

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

ГЕОДЕЗИЯ

*Методические указания к выполнению курсового проекта
для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки:
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
(профиль: Городской кадастр)*

Воронеж 2022

СОСТАВЛЕНИЕ ТОПОГРАФИЧЕСКОГО ПЛАНА УЧАСТКА МЕСТНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТАХЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ

1. Общие указания и содержание задания на выполнение работы

Цель работы: научиться выполнять обработку журналов угловых и линейных измерений при проложении теодолитно-высотных и тахеометрических ходов, уравнивание результатов измерений и вычисление плановых и высотных координат точек съемочной сети, обработку журналов тахеометрической съемки ситуации и рельефа, построение топографического плана участка местности и определение площадей земельных угодий различными способами.

Литература:

1. Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г.. Геодезия: Учебник для вузов – М.: КолосС, 2006, гл.8 (8.1 – 8.5).
2. Поклад Г.Г., Гриднев С.П.: Геодезия. Учеб. пособие для вузов. – М.: Академический проект, 2007, §§97 – 101.
3. Инструкция по топографической съемке в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500/ ГУГК – М.: Недра, 1989.
4. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500/ ГУГК – М.: Недра, 1989.

Приборы и принадлежности: микрокалькулятор, полярный планиметр ПП-М (или электронный планиметр PLANIX), линейка Дробышева ЛД-1 (ЛТ), тахеограф, геодезический транспортир, поперечный масштаб, циркуль-измеритель и др. чертежные принадлежности.

Содержание задания на выполнение работы:

Для производства тахеометрической съемки участка землепользования создана сеть съемочного обоснования в виде замкнутого теодолитно-высотного и разомкнутого (диагонального) тахеометрического ходов (рис. 1). Привязка съемочной сети выполнена к исходным пунктам полигонометрии II разряда. В результате привязки получены координаты x , y , H точки I и дирекционный угол стороны $I-2$ съемочной сети α_{1-2} (табл. 1).

Горизонтальные углы в ходах измерены теодолитом 4Т30П одним полным приемом (при КЛ и КП) с точностью $0,5'$. Длины сторон в теодолитно-высотном ходе измерены стальной мерной лентой в прямом и обратном направлении с точностью 1:2 000, в тахеометрическом ходе – с помощью нитяного дальномера в прямом и обратном направлениях.

Для определения горизонтальных проложений длин сторон теодолитно-высотного хода теодолитом при одном положении зрительной трубы (при KL) измерены углы наклона сторон с точностью до $5'$; для этого визирование выполнялось на отсчет, равный высоте прибора, т.е. $i=V$.

Превышения между точками теодолитно-высотного и тахеометрического ходов определены методом тригонометрического нивелирования в прямом и обратном направлениях. Вертикальные углы измерены одним полным приемом (при KL и $KП$) с точностью $0,5'$; при этом визирование горизонтальной нитью сетки выполнялось на верхний обрез рейки ($V=3,00m$).

Съемка ситуации и рельефа выполнена теодолитом 4Т30П полярным способом. На точках диагонального хода съемка местности производилась сразу после выполнения измерений по прокладке тахеометрического хода. На каждой съемочной станции лимб теодолита ориентировался нулевым делением на последующую станцию. При наборе пикетных (реечных) точек визирование горизонтальной нитью сетки выполнялось на метку рейки, соответствующую высоте прибора ($i=V$).

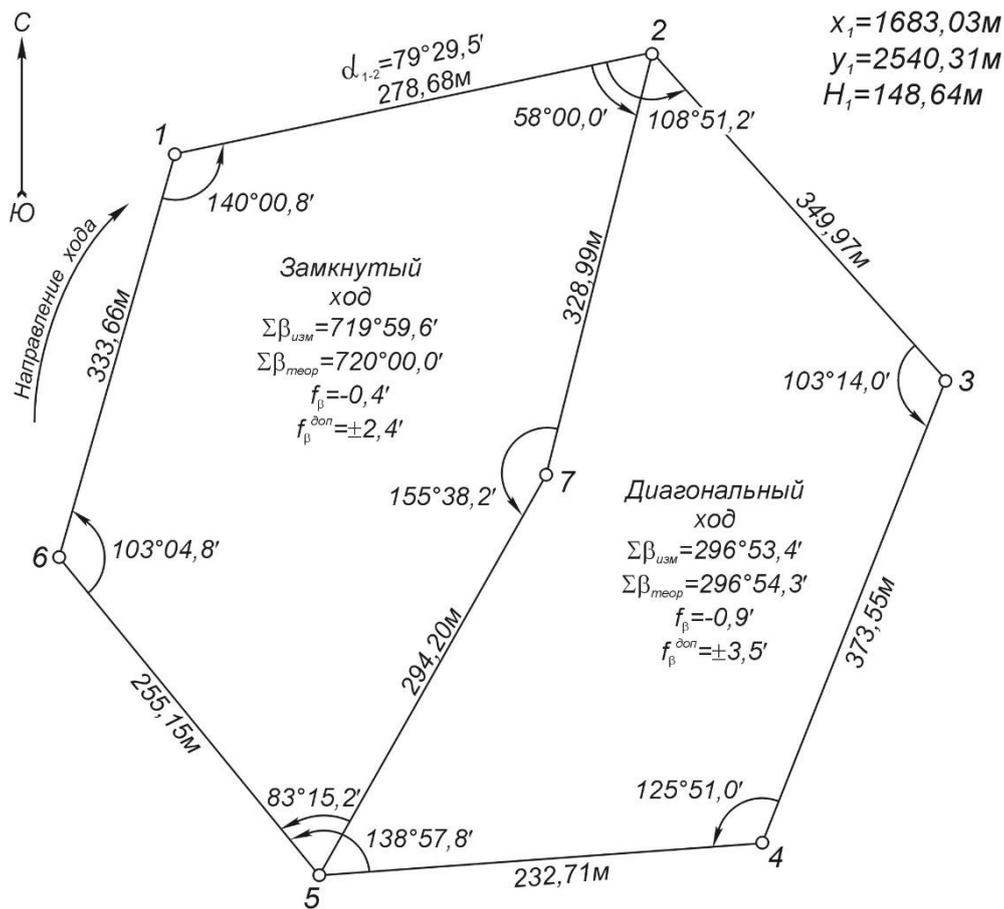


Рис. 1. Схема съёмочной сети

Исходные данные и результаты полевых измерений при создании съёмочной сети и съёмке местности для каждого варианта задания приведены в приложении 1. Абрисы съёмки ситуации и рельефа представлены на рис. 2.

Требуется составить топографический план участка местности в масштабе 1:2000 и определить площади земельных угодий.

Последовательность выполнения задания:

1. Обработка журналов угловых и линейных измерений;
2. Вычисление плановых координат точек теодолитного и тахеометрического ходов;
3. Вычисление и увязка превышений и определение отметок точек съёмочной сети;
4. Обработка журналов съёмки;
5. Построение топографического плана местности. Определение площадей земельных угодий.

Результаты выполнения курсового проекта представляют в виде отчета, включающего краткую пояснительную записку, схему съёмочной сети, полевые журналы измерений, абрисы съёмки, ведомости вычисления плановых и высотных координат точек съёмочного обоснования, определения и увязки площадей земельных участков.

Ниже на примере рассмотрен порядок вычислительной обработки результатов измерений, составления топографического плана местности и определения площадей.

Таблица 1. Результаты угловых и линейных измерений при тахеометрической съемке

$x_1 = 1683,03 \text{ м}; y_1 = 2540,31 \text{ м}; H_1 = 148,64 \text{ м}; \alpha_{1-2} = 79^\circ 29,5'$

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК	
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	92°08,0'	141,2	+ 0°31,5'	
КЛ 6	347°48,0'	333,65	0°20'	+ 0°29,0'	25	116°59,0'	128,5	- 0°01,0'	
2	207°47,0'	278,68	0°45'	+ 0°57,5'	26	65°54,0'	82,6	+ 0°12,5'	
КП 6	167°48,5'			- 0°28,5'	27	92°54,0'	56,5	+ 0°16,5'	
2	27°48,0'			- 0°56,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$				
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ 4	327°41,0'	232,76	0°15'	+ 0°35,5'
1	8°33,0'	90,2	+ 0°50,0'		7	271°58,0'	294,2	0°45'	+ 1°12,5'
2	51°58,0'	73,4	+ 0°44,5'		6	188°43,0'	255,13	0°20'	+ 0°39,5'
3	63°37,0'	156,5	+ 0°45,0'		КП 4	147°41,5'			- 0°35,0'
4	94°34,0'	145,8	+ 0°23,0'		7	91°59,5'			- 1°12,0'
5	125°33,0'	168,0	- 0°14,0'		6	8°44,0'			- 0°38,5'
6	142°38,0'	112,2	- 0°25,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)				
7	108°51,0'	83,5	+ 0°12,5'		28	5°40,0'	106,2	+ 0°58,5'	
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	44°25,0'	137,5	+ 0°50,5'	
КЛ 1	83°47,0'	278,72	0°45'	- 0°19,5'	30	65°03,0'	115,5	+ 1°04,0'	
7	25°47,0'	328,9	0°15'	+ 0°30,5'	31	83°18,0'	100,6	+ 1°17,5'	
3	334°56,0'	350,01	0°10'	+ 0°16,5'	32	121°17,0'	64,0	+ 0°37,0'	
КП 1	263°47,5'			+ 0°20,5'	33	38°32,0'	68,8	+ 1°55,0'	
7	205°47,5'			- 0°29,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$				
3	154°56,5'			- 0°16,0'	КЛ 5	195°41,5'	255,19	0°20'	+ 0°01,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	92°36,5'	333,69	0°20'	+ 0°04,0'
8	3°14,0'	122,3	+ 0°54,5'		КП 5	15°42,0'			0°00,0'
9	37°21,0'	174,0	+ 0°39,5'		1	272°37,5'			- 0°03,0'
10	73°55,0'	168,2	- 0°02,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)				
11	83°59,0'	132,8	- 0°27,5'		34	1°30,0'	124,2	+ 0°31,5'	
12	95°26,0'	66,5	- 0°20,0'		35	23°15,0'	129,0	+ 0°49,5'	
13	36°52,0'	74,4	+ 0°45,0'		36	44°54,0'	173,5	+ 1°07,0'	
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	68°33,0'	113,6	+ 1°02,5'	
КЛ 2	280°10,5'	349,93	0°10'	+ 0°13,5'	38	98°44,0'	83,4	- 0°05,0'	
4	176°56,5'	373,58	0°25'	- 0°11,0'	39	63°45,0'	51,2	+ 0°39,0'	
КП 2	100°12,5'			- 0°12,0'	40	30°49,0'	82,2	+ 0°59,0'	
4	356°58,5'			+ 0°12,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$				
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ 2	64°41,0'	329,1	0°15'	+ 0°02,5'
14	12°03,0'	94,7	- 0°32,5'		5	269°03,0'	294,3	0°45'	- 0°36,5'
15	11°12,0'	174,5	- 0°25,5'		КП 2	244°43,0'			- 0°01,0'
16	40°38,0'	166,0	+ 0°07,0'		5	89°04,5'			+ 0°37,5'
17	69°42,0'	173,4	+ 1°00,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)				
18	102°05,0'	137,3	+ 1°25,5'		41	36°33,0'	88,5	- 0°38,5'	
19	77°42,0'	97,5	+ 1°04,0'		42	67°24,0'	120,2	- 1°01,0'	
20	40°45,0'	75,2	+ 1°05,0'		43	119°24,0'	85,4	- 0°44,5'	
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	166°23,0'	92,6	+ 0°19,0'	
КЛ 3	65°33,0'	373,54	0°25'	+ 0°39,5'	45	220°31,0'	81,3	+ 0°01,5'	
5	299°42,0'	232,66	0°15'	+ 0°09,0'	46	264°05,0'	91,5	- 1°13,0'	
КП 3	245°33,0'			- 0°38,5'	47	328°32,0'	73,0	- 1°13,0'	
5	119°42,0'			- 0°08,5'	Примечание: D – наклонное расстояние; \underline{L} – дальномерное расстояние в тахеометрическом ходе				
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)									
21	3°50,0'	95,2	- 0°19,0'						
22	41°14,0'	129,5	+ 0°30,0'						
23	66°02,0'	124,0	+ 0°37,5'						

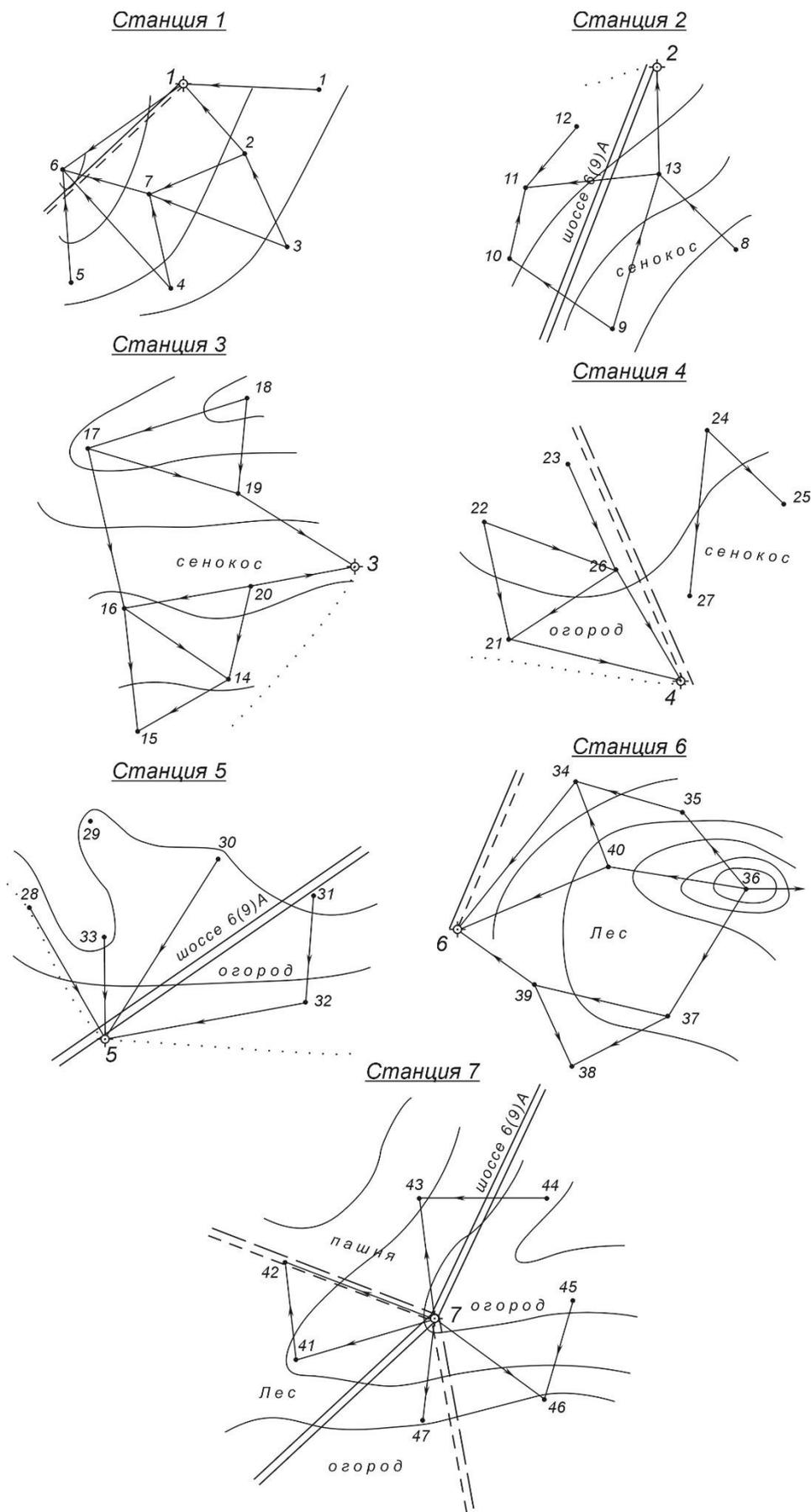


Рис. 2 Абрисы съемки ситуации и рельефа

2. Обработка результатов угловых и линейных измерений

Обработка результатов измерений ведется в журналах (табл. 2 и 3) и включает вычисление правых по ходу горизонтальных углов и горизонтальных проложений сторон теодолитно-высотного и тахеометрического ходов.

1. Значения правого по ходу горизонтального угла на каждой станции рассчитывают дважды (для $KЛ$ и $KП$) как разность отсчетов на заднюю и переднюю точки (см. табл. 2 и 3). Значения угла по первому и второму полуприемам не должны отличаться более чем на $1'$, т.е. $\beta_{KЛ} - \beta_{KП} \leq 1'$. За окончательный результат принимают среднее значение угла.

2. В теодолитно-высотном ходе расхождение между результатами измерений длины каждой стороны мерной лентой в прямом и обратном направлениях не должны превышать $1/2000$ длины, т.е. 5 см на 100 м длины линии (см. табл. 2). Горизонтальные проложения сторон определяют как

$$d = D \cos v,$$

где D – среднее значение измеренной длины стороны; v – среднее значение угла наклона линии, измеренного в прямом и обратном направлениях при одном положении зрительной трубы теодолита ($KЛ$) при $i=V$ (см. табл. 2).

3. В тахеометрическом ходе расхождения между результатами измерений длин линий нитяным дальномером в прямом и обратном направлениях не должны превышать $1/400$ длины линии (см. табл. 40). Горизонтальное проложение длин сторон рассчитывают по формуле

$$d = L \cos v,$$

где L – среднее значение дальномерного расстояния; v – среднее значение угла наклона линии (при $i=V$).

На схеме съемочной сети, ориентированной по сторонам света (см. рис. 2), у вершин ходов выписывают средние значения горизонтальных углов, а возле каждой стороны – ее горизонтальную длину.

3. Вычисление плановых координат точек съемочной сети

Целью вычислений является определение координат x , y точек теодолитно-высотного (замкнутого) ходов. Вычисления ведут в ведомости (табл. 4), в которую выписывают из журналов угловых и линейных измерений (см. табл. 2 и 3) средние значения измеренных горизонтальных углов и горизонтальных проложений линий, а также координаты начальной точки хода I и дирекционный угол первой стороны хода α_{1-2} (см. исходные данные).

Таблица 2. Журнал обработки угловых и линейных измерений в теодолитно-высотном ходе

Точки		Полож. верт. круга	Отчеты по гориз. кругу		Угол $\beta_{KЛ}, \beta_{KП}$		Средний угол β		Длины линий, м				
стояния	визирования		°	'	°	'	°	'	сторона	угол накл. v	прямо обратно	средняя длина D	гор. прол. $d=D\cos v$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	6	$KЛ$	347	48,0	140	01,0	140	00,8	1-2	0°45'	$\frac{278,68}{278,72}$	278,70	278,68
	2		207	47,0									
	6	$KП$	167	48,5									
	2		27	48,0									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	1	<i>КЛ</i>	83	47,0	108	51,0	108	51,2	2-3	0°10'	<u>350,01</u> 349,93	349,97	349,97
	3		334	56,0									
	1	<i>КП</i>	263	48,0									
	3		154	56,5									
3	2	<i>КЛ</i>	280	10,5	103	14,0	103	14,0	3-4	0°25'	<u>373,58</u> 373,54	373,56	373,55
	4		176	56,5									
	2	<i>КП</i>	100	12,5									
	4		356	58,5									
4	3	<i>КЛ</i>	65	33,0	125	51,0	125	51,0	4-5	0°15'	<u>232,66</u> 232,76	232,71	232,71
	5		299	42,0									
	3	<i>КП</i>	245	33,0									
	5		119	42,0									
5	4	<i>КЛ</i>	327	41,0	138	58,0	138	57,8	5-6	0°20'	<u>255,13</u> 255,19	255,16	255,15
	6		188	43,0									
	4	<i>КП</i>	147	41,5									
	6		8	44,0									
6	5	<i>КЛ</i>	195	41,5	103	05,0	103	04,8	6-1	0°20'	<u>333,69</u> 333,65	333,67	333,66
	1		92	36,5									
	5	<i>КП</i>	15	42,0									
	1		272	37,5									

Таблица 3. Журнал обработки угловых и линейных измерений в тахеометрическом ходе

Точки		Полож. верг. круга	Отчеты по гориз. кругу		Угол $\beta_{кл}, \beta_{кп}$		Средний угол β		Длины линий, м				
стояния	визирования		°	'	°	'	°	'	сторона	угол накл. ν	<u>прямо</u> обратно	средняя длина D	гор. прол. $d=D\cos\nu$
2	1	<i>КЛ</i>	83	47,0	58	00,0	58	00,0	2-7	0°15'	<u>328,9</u> 329,1	329,00	328,99
	7		25	47,0									
	1	<i>КП</i>	263	47,5									
	7		205	47,5									
7	2	<i>КЛ</i>	64	41,0	155	38,0	155	38,2	7-5	0°45'	<u>294,3</u> 294,2	294,25	294,20
	5		269	03,0									
	2	<i>КП</i>	244	43,0									
	5		89	04,5									
5	7	<i>КЛ</i>	271	58,0	83	15,0	83	15,2					
	6		188	43,0									
	7	<i>КП</i>	91	59,5									
	6		8	44,0									

Вычисления выполняют с точностью, соответствующей точности исходных данных: угловые величины определяют с точностью до $0,1'$, приращения координат и координаты – до $0,01$ м. Каждый этап вычислений необходимо выполнять с обязательным контролем.

