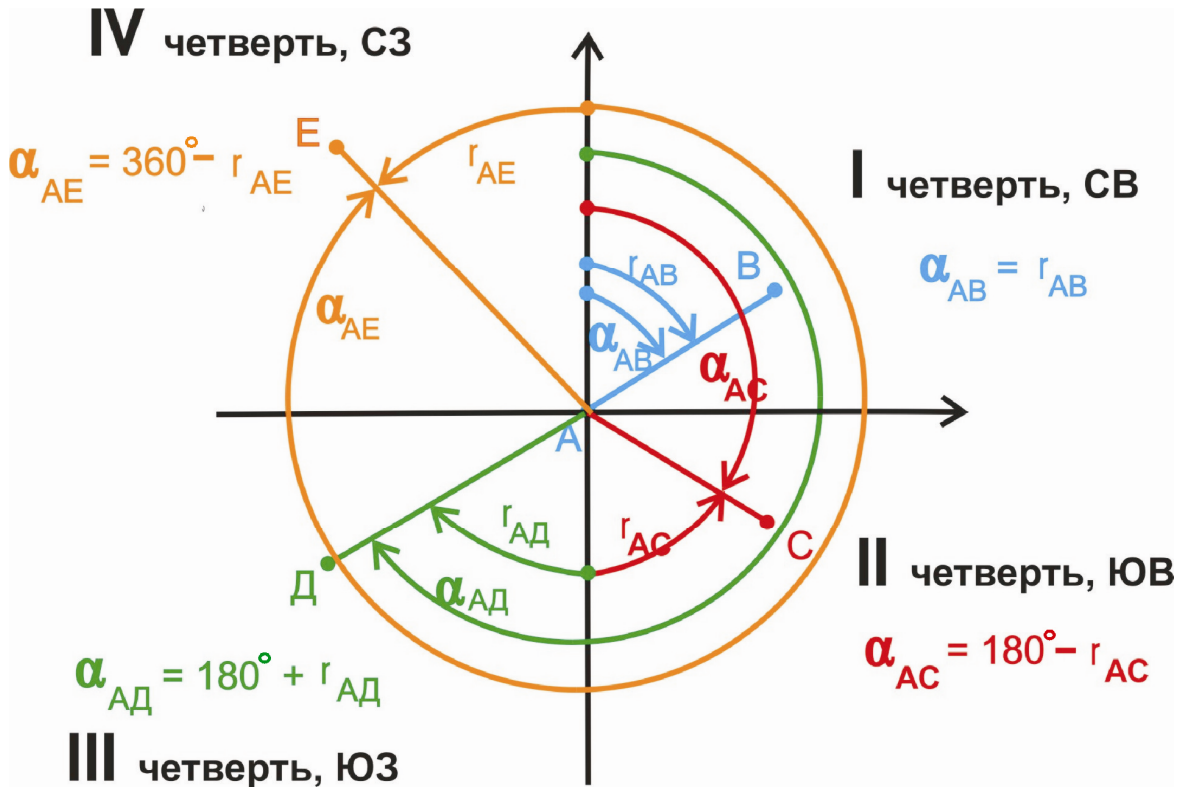
№ варианта	КЛ	КП
1	$0^{\circ}43'$	$-0^{\circ}49'$
2	$-1^{\circ}08'$	$0^{\circ}05'$
3	$-2^{\circ}56'$	$2^{\circ}52'$
4	$5^{\circ}34'$	$-5^{\circ}43'$

3. Вычислите расстояние, измеренное нитяным дальномером, если отсчёты по дальномерным нитям по рейке равны 1831 и 1470 мм, коэффициент дальномера $K = 100$.

4. Вычислите расстояние, измеренное нитяным дальномером, если отсчёты по дальномерным нитям по рейке равны 1727 и 1274 мм, коэффициент дальномера $K = 100$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Схема взаимосвязи азимутов и румбов

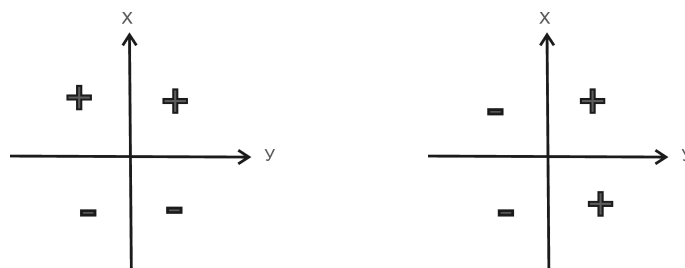


ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Знаки приращений координат по четвертям

Знаки приращений по оси X

Знаки приращений по оси Y



Учебное издание

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО ГЕОДЕЗИИ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
по курсу «Геодезия» для студентов I курса,
обучающихся по направлению
120300 «Землеустройство и земельный кадастр»,
специальности 120301 «Землеустройство»

Составитель

АНТРОПОВА Наталья Алексеевна

Научный редактор
кандидат техн. наук

А.В. Рудаченко

Редактор

И.О. Фамилия

Верстка

И.О. Фамилия

Дизайн обложки

И.О. Фамилия


Подписано к печат и 31.03.2009. Формат 60x84/16. Бумага
«Снегурочка».

Печат ь RISO. Усл. печ. л. 4,41. Уч.-изд. л. 4,00.

Заказ . Тираж 50 экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Томского политехнического университета
сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту
ISO 9001:2000

ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.