Вычисления в замкнутом и диагональном ходах выполняют отдельно в следующей последовательности.

3.1. Замкнутый ход

1. Вычисляют угловую невязку полигона

$$f_{\beta} = \sum \beta_{изм} - \sum \beta_{теор}$$

где $\sum \beta_{изм}$ – сумма внутренних измеренных углов полигона; $\sum \beta_{теор} = 180^\circ(n - 2)$ – теоретическая сумма внутренних углов полигона; n – число углов полигона.

2. Сравнивают полученную невязку с допустимой

$$f_{\beta}^{\dot{доп}} = 1' \sqrt{n}.$$

Фактическая угловая невязка должна удовлетворять условию

$$f_{\beta} \leq f_{\beta}^{\dot{доп}}.$$

Если условие выполняется, то фактическую угловую невязку распределяют с обратным знаком поровну на все углы полигона. Поправка в каждый угол

$$\delta_{\beta} = -\frac{f_{\beta}}{n}.$$

Поправки δ_{β} с округлением до $0,1'$ выписывают со своими знаками в ведомость над значениями соответствующих измеренных углов (см. табл. 4). При этом должно соблюдаться условие

$$\sum \delta_{\beta} = -f_{\beta}.$$

3. Вычисляют исправленные горизонтальные углы как

$$\beta_{испр_i} = \beta_{изм_i} + \delta_{\beta}.$$

Контроль:

$$\sum \beta_{испр} = \sum \beta_{теор}.$$

4. По дирекционному углу начальной стороны α_{1-2} и значениям исправленных углов полигона последовательно вычисляют дирекционные углы всех других сторон

$$\alpha_i = \alpha_{i-1} + 180^\circ - \beta_{испр_i}^{прав}.$$

Контролем правильности вычислений является повторное получение дирекционного угла начальной стороны ($\alpha_{1-2} = 79^\circ 29,5'$).

По найденным значениям дирекционных углов сторон вычисляют румбы сторон в зависимости от четверти, в которой находится данное направление.

5. По горизонтальным проложениям длин и дирекционным углам (румбам) сторон вычисляют приращения координат по формулам прямой геодезической задачи:

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

Знаки приращений координат определяют с учетом четверти, в которой лежит данное направление, т.е. по дирекционному углу стороны. Вычисленные значения приращений координат со своими знаками заносят в ведомость.

6. Вычисляют невязки в приращениях координат как

$$f_x = \sum \Delta x; \quad f_y = \sum \Delta y,$$

а затем абсолютную линейную невязку

$$f_{абс} = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}.$$

Таблица 4. Ведомость вычисления плановых координат точек теодолитно-высотного и тахеометрического ходов

№№ точек	Горизонтальные углы				Дирекционные углы сторон, α		Румбы			Мера линий $d, м$	Приращение координат, м						Координаты				№№ точек			
	Измер. $\beta_{изм}$		Испр. $\beta_{испр}$				название	°	′		Вычисленные			Исправленные			±	x	±	y				
	°	′	°	′	±	Δx					±	Δy	±	Δx	±	Δy								
Теодолитно-высотный (замкнутый) ход																								
1																								
2	108	+0,1 51,2	108	51,3	79	29,5	СВ	79	29,5	278,68	+	+5 50,83	+	+2 274,01	+	50,88	+	274,03	+	1683,03	+	2540,31	1	
3	103	+0,1 14,0	103	14,1	150	38,2	ЮВ	29	21,8	349,97	-	+6 305,01	+	+3 171,61	-	304,95	+	171,64	+	1733,91	+	2814,34	2	
4	125	51,0	125	51,0	227	24,1	ЮЗ	47	24,1	373,55	-	+7 252,84	-	+3 274,98	-	252,77	-	274,95	+	1428,96	+	2985,98	3	
5	138	+0,1 57,8	138	57,9	281	33,1	СЗ	78	26,9	232,71	+	+4 46,60	-	+1 228,00	+	46,64	-	227,99	+	1176,19	+	2711,03	4	
6	103	+0,1 04,8	103	04,9	322	35,2	СЗ	27	24,8	255,15	+	+4 202,66	-	+1 155,02	+	202,70	-	155,01	+	1222,83	+	2483,04	5	
1	140	00,8	140	00,8	39	30,3	СВ	39	30,3	333,66	+	+6 257,44	+	+2 212,26	+	257,50	+	212,28	+	1425,53	+	2328,03	6	
2					79	29,5	СВ			$P = 1823,72м$		$f_x = -0,32м$		$f_y = -0,12м$						+	1683,03	+	2540,31	1
						контроль						$f_{abc} = \sqrt{0,32^2 + 0,12^2} = 0,34м$				контроль $\Sigma\Delta x_{испр} = 0$		контроль $\Sigma\Delta y_{испр} = 0$				2		
$\Sigma\beta_{изм} = 719^{\circ}59,6'$		$\Sigma\beta_{теор} = 720^{\circ}00,0'$		$\Sigma\beta_{испр} = 720^{\circ}00,0'$								$f_{отн} = \frac{0,34}{1823,72} = \frac{1}{5360}$		$f_{отн} = \frac{1}{2000}$										
$f_{\beta} = -0,4'$																								
$f_{\beta доп} = \pm 1' \sqrt{6} = 2,4'$																								
Тахеометрический (диагональный) ход																								
1					79	29,5																		
2	58	+0,3 00,0	58	00,3	201	29,2	ЮЗ	21	29,2	328,99	-	-1 306,13	-	+15 120,50	-	306,14	-	120,35	+	1733,91	+	2814,34	2	
7	155	+0,3 38,2	155	38,5	225	50,7	ЮЗ	45	50,7	294,20	-	+13 204,94	-	+13 211,08	-	204,94	-	210,95	+	1427,77	+	2693,99	7	
5	83	+0,3 15,2	83	15,5	322	35,2				$\Sigma d = 623,19м$	$\Sigma\Delta x_{выч} = -511,07м$ $\Sigma\Delta x_{теор} = -511,08м$	$\Sigma\Delta y_{выч} = -331,58м$ $\Sigma\Delta y_{теор} = -331,30м$							+	1222,83	+	2483,04	5	
6					контроль						$f_x = +0,01м$		$f_y = -0,28м$						контроль		контроль			
$\Sigma\beta_{изм} = 296^{\circ}53,4'$		$\Sigma\beta_{теор} = 296^{\circ}54,3'$		$\Sigma\beta_{испр} = 296^{\circ}54,3'$								$f_{abc} = \sqrt{0,01^2 + 0,28^2} = 0,28м$				контроль $\Sigma\Delta x_{испр} = \Sigma\Delta x_{теор}$		контроль $\Sigma\Delta y_{испр} = \Sigma\Delta y_{теор}$						
$f_{\beta} = -0,9'$																								
$f_{\beta доп} = \pm 2' \sqrt{3} = 3,5'$																								

7. Выполняют оценку точности угловых и линейных измерений по относительной невязке полигона

$$f_{отн} = \frac{f_{абс}}{P} = \frac{1}{P \cdot f_{абс}} = \frac{1}{N},$$

где P – периметр полигона; N – знаменатель относительной невязки.

Вычисленную относительную невязку сравнивают с допустимой

$$f_{отн}^{\text{доп}} = \frac{1}{2000};$$

при этом должно выполняться условие

$$f_{отн} \leq f_{отн}^{\text{доп}}.$$

8. Распределяют невязки f_x и f_y по вычисленным приращениям координат пропорционально длинам сторон с обратным знаком. Поправки в приращения координат определяют по формулам:

$$\delta_{x_i} = -\frac{f_x}{P} d_i; \quad \delta_{y_i} = -\frac{f_y}{P} d_i.$$

Вычисленные поправки в сантиметрах записывают в ведомости над соответствующими вычисленными приращениями координат (см. табл. 4). При этом должны соблюдаться условия:

$$\sum \delta_x = -f_x; \quad \sum \delta_y = -f_y.$$

9. По вычисленным приращениям координат и поправкам находят исправленные приращения координат:

$$\Delta x_{\text{испр}_i} = \Delta x_i + \delta_{x_i}; \quad \Delta y_{\text{испр}_i} = \Delta y_i + \delta_{y_i}.$$

Контроль:

$$\sum \Delta x_{\text{испр}} = 0; \quad \sum \Delta y_{\text{испр}} = 0.$$

10. По исправленным приращениям координат начальной точки последовательно вычисляют координаты всех точек полигона:

$$x_{i+1} = x_i + \Delta x_{\text{испр}_i}; \quad y_{i+1} = y_i + \Delta y_{\text{испр}_i}.$$

Окончательный контроль: получение координат начальной точки 1 хода.

3.2. Диагональный (тахеометрический) ход

Диагональный ход (см. рис. 1), проложенный между точками 2 и 5 основного полигона, уравнивают как ход между двумя исходными пунктами (точками с известными координатами x, y) и двумя исходными сторонами (сторонами 1-2 и 5-6 с известными дирекционными углами). При этом сохраняется та же последовательность вычислений, что и при обработке результатов в полигоне.

1. Угловую невязку диагонального хода вычисляют по формуле

$$f_{\beta} = \sum \beta_{\text{изм}}^{\text{прав}} - [\alpha_{\text{нач}} - \alpha_{\text{кон}} + 180^{\circ}(N + 1)],$$

где N – число сторон диагонального хода; $\alpha_{\text{нач}} - \alpha_{1-2}$; $\alpha_{\text{кон}} - \alpha_{5-6}$.

Допустимая угловая невязка в диагональном ходе

$$f_{\beta}^{\text{доп}} = 2' \sqrt{n},$$

где $n=N+1$ – число углов в ходе, включая примычные.

При этом должно соблюдаться условие

$$f_{\beta} \leq f_{\beta}^{\text{доп}}.$$

2. Распределение угловой невязки, вычисление дирекционных углов диагонального хода производят по тем же правилам, что и при обработке полигона.

Контроль: получение исходного дирекционного угла конечной стороны (α_{5-6}).

3. Вычисляют приращения координат так же, как и в основном полигоне. Невязки в приращениях координат вычисляют как:

$$f_x = \sum \Delta x_{\text{выч}} - \sum \Delta x_{\text{теор}}; \quad f_y = \sum \Delta y_{\text{выч}} - \sum \Delta y_{\text{теор}},$$

где $\sum \Delta x_{\text{выч}}$, $\sum \Delta y_{\text{выч}}$ – суммы вычисленных приращений координат по диагональному ходу; $\sum \Delta x_{\text{теор}} = x_{\text{кон}} - x_{\text{нач}}$; $\sum \Delta y_{\text{теор}} = y_{\text{кон}} - y_{\text{нач}}$ – теоретические суммы приращений координат в диагональном ходе.

4. Вычисляют абсолютную линейную невязку в диагональном ходе

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

Абсолютную линейную невязку сравнивают с допустимой, определяемой для тахеометрического хода из выражения

$$f_{\text{абс}}^{\text{дон}} = \frac{\sum d}{400\sqrt{N}},$$

где $\sum d$ – длина диагонального хода от начальной (т. 2) до конечной точки (т. 5).

Условие: $f_{\text{абс}} \leq f_{\text{абс}}^{\text{дон}}$.

5. Распределяют невязки в приращениях координат f_x и f_y , а затем вычисляют исправленные приращения координат и координат точек диагонального хода так же, как и в полигоне.

Окончательный контроль: получение исходных координат конечной точки диагонального хода (т. 5).

4. Вычисление превышений и высот точек теодолитно-высотного и тахеометрического ходов

Вычисление превышений между точками ходов выполняется в журнале высотного обоснования съемочной сети (табл. 42). Из исходных данных для каждой стороны хода в журнал выписывают значения отсчетов по вертикальному кругу ($KЛ$ и $KП$), высоты прибора i на станции и высоты визирования $V=3,00\text{м}$. Из табл. 3 и 4 выписывают значения горизонтальных проложений сторон d .

Вычисления выполняют в следующем порядке.

1. Для каждого направления рассчитывают значение места нуля ($МО$) вертикального круга теодолита как

$$МО = \frac{KЛ+KП}{2}.$$

Контролем правильности измерений вертикальных углов служит постоянство $МО$, колебания которого не должны превышать $\pm 1'$.

Таблица 5. Журнал высотного обоснования съёмочной сети

Стороны Обозначения	Теодолитно-высотный (замкнутый) ход												Тахеометрический (диагональный) ход			
	1-2	2-1	2-3	3-2	3-4	4-3	4-5	5-4	5-6	6-5	6-1	1-6	2-7	7-2	7-5	5-7
<i>KL</i>	+0°57,5'	-0°19,5'	+0°16,5'	+0°13,5'	-0°11,0'	+0°39,5'	+0°09,0'	+0°35,5'	+0°39,5'	+0°01,0'	+0°04,0'	+0°29,0'	+0°30,5'	+0°02,5'	-0°36,5'	+1°12,5'
<i>KП</i>	-0°56,5'	+0°20,5'	-0°16,0'	-0°12,0'	+0°12,0'	-0°38,5'	-0°08,5'	-0°35,0'	-0°38,5'	-0°00,0'	-0°03,0'	-0°28,5'	-0°29,5'	-0°01,0'	+0°37,5'	-1°12,0'
<i>MO</i>	+0,5'	+0,5'	+0,2'	+0,8'	+0,5'	+0,5'	+0,2'	+0,2'	+0,5'	+0,5'	+0,5'	+0,2'	+0,5'	+0,8'	+0,5'	+0,2'
<i>v</i>	+0°57,0'	-0°20,0'	+0°16,2'	+0°12,8'	-0°11,5'	+0°39,0'	+0°08,8'	+0°35,2'	+0°39,0'	+0°00,5'	+0°03,5'	+0°28,8'	+0°30,0'	+0°01,8'	-0°37,0'	+1°12,2'
<i>d, м</i>	278,68	278,68	349,97	349,97	373,55	373,55	232,71	232,71	255,15	255,15	333,66	333,66	328,99	328,99	294,20	294,20
$h_0 = dtgv, м$	+4,62	-1,62	+1,65	+1,30	-1,25	+4,24	+0,60	+2,38	+2,89	+0,04	+0,34	+2,80	+2,87	+0,17	-3,17	+6,18
<i>i, м</i>	1,45	1,47	1,47	1,51	1,51	1,52	1,52	1,55	1,55	1,50	1,50	1,45	1,47	1,50	1,50	1,55
<i>V, м</i>	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
$h = h_0 + i - V, м$	+3,07	-3,15	+0,12	-0,19	-2,74	+2,76	-0,88	+0,94	+1,44	-1,46	-1,16	+1,25	+1,34	-1,33	-4,67	+4,73
$h_{cp}, м$	+3,11		+0,16		-2,75		-0,91		+1,45		-1,20		+1,34		-4,70	

2. Вычисляют значения вертикальных углов по одной из формул:

$$v = \frac{KL - KP}{2}; \quad v = KL - MO = MO - KP.$$

3. Для каждой стороны вычисляют значение приведенного превышения с точностью до 0,01 м

$$h_0 = dtgv.$$

Затем с учетом высоты прибора i и высоты визирования на рейку V рассчитывают окончательное превышение

$$h = h_0 + i - V.$$

4. Сравнивают значения прямого и обратного превышений для каждой стороны, которые могут отличаться по абсолютной величине не более чем на 4 см на каждые 100 м горизонтального расстояния. Если условие выполняется, то за окончательное значение принимается среднее и ему придается знак прямого хода.

Увязка (уравнивание) превышений и вычисление отметок точек съемочной сети выполняется раздельно для замкнутого и диагонального ходов в специальной ведомости (табл. 6). Для этого из табл. 5 в ведомость заносят значения прямых, обратных и средних превышений и горизонтальных проложений сторон ходов; из исходных данных выписывают отметку начальной точки (т. 1).

Таблица 6. Ведомость увязки превышений в высотных ходах

№№ точек	Превышения h , м			Гориз. проложение d , м	Поправка δh , м	Испр. превышения $h_{испр.}$, м	Отметка точки H , м	№№ точек
	$h_{пр}$	$h_{обр}$	$h_{ср}$					
Замкнутый (теодолитно-высотный) ход								
1							148,64	1
2	+3,07	-3,15	+3,11	278,68	+0,02	-3,13	151,77	2
3	+0,12	-0,19	+0,16	349,97	+0,03	+0,19	151,96	3
4	-2,74	+2,76	-2,75	373,55	+0,03	-2,72	149,24	4
5	-0,88	+0,94	-0,91	232,71	+0,02	-0,89	148,35	5
6	+1,44	-1,46	+1,45	255,15	+0,02	+1,45	149,82	6
1	-1,16	+1,25	-1,20	333,66	+0,02	-1,18	148,64	1
			$f_h = -0,14 м$ $f_h^{дон} = \pm 0,30 м$	$P = 1823,72 м$	$\Sigma \delta h = +0,14 м$ Контроль	$\Sigma h_{испр.} = 0,00 м$ Контроль	Контроль	
Диагональный (тахеометрический) ход								
2							151,77	2
7	+1,34	-1,33	+1,34	328,99	-0,03	+1,31	153,08	7
5	-4,67	+4,73	-4,70	294,20	-0,03	-4,73	148,35	5
			$\Sigma h_{ср} = -3,36 м$ $\Sigma h_{теор} = -3,42 м$ $f_h = +0,06 м$ $f_h^{дон} = \pm 0,18 м$	$\Sigma d = 623,19 м$	$\Sigma \delta h = -0,06 м$ Контроль	$\Sigma h_{испр.} = -3,42 м$ Контроль	Контроль	

Вычисления выполняют в следующей последовательности.

4.1. Замкнутый ход

1. Вычисляют высотную невязку хода

$$f_h = \sum h,$$

где $\sum h$ – сумма средних превышений точек в ходе.

2. Вычисляют допустимую высотную невязку хода по формуле

$$f_h^{\text{дон}} = \frac{0,04P}{\sqrt{N}}, \text{ см}$$

где P – периметр хода, м; N – число сторон (превышений) в ходе.

В рассматриваемом примере (см. табл. 43)

$$f_h = \sum h = -0,14\text{м}; \quad f_h^{\text{дон}} = \frac{0,04 \cdot 1823,72}{\sqrt{6}} = 30\text{см} = 0,30\text{м}.$$

3. Если фактическая высотная невязка хода допустима, т.е. выполняется условие

$$f_h \leq f_h^{\text{дон}},$$

то ее распределяют с обратным знаком пропорционально длинам сторон.

Поправки в превышения рассчитывают с округлением до $0,01\text{м}$ по формуле

$$\delta_{hi} = -\frac{f_h}{P} d_i,$$

где d_i – горизонтальное проложение соответствующей стороны.

Например, для стороны 1-2 поправка в превышение

$$\delta_{h1} = -\frac{-0,14}{1823,72} \cdot 278,68 = +0,02\text{м}.$$

Вычисленные поправки выписывают в соответствующий столбец ведомости (см. табл.

б).

Сумма поправок должна равняться невязке с обратным знаком, т.е.

$$\sum \delta_{hi} = -f_h.$$

4. Вычисляют исправленные превышения как

$$h_{испр_i} = h_i + \delta_{hi}.$$

Контроль:

$$\sum h_{испр} = 0.$$

5. Зная отметку начальной точки ($H_1=148,64\text{м}$) и исправленные превышения, последовательно рассчитывают отметки всех точек хода по формуле

$$H_i = H_{i-1} + h_{испр_i},$$

где H_i, H_{i-1} – отметки, соответственно, последующей и предыдущей точек хода.

Окончательный контроль: повторное получение отметки начальной точки хода ($H_1=148,64\text{м}$).

4.2. Диагональный (тахеометрический) ход

Превышения в диагональном ходе (см. рис. 1), проложенном между точками 2 и 5 полигона, увязывают как в ходе между двумя исходными пунктами (точками с известными

отметками H_2 и H_5). При этом сохраняется последовательность вычислений, принятая при увязке превышений в замкнутом ходе.

1. Вычисляют высотную невязку диагонального хода

$$f_h = \sum h - \sum h_{теор} = \sum h - (H_{кон} - H_{нач}),$$

где $\sum h_{теор}$ – теоретическая сумма превышений в ходе; $H_{кон}=H_5$, $H_{нач}=H_2$ – отметки, соответственно, конечной и начальной точек хода.

2. Вычисляют допустимую высотную невязку диагонального хода по формуле

$$f_h^{дон} = \frac{0,04 \sum d}{\sqrt{N}}, \text{ см)}$$

где $\sum d$ – длина диагонального хода, м; N – число сторон (превышений) в ходе.

Проверяют соблюдение условия

$$f_h \leq f_h^{дон}.$$

В дальнейшем распределение высотной невязки, вычисление исправленных превышений и отметок точек диагонального хода выполняют так же, как и в замкнутом ходе.

Окончательный контроль: повторное получение отметки конечной точки хода ($H_{кон}=H_5$).

5. Обработка журнала тахеометрической съемки

Из исходных данных в журнал тахеометрической съемки (табл. 7) для каждой станции выписывают значения ее отметки H , высоты прибора i , высоты визирования на рейку V , места нуля вертикального круга теодолита MO , направление ориентирования лимба и отсчеты по теодолиту, взятые на пикетные (расчетные) точки: по горизонтальному и вертикальному кругам и нитяному дальномеру.

Обработка журнала включает вычисление углов наклона линий визирования, горизонтальных расстояний до пикетных точек, превышений и отметок пикетных точек (см. табл. 7).

1. Угол наклона линии визирования на пикетную точку вычисляют по формуле

$$v = \angle KЛ - MO.$$

2. Горизонтальное расстояние до пикетной точки вычисляют с точностью до $0,1$ м как

$$d = L \cos^2 v,$$

где L – дальномерное расстояние.

3. Превышение пикетной точки над станцией вычисляют с точностью до $0,01$ м по формуле

$$h = dtgv \quad \text{или} \quad h = \frac{L}{2} \sin 2v.$$

При этом знак превышения определяется знаком угла наклона.

4. Отметки пикетных точек вычисляют как

$$H_{пик_i} = H_{ст} + h_i.$$

Таблица 7. Журнал тахеометрической съемки

№ точек визирования	Отсчеты по угломерным кругам		Дальномер. расстояние $L=Kn, м$	Угол наклона v	Горизонт. положение $d=L\cos^2v, м$	Превышение $h, м$	Отметки точек $H, м$	Примеч.
	горизонтальному	вертикальному						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Станция 1								
$H_1=148,64м \quad i=1,45м \quad V=i \quad MO=0^{\circ}00,5'$ <i>Лимб ориентирован на ст. 2 при КЛ</i>								
т. 2	0°00'							
1	8°33'	+0°50,0'	90,2	+0°49,5'	90,2	+1,30	149,94	пашня
2	51°58'	+0°44,5'	73,4	+0°44,0'	73,4	+0,94	149,58	пашня
3	63°37'	+0°45,0'	156,5	+0°44,5'	156,5	+2,03	150,67	пашня
4	94°34'	+0°23,0'	145,8	+0°22,5'	145,8	+0,95	149,59	пашня
5	125°33'	-0°14,0'	168,0	-0°14,5'	168,0	-0,71	147,93	дорога
6	142°38'	-0°25,0'	112,2	-0°25,5'	112,2	-0,83	147,81	лощина
7	108°51'	+0°12,5'	83,5	+0°12,0'	83,5	+0,29	148,93	пашня
т. 2	0°01'							
Станция 7								
$H_7=153,08м \quad i=1,50м \quad V=i \quad MO=0^{\circ}00,5'$ <i>Лимб ориентирован на ст. 5 при КЛ</i>								
т. 5	0°00'							
41	36°33'	-0°38,5'	88,5	-0°39,0'	88,5	-1,00	152,08	хребет
42	67°24'	-1°01,0'	120,2	-1°01,5'	120,2	-2,15	150,93	дорога
43	119°24'	-0°44,5'	85,4	-0°45,0'	85,4	-1,12	151,96	пашня
44	166°23'	+0°19,0'	92,6	+0°18,5'	92,6	+0,50	153,58	сенокос
45	220°31'	+0°01,5'	81,3	+0°01,0'	81,3	+0,02	153,10	сенокос
46	264°05'	-1°13,0'	91,5	-1°13,5'	91,5	-1,96	151,12	сенокос
47	328°32'	-1°13,0'	73,0	-1°13,5'	73,0	-1,56	151,52	огород
т. 5	359°59'							

6. Построение топографического плана участка местности. Определение площадей земельных угодий

Составление плана выполняют в следующей последовательности:

1. Построение координатной сетки;
2. Нанесение на план точек съемочной сети;
3. Нанесение на план пикетных точек;
4. Составление и оформление плана.

Построение координатной сетки. Координатная сетка со сторонами квадратов $10 \times 10 \text{ см}$ вычерчивается остро отточенным карандашом твердостью не менее $2T(H)$ на листе ватмана формата $A1$ при помощи линейки Дробышева ЛД-1 (ЛТ).

При правильном построении сетки 5×5 квадратов должны выполняться следующие условия:

- вершины малых квадратов должны лежать на диагоналях большого квадрата или на линиях, параллельных им;
- расхождения между диагоналями малых квадратов не должны превышать $0,2 \text{ мм}$.

Линии координатной сетки подписываются в соответствии с масштабом $1:2\,000$ с расчетом, чтобы участок съемки расположился в середине листа. Координаты линии сетки должны быть кратными 200 м ($0,2 \text{ км}$) и подписываются в километрах. При этом надо помнить, что значения абсцисс возрастают с юга на север (снизу вверх), а ординат – с запада на восток (слева направо).

Нанесение на план точек теодолитно-высотного и тахеометрического ходов производят по их вычисленным координатам (см. ведомость табл. 4). Для контроля нанесение каждой точки на план рекомендуется выполнять дважды: относительно юго-западной и северо-восточной вершин квадрата, в пределах которого располагается данная точка.

Правильность нанесения на план точек съемочной сети обязательно проверяют: по длинам сторон ходов, по горизонтальным углам в ходах и по дирекционным углам сторон.

Нанесение на план пикетных точек выполняют от сторон и точек согласно результатам измерений (см. журнал тахеометрической съемки, табл. 7) и абрисам съемки (см. рис. 2).

Нанесение пикетных точек на план рекомендуется производить полярным способом с помощью *тахеографа*. Тахеограф (рис. 3) представляет собой круговой транспортир с линейкой из прозрачного материала, по окружности которого нанесены деления через $30'$ ($0,5^\circ$), причем оцифровка делений выполнена против хода часовой стрелки. Вдоль нулевого радиуса расположена миллиметровая шкала линейки с начальным штрихом в центре круга, в котором закреплена игла.

Для нанесения пикетной точки центр круга тахеографа совмещают с точкой станции на плане. Затем поворотом диска совмещают начальное направление на плане с отсчетом, равным полярному углу на пикетную точку; по линейке откладывают в масштабе плана соответствующее полярное расстояние и накалывают пикет. Около нанесенных на план пикетов подписывают их номера и отметки.

Составление и оформление плана. По мере накладки пикетных точек на план по ним в соответствии с абрисами съемки и примечаниями в полевом журнале вычерчивают предметы местности, контуры и заполняют их условными знаками.

Для изображения рельефа выполняют интерполирование горизонталей по высотам пикетов и станций с учетом заданной высоты сечения рельефа ($h=0,5 \text{ м}$). Интерполирование горизонталей может осуществляться аналитическим и графическим способами или «на глаз». При выполнении данного задания рекомендуется использовать в равной мере все три способа интерполирования.

Следует иметь в виду, что интерполирование горизонталей выполняют только по линиям, показанным на абрисах стрел-

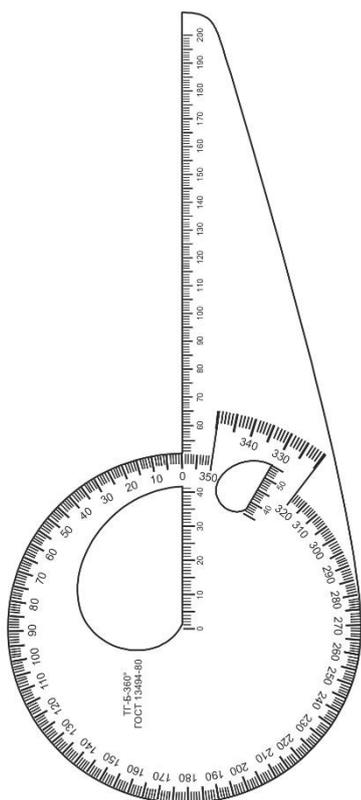


Рис. 3. Тахеограф

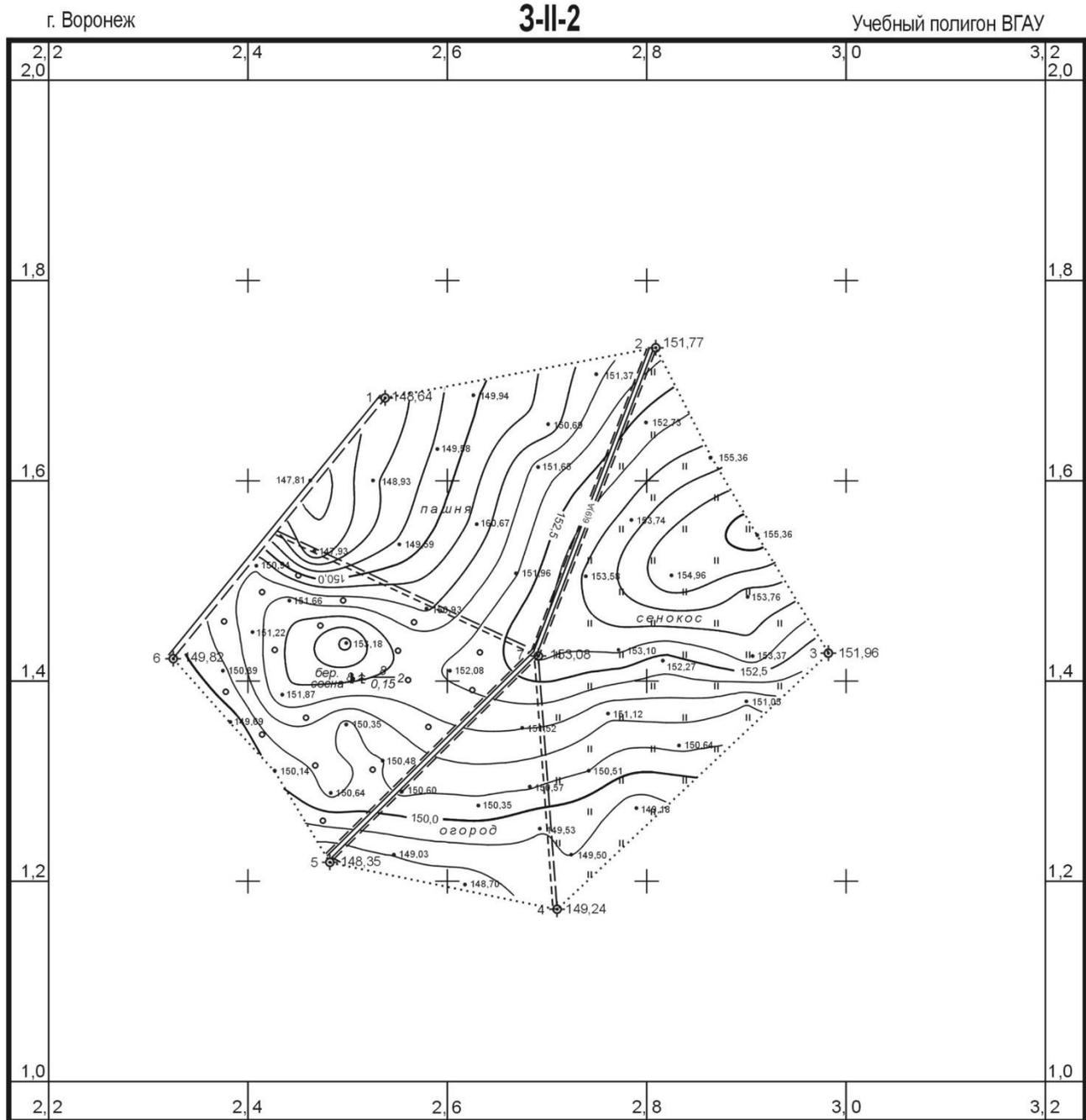
ками (см. рис. 2).

Горизонталы вычерчивают коричневой тушью (сиеной жженой). Не следует проводить горизонталы через изображения сооружений (дорог). Для облегчения восприятия рельефа и определения отметок точек на плане каждая четвертая горизонталь с отметкой, кратной 2,0 м, проводится утолщенной; в разрыве таких горизонталей подписывают их отметки основанием цифр в сторону понижения ската. На замкнутых горизонталях и в местах, где могут возникнуть затруднения в чтении рельефа, ставят бергштрихи. У характерных точек рельефа на план выписывают их отметки.

В заключении выполняют зарамочное оформление; составленный в карандаше план тщательно корректируют и после согласования его с преподавателем вычерчивают тушью в соответствии с условными знаками.

Пример оформления топографического плана участка местности приведен на рис. 4.

ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 Кафедра кадастра недвижимости, землеустройства и геодезии



Составил ст-т 3-II-1 Федоров В.П.
 Проверил доц. Веселов В.В.

1:2000

Тахеометрическая съемка 2008г.

В 1 сантиметре 20 метров
 Сплошные горизонталы проведены через 0,5 метра
 Система высот Балтийская

Рис. 4. Топографический план участка местности

7. Определение площадей земельных угодий

Прежде, чем приступить к определению площадей, студент должен изучить различные способы измерения площадей: аналитический (по координатам, измеренным длинам линий и углам на местности), графический (с помощью палеток), и механический (полярным и цифровым планиметрами).

7.1. Аналитический способ

Аналитический способ вычисления площади полигона по координатам его вершин.

При этом удобно использовать формулы, в которые наряду с координатами точек входят приращения координат:

$$2S = \sum_{i=1}^n x_{i+1}\Delta y_i + \sum_{i=1}^n x_i\Delta y_i.$$

где x_i, x_{i+1} – координаты предыдущей и последующей точек стороны хода; Δy_i – приращения координат по стороне хода.

Вычисления ведут на основе ведомости вычисления координат, в которой имеются все элементы, входящие в формулу. Расчеты по этой формуле позволяют выполнять постоянный контроль произведений по строкам исходя из следующих соображений:

$$x_{i+1}\Delta y_i - x_i\Delta y_i = (x_{i+1} - x_i)\Delta y_i = \Delta x_i\Delta y_i.$$

Этот способ является наиболее точным, так как на точность вычисления площади влияют лишь погрешности угловых и линейных измерений на местности.

Аналитический способ вычисления площадей по результатам измерений длин линий и углов на местности. Для учета площадей под строениями, усадьбами, полями вспашки, посевами и т.п., имеющих прямолинейные очертания, выделяют геометрические фигуры (треугольники, прямоугольники, трапеции, многоугольники), элементы которых известны (рис. 5). Площади каждой фигуры определяют по формулам геометрии, приведенным ниже.

Треугольник (рис. 5, а):

$$S \Delta = \sqrt{p(p - d_1)(p - d_2)(p - d_3)} - \text{формула Герона,}$$

где $p = 0,5(d_1 + d_2 + d_3)$, d_1, d_2, d_3 – стороны треугольника;

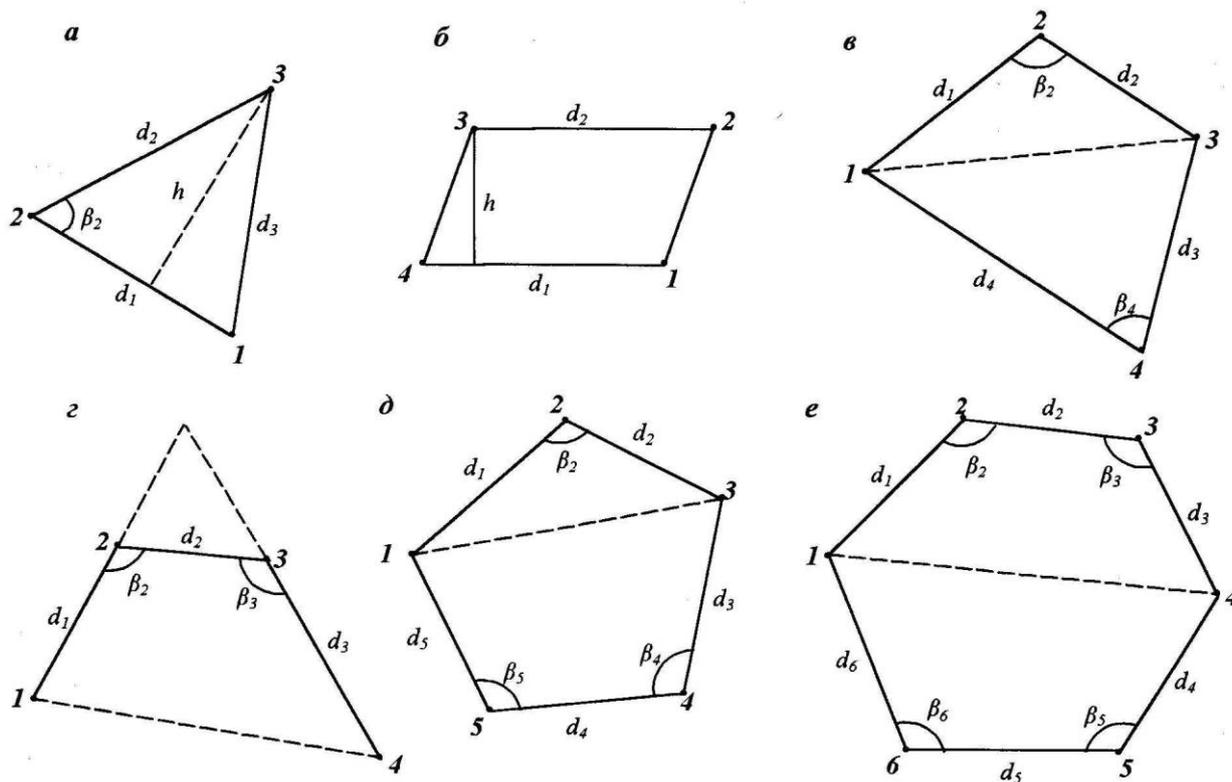


Рис. 5. К определению площадей геометрических фигур аналитическим способом по длинам сторон и углам

$$S_{\Delta} = \frac{d_1 d_2 \sin \beta_2}{2}; \quad S_{\Delta} = \frac{d_1 h}{2},$$

где β_2 – угол между сторонами d_1 и d_2 , h – высота треугольника.

Трапеция (рис. 5, б):

$$S_{\text{трап}} = \frac{d_1 + d_2}{2} h,$$

где d_1, d_2 – основания трапеции, h – высота трапеции.

Четырехугольник (рис. 5, в, г):

$$S_{\text{чет}} = \frac{d_1 d_2 \sin \beta_2 + d_3 d_4 \sin \beta_4}{2},$$

где (рис. 5, в) d_1, d_2, β_2 и d_3, d_4, β_4 – соответственно по две стороны четырехугольника и углы между ними;

$$S_{\text{чет}} = \frac{d_1 d_2 \sin \beta_2 + d_2 d_3 \sin \beta_3 + d_1 d_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)}{2},$$

где элементы фигуры показаны на рис. 31, г.

Пятиугольник (рис. 5, д):

$$S_{\text{пят}} = \frac{d_1 d_2 \sin \beta_2 + d_3 d_4 \sin \beta_4 + d_4 d_5 \sin \beta_5 + d_3 d_5 \sin(\beta_4 + \beta_5 - 180^\circ)}{2}.$$

Шестиугольник (рис. 5, е):

$$S_{\text{шест}} = \frac{d_1 d_2 \sin \beta_2 + d_2 d_3 \sin \beta_3 + d_1 d_3 \sin(\beta_2 + \beta_3 - 180^\circ)}{2} +$$

$$+ \frac{d_4 d_5 \sin \beta_5 + d_5 d_6 \sin \beta_6 + d_4 d_6 \sin(\beta_5 + \beta_6 - 180^\circ)}{2}$$

7.2. Графический способ.

Изображенные на плане участки разбивают на простейшие геометрические фигуры, обычно на треугольники, реже на прямоугольники и трапеции. В каждой фигуре по плану измеряют высоту и основание, по которым вычисляют площадь; сумма площадей фигур дает площадь участка.

Оптимальным вариантом разбивки участка на треугольники будет тот, при котором треугольники получаются примерно равносторонними, т.е. когда их высоты по величине близки к основаниям. Если отдельные элементы фигур известны из измерений на местности (например, стороны теодолитных ходов), то для повышения точности определения площадей в расчетах принимают измеренные на местности их значения. Для контроля и повышения точности площадь треугольника определяют дважды: по двум различным основаниям и высотам. Расхождение между двумя значениями площади фигуры не должны превышать

$$\Delta S_{за}^{дон} = \frac{0,04M}{10\,000} \sqrt{S_{за}},$$

где M – знаменатель численного масштаба; $S_{за}$ – приближенное значение площади фигуры.

Если расхождение допустимо, то за окончательное значение площади фигуры принимают среднее арифметическое.

7.3. Определение площадей с помощью палеток

Определение площадей с помощью палеток выполняется для участков с резко выраженными криволинейными границами.

При определении площадей до 10 см² используют параллельную (линейную) палетку (рис. 6, а), представляющую собой лист прозрачной основы, на которой через равные промежутки $a = 2-5$ мм нанесен ряд параллельных линий.

Палетку накладывают на измеряемый участок так, чтобы крайние точки контура разместились посередине между параллельными линиями палетки. В результате измеряемая площадь оказывается расчлененной на фигуры, близкие к трапециям с равными высотами; при этом отрезки параллельных линий внутри контура являются средними линиями трапеции. Следовательно, для определения площади участка с помощью циркуля-измерителя и масштабной линейки следует измерить длины средних линий трапеций l_1, l_2, \dots, l_n и их сумму умножить на расстояние между линиями с учетом масштаба плана, т.е.

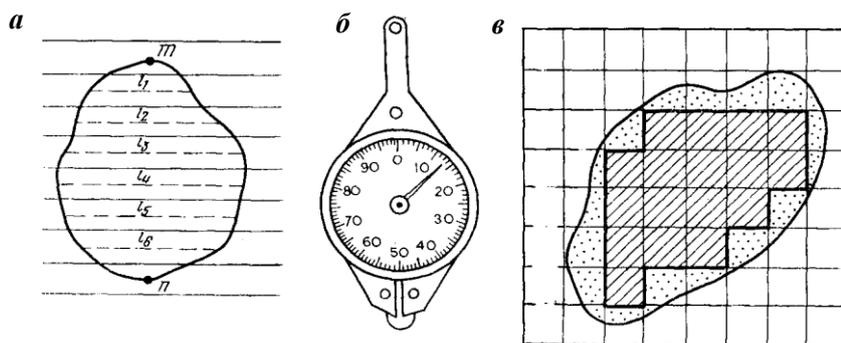


Рис. 6. Определение площадей с помощью палеток:
а – линейная палетка; б – курвиметр; в – квадратная палетка

$$S = a(l_1 + l_2 + \dots + l_n) = a \sum_{i=1}^n l_i.$$

Суммарную длину отрезков можно измерить с помощью *курвиметра* (см. рис. 6, б). Для этого колесо курвиметра последовательно прокатывают по измеряемым линиям и по разности начального и конечного отсчетов на циферблате определяют длину отрезков в сантиметрах

плана. Для контроля измеряют площадь при втором положении палетки, развернув ее на 60-90° относительно первоначального положения.

Определение площадей участков до 2-3 см² в плане рекомендуется производить с помощью квадратной палетки. Палетка представляет собой (см. рис. 6, в) лист прозрачной основы, на который нанесена сеть квадратов со сторонами $a = 1 \div 5$ мм. По длине стороны квадрата палетки и масштабу плана легко вычислить площадь квадрата палетки s . Например, площадь квадрата палетки со стороной $a = 2$ мм для масштаба 1:2000 $s = a^2 = 16 \text{ мм}^2$. Для определения площади участка палетку произвольно накладывают на план и подсчитывают число N_1 полных квадратов, расположенных внутри контура участка (см. рис. 6, в). Затем оценивают на глаз число квадратов N_2 , составляемых из неполных квадратов у границ участка. Общая площадь измеряемого участка

$$S = s(N_1 + N_2).$$

Для контроля площадь заданного участка измеряют повторно, развернув палетку примерно на 45°.

7.4. Механический способ определения площадей полярным планиметром

Измерение площадей земельных угодий площадью до 400 см² производят полярным планиметром ПП-М при положении полюса вне контура.

Приступая к работе с планиметром, необходимо уяснить методику производства измерений, выполнить поверки и юстировки планиметра и определить его цену деления.

Перед измерением площади участка план закрепляют на гладкой горизонтальной поверхности. Планиметр устанавливают так, чтобы его полюс располагался вне измеряемого участка, а полюсной и обводный рычаги образовывали примерно прямой угол.

Место закрепления полюса выбирают с расчетом, чтобы во время обвода фигуры угол между рычагами был не менее 30° и не более 150°. Совместив обводную точку планиметра с исходной точкой 0 контура, снимают по счетному механизму начальный отсчет n_0 и плавно обводят весь контур по ходу часовой стрелки. Вернувшись в исходную точку, берут конечный отсчет n . Разность отсчетов $(n - n_0)$ выражает величину площади фигуры в делениях планиметра. Тогда площадь измеряемого участка

$$S = \mu(n - n_0),$$

где μ – цена деления планиметра, т.е. площадь, соответствующая одному делению планиметра.

Определение цены деления планиметра. Цена деления бывает абсолютной ($\mu_{\text{абс.}}$), если она выражена в мм/дел., и относительной ($\mu_{\text{отн}}$), если выражена в м²/дел. или га/дел. с учетом масштаба данного плана.

Для определения цены деления планиметра выбирают фигуру, площадь которой S_0 известна заранее (например, один или несколько квадратов координатной сетки). С целью получения более высокой точности выбранную фигуру обводят по контуру четыре раза: два раза при положении «полюс право» (ПП) и два – при положении «полюс лево» (ПЛ).

При каждом обводе берут начальный и конечный отсчеты и вычисляют их разность $(n_i - n_{0i})$. Расхождения между значениями разностей, полученными при ПП и ПЛ, не должны превышать: при площади фигуры до 200 делений – 2, от 200 до 2000 делений – 3 и свыше 2000 – 4 деления планиметра. Если расхождения не превышают допустимых, то рассчитывают среднюю разность отсчетов $(n_i - n_0)_{\text{ср.}}$ и вычисляют цену деления планиметра по формуле

$$\mu = \frac{S_0}{(n - n_0)_{\text{ср.}}}$$

Пример записи результатов измерений и вычислений абсолютной и относительной (для плана масштаба 1:2 000) цены деления планиметра приведен в табл. 8.

Таблица 8. **Определение цены деления планиметра**

Планиметр ПП-М № 1297

Длина обводного рычага $R = 155,3$ мм; $S_0 = 8$ га (80000 м²)

Положение полюса	Отсчеты	Разности отсчетов $n_i - n_{i-1}$	Средние разности при ПП и ПЛ	Средняя разность $(n - n_0)_{ср.}$	Цена деления планиметра	
					абсолютная $\mu_{абс}, \text{мм}^2/\text{дел}$	относительная $\mu_{отн}, \frac{\text{га/дел}}{\text{м}^2/\text{дел}}$
ПП	1224	2050	2050,5	2051,0	9,75	$\frac{0,00390}{39,0}$
	3274					
	5325					
ПЛ	0872	2052	2051,5			
	2924					
	4975					

Большие площади следует измерять по частям. Для этого измеряемую фигуру делят на части плавными, слегка изогнутыми линиями. Площади слишком узких, вытянутых фигур (дорог, оврагов, речек и т. п.) измерять планиметром не рекомендуется.

Точность определения площадей полярным планиметром зависит главным образом от размеров обводимых фигур; чем меньше площадь, тем больше относительная погрешность ее определения. Поэтому не рекомендуется измерять с помощью планиметра площади участков на плане (карте), меньше 10-15 см², так как в этом условии они точнее могут быть измерены графическим способом.

7.5. Порядок определения площадей земельных угодий, их увязка и составление экспликации

Для определения надлежащей точности определения площадей в рассматриваемом примере работу выполняют в следующей последовательности:

1. Определяют общую площадь S_0 участка землепользования в пределах теодолитного полигона пп.105-2-3-...-7-пп.105 аналитическим способом по координатам точек полигона (см. табл. 24). Значение полученной площади принимают безошибочным (теоретическим).

Для контроля повторно рассчитывают эту площадь аналитическим способом как сумму геометрических фигур с известными горизонтальными длинами сторон и углами между ними (пятиугольника пп.105-8-5-6-7 и шестиугольника пп105-2-3-4-5-8) по приведенным ранее формулам, т.е.

$$S'_0 = S_{\text{пят}} + S_{\text{шест}}$$

Разность $S'_0 - S_0$ не должна превышать 0,01 га.

2. Общую площадь участка делят на секции; размеры и форму секций выбирают с расчетом, чтобы при работе с планиметром угол между его рычагами не выходил за пределы $30^\circ \div 150^\circ$. В нашем примере можно выделить следующие секции: 1 – пашня, 2 – лес, 3 – огород, 4 – сенокос, 5 – сад (вместе со стоянкой сельхозмашин, зданием мастерской и окружающими их зелеными насаждениями). Для уменьшения невязок по секциям площади узких и вкрапленных контуров угодий (дороги, лесополоса, линия электропередачи, заболоченный сенокос и т.п.) включают в площади близлежащих угодий, в которые они вкраплены. Так, в секцию 1 можно включить шоссе и полевою дорогу, в секцию 4 – проселочную дорогу и заболоченный сенокос и т.д.

3. Планиметром измеряют площади отдельных секций двумя обводами при двух положениях полюса (ПП и ПЛ). Расхождения между значениями разностей отсчетов, полученных

при ПП и ПЛ, не должны превышать 3 делений планиметра. Результаты измерений и вычислений площадей заносят в табл. 9.

4. Сумму площадей всех секций $\sum S_c$ сравнивают с теоретической (рассчитанной аналитическим способом) площадью S_0 и вычисляют невязку площадей $f_S = \sum S_c - S_0$.

Фактическая невязка не должна превышать допустимой, равной $\frac{1}{500} \cdot S_0$. Если невязка площадей допустима, то она распределяется с обратным знаком пропорционального площадям секций. Сумма исправленных площадей секций должна быть равна теоретической площади участка землепользования, т.е. $\sum S_c^{испр} = S_0$.

Таблица 9. Определение площадей части землепользования

Планиметр ПП-М № 1297; $R = 155,3$ мм; $\mu_{отн.} = 0,00390$ га/дел.

№№ секций	Название угодий	Отсчеты по планиметру	Разности отсчетов	Средн. из разн. при ПП и ПЛ	Измеренная площадь, га	Поправка ΔS_c , га	Увязанная площадь, га
1	...	0262 ПП 2190 4119	1928 1929	1928,0	7,520	-0,01	7,51
		1347 ПЛ 3274 5202	1927 1928				
<i>В том числе:</i>							
1а пашня					-	-	7,12
1б шоссе		$256,4 \times 12,0 = 3089 \text{ м}^2 = 0,31 \text{ га}$			0,31	-	0,31
1в полевая дорога		$242,0 \times 3,5 = 847 \text{ м}^2 = 0,08 \text{ га}$			0,08	-	0,08
2		3,94	-0,01	3,93
...
5	
Суммарная площадь секций					23,74		23,70
Теоретическая площадь части землепользования					23,70		
Невязка площадей $f_S = \sum S_c - S_0$					+0,04	-0,04	
Допустимая невязка $f_{S_{дон}} = \frac{1}{500} \cdot S_0$					$\pm 0,05$		

5. В каждой секции определяют площади отдельных контуров с учетом следующих требований:

- площади узких вытянутых контуров (площади под дорогами, линией электропередачи, лесополосой) вычисляют как площади прямоугольников, длину которых определяют по плану, а ширину принимают по результатам съемки;
- площади контуров прямоугольных очертаний вычисляют аналитическим способом по измеренным на местности элементам указанным в абрисах съемки;
- площадь вкрапленного контура (заболоченный сенокос) определяют с помощью квадратной палетки;
- площади узких и вкрапленных контуров, а также контуров прямоугольного очертания с измеренными на местности элементами в увязке площадей по секциям не участвуют.

6. После вычисления и уравнивания площадей составляют общий баланс земель по угодьям (экспликацию) для всего участка землепользования. В экспликации приводятся названия земельных угодий с указанием суммарной их площади в пределах участка землепользования.

Кроме указанных выше измерений площадей для контроля студент должен по 2 – 3 раза измерить планиметром площадь участка землепользования, ограниченного сторонами теодолитного хода, и площадей выделенных секций. Полученные результаты измерений следует сравнить с площадью всего участка, вычисленного по координатам точек аналитическим способом, и площадями отдельных секций, измеренных полярным планиметром. В пояснительной записке студент должен высказать свое суждение о точности измерения площадей всеми использованными способами.

После вычисления и уравнивания площадей составляют экспликацию земельных угодий.

Вопросы самоконтроля

1. В чем состоит сущность тахеометрической съемки?
2. В каких случаях целесообразно применение тахеометрической съемки?
3. Назовите типы тахеометров.
4. Чем достигается быстрота измерений при тахеометрической съемке?
5. Назовите недостатки тахеометрической съемки.
6. Назовите виды съемочного обоснования при тахеометрической съемке.
7. Изложите основные требования к проложению тахеометрических ходов.
8. Изложите порядок работы на станции при съемке ситуации и рельефа.
9. От каких факторов зависит необходимое количество пикетных точек при тахеометрической съемке?
10. По каким формулам определяют превышения методом тригонометрического нивелирования?
11. По какой формуле определяют допустимую высотную невязку в тахеометрическом ходе?
12. Как распределяется высотная невязка в тахеометрическом ходе?
13. Что служит контролем правильности уравнивания высот в замкнутых и разомкнутых ходах?
14. Какие принадлежности используются при построении плана тахеометрической съемки?
15. Изложите способы интерполирования горизонталей.
16. Назовите способы определения площадей по плану и условия применения каждого из них.
17. Приведите формулы вычисления площадей фигур аналитическим способом.
18. Как измеряются по плану площади участков с прямолинейными границами?
19. Как определить площадь по плану с помощью квадратной и линейной палеток.
20. Основные части полярного планиметра и их назначение.
21. Что такое цена деления планиметра и как она определяется?
22. Правила измерений площадей на плане с помощью полярного планиметра.
23. Приведите формулу вычисления площадей фигур полярным планиметром.
24. Последовательность выполнения работ при определении площадей земельных угодий.
25. Как определяют невязку площадей и как ее распределяют по секциям?
26. Что такое экспликация земельных угодий и какие сведения она содержит?

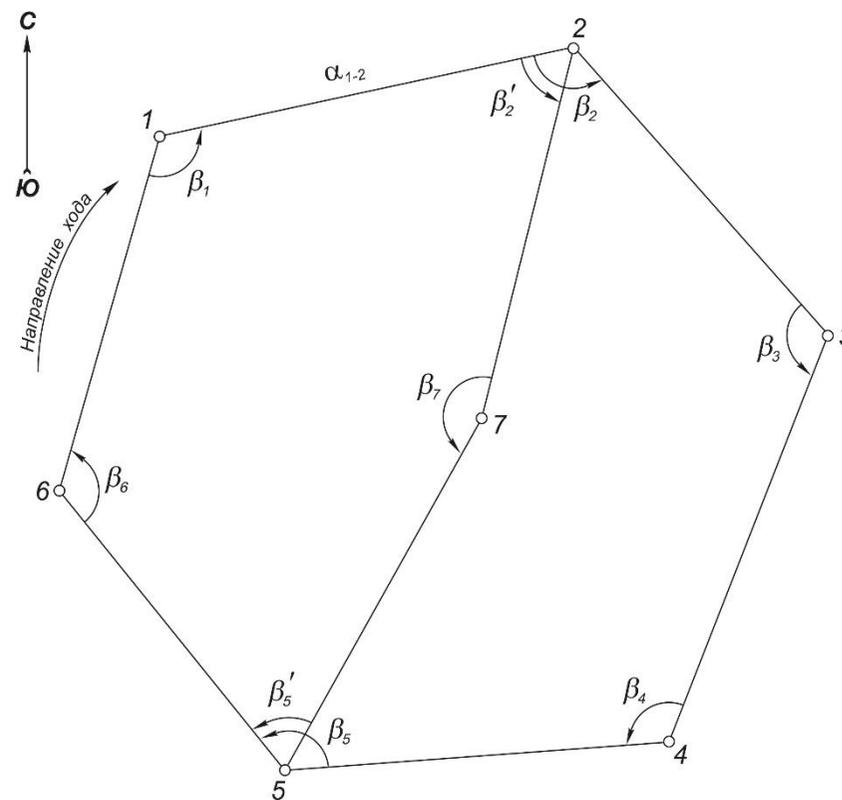
Исходные данные к курсовой работе

«Составление топографического плана участка местности по результатам тахеометрической съемки»

1. Координаты начальной точки и дирекционный угол исходной стороны

Вариант	Координаты точки <i>l</i>			Дирекционный угол α_{1-2}
	<i>x</i> , м	<i>y</i> , м	<i>H</i> , м	
1	1721,05	3512,23	128,54	83°14,2'
2	2185,06	4217,41	131,66	172°28,5'
3	1834,74	4426,82	135,73	130°19,0'
4	1921,38	5170,35	141,69	122°31,8'
5	2254,65	3466,44	136,37	97°16,5'
6	3117,71	3815,68	147,98	118°29,5'
7	3243,82	4373,93	149,14	102°16,0'
8	4008,36	3637,58	127,32	93°42,2'
9	3383,37	4635,07	126,56	135°39,5'
10	3514,42	4112,95	134,45	128°57,5'
11	3725,94	3356,52	142,12	119°28,0'
12	4183,75	2928,93	149,83	131°30,5'
13	4365,87	2428,35	133,07	126°27,0'
14	3870,66	2268,28	151,95	129°44,8'
15	4518,41	3732,84	148,14	151°56,5'
16	3964,37	4366,55	160,53	163°12,2'
17	3691,22	3074,43	153,37	147°35,2'
18	4078,03	3973,79	139,44	158°28,0'
19	4653,18	5056,57	137,28	147°22,5'
20	5127,90	4745,81	144,65	174°44,2'
21	4836,72	4168,07	145,70	201°11,5'
22	5275,18	6049,58	154,87	183°39,0'
23	4710,27	5773,12	156,15	139°09,8'
24	4471,15	5532,22	162,39	140°27,5'
25	4314,77	6404,75	168,40	197°41,0'

2. Схема съёмочной сети



Вариант 1

3. Журнал тахеометрической съемки

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°01,5'	166,0	+ 0°40,0'			
КЛ	6	135°00,0'	392,10	0°05'	+ 0°18,5'	25	125°02,0'	151,3	+ 0°13,5'		
	2	354°59,0'	327,27	0°40'	+ 0°57,0'	26	70°49,5'	97,4	+ 0°08,5'		
КП	6	315°00,5'			- 0°17,5'	27	85°15,5'	67,2	+ 0°15,5'		
	2	174°58,5'			- 0°56,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	251°33,0'	273,22	0°20'	+ 0°35,5'	
	1	2°17,0'	105,2	+ 0°37,5'	7	195°50,0'	<u>345,5</u>		+ 1°12,5'		
	2	51°39,5'	86,3	+ 0°47,0'	6	112°35,0'	299,62	0°15'	+ 0°34,0'		
	3	55°26,5'	183,0	+ 0°45,0'	КП	4	71°33,5'		- 0°36,5'		
	4	99°32,0'	171,5	+ 0°20,5'	7	15°50,5'			- 1°13,5'		
	5	124°50,5'	197,0	- 0°12,5'	6	292°34,5'			- 0°32,5'		
	6	134°51,0'	131,2	- 0°22,5'	Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)						
	7	111°50,5'	98,3	+ 0°08,5'	28	6°37,5'	125,2	+ 0°46,5'			
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	43°46,0'	161,5	+ 1°00,0'			
КЛ	1	11°36,5'	327,18	0°40'	- 0°25,5'	30	64°08,0'	136,5	+ 1°11,5'		
	7	313°36,0'	<u>386,4</u>		+ 0°23,5'	31	82°40,5'	118,4	+ 1°10,5'		
	3	362°45,5'	410,91	0°00'	+ 0°12,5'	32	114°14,0'	75,6	+ 0°38,5'		
КП	1	191°36,0'			+ 0°24,5'	33	35°16,0'	80,7	+ 1°54,0'		
	7	133°36,0'			- 0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	82°45,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	258°36,5'	299,56	0°15'	+ 0°02,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	155°31,5'	392,19	0°05'	+ 0°09,0'		
	8	3°05,0'	143,2	+ 0°54,5'	КП	5	78°36,5'		- 0°01,5'		
	9	35°19,0'	204,5	+ 0°41,0'	1	335°32,0'			- 0°08,0'		
	10	74°33,5'	197,0	- 0°12,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)						
	11	88°46,0'	156,2	- 0°16,5'	34	7°46,5'	145,5	+ 0°44,0'			
	12	94°42,0'	79,3	- 0°19,5'	35	28°21,0'	151,5	+ 0°46,5'			
	13	40°17,5'	87,6	+ 0°33,0'	36	44°34,0'	203,0	+ 1°10,5'			
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	60°22,5'	133,5	+ 1°12,0'			
КЛ	2	47°35,0'	410,92	0°00'	+ 0°12,5'	38	93°42,0'	98,3	+ 0°09,5'		
	4	304°21,0'	438,65	0°25'	- 0°14,0'	39	64°29,5'	60,4	+ 0°38,0'		
КП	2	227°35,5'			- 0°12,0'	40	32°12,0'	97,7	+ 0°58,0'		
	4	124°22,0'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	228°13,5'	<u>386,4</u>		+ 0°03,0'	
	14	6°54,5'	114,2	- 0°40,0'	5	72°35,5'	<u>345,5</u>		- 0°44,5'		
	15	4°22,5'	204,0	- 0°18,0'	КП	2	48°14,0'		- 0°02,0'		
	16	33°48,5'	195,5	- 0°02,5'	5	252°35,0'			+ 0°44,0'		
	17	67°33,0'	203,0	+ 0°52,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)						
	18	94°17,5'	161,5	+ 1°24,5'	41	29°34,0'	103,2	- 0°33,5'			
	19	73°30,0'	114,4	+ 0°58,5'	42	65°32,5'	141,5	- 1°14,0'			
	20	36°59,5'	88,2	+ 0°59,5'	43	124°16,0'	100,7	- 0°39,5'			
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	163°54,0'	109,8	+ 0°29,0'			
КЛ	3	277°28,5'	438,55	0°25'	+ 0°39,0'	45	222°48,0'	96,5	+ 0°10,5'		
	5	151°37,5'	273,23	0°20'	+ 0°02,0'	46	257°15,5'	108,0	- 1°17,0'		
КП	3	97°28,0'			- 0°39,0'	47	329°57,0'	86,4	- 1°10,5'		
	5	331°37,5'			- 0°00,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	7°32,5'	112,4	- 0°28,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	33°36,5'	152,5	+ 0°16,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	60°42,5'	145,0	+ 0°28,0'							

Вариант 2

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	90°49,0'	144,0	+ 0°25,5'			
КЛ	6	4°09,0'	341,91	0°05'	+ 0°09,5'	25	122°34,5'	131,3	- 0°01,5'		
	2	224°08,5'	285,37	0°40'	+ 0°57,5'	26	64°36,5'	84,4	+ 0°21,5'		
КП	6	184°09,5'			- 0°09,0'	27	92°16,0'	58,7	+ 0°22,0'		
	2	44°07,5'			- 0°56,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	60°28,0'	238,27	0°20'	+ 0°40,0'	
	1	4°09,5'	92,7	+ 0°50,5'		7	4°45,0'	<u>301,2</u>		+ 1°19,5'	
	2	49°00,5'	75,3	+ 0°49,0'		6	281°30,5'	261,21	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	62°40,5'	160,2	+ 0°53,0'		КП	4	240°28,5'		- 0°41,0'	
	4	97°27,5'	149,4	+ 0°17,0'			7	184°44,5'		- 1°19,0'	
	5	119°14,0'	172,5	- 0°00,5'			6	101°30,5'		- 0°33,0'	
	6	138°19,0'	114,6	- 0°24,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	105°42,0'	85,1	+ 0°08,5'		28	6°13,0'	109,3	+ 0°48,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°39,5'	141,5	+ 0°59,5'			
КЛ	1	24°29,5'	285,26	0°40'	- 0°19,5'	30	59°50,5'	118,0	+ 1°14,0'		
	7	326°29,0'	<u>337,0</u>		+ 0°24,0'	31	85°21,5'	103,5	+ 1°10,0'		
	3	275°38,5'	358,30	0°00'	+ 0°13,5'	32	115°39,5'	66,2	+ 0°54,0'		
КП	1	204°28,5'			+ 0°19,5'	33	41°33,5'	69,1	+ 1°48,5'		
	7	146°28,5'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	95°38,0'			- 0°12,5'	КЛ	5	359°04,5'	261,23	0°15'	+ 0°06,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	255°59,0'	341,94	0°05'	+ 0°20,5'	
	8	5°51,5'	125,2	+ 1°01,5'		КП	5	179°04,5'		- 0°05,5'	
	9	33°55,0'	178,5	+ 0°32,0'			1	75°59,5'		- 0°20,0'	
	10	68°01,0'	172,5	- 0°08,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	85°47,0'	136,6	- 0°12,5'		34	0°19,5'	127,5	+ 0°34,5'		
	12	98°38,5'	68,7	- 0°13,0'		35	24°05,0'	131,0	+ 0°56,0'		
	13	43°40,5'	76,4	+ 0°44,5'		36	46°34,5'	177,5	+ 0°57,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	63°00,5'	116,5	+ 1°01,0'		
КЛ	2	124°22,5'	358,28	0°00'	+ 0°15,5'	38	95°21,5'	85,2	- 0°05,5'		
	4	21°09,0'	382,47	0°40'	- 0°16,0'	39	65°09,0'	53,1	+ 0°37,0'		
КП	2	304°23,0'			- 0°16,0'	40	32°14,0'	84,4	+ 0°46,5'		
	4	201°09,5'			+ 0°15,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	359°06,0'	<u>336,9</u>		+ 0°06,0'	
	14	13°41,0'	99,3	- 0°34,0'		5	203°27,5'	<u>301,3</u>		- 0°46,5'	
	15	7°59,5'	178,2	- 0°29,5'		КП	2	179°06,5'		- 0°07,0'	
	16	34°56,5'	170,5	+ 0°10,5'			5	23°28,0'		+ 0°46,0'	
	17	61°08,0'	177,5	+ 1°01,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	95°44,5'	141,6	+ 1°25,5'		41	30°26,5'	90,4	- 0°30,5'		
	19	81°04,5'	99,4	+ 0°51,0'		42	61°39,0'	123,5	- 1°02,5'		
	20	37°05,5'	77,2	+ 1°11,5'		43	121°20,5'	87,2	- 0°32,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	167°13,0'	95,0	+ 0°31,0'			
КЛ	3	196°24,0'	382,39	0°40'	+ 0°41,0'	45	221°34,0'	84,3	+ 0°11,0'		
	5	70°33,0'	238,20	0°20'	+ 0°01,0'	46	262°37,0'	94,6	- 1°12,5'		
КП	3	16°24,0'			- 0°42,0'	47	329°24,0'	75,7	- 1°16,0'		
	5	250°32,5'			- 0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	2°15,0'	98,4	- 0°20,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	35°03,5'	132,5	+ 0°18,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	70°26,0'	127,5	+ 0°30,0'							

Вариант 3

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	89°26,0'	148,5	+ 0°38,0'			
КЛ	6	264°35,0'	349,78	0°05'	+ 0°12,5'	25	118°50,5'	134,3	+ 0°05,0'		
	2	124°33,5'	291,85	0°40'	+ 0°56,5'	26	62°49,0'	86,2	+ 0°11,5'		
КП	6	84°35,5'			- 0°13,0'	27	92°49,0'	60,1	+ 0°15,5'		
	2	304°34,0'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	240°34,0'	243,68	0°20'	+ 0°41,0'	
	1	6°02,0'	94,3	+ 0°41,5'		7	184°51,0'	<u>308,3</u>		+ 1°18,5'	
	2	50°55,5'	77,2	+ 0°41,5'		6	101°36,0'	267,24	0°15'	+ 0°32,0'	
	3	58°25,0'	163,5	+ 0°43,0'		КП	4	60°34,5'		- 0°40,5'	
	4	92°05,5'	153,5	+ 0°22,5'			7	4°51,5'		- 1°19,5'	
	5	124°47,0'	176,0	- 0°14,0'			6	281°36,5'		- 0°33,0'	
	6	135°19,0'	117,4	- 0°16,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	102°56,5'	87,6	+ 0°08,5'		28	2°58,0'	111,3	+ 0°46,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	41°13,5'	144,5	+ 1°03,5'			
КЛ	1	87°16,5'	291,95	0°40'	- 0°22,0'	30	64°49,0'	121,0	+ 1°14,5'		
	7	29°17,0'	<u>344,7</u>		+ 0°24,5'	31	89°21,0'	106,6	+ 1°21,0'		
	3	338°26,0'	366,61	0°00'	+ 0°13,5'	32	117°53,0'	67,1	+ 0°54,0'		
КП	1	267°16,5'			+ 0°21,5'	33	36°32,5'	71,8	+ 2°00,5'		
	7	209°16,5'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	158°26,5'			- 0°12,5'	КЛ	5	76°58,0'	267,26	0°15'	+ 0°05,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	333°53,0'	349,85	0°05'	+ 0°17,5'	
	8	6°22,5'	128,4	+ 0°47,5'		КП	5	256°57,5'		- 0°04,5'	
	9	29°27,0'	182,5	+ 0°32,0'			1	153°52,5'		- 0°17,0'	
	10	69°23,5'	176,5	- 0°00,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	86°26,0'	139,6	- 0°22,0'		34	6°11,5'	130,5	+ 0°31,0'		
	12	98°52,0'	70,3	- 0°17,5'		35	21°58,0'	134,5	+ 0°45,5'		
	13	43°56,5'	78,2	+ 0°37,0'		36	52°42,0'	181,0	+ 1°01,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	68°57,0'	119,3	+ 0°56,5'		
КЛ	2	266°50,5'	366,50	0°00'	+ 0°16,5'	38	95°29,5'	87,1	+ 0°10,0'		
	4	163°36,5'	391,25	0°30'	- 0°14,5'	39	62°07,5'	54,2	+ 0°46,0'		
КП	2	86°51,0'			- 0°15,5'	40	27°19,5'	86,7	+ 0°58,0'		
	4	343°36,0'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	239°55,5'	<u>344,7</u>		+ 0°06,5'	
	14	4°30,5'	102,2	- 0°38,5'		5	84°17,5'	<u>308,2</u>		- 0°47,0'	
	15	12°07,5'	182,0	- 0°18,0'		КП	2	59°55,0'		- 0°06,0'	
	16	39°49,0'	174,5	+ 0°12,0'			5	264°17,0'		+ 0°47,0'	
	17	69°59,0'	181,0	+ 0°59,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	96°46,5'	144,5	+ 1°16,5'		41	35°13,0'	92,8	- 0°43,5'		
	19	81°18,0'	102,3	+ 1°10,5'		42	67°41,5'	126,5	- 1°17,5'		
	20	42°15,0'	79,1	+ 1°15,0'		43	119°55,0'	89,7	- 0°44,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	165°40,0'	97,4	+ 0°20,0'			
КЛ	3	164°15,5'	391,26	0°30'	+ 0°42,0'	45	218°59,0'	85,6	+ 0°16,5'		
	5	38°24,5'	243,78	0°20'	+ 0°00,5'	46	262°09,0'	96,5	- 1°10,5'		
КП	3	344°15,0'			- 0°41,5'	47	326°39,0'	77,4	- 1°12,0'		
	5	218°25,0'			- 0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	3°09,0'	100,7	- 0°30,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	34°38,5'	135,0	+ 0°13,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	61°00,5'	130,5	+ 0°28,0'							

Вариант 4

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	85°21,0'	165,5	+ 0°37,5'			
КЛ	6	4°32,5'	389,96	0°05'	+ 0°18,0'	25	115°40,0'	150,5	- 0°04,0'		
	2	224°31,5'	325,43	0°40'	+ 0°57,5'	26	65°06,0'	96,6	+ 0°14,5'		
КП	6	184°33,0'			- 0°19,0'	27	88°04,5'	66,2	+ 0°23,5'		
	2	44°31,5'			- 0°56,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	276°29,0'	271,70	0°20'	+ 0°37,0'	
	1	4°20,0'	105,2	+ 0°40,0'	7	220°46,0'	<u>343,5</u>		+ 1°12,2'		
	2	46°23,0'	86,1	+ 0°56,5'	6	137°31,0'	297,85	0°15'	+ 0°33,5'		
	3	64°04,5'	182,5	+ 0°53,5'	КП	4	96°28,5'		- 0°35,0'		
	4	98°35,5'	170,5	+ 0°23,5'	7	40°46,0'			- 1°11,5'		
	5	124°11,5'	196,0	- 0°03,0'	6	317°31,0'			- 0°32,5'		
	6	140°01,0'	131,3	- 0°21,5'	Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)						
	7	102°50,5'	97,4	+ 0°04,5'	28	5°50,0'	124,3	+ 0°54,5'			
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	42°16,0'	161,5	+ 0°51,0'			
КЛ	1	310°29,0'	325,33	0°40'	- 0°25,0'	30	60°19,0'	135,5	+ 1°07,5'		
	7	252°29,0'	<u>384,2</u>		+ 0°24,5'	31	83°12,5'	118,2	+ 1°14,5'		
	3	201°38,0'	408,65	0°00'	+ 0°12,0'	32	123°37,0'	75,1	+ 0°36,0'		
КП	1	130°28,5'			+ 0°24,5'	33	38°39,0'	79,6	+ 1°58,5'		
	7	72°29,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	21°38,5'			- 0°12,5'	КЛ	5	64°29,5'	297,96	0°15'	+ 0°02,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	321°24,0'	389,92	0°05'	+ 0°07,0'		
	8	4°52,0'	142,3	+ 0°44,5'	КП	5	244°29,0'		- 0°00,5'		
	9	32°06,5'	203,0	+ 0°46,0'	1	141°23,5'			- 0°08,0'		
	10	70°23,0'	196,5	- 0°16,5'	Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)						
	11	82°56,5'	155,5	- 0°16,0'	34	0°49,5'	144,5	+ 0°39,0'			
	12	93°43,0'	78,4	- 0°17,0'	35	30°03,0'	150,5	+ 0°38,5'			
	13	38°26,5'	87,7	+ 0°38,0'	36	48°10,5'	202,0	+ 0°57,0'			
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	64°33,5'	133,3	+ 1°03,5'			
КЛ	2	301°31,5'	408,55	0°00'	+ 0°13,5'	38	102°19,0'	97,6	+ 0°04,0'		
	4	198°17,5'	436,07	0°25'	- 0°14,5'	39	60°06,0'	60,2	+ 0°51,0'		
КП	2	121°31,0'			- 0°13,0'	40	26°59,0'	96,3	+ 0°45,5'		
	4	18°17,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	203°42,0'	<u>384,3</u>		+ 0°03,5'	
	14	7°57,0'	113,7	- 0°30,0'	5	48°04,0'	<u>343,6</u>		- 0°43,0'		
	15	6°58,5'	203,0	- 0°24,0'	КП	2	23°42,0'		- 0°02,5'		
	16	35°53,0'	194,5	+ 0°13,5'	5	228°03,5'			+ 0°42,5'		
	17	69°35,5'	202,0	+ 1°06,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)						
	18	101°16,5'	161,5	+ 1°23,5'	41	28°39,0'	103,2	- 0°41,0'			
	19	79°48,0'	113,3	+ 1°05,5'	42	63°22,5'	140,5	- 1°17,5'			
	20	40°39,0'	88,2	+ 1°01,0'	43	115°50,0'	100,3	- 0°31,0'			
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	160°26,0'	108,8	+ 0°27,5'			
КЛ	3	148°10,5'	436,19	0°25'	+ 0°38,5'	45	217°22,0'	95,4	- 0°00,5'		
	5	22°19,5'	271,67	0°20'	+ 0°01,5'	46	260°40,5'	107,5	- 1°15,5'		
КП	3	328°10,0'			- 0°37,0'	47	332°57,0'	86,4	- 1°10,0'		
	5	202°18,5'			- 0°00,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	8°33,5'	111,4	- 0°13,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	41°49,5'	151,5	+ 0°18,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	65°56,5'	144,8	+ 0°31,0'							

Вариант 5

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	91°00,5'	159,0	+ 0°28,5'			
КЛ	6	333°46,5'	376,81	0°05'	+ 0°18,5'	25	123°55,5'	145,5	+ 0°04,0'		
	2	193°45,5'	314,48	0°40'	+ 0°57,0'	26	67°34,0'	93,4	+ 0°08,0'		
КП	6	153°46,0'			- 0°17,5'	27	90°36,0'	64,6	+ 0°20,5'		
	2	13°45,0'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	346°06,5'	262,55	0°20'	+ 0°36,5'	
	1	3°19,0'	101,3	+ 0°39,0'		7	290°23,5'	<u>332,1</u>		+ 1°15,0'	
	2	46°19,5'	83,7	+ 0°50,0'		6	207°09,0'	287,89	0°15'	+ 0°32,0'	
	3	55°29,0'	176,5	+ 0°41,5'		КП	4	166°06,0'		- 0°37,5'	
	4	92°23,5'	164,0	+ 0°32,0'			7	110°23,0'		- 1°15,5'	
	5	127°08,0'	189,0	- 0°01,0'			6	27°09,5'		- 0°33,0'	
	6	137°10,0'	126,4	- 0°30,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	106°39,0'	94,3	+ 0°11,0'		28	3°58,5'	120,4	+ 0°50,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°14,5'	155,0	+ 1°01,5'			
КЛ	1	173°21,5'	314,46	0°40'	- 0°23,0'	30	60°29,0'	130,5	+ 1°18,5'		
	7	115°21,5'	<u>371,4</u>		+ 0°24,5'	31	81°44,0'	114,3	+ 1°20,0'		
	3	64°30,5'	394,94	0°00'	+ 0°14,0'	32	120°21,0'	72,2	+ 0°50,0'		
КП	1	353°21,5'			+ 0°23,0'	33	35°27,5'	77,6	+ 1°47,0'		
	7	295°21,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	244°30,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	302°58,5'	287,94	0°15'	+ 0°02,0'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	199°53,0'	376,92	0°05'	+ 0°10,5'	
	8	4°48,0'	138,5	+ 0°44,0'		КП	5	122°59,0'		- 0°02,5'	
	9	35°28,5'	196,0	+ 0°44,5'			1	19°52,5'		- 0°10,0'	
	10	68°30,0'	189,0	- 0°18,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	80°14,0'	150,5	- 0°15,5'		34	0°31,0'	140,3	+ 0°43,5'		
	12	94°48,5'	75,2	- 0°15,0'		35	28°09,0'	145,5	+ 0°50,5'		
	13	43°14,0'	84,3	+ 0°31,0'		36	52°12,0'	195,0	+ 1°03,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	69°04,0'	128,5	+ 1°03,0'		
КЛ	2	156°09,5'	394,86	0°00'	+ 0°13,5'	38	93°19,0'	94,6	+ 0°01,0'		
	4	52°55,5'	421,57	0°25'	- 0°15,0'	39	62°47,5'	58,4	+ 0°51,0'		
КП	2	336°10,0'			- 0°13,0'	40	29°54,5'	93,8	+ 0°41,5'		
	4	232°55,5'			+ 0°15,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	230°46,5'	<u>371,3</u>		+ 0°04,0'	
	14	11°10,0'	110,3	- 0°27,0'		5	75°08,5'	<u>332,0</u>		- 0°43,5'	
	15	10°30,5'	196,0	- 0°25,5'		КП	2	50°46,5'		- 0°05,0'	
	16	32°23,0'	187,5	- 0°03,5'			5	255°09,0'		+ 0°44,0'	
	17	69°19,0'	195,0	+ 0°55,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	103°36,5'	155,3	+ 1°11,0'		41	29°32,0'	99,3	- 0°40,5'		
	19	80°37,0'	110,4	+ 0°56,0'		42	70°03,0'	135,5	- 1°17,0'		
	20	40°19,5'	85,7	+ 1°12,0'		43	124°15,5'	96,4	- 0°31,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	164°10,0'	104,2	+ 0°29,5'			
КЛ	3	271°36,5'	421,45	0°30'	+ 0°39,0'	45	222°55,5'	92,3	+ 0°07,0'		
	5	145°46,0'	262,60	0°20'	+ 0°01,0'	46	264°44,0'	103,5	- 1°04,5'		
КП	3	91°36,5'			- 0°38,5'	47	333°47,0'	83,1	- 1°13,5'		
	5	325°45,5'			- 0°01,5'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	6°55,5'	108,3	- 0°23,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	38°48,0'	146,5	+ 0°30,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	64°35,5'	140,5	+ 0°33,0'							

Вариант 6

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L})$, м	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L})$, м	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00$ м				$v(i=V)$	$V=3,00$ м		
Станция 1 $i=1,45$ м					24	94°41,0'	164,5	+ 0°24,5'			
КЛ	6	302°29,0'	386,88	0°05'	+ 0°16,5'	25	119°53,0'	149,3	- 0°02,5'		
	2	162°28,0'	322,85	0°40'	+ 0°56,5'	26	66°42,5'	96,1	+ 0°25,0'		
КП	6	122°28,5'			- 0°17,0'	27	90°02,5'	66,7	+ 0°23,5'		
	2	342°28,0'			- 0°57,5'	Станция 5 $i=1,55$ м					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	187°39,5'	269,61	0°20'	+ 0°36,5'	
	1	5°21,0'	104,3	+ 0°38,0'		7	131°56,5'	<u>340,9</u>		+ 1°13,0'	
	2	44°18,0'	85,2	+ 0°38,0'		6	48°42,0'	295,60	0°15'	+ 0°32,5'	
	3	55°32,5'	180,0	+ 0°53,0'		КП	4	7°39,0'		- 0°35,5'	
	4	93°57,5'	169,5	+ 0°26,0'			7	311°56,0'		- 1°14,5'	
	5	128°12,0'	194,5	- 0°03,0'			6	228°42,0'		- 0°33,5'	
	6	137°32,5'	130,7	- 0°14,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	110°58,0'	97,1	+ 0°15,5'		28	6°50,0'	123,3	+ 1°02,5'		
Станция 2 $i=1,47$ м					29	39°03,0'	159,5	+ 0°51,0'			
КЛ	1	155°28,5'	322,86	0°40'	- 0°23,5'	30	64°59,5'	134,4	+ 1°00,5'		
	7	97°28,0'	<u>381,3</u>		+ 0°23,0'	31	86°06,0'	117,5	+ 1°25,5'		
	3	46°37,5'	405,40	0°00'	+ 0°13,0'	32	119°18,5'	74,6	+ 0°54,0'		
КП	1	335°29,0'			+ 0°24,0'	33	33°43,0'	79,2	+ 1°48,5'		
	7	277°28,5'			- 0°24,5'	Станция 6 $i=1,50$ м					
	3	226°37,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	50°22,0'	295,58	0°15'	+ 0°02,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	307°17,0'	386,94	0°05'	+ 0°10,5'	
	8	2°48,5'	141,3	+ 0°47,5'		КП	5	230°21,5'		- 0°01,5'	
	9	33°00,5'	202,0	+ 0°48,5'			1	127°17,0'		- 0°09,5'	
	10	72°48,0'	194,5	- 0°11,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	80°30,0'	154,5	- 0°26,0'		34	2°25,5'	143,5	+ 0°24,0'		
	12	97°50,5'	78,2	- 0°13,0'		35	22°54,0'	149,3	+ 0°44,0'		
	13	38°25,5'	86,1	+ 0°35,5'		36	51°32,5'	201,0	+ 1°10,5'		
Станция 3 $i=1,51$ м					37	67°23,5'	132,5	+ 1°01,0'			
КЛ	2	346°57,0'	405,45	0°00'	+ 0°13,5'	38	101°49,0'	97,2	+ 0°02,5'		
	4	243°43,0'	432,79	0°25'	- 0°16,0'	39	63°39,0'	59,4	+ 0°40,5'		
КП	2	166°57,0'			- 0°13,0'	40	27°36,0'	96,3	+ 0°46,0'		
	4	63°43,5'			+ 0°14,0'	Станция 7 $i=1,50$ м					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	148°47,5'	<u>381,3</u>		+ 0°02,5'	
	14	11°56,5'	113,3	- 0°40,5'		5	353°09,5'	<u>340,9</u>		- 0°45,5'	
	15	4°51,0'	202,0	- 0°35,5'		КП	2	328°47,0'		- 0°02,5'	
	16	37°30,0'	192,5	+ 0°14,5'			5	173°10,0'		+ 0°44,5'	
	17	67°27,0'	201,5	+ 1°05,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	102°25,0'	159,4	+ 1°10,5'		41	36°59,5'	102,5	- 0°46,5'		
	19	75°03,5'	113,6	+ 1°01,0'		42	62°38,0'	139,3	- 1°16,0'		
	20	37°30,0'	87,2	+ 1°08,5'		43	116°46,0'	99,2	- 0°39,5'		
Станция 4 $i=1,52$ м					44	160°25,0'	107,5	+ 0°31,5'			
КЛ	3	272°26,5'	432,70	0°25'	+ 0°38,0'	45	226°12,0'	94,7	+ 0°00,5'		
	5	146°35,5'	269,54	0°20'	+ 0°01,0'	46	265°35,0'	106,2	- 1°04,5'		
КП	3	92°26,0'			- 0°40,0'	47	332°31,5'	85,1	- 1°04,0'		
	5	326°35,0'			- 0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	2°23,5'	110,3	- 0°23,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	41°30,0'	150,5	+ 0°32,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	64°09,0'	143,4	+ 0°37,0'							

Вариант 7

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	94°39,0'	157,0	+ 0°36,5'			
КЛ	6	112°00,5'	372,11	0°05'	+ 0°17,5'	25	116°48,0'	143,5	- 0°03,0'		
	2	331°59,0'	310,45	0°40'	+ 0°56,5'	26	66°03,0'	92,1	+ 0°07,5'		
КП	6	291°59,5'			- 0°17,0'	27	93°11,0'	63,6	+ 0°16,0'		
	2	151°59,5'			- 0°57,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	28°38,5'	259,26	0°20'	+ 0°36,5'	
	1	4°28,5'	100,5	+ 0°41,5'		7	332°56,0'	<u>327,8</u>		+ 1°14,5'	
	2	52°52,0'	82,2	+ 0°51,0'		6	249°41,0'	284,23	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	59°24,0'	174,0	+ 0°55,5'		КП	4	208°38,0'		- 0°37,0'	
	4	92°07,0'	162,5	+ 0°15,5'			7	152°56,5'		- 1°14,0'	
	5	123°34,5'	187,0	+ 0°01,0'			6	69°40,5'		- 0°32,5'	
	6	141°58,0'	125,5	- 0°20,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	103°45,5'	93,3	+ 0°00,5'			28	9°24,0'	118,2	+ 0°59,5'	
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$						29	44°34,5'	153,5	+ 1°02,0'		
КЛ	1	78°03,0'	310,51	0°40'	- 0°22,0'		30	66°56,0'	129,4	+ 1°00,5'	
	7	20°04,0'	<u>366,6</u>		+ 0°23,5'		31	88°30,0'	112,6	+ 1°24,0'	
	3	329°12,0'	349,87	0°00'	+ 0°13,5'		32	117°30,0'	71,7	+ 0°48,5'	
КП	1	258°03,0'			+ 0°22,0'		33	35°18,5'	76,1	+ 1°44,5'	
	7	200°02,5'			- 0°24,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	149°11,5'			- 0°12,5'	КЛ	5	204°53,5'	284,29	0°15'	+ 0°03,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	101°48,5'	372,05	0°05'	+ 0°11,0'	
	8	4°51,0'	136,3	+ 0°59,0'		КП	5	24°54,0'		- 0°02,5'	
	9	38°24,5'	194,5	+ 0°33,5'			1	281°49,0'		- 0°11,5'	
	10	71°18,0'	187,5	- 0°04,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	80°45,0'	148,7	- 0°23,0'			34	1°07,5'	138,5	+ 0°39,5'	
	12	97°14,5'	75,1	- 0°14,5'			35	27°40,5'	143,3	+ 0°46,5'	
	13	43°01,0'	83,2	+ 0°36,0'			36	44°47,5'	193,0	+ 0°54,0'	
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	64°14,0'	127,7	+ 1°13,0'		
КЛ	2	204°54,0'	389,00	0°00'	+ 0°14,5'		38	94°31,5'	93,1	+ 0°11,5'	
	4	101°40,0'	416,14	0°30'	- 0°15,0'		39	61°42,0'	57,4	+ 0°51,5'	
КП	2	24°54,5'			- 0°14,0'		40	26°38,0'	92,2	+ 0°57,5'	
	4	281°39,0'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	188°46,0'	<u>366,6</u>		+ 0°03,0'	
	14	4°47,5'	108,3	- 0°41,5'		5	33°08,0'	<u>327,9</u>		- 0°44,5'	
	15	6°01,0'	194,0	- 0°20,5'		КП	2	8°46,0'		- 0°04,0'	
	16	37°18,0'	185,5	- 0°04,0'			5	213°08,5'		+ 0°44,0'	
	17	60°59,0'	193,0	+ 0°59,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	101°12,0'	153,5	+ 1°16,0'			41	33°16,0'	98,2	- 0°40,0'	
	19	74°14,5'	108,7	+ 1°07,5'			42	65°29,0'	134,5	- 1°09,5'	
	20	40°14,0'	84,2	+ 1°07,0'			43	123°40,0'	95,4	- 0°39,0'	
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$						44	159°26,0'	103,6	+ 0°37,5'		
КЛ	3	28°31,0'	416,17	0°30'	+ 0°40,0'		45	224°05,0'	91,1	+ 0°02,0'	
	5	262°40,0'	259,22	0°20'	+ 0°01,5'		46	258°59,0'	102,3	- 1°05,0'	
КП	3	208°31,5'			- 0°39,5'		47	330°04,0'	82,6	- 1°02,5'	
	5	82°39,5'			- 0°01,5'	Примечание: D – наклонное расстояние; \underline{L} – дальномерное расстояние в тахеометрическом ходе					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)											
	21	10°02,5'	106,3	- 0°22,0'							
	22	40°23,0'	144,5	+ 0°30,5'							
	23	65°34,5'	138,7	+ 0°35,0'							

Вариант 8

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	92°15,0'	145,0	+ 0°36,5'			
КЛ	6	69°10,5'	342,52	0°05'	+ 0°11,5'	25	117°00,0'	132,3	- 0°03,0'		
	2	289°10,0'	285,79	0°40'	+ 0°57,5'	26	64°03,0'	85,7	+ 0°19,0'		
КП	6	249°10,0'			- 0°10,5'	27	90°41,0'	58,1	+ 0°14,0'		
	2	109°09,5'			- 0°56,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	106°09,0'	238,61	0°20'	+ 0°42,0'	
	1	8°35,0'	92,7	+ 0°41,5'		7	50°26,0'	<u>301,9</u>		+ 1°18,5'	
	2	44°28,5'	75,6	+ 0°37,0'		6	327°11,0'	261,72	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	64°26,0'	160,0	+ 0°58,5'		КП	4	286°09,5'		- 0°41,0'	
	4	91°55,0'	149,5	+ 0°30,0'			7	230°26,0'		- 1°19,5'	
	5	126°42,5'	172,5	- 0°13,5'			6	147°10,0'		- 0°32,5'	
	6	137°45,0'	115,4	- 0°30,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	110°35,5'	86,2	+ 0°07,5'		28	9°09,5'	109,3	+ 0°46,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	43°53,0'	141,5	+ 0°54,0'			
КЛ	1	359°20,5'	285,82	0°40'	- 0°19,5'	30	60°01,5'	118,4	+ 1°11,0'		
	7	301°20,0'	<u>337,5</u>		+ 0°23,5'	31	88°53,0'	103,3	+ 1°25,5'		
	3	250°31,0'	358,96	0°00'	+ 0°13,0'	32	124°07,0'	66,7	+ 0°53,0'		
КП	1	179°20,0'			+ 0°19,5'	33	34°16,0'	70,2	+ 1°47,0'		
	7	121°19,5'			- 0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	70°29,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	24°26,5'	261,61	0°15'	+ 0°04,5'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	281°21,5'	342,49	0°05'	+ 0°20,0'	
	8	10°01,0'	125,3	+ 0°54,5'		КП	5	204°27,0'		- 0°05,5'	
	9	35°19,5'	179,0	+ 0°48,5'			1	101°22,0'		- 0°19,5'	
	10	68°18,0'	172,5	- 0°18,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	85°59,0'	136,7	- 0°16,0'		34	0°36,5'	127,5	+ 0°36,0'		
	12	101°27,0'	69,4	- 0°18,5'		35	29°59,0'	132,3	+ 0°48,0'		
	13	39°14,5'	76,2	+ 0°43,0'		36	43°55,5'	178,0	+ 1°02,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	59°28,0'	117,4	+ 0°55,5'		
КЛ	2	135°36,0'	358,84	0°00'	+ 0°16,5'	38	94°06,0'	86,7	+ 0°09,0'		
	4	32°22,0'	383,09	0°30'	- 0°15,5'	39	60°10,0'	53,1	+ 0°41,5'		
КП	2	315°37,0'			- 0°16,0'	40	30°59,0'	85,2	+ 0°48,5'		
	4	212°22,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	159°08,5'	<u>337,5</u>		+ 0°08,0'	
	14	5°09,0'	100,4	- 0°27,5'		5	3°30,5'	<u>301,7</u>		- 0°46,0'	
	15	4°32,0'	179,0	- 0°36,0'		КП	2	339°08,0'		- 0°07,5'	
	16	37°52,5'	170,5	+ 0°12,5'			5	183°31,0'		+ 0°45,5'	
	17	65°15,0'	178,5	+ 1°03,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	94°50,5'	141,3	+ 1°24,0'		41	38°09,0'	90,2	- 0°30,5'		
	19	77°47,5'	100,7	+ 0°55,5'		42	60°57,5'	123,5	- 1°09,0'		
	20	43°17,0'	77,2	+ 1°17,0'		43	124°27,5'	87,3	- 0°35,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	166°52,5'	95,5	+ 0°28,5'			
КЛ	3	267°54,5'	383,07	0°30'	+ 0°41,0'	45	224°02,0'	84,2	+ 0°13,5'		
	5	142°03,5'	238,67	0°20'	+ 0°00,5'	46	265°29,0'	94,3	- 1°04,0'		
КП	3	87°54,0'			- 0°42,0'	47	327°43,0'	75,1	- 1°14,5'		
	5	322°03,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	1°31,5'	98,4	- 0°25,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	34°57,5'	133,5	+ 0°30,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	61°04,0'	127,5	+ 0°24,5'							

Вариант 9

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	92°39,0'	157,5	+ 0°38,0'			
КЛ	6	26°12,0'	371,74	0°00'	+ 0°15,5'	25	117°04,0'	143,0	- 0°00,5'		
	2	246°11,0'	310,22	0°35'	+ 0°56,0'	26	70°07,0'	92,1	+ 0°16,5'		
КП	6	206°12,0'			- 0°15,0'	27	90°59,0'	63,4	+ 0°07,0'		
	2	66°11,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	77°45,5'	259,08	0°20'	+ 0°39,0'	
	1	2°52,0'	100,4	+ 0°52,0'		7	22°02,0'	<u>327,6</u>		+ 1°16,0'	
	2	53°30,0'	82,2	+ 0°50,5'		6	298°47,5'	284,04	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	55°31,5'	173,5	+ 0°47,5'		КП	4	257°46,0'		- 0°38,0'	
	4	91°22,5'	162,5	+ 0°16,5'			7	202°02,0'		- 1°16,5'	
	5	120°22,0'	187,0	- 0°08,5'			6	118°48,0'		- 0°32,5'	
	6	138°49,0'	124,3	- 0°23,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	106°27,0'	93,4	+ 0°15,5'			28	8°29,5'	118,3	+ 1°00,5'	
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$						29	42°54,0'	153,0	+ 1°01,5'		
КЛ	1	238°32,0'	310,24	0°35'	- 0°22,5'		30	66°36,5'	129,5	+ 1°13,0'	
	7	180°31,5'	<u>366,3</u>		+ 0°25,0'		31	89°11,0'	112,7	+ 1°17,0'	
	3	129°40,5'	389,55	0°00'	+ 0°12,0'		32	120°15,0'	71,4	+ 0°51,0'	
КП	1	58°32,5'			+ 0°23,0'		33	37°32,0'	75,6	+ 1°46,5'	
	7	0°31,5'			- 0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	309°40,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	30°59,5'	284,02	0°15'	+ 0°02,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	287°54,0'	371,82	0°00'	+ 0°12,5'	
	8	10°39,5'	136,5	+ 0°53,5'		КП	5	210°59,0'		- 0°02,0'	
	9	38°49,5'	194,0	+ 0°31,5'			1	107°54,0'		- 0°13,0'	
	10	68°38,0'	187,5	- 0°17,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	88°05,0'	148,0	- 0°20,0'			34	6°15,0'	138,5	+ 0°36,0'	
	12	102°09,5'	74,3	- 0°18,0'			35	26°33,5'	143,5	+ 0°51,5'	
	13	43°59,0'	83,2	+ 0°34,0'			36	47°04,0'	193,0	+ 0°52,0'	
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	62°40,5'	127,3	+ 0°56,0'		
КЛ	2	256°58,5'	389,59	0°00'	+ 0°13,0'		38	97°53,0'	93,4	- 0°05,5'	
	4	153°44,5'	415,75	0°30'	- 0°14,0'		39	63°05,5'	57,7	+ 0°37,5'	
КП	2	76°58,0'			- 0°13,5'		40	33°18,0'	92,2	+ 0°52,0'	
	4	333°44,0'			+ 0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)						КЛ	2	269°43,5'	<u>366,4</u>		+ 0°04,5'
	14	13°00,5'	108,4	- 0°34,5'			5	114°05,5'	<u>327,5</u>		- 0°45,0'
	15	12°09,5'	194,0	- 0°35,0'		КП	2	89°43,5'			- 0°04,5'
	16	39°36,0'	185,5	- 0°02,0'			5	294°05,5'			+ 0°45,5'
	17	65°58,0'	193,5	+ 1°04,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	98°21,5'	153,3	+ 1°10,0'			41	37°54,0'	98,4	- 0°31,0'	
	19	78°58,5'	108,8	+ 0°55,0'			42	67°09,0'	134,5	- 1°18,0'	
	20	42°41,5'	84,7	+ 1°02,5'			43	116°42,0'	95,2	- 0°27,5'	
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$						44	159°17,5'	103,5	+ 0°30,0'		
КЛ	3	150°36,5'	415,89	0°30'	+ 0°40,5'		45	217°56,0'	91,6	+ 0°00,5'	
	5	24°45,0'	258,99	0°20'	+ 0°00,5'		46	262°34,0'	102,0	- 1°13,5'	
КП	3	330°36,0'			- 0°40,0'		47	328°51,5'	82,2	- 1°01,0'	
	5	204°45,0'			- 0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	8°20,0'	106,5	- 0°16,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	33°10,5'	144,2	+ 0°22,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	68°15,0'	138,3	+ 0°29,0'							

Вариант 10

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	89°41,5'	145,0	+ 0°33,5'			
КЛ	6	177°50,5'	344,19	0°05'	+ 0°10,0'	25	116°17,0'	132,4	+ 0°01,0'		
	2	37°49,5'	287,23	0°40'	+ 0°57,5'	26	62°14,0'	85,2	+ 0°16,0'		
КП	6	357°49,5'			- 0°11,0'	27	88°51,0'	59,7	+ 0°06,0'		
	2	217°49,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	72°32,0'	239,82	0°20'	+ 0°40,5'	
	1	4°37,5'	93,4	+ 0°39,0'		7	16°49,0'	<u>303,3</u>		+ 1°19,0'	
	2	53°03,0'	76,2	+ 0°51,5'		6	293°34,0'	262,99	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	63°03,0'	161,5	+ 0°44,5'		КП	4	252°32,5'		- 0°40,5'	
	4	98°06,0'	150,5	+ 0°21,0'			7	196°48,5'		- 1°18,5'	
	5	120°38,0'	173,0	- 0°15,5'			6	113°34,0'		- 0°33,5'	
	6	138°43,5'	115,3	- 0°29,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	105°35,5'	86,2	+ 0°00,5'			28	4°09,5'	110,4	+ 1°01,5'	
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$						29	43°40,0'	142,5	+ 0°51,0'		
КЛ	1	72°27,5'	287,24	0°40'	- 0°19,5'		30	65°04,0'	119,3	+ 1°04,5'	
	7	14°27,0'	<u>339,1</u>		+ 0°25,0'		31	87°24,0'	104,7	+ 1°26,5'	
	3	323°36,5'	360,75	0°00'	+ 0°13,5'		32	118°32,5'	66,6	+ 0°40,0'	
КП	1	252°27,0'			+ 0°19,0'		33	39°40,0'	70,2	+ 2°00,5'	
	7	194°27,5'			- 0°25,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	143°37,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	339°24,5'	262,96	0°15'	+ 0°05,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	236°19,0'	344,25	0°05'	+ 0°20,0'	
	8	5°32,5'	126,5	+ 0°44,0'		КП	5	159°24,5'		- 0°06,0'	
	9	38°56,5'	179,0	+ 0°45,5'			1	56°19,5'		- 0°19,5'	
	10	72°11,0'	173,0	- 0°10,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	88°12,0'	137,5	- 0°29,5'			34	7°28,5'	128,4	+ 0°38,0'	
	12	99°32,0'	69,3	- 0°15,5'			35	23°42,0'	132,5	+ 0°37,5'	
	13	42°41,5'	77,2	+ 0°47,5'			36	43°46,0'	179,0	+ 0°56,0'	
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	61°53,0'	117,3	+ 0°59,0'		
КЛ	2	89°06,5'	360,64	0°00'	+ 0°15,5'		38	102°00,5'	86,2	- 0°04,0'	
	4	345°53,0'	385,00	0°15'	- 0°15,5'		39	62°33,0'	53,2	+ 0°53,0'	
КП	2	269°06,0'			- 0°16,5'		40	31°38,5'	85,7	+ 0°56,5'	
	4	165°53,5'			+ 0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)						КЛ	2	247°26,5'	<u>339,2</u>		+ 0°07,0'
	14	4°51,0'	100,4	- 0°26,5'			5	91°48,5'	<u>303,3</u>		- 0°46,5'
	15	7°21,5'	179,5	- 0°34,5'		КП	2	67°26,0'			- 0°06,5'
	16	39°49,0'	171,3	+ 0°01,5'			5	271°49,0'			+ 0°45,5'
	17	64°05,0'	179,0	+ 1°06,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	101°50,0'	142,3	+ 1°08,5'			41	28°34,5'	91,4	- 0°38,0'	
	19	73°56,5'	100,2	+ 0°55,0'			42	68°35,0'	124,5	- 1°10,5'	
	20	36°53,0'	77,6	+ 1°10,0'			43	120°36,5'	88,7	- 0°41,0'	
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$						44	157°53,0'	95,6	+ 0°37,5'		
КЛ	3	18°28,5'	385,00	0°15'	+ 0°42,0'		45	220°41,0'	84,2	+ 0°15,0'	
	5	252°37,5'	239,85	0°20'	+ 0°02,0'		46	257°44,5'	94,3	- 1°18,5'	
КП	3	198°29,0'			- 0°42,0'		47	331°41,5'	76,1	- 1°01,0'	
	5	72°37,0'			- 0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)						D – наклонное расстояние;					
	21	8°05,5'	98,4	- 0°13,5'		\underline{L} – дальномерное расстояние					
	22	35°01,0'	133,5	+ 0°30,0'		в тахеометрическом ходе					
	23	63°42,0'	128,5	+ 0°38,5'							

Вариант 11

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	88°51,0'	154,5	+0°36,0'			
КЛ	6	217°57,0'	365,47	0°00'	+0°14,5'	25	116°02,0'	140,7	+0°05,0'		
	2	77°56,0'	305,02	0°40'	+0°56,5'	26	67°51,0'	90,2	+0°14,5'		
КП	6	37°56,5'			-0°13,5'	27	93°36,0'	62,4	+0°07,0'		
	2	257°55,5'			-0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	181°24,5'	254,63	0°20'	+0°39,5'	
	1	7°09,5'	98,3	+0°42,5'		7	125°42,0'	<u>322,1</u>		+1°15,5'	
	2	48°13,0'	80,2	+0°52,5'		6	42°25,5'	279,23	0°15'	+0°32,5'	
	3	58°52,0'	171,0	+0°52,0'		КП	4	1°25,0'		-0°38,0'	
	4	94°59,5'	159,5	+0°32,0'		7	305°42,5'			-1°16,0'	
	5	125°02,0'	184,0	+0°01,0'		6	222°26,0'			-0°33,5'	
	6	132°43,5'	122,7	-0°23,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	109°40,5'	91,4	-0°00,5'		28	2°28,5'	116,5	+0°47,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	41°48,0'	150,5	+0°53,5'			
КЛ	1	139°36,0'	304,93	0°40'	-0°22,5'	30	63°24,0'	126,3	+1°10,0'		
	7	81°36,0'	<u>360,2</u>		+0°24,5'	31	81°52,0'	110,4	+1°27,0'		
	3	30°45,5'	383,05	0°00'	+0°13,0'	32	116°18,5'	70,1	+0°54,5'		
КП	1	319°35,5'			+0°21,5'	33	39°02,0'	74,2	+1°57,5'		
	7	261°36,5'			-0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	°			-0°12,5'	КЛ	5	300°05,0'	279,21	0°15'	+0°04,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	196°59,5'	365,50	0°05'	+0°13,5'	
	8	9°40,5'	133,5	+0°50,0'		КП	5	120°04,5'		-0°04,0'	
	9	33°54,5'	191,0	+0°33,5'		1	16°59,5'			-0°14,0'	
	10	70°36,5'	184,0	-0°13,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	87°38,0'	145,3	-0°28,5'		34	1°25,5'	135,4	+0°26,5'		
	12	101°51,0'	73,4	-0°16,0'		35	28°06,5'	140,3	+0°54,5'		
	13	38°08,5'	81,2	+0°37,5'		36	51°45,0'	190,5	+1°01,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	69°05,0'	124,7	+1°04,0'		
КЛ	2	100°48,0'	382,90	0°00'	+0°13,0'	38	97°01,0'	91,2	-0°00,5'		
	4	357°34,0'	408,85	0°25'	-0°15,0'	39	66°38,5'	56,8	+0°49,0'		
КП	2	280°47,5'			-0°14,0'	40	25°23,5'	90,4	+0°58,5'		
	4	177°33,5'			+0°15,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	315°37,5'	<u>360,2</u>		+0°04,5'	
	14	10°23,5'	106,5	-0°38,0'		5	159°59,5'	<u>322,0</u>		-0°45,0'	
	15	9°38,0'	191,5	-0°29,5'		КП	2	135°38,0'		-0°05,5'	
	16	38°01,5'	182,5	-0°04,5'		5	340°00,5'			+0°45,0'	
	17	60°41,0'	190,0	+0°55,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	102°53,0'	150,3	+1°11,0'		41	31°39,0'	96,4	-0°38,0'		
	19	80°04,0'	106,7	+0°52,5'		42	61°25,5'	131,5	-1°08,5'		
	20	33°49,0'	82,2	+1°04,5'		43	124°54,0'	93,6	-0°28,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	159°13,5'	101,5	+0°19,0'			
КЛ	3	60°26,0'	408,71	0°25'	+0°40,5'	45	226°27,5'	89,2	+0°04,5'		
	5	294°35,0'	254,67	0°20'	+0°01,0'	46	258°54,5'	100,4	-1°03,5'		
КП	3	240°26,0'			-0°40,5'	47	333°25,0'	80,7	-1°15,0'		
	5	114°35,5'			-0°00,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	6°29,5'	104,7	-0°29,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	36°20,0'	141,5	+0°16,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	66°02,0'	135,4	+0°38,0'							

Вариант 12

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	89°35,5'	141,3	+ 0°34,0'			
КЛ	6	67°04,5'	334,31	0°05'	+ 0°09,0'	25	125°16,0'	128,5	- 0°00,5'		
	2	287°03,5'	278,96	0°40'	+ 0°56,5'	26	66°54,5'	83,4	+ 0°09,5'		
КП	6	247°04,0'			- 0°09,0'	27	90°09,0'	57,2	+ 0°19,5'		
	2	107°04,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	316°22,5'	232,91	0°20'	+ 0°43,5'	
	1	7°51,5'	90,4	+ 0°35,5'		7	260°39,5'	<u>294,5</u>		+ 1°23,0'	
	2	44°25,0'	73,6	+ 0°49,5'		6	177°24,5'	255,39	0°10'	+ 0°32,5'	
	3	62°53,5'	156,0	+ 0°56,5'		КП	4	136°23,5'		- 0°43,0'	
	4	91°21,0'	146,5	+ 0°26,5'			7	80°39,5'		- 1°22,0'	
	5	125°20,5'	168,0	- 0°04,0'			6	357°24,0'		- 0°33,0'	
	6	132°52,0'	112,3	- 0°28,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	111°52,0'	83,2	+ 0°12,0'		28	6°51,5'	106,3	+ 0°49,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	40°26,5'	138,5	+ 1°06,0'			
КЛ	1	355°37,5'	278,97	0°40'	- 0°20,0'	30	62°39,0'	116,7	+ 1°01,5'		
	7	297°37,0'	<u>329,4</u>		+ 0°23,5'	31	83°23,0'	101,6	+ 1°17,5'		
	3	246°46,5'	350,25	0°00'	+ 0°12,0'	32	123°50,0'	64,4	+ 0°38,0'		
КП	1	175°37,0'			+ 0°19,0'	33	40°44,5'	68,2	+ 1°47,5'		
	7	117°38,0'			- 0°24,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	66°46,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	34°42,5'	255,43	0°15'	+ 0°07,0'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	291°37,5'	334,32	0°05'	+ 0°23,0'	
	8	12°26,0'	122,2	+ 0°45,0'		КП	5	214°43,0'		- 0°06,5'	
	9	38°10,5'	174,0	+ 0°40,0'			1	111°38,0'		- 0°22,0'	
	10	74°37,5'	168,5	- 0°04,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	90°07,0'	133,3	- 0°28,5'		34	2°04,0'	124,4	+ 0°38,0'		
	12	96°15,0'	67,7	- 0°27,0'		35	30°48,5'	128,5	+ 0°39,0'		
	13	34°25,0'	74,6	+ 0°31,5'		36	51°38,0'	173,0	+ 1°07,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	62°52,0'	114,3	+ 0°53,5'			
КЛ	2	246°59,5'	350,38	0°05'	+ 0°16,5'	38	99°06,5'	83,7	+ 0°12,0'		
	4	143°45,5'	373,89	0°30'	- 0°15,0'	39	65°53,5'	51,2	+ 0°56,0'		
КП	2	66°59,0'			- 0°17,0'	40	31°59,5'	82,8	+ 0°41,5'		
	4	323°45,0'			+ 0°15,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	138°55,0'	<u>329,5</u>		+ 0°09,0'	
	14	7°58,5'	97,4	- 0°27,0'		5	343°17,0'	<u>294,6</u>		- 0°47,5'	
	15	10°28,0'	174,5	- 0°23,0'		КП	2	318°55,5'		- 0°08,0'	
	16	34°51,5'	166,5	+ 0°12,5'			5	163°17,0'		+ 0°48,5'	
	17	67°38,0'	173,0	+ 1°09,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	95°37,5'	138,3	+ 1°25,5'		41	36°50,0'	88,4	- 0°35,0'		
	19	76°14,5'	97,2	+ 0°52,5'		42	61°58,5'	120,5	- 1°04,5'		
	20	33°52,0'	75,6	+ 1°07,0'		43	116°17,5'	85,4	- 0°29,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	159°38,5'	93,2	+ 0°26,5'			
КЛ	3	129°44,0'	373,95	0°30'	+ 0°42,5'	45	222°26,0'	82,4	+ 0°06,0'		
	5	3°53,0'	232,95	0°20'	+ 0°01,0'	46	265°47,0'	92,7	- 1°04,0'		
КП	3	309°43,5'			- 0°42,0'	47	333°34,5'	73,1	- 1°05,5'		
	5	183°53,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	4°57,0'	95,6	- 0°13,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	37°00,5'	129,5	+ 0°21,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	66°07,5'	124,7	+ 0°34,0'							

Вариант 13

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L})$, м	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L})$, м	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00$ м				$v(i=V)$	$V=3,00$ м		
Станция 1 $i=1,45$ м					24	86°05,5'	153,5	+ 0°30,0'			
КЛ	6	75°05,5'	362,07	0°00'	+ 0°14,0'	25	124°41,0'	139,7	+ 0°00,5'		
	2	293°04,5'	302,21	0°40'	+ 0°58,0'	26	63°15,5'	89,4	+ 0°27,0'		
КП	6	253°06,0'			- 0°14,0'	27	92°21,0'	62,2	+ 0°06,5'		
	2	113°04,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55$ м					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	297°47,5'	252,28	0°20'	+ 0°39,0'	
	1	3°07,0'	97,3	+ 0°36,5'		7	242°04,5'	<u>319,1</u>		+ 1°17,0'	
	2	47°30,5'	79,4	+ 0°56,0'		6	158°49,5'	276,67	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	60°29,0'	169,5	+ 0°45,0'		КП	4	117°47,0'		- 0°38,0'	
	4	93°08,5'	158,5	+ 0°22,0'			7	62°04,5'		- 1°16,0'	
	5	122°30,0'	182,0	- 0°07,0'			6	338°50,0'		- 0°33,0'	
	6	137°33,0'	121,7	- 0°29,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	111°58,0'	90,6	+ 0°12,5'		28	1°29,5'	115,4	+ 0°52,0'		
Станция 2 $i=1,47$ м					29	38°08,0'	149,5	+ 0°53,0'			
КЛ	1	354°54,0'	302,11	0°40'	- 0°22,5'	30	61°38,5'	125,3	+ 1°01,0'		
	7	296°54,0'	<u>356,8</u>		+ 0°24,0'	31	90°11,0'	109,6	+ 1°16,0'		
	3	246°03,0'	379,49	0°00'	+ 0°13,5'	32	116°35,0'	70,2	+ 0°38,5'		
КП	1	174°53,5'			+ 0°21,5'	33	38°57,5'	74,3	+ 1°45,0'		
	7	116°53,0'			- 0°24,5'	Станция 6 $i=1,50$ м					
	3	66°03,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	214°35,5'	276,61	0°15'	+ 0°04,0'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>					1	111°30,0'	362,14	0°00'	+ 0°15,0'		
	8	12°41,5'	132,7	+ 0°54,0'		КП	5	34°35,0'		- 0°04,0'	
	9	37°57,5'	189,0	+ 0°46,0'		1	291°30,0'			- 0°14,5'	
	10	68°49,0'	182,5	- 0°05,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	85°16,5'	144,3	- 0°28,5'		34	1°09,0'	134,3	+ 0°29,0'		
	12	94°20,0'	73,2	- 0°33,0'		35	24°22,0'	139,3	+ 0°50,0'		
	13	43°42,0'	80,1	+ 0°41,0'		36	43°17,5'	188,0	+ 0°57,0'		
Станция 3 $i=1,51$ м					37	65°41,0'	123,5	+ 1°04,0'			
КЛ	2	81°39,5'	379,38	0°00'	+ 0°14,0'	38	98°15,5'	90,2	- 0°06,5'		
	4	338°25,5'	405,08	0°30'	- 0°15,0'	39	63°16,0'	56,4	+ 0°39,0'		
КП	2	261°39,0'			- 0°15,0'	40	33°08,5'	89,7	+ 0°47,0'		
	4	158°25,5'			+ 0°14,5'	Станция 7 $i=1,50$ м					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	205°27,5'	<u>356,9</u>		+ 0°06,5'	
	14	10°01,5'	105,4	- 0°31,0'		5	49°50,0'	<u>319,0</u>		- 0°45,0'	
	15	5°53,5'	189,3	- 0°18,0'		КП	2	25°27,5'		- 0°06,0'	
	16	33°44,0'	180,5	- 0°05,0'		5	229°50,0'			+ 0°45,0'	
	17	66°08,0'	188,5	+ 1°03,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	102°31,5'	149,7	+ 1°26,0'		41	35°01,0'	95,7	- 0°43,0'		
	19	75°09,0'	105,1	+ 0°56,0'		42	65°01,5'	130,5	- 1°10,5'		
	20	43°15,0'	81,2	+ 1°03,0'		43	122°55,5'	92,4	- 0°42,0'		
Станция 4 $i=1,52$ м					44	166°50,5'	100,3	+ 0°26,0'			
КЛ	3	280°09,0'	404,93	0°25'	+ 0°40,0'	45	217°58,5'	88,6	- 0°00,5'		
	5	154°18,0'	252,31	0°20'	+ 0°01,0'	46	263°56,0'	99,5	- 1°16,5'		
КП	3	100°09,5'			- 0°39,5'	47	331°23,5'	79,2	- 1°06,5'		
	5	334°18,0'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	1°42,5'	103,7	- 0°20,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние в тахеометрическом ходе						
	22	34°48,0'	140,6	+ 0°29,0'							
	23	69°44,0'	134,4	+ 0°39,0'							

Вариант 14

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	92°43,5'	150,2	+ 0°26,5'			
КЛ	6	116°43,0'	355,91	0°00'	+ 0°11,5'	25	119°54,5'	137,6	+ 0°03,5'		
	2	336°42,0'	297,04	0°40'	+ 0°58,0'	26	68°38,0'	88,4	+ 0°10,0'		
КП	6	296°42,5'			- 0°12,5'	27	86°53,0'	61,2	+ 0°19,0'		
	2	156°42,0'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	119°17,5'	248,00	0°20'	+ 0°39,0'	
	1	10°22,0'	96,8	+ 0°50,5'		7	63°34,5'	<u>313,6</u>		+ 1°19,0'	
	2	49°18,5'	78,4	+ 0°51,0'		6	340°19,5'	271,95	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	58°13,5'	166,5	+ 0°45,5'		КП	4	299°18,0'		- 0°40,0'	
	4	94°06,0'	155,3	+ 0°18,5'			7	243°34,0'		- 1°19,5'	
	5	118°54,0'	179,0	- 0°11,0'			6	160°20,0'		- 0°33,0'	
	6	134°26,0'	119,3	- 0°31,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	105°20,0'	89,2	- 0°00,5'		28	2°32,0'	113,4	+ 1°03,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	45°59,5'	147,2	+ 0°57,5'			
КЛ	1	202°27,0'	296,96	0°40'	- 0°20,5'	30	61°58,0'	123,6	+ 1°18,0'		
	7	144°27,0'	<u>350,8</u>		+ 0°24,5'	31	88°40,0'	107,8	+ 1°26,5'		
	3	93°36,0'	373,03	0°00'	+ 0°13,0'	32	117°52,0'	68,3	+ 0°44,5'		
КП	1	22°26,0'			+ 0°21,5'	33	38°41,0'	72,2	+ 1°50,0'		
	7	324°28,0'			- 0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	273°36,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	120°52,0'	271,89	0°15'	+ 0°03,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	17°47,0'	355,94	0°05'	+ 0°17,0'		
	8	7°30,0'	130,5	+ 0°51,5'		КП	5	300°52,0'		- 0°04,5'	
	9	34°26,0'	186,0	+ 0°44,0'			1	197°46,5'		- 0°18,0'	
	10	67°26,5'	179,6	- 0°11,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	81°19,0'	142,4	- 0°31,0'		34	1°20,0'	132,2	+ 0°42,0'		
	12	94°04,0'	71,7	- 0°23,0'		35	31°00,5'	137,4	+ 0°50,0'		
	13	40°56,5'	79,6	+ 0°47,5'		36	45°33,0'	185,0	+ 0°53,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	60°58,5'	121,5	+ 1°02,5'			
КЛ	2	80°18,0'	372,89	0°00'	+ 0°14,5'	38	102°14,0'	89,2	+ 0°08,0'		
	4	337°04,0'	398,14	0°30'	- 0°15,0'	39	60°25,0'	55,3	+ 0°39,5'		
КП	2	260°17,5'			- 0°15,0'	40	27°07,0'	88,4	+ 0°50,5'		
	4	157°03,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	128°25,5'	<u>350,7</u>		+ 0°06,0'	
	14	7°27,0'	104,3	- 0°30,5'		5	332°47,5'	<u>313,6</u>		- 0°47,0'	
	15	3°32,5'	186,0	- 0°28,5'		КП	2	308°25,5'		- 0°05,0'	
	16	41°44,5'	177,3	- 0°04,0'			5	152°47,5'		+ 0°46,0'	
	17	63°38,0'	185,0	+ 1°03,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	103°01,0'	147,5	+ 1°10,5'		41	31°16,0'	94,2	- 0°31,0'		
	19	75°15,0'	104,2	+ 0°57,0'		42	65°43,0'	128,5	- 1°04,0'		
	20	39°17,5'	80,4	+ 1°02,0'		43	119°20,0'	91,4	- 0°45,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	160°31,5'	99,6	+ 0°34,0'			
КЛ	3	237°58,0'	398,04	0°25'	+ 0°40,0'	45	224°07,5'	87,4	+ 0°09,0'		
	5	112°07,0'	247,98	0°20'	+ 0°00,5'	46	260°23,0'	98,0	- 1°12,5'		
КП	3	57°57,5'			- 0°40,0'	47	330°12,0'	78,3	- 1°14,5'		
	5	292°06,5'			- 0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	1°31,5'	102,4	- 0°27,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	33°48,5'	138,6	+ 0°22,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	65°00,0'	132,2	+ 0°30,5'							

Вариант 15

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	88°10,0'	145,6	+0°39,0'			
КЛ	6	23°48,5'	342,25	0°05'	+0°10,0'	25	121°04,0'	131,2	+0°03,0'		
	2	243°47,5'	285,55	0°40'	+0°56,5'	26	70°19,5'	85,4	+0°09,0'		
КП	6	203°48,5'			-0°09,0'	27	92°28,0'	58,2	+0°14,0'		
	2	63°47,0'			-0°57,5'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	69°34,0'	238,49	0°20'	+0°41,5'	
	1	4°40,0'	92,2	+0°37,0'		7	13°51,0'	<u>301,5</u>		+1°22,0'	
	2	50°10,5'	75,4	+0°52,0'		6	290°36,0'	261,53	0°15'	+0°32,5'	
	3	63°17,5'	160,0	+0°39,5'		КП	4	249°34,5'		-0°41,0'	
	4	96°20,5'	149,5	+0°18,0'			7	193°51,0'		-1°21,5'	
	5	120°36,0'	172,0	-0°02,0'			6	110°36,5'		-0°33,0'	
	6	133°06,5'	115,6	-0°23,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	105°37,5'	85,2	+0°08,0'		28	5°51,5'	109,5	+0°57,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°45,5'	141,0	+0°54,0'			
КЛ	1	290°31,5'	285,64	0°40'	-0°19,0'	30	59°36,0'	118,4	+1°01,5'		
	7	232°31,5'	<u>337,3</u>		+0°24,0'	31	89°46,0'	103,6	+1°25,0'		
	3	181°40,5'	358,61	0°00'	+0°12,5'	32	115°43,5'	66,2	+0°47,0'		
КП	1	110°31,0'			+0°19,0'	33	34°47,5'	70,0	+1°57,5'		
	7	52°32,0'			-0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	1°40,5'			-0°13,0'	КЛ	5	236°03,5'	261,42	0°15'	+0°06,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	132°58,5'	342,27	0°05'	+0°21,0'	
	8	8°13,0'	125,4	+0°55,0'		КП	5	56°03,0'		-0°06,0'	
	9	32°14,0'	178,0	+0°43,0'			1	312°58,5'		-0°21,5'	
	10	72°52,0'	172,5	-0°17,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	81°54,0'	136,5	-0°29,0'		34	1°33,5'	127,6	+0°30,5'		
	12	97°02,0'	69,3	-0°29,5'		35	26°53,0'	131,5	+0°48,0'		
	13	39°16,5'	76,4	+0°40,5'		36	47°54,5'	178,0	+0°57,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	62°45,0'	116,4	+1°00,5'			
КЛ	2	296°40,0'	358,67	0°00'	+0°16,0'	38	92°50,0'	85,2	-0°01,0'		
	4	193°26,0'	382,74	0°30'	-0°16,0'	39	60°18,0'	53,2	+0°43,0'		
КП	2	116°40,0'			-0°17,0'	40	30°56,0'	85,8	+0°55,5'		
	4	13°26,0'			+0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	318°36,5'	<u>337,3</u>		+0°07,5'	
	14	9°29,0'	100,5	-0°40,0'		5	162°59,0'	<u>301,6</u>		-0°47,0'	
	15	4°04,0'	178,0	-0°20,5'		КП	2	138°37,0'		-0°06,5'	
	16	33°27,5'	170,4	+0°07,0'			5	342°59,0'		+0°48,0'	
	17	66°38,5'	178,6	+1°10,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	100°19,0'	141,0	+1°22,0'		41	35°38,5'	90,2	-0°38,0'		
	19	77°33,5'	100,4	+0°56,5'		42	66°38,5'	123,6	-1°08,0'		
	20	36°42,5'	77,6	+1°16,0'		43	118°07,0'	87,2	-0°44,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	160°36,0'	95,4	+0°30,5'			
КЛ	3	76°45,0'	382,87	0°30'	+0°41,0'	45	226°23,0'	84,8	+0°05,0'		
	5	310°54,0'	238,44	0°20'	+0°01,0'	46	266°55,5'	94,6	-1°10,5'		
КП	3	256°45,0'			-0°41,5'	47	328°44,0'	75,2	-1°17,0'		
	5	130°54,5'			-0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	6°37,0'	98,4	-0°13,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние в тахеометрическом ходе						
	22	33°56,5'	132,0	+0°30,5'							
	23	65°15,0'	127,2	+0°38,0'							

Вариант 16

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	89°39,0'	166,0	+ 0°27,5'			
КЛ	6	176°13,0'	393,80	0°05'	+ 0°16,5'	25	124°12,0'	151,6	+ 0°04,5'		
	2	36°12,0'	328,55	0°40'	+ 0°58,0'	26	61°39,0'	97,4	+ 0°15,5'		
КП	6	356°14,0'			- 0°16,0'	27	87°15,0'	67,5	+ 0°07,0'		
	2	216°12,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	120°27,0'	274,37	0°15'	+ 0°34,5'	
	1	5°14,5'	106,2	+ 0°34,5'		7	64°44,0'	<u>347,0</u>		+ 1°15,5'	
	2	47°20,5'	86,4	+ 0°54,5'		6	341°29,0'	300,81	0°15'	+ 0°32,0'	
	3	59°06,0'	184,6	+ 0°40,5'		КП	4	300°28,0'		- 0°35,5'	
	4	97°01,0'	172,4	+ 0°20,0'			7	244°44,5'		- 1°15,0'	
	5	119°46,5'	198,0	- 0°04,0'			6	161°29,5'		- 0°33,0'	
	6	141°25,0'	132,8	- 0°18,5'	<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>						
	7	109°14,0'	98,2	+ 0°12,0'		28	7°37,5'	125,6	+ 0°56,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$						29	45°45,0'	162,0	+ 0°59,0'		
КЛ	1	144°20,0'	328,66	0°40'	- 0°25,0'		30	67°01,0'	136,4	+ 1°07,5'	
	7	86°19,5'	<u>388,1</u>		+ 0°24,5'		31	88°50,5'	119,8	+ 1°18,5'	
	3	35°29,0'	412,61	0°00'	+ 0°12,5'		32	115°32,0'	76,2	+ 0°35,0'	
КП	1	324°19,5'			+ 0°24,0'		33	33°20,0'	80,4	+ 1°54,5'	
	7	266°20,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	215°29,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	226°14,5'	300,89	0°15'	+ 0°02,0'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	123°09,5'	393,80	0°05'	+ 0°10,5'	
	8	5°22,0'	144,6	+ 0°44,0'		КП	5	46°14,0'		- 0°00,5'	
	9	38°20,0'	205,0	+ 0°39,5'			1	303°09,0'		- 0°10,0'	
	10	75°28,5'	198,0	- 0°04,5'	<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>						
	11	89°44,0'	157,4	- 0°32,0'		34	3°42,0'	146,0	+ 0°24,5'		
	12	97°10,0'	79,2	- 0°27,5'		35	24°56,5'	151,2	+ 0°53,5'		
	13	36°05,0'	88,2	+ 0°37,5'		36	50°45,0'	204,4	+ 0°52,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	67°51,0'	134,6	+ 1°00,0'		
КЛ	2	127°48,5'	412,68	0°00'	+ 0°12,5'		38	98°21,0'	98,4	+ 0°03,5'	
	4	24°35,0'	440,36	0°30'	- 0°15,0'		39	63°53,0'	61,2	+ 0°48,5'	
КП	2	307°48,0'			- 0°12,0'		40	33°50,0'	97,8	+ 0°57,0'	
	4	204°34,5'			+ 0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	250°05,5'	<u>388,0</u>		+ 0°03,5'	
	14	12°46,0'	115,4	- 0°24,5'		5	94°27,5'	<u>347,0</u>		- 0°44,5'	
	15	4°54,5'	205,6	- 0°35,0'		КП	2	70°05,0'		- 0°03,5'	
	16	39°16,5'	196,8	+ 0°13,0'			5	274°27,0'		+ 0°45,0'	
	17	64°38,5'	204,0	+ 1°07,0'	<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>						
	18	95°22,0'	162,2	+ 1°15,0'		41	37°02,0'	104,4	- 0°48,5'		
	19	79°56,0'	115,6	+ 1°01,5'		42	68°46,5'	142,6	- 1°10,0'		
	20	40°57,5'	89,2	+ 1°03,0'		43	121°00,5'	101,2	- 0°39,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$						44	159°35,0'	109,0	+ 0°34,5'		
КЛ	3	131°35,5'	440,54	0°25'	+ 0°38,5'		45	220°33,5'	96,8	+ 0°08,5'	
	5	5°44,5'	274,38	0°15'	+ 0°02,0'		46	265°21,0'	108,4	- 1°17,5'	
КП	3	311°35,0'			- 0°39,0'		47	327°11,5'	86,5	- 1°08,0'	
	5	185°45,0'			- 0°01,5'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	8°57,5'	112,4	- 0°22,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	35°15,0'	152,8	+ 0°25,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	64°26,0'	146,0	+ 0°20,5'							

Вариант 17

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°04,5'	164,2	+ 0°42,0'			
КЛ	6	223°16,0'	388,29	0°05'	+ 0°17,5'	25	116°59,5'	149,4	+ 0°06,0'		
	2	83°15,0'	323,89	0°40'	+ 0°56,5'	26	61°31,0'	96,6	+ 0°09,5'		
КП	6	43°16,5'			- 0°17,0'	27	94°27,0'	66,2	+ 0°09,5'		
	2	263°14,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	240°41,5'	270,53	0°20'	+ 0°37,0'	
	1	4°25,0'	104,6	+ 0°33,5'		7	184°58,5'	<u>342,1</u>		+ 1°15,0'	
	2	45°33,5'	85,2	+ 0°45,0'		6	101°43,5'	296,64	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	57°16,5'	181,5	+ 0°56,5'		КП	4	60°41,5'		- 0°36,0'	
	4	94°53,0'	169,6	+ 0°19,5'			7	4°58,5'		- 1°14,5'	
	5	124°54,0'	195,0	- 0°16,0'			6	281°44,0'		- 0°33,0'	
	6	136°50,0'	130,4	- 0°18,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	106°15,5'	97,8	+ 0°14,5'		28	1°41,5'	124,2	+ 0°52,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	41°39,0'	160,0	+ 1°00,5'			
КЛ	1	271°14,0'	324,01	0°40'	- 0°25,0'	30	67°18,5'	134,4	+ 1°15,0'		
	7	213°14,0'	<u>382,6</u>		+ 0°25,0'	31	84°04,5'	17,6	+ 1°12,0'		
	3	162°23,0'	406,86	0°00'	+ 0°12,5'	32	117°12,5'	75,8	+ 0°41,5'		
КП	1	91°13,5'			+ 0°24,5'	33	37°50,5'	79,2	+ 2°01,5'		
	7	33°13,5'			- 0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	342°22,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	183°15,0'	296,54	0°15'	+ 0°01,5'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>					1	80°10,0'	388,15	0°05'	+ 0°10,0'		
	8	11°17,0'	142,6	+ 0°58,5'		КП	5	3°15,5'		- 0°01,0'	
	9	34°12,0'	202,0	+ 0°39,5'			1	260°09,5'		- 0°10,0'	
	10	71°25,0'	195,5	- 0°14,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	87°23,0'	154,4	- 0°12,5'		34	6°46,0'	144,4	+ 0°42,5'		
	12	95°03,5'	78,2	- 0°21,5'		35	26°54,0'	149,6	+ 0°53,0'		
	13	37°33,0'	86,4	+ 0°32,0'		36	48°00,5'	201,0	+ 0°52,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	68°29,0'	132,4	+ 0°58,0'			
КЛ	2	172°10,0'	406,74	0°00'	+ 0°11,5'	38	93°28,5'	97,5	+ 0°03,5'		
	4	68°56,0'	434,17	0°25'	- 0°15,0'	39	66°02,0'	60,2	+ 0°45,5'		
КП	2	352°10,0'			- 0°12,0'	40	31°01,5'	96,8	+ 0°52,5'		
	4	248°56,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	310°42,5'	<u>382,5</u>		+ 0°04,5'	
	14	11°08,5'	113,2	- 0°32,5'		5	155°04,0'	<u>342,0</u>		- 0°45,5'	
	15	11°14,5'	202,0	- 0°17,0'		КП	2	130°43,0'		- 0°03,5'	
	16	37°03,0'	193,6	+ 0°01,0'			5	335°04,0'		+ 0°45,0'	
	17	67°45,0'	201,4	+ 1°10,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	94°15,5'	160,4	+ 1°25,5'		41	32°30,5'	102,4	- 0°42,5'		
	19	79°00,0'	113,2	+ 1°09,0'		42	62°52,5'	140,6	- 1°16,0'		
	20	42°53,5'	87,2	+ 1°02,5'		43	119°25,0'	99,2	- 0°36,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	163°00,5'	108,0	+ 0°20,0'			
КЛ	3	79°51,5'	434,26	0°30'	+ 0°39,0'	45	219°46,5'	95,8	+ 0°01,0'		
	5	314°00,5'	270,45	0°20'	+ 0°02,0'	46	265°51,5'	107,4	- 1°08,5'		
КП	3	259°51,0'			- 0°38,5'	47	333°03,0'	85,2	- 1°11,5'		
	5	133°59,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	1°41,5'	111,6	- 0°18,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	38°40,5'	150,4	+ 0°15,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	60°39,0'	144,2	+ 0°22,0'							

Вариант 18

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°38,5'	166,4	+0°38,0'			
КЛ	6	5°29,0'	392,70	0°05'	+0°17,0'	25	119°02,0'	151,2	+0°00,5'		
	2	225°28,0'	327,61	0°40'	+0°58,0'	26	67°02,5'	97,0	+0°18,5'		
КП	6	185°28,5'			-0°18,0'	27	93°56,0'	67,2	+0°08,5'		
	2	45°28,0'			-0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	144°41,0'	273,56	0°20'	+0°36,0'	
	1	9°15,5'	106,4	+0°52,0'		7	88°58,0'	<u>345,9</u>		+1°14,0'	
	2	43°54,5'	86,2	+0°44,5'		6	5°43,0'	299,97	0°15'	+0°32,5'	
	3	63°44,5'	183,6	+0°50,0'		КП	4	324°40,5'		-0°35,5'	
	4	98°08,5'	171,4	+0°16,5'			7	268°58,5'		-1°13,5'	
	5	123°54,5'	197,0	+0°01,5'			6	185°42,5'		-0°33,0'	
	6	141°50,0'	131,4	-0°20,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	110°57,5'	98,2	+0°18,0'		28	5°08,5'	125,2	+0°55,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	42°02,5'	162,6	+0°53,0'			
КЛ	1	117°49,0'	327,65	0°40'	-0°24,0'	30	69°05,5'	136,4	+1°04,5'		
	7	59°48,5'	<u>386,9</u>		+0°23,0'	31	86°11,0'	119,8	+1°25,0'		
	3	8°57,5'	411,45	0°00'	+0°13,5'	32	123°25,0'	75,2	+0°53,0'		
КП	1	297°49,0'			+0°25,0'	33	40°51,0'	80,2	+1°50,5'		
	7	239°49,0'			-0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	188°57,5'			-0°13,0'	КЛ	5	126°20,5'	299,95	0°15'	+0°01,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	23°15,5'	392,56	0°05'	+0°09,0'	
	8	6°54,0'	143,4	+0°56,5'		КП	5	306°20,0'		-0°01,5'	
	9	31°03,5'	205,0	+0°32,5'			1	203°15,0'		-0°09,0'	
	10	72°11,5'	197,6	+0°01,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	82°39,0'	156,2	-0°14,5'		34	0°12,0'	145,8	+0°33,5'		
	12	99°19,0'	79,4	-0°20,5'		35	31°33,0'	151,6	+0°56,5'		
	13	36°48,0'	87,2	+0°35,0'		36	43°40,5'	204,0	+1°04,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	60°14,0'	134,4	+1°10,0'		
КЛ	2	54°41,5'	411,39	0°00'	+0°13,0'	38	95°51,5'	98,4	+0°02,0'		
	4	311°27,5'	439,08	0°25'	-0°15,0'	39	63°17,0'	60,2	+0°37,5'		
КП	2	234°42,0'			-0°12,0'	40	34°05,0'	97,6	+0°54,5'		
	4	131°27,0'			+0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	279°22,5'	<u>386,9</u>		+0°02,5'	
	14	5°02,5'	114,6	-0°30,0'		5	123°44,5'	<u>346,0</u>		-0°45,0'	
	15	7°02,5'	205,0	-0°24,0'		КП	2	99°21,5'		-0°03,0'	
	16	33°30,0'	195,2	+0°05,0'			5	303°45,0'		+0°44,5'	
	17	68°14,0'	204,0	+1°09,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	103°02,5'	162,4	+1°27,5'		41	32°33,0'	103,4	-0°38,5'		
	19	77°26,0'	114,2	+0°58,5'		42	65°09,0'	141,6	-1°04,5'		
	20	35°56,5'	88,4	+1°01,0'		43	122°12,0'	100,4	-0°30,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	159°19,5'	109,2	+0°26,0'			
КЛ	3	85°12,5'	439,21	0°25'	+0°37,0'	45	217°19,0'	96,8	+0°13,5'		
	5	319°21,0'	273,56	0°20'	+0°01,5'	46	257°30,0'	108,4	-1°14,5'		
КП	3	265°12,0'			-0°38,0'	47	329°29,0'	86,0	-1°13,5'		
	5	139°22,0'			-0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	4°41,5'	112,2	-0°23,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	41°53,0'	152,0	+0°20,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	70°12,5'	145,6	+0°32,5'							

Вариант 19

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	88°38,5'	142,6	+0°26,0'			
КЛ	6	52°42,5'	335,67	0°05'	+0°09,5'	25	124°13,0'	129,2	+0°01,5'		
	2	272°41,5'	280,07	0°40'	+0°57,5'	26	70°36,0'	83,4	+0°18,0'		
КП	6	232°42,5'			-0°08,5'	27	84°52,5'	57,8	+0°12,0'		
	2	92°42,0'			-0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	315°43,0'	233,81	0°20'	+0°42,0'	
	1	3°30,0'	90,6	+0°38,5'		7	259°58,5'	<u>295,8</u>		+1°22,0'	
	2	50°07,5'	74,4	+0°39,5'		6	176°45,0'	256,39	0°15'	+0°32,5'	
	3	63°59,0'	157,4	+0°53,0'		КП	4	135°42,0'		-0°43,0'	
	4	92°35,0'	146,2	+0°28,5'			7	79°59,0'		-1°22,5'	
	5	122°58,5'	169,0	-0°03,5'			6	356°46,0'		-0°33,0'	
	6	139°40,0'	112,2	-0°29,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	111°42,0'	84,4	-0°00,5'		28	0°58,0'	107,6	+0°53,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°24,5'	138,8	+0°51,0'			
КЛ	1	49°07,0'	280,04	0°40'	-0°20,0'	30	68°45,0'	116,4	+1°12,5'		
	7	351°07,0'	<u>330,8</u>		+0°24,0'	31	89°30,5'	101,2	+1°24,0'		
	3	300°16,0'	351,63	0°00'	+0°13,0'	32	122°42,0'	64,2	+0°54,5'		
КП	1	229°07,5'			+0°20,0'	33	38°06,5'	68,4	+1°48,0'		
	7	171°07,0'			-0°24,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	120°15,5'			-0°13,0'	КЛ	5	52°38,0'	256,42	0°15'	+0°06,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	309°33,0'	335,57	0°05'	+0°22,5'	
	8	6°32,0'	122,4	+0°54,0'		КП	5	232°37,0'		-0°06,0'	
	9	36°10,5'	175,0	+0°37,0'			1	129°32,5'		-0°23,0'	
	10	67°25,0'	169,0	-0°08,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	83°49,0'	134,6	-0°18,5'		34	4°48,5'	124,6	+0°36,0'		
	12	93°36,0'	67,2	-0°15,5'		35	24°56,0'	129,4	+0°40,5'		
	13	38°14,0'	75,2	+0°40,5'		36	50°55,0'	174,0	+1°08,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	68°12,5'	114,2	+1°09,5'			
КЛ	2	223°42,0'	351,74	0°00'	+0°17,5'	38	95°21,5'	84,8	+0°08,0'		
	4	120°28,0'	375,45	0°25'	-0°15,5'	39	63°39,0'	52,6	+0°38,0'		
КП	2	43°41,5'			-0°16,5'	40	31°46,0'	83,2	+0°53,5'		
	4	300°27,5'			+0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	161°58,0'	<u>330,7</u>		+0°08,5'	
	14	6°53,5'	98,2	-0°34,0'		5	6°20,0'	<u>295,7</u>		-0°48,5'	
	15	6°10,5'	175,0	-0°33,0'		КП	2	341°57,5'		-0°07,5'	
	16	39°20,0'	167,4	+0°07,0'			5	186°20,5'		+0°48,0'	
	17	63°37,0'	174,6	+1°00,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	101°26,0'	138,4	+1°22,5'		41	29°36,0'	88,4	-0°48,0'		
	19	81°35,5'	98,2	+1°10,5'		42	68°34,5'	121,2	-1°19,0'		
	20	34°43,0'	76,8	+1°09,5'		43	115°42,5'	86,4	-0°41,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	158°05,0'	93,6	+0°27,5'			
КЛ	3	151°53,0'	375,31	0°25'	+0°42,0'	45	218°26,5'	82,8	+0°07,5'		
	5	26°02,0'	233,87	0°20'	+0°02,0'	46	267°10,5'	92,6	-0°59,5'		
КП	3	331°52,5'			-0°41,5'	47	326°15,5'	74,2	-1°13,5'		
	5	206°02,5'			-0°01,5'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	6°59,5'	96,2	-0°30,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	36°54,0'	130,8	+0°15,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	62°31,0'	124,4	+0°21,0'							

Вариант 20

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°02,0'	161,0	+ 0°28,5'			
КЛ	6	188°14,5'	380,16	0°05'	+ 0°18,0'	25	120°32,5'	146,4	+ 0°01,5'		
	2	48°13,5'	317,25	0°40'	+ 0°57,5'	26	70°13,5'	94,2	+ 0°26,0'		
КП	6	8°15,0'			- 0°17,5'	27	92°08,5'	65,6	+ 0°14,5'		
	2	228°14,0'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	112°57,0'	264,93	0°20'	+ 0°37,5'	
	1	4°55,0'	102,4	+ 0°44,0'		7	57°14,0'	<u>335,0</u>		+ 1°16,5'	
	2	51°28,0'	83,2	+ 0°45,0'		6	333°59,0'	290,46	0°15'	+ 0°32,5'	
	3	60°12,0'	177,0	+ 0°40,5'		КП	4	292°57,0'		- 0°36,5'	
	4	96°18,0'	166,8	+ 0°29,5'			7	237°14,0'		- 1°15,5'	
	5	121°05,5'	191,0	- 0°10,5'			6	153°59,0'		- 0°35,5'	
	6	134°21,0'	127,6	- 0°30,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	108°04,0'	95,2	+ 0°08,0'		28	4°17,0'	121,4	+ 0°59,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°51,5'	157,0	+ 0°56,0'			
КЛ	1	234°34,0'	317,28	0°40'	- 0°23,0'	30	63°44,0'	131,6	+ 1°15,0'		
	7	176°33,5'	<u>374,7</u>		+ 0°24,5'	31	82°05,5'	115,2	+ 1°26,0'		
	3	125°43,0'	398,36	0°00'	+ 0°12,0'	32	118°54,0'	73,8	+ 0°36,0'		
КП	1	54°34,0'			+ 0°24,0'	33	40°50,0'	77,2	+ 1°59,0'		
	7	356°33,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	305°42,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	35°39,0'	290,49	0°15'	+ 0°02,5'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	292°34,0'	380,26	0°05'	+ 0°10,5'	
	8	12°07,0'	139,4	+ 1°00,5'		КП	5	215°39,5'		- 0°03,0'	
	9	35°12,0'	198,0	+ 0°43,5'			1	112°34,5'		- 0°09,5'	
	10	69°41,5'	191,0	+ 0°00,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	87°21,0'	151,6	- 0°23,0'		34	1°17,0'	141,2	+ 0°29,0'		
	12	96°04,5'	76,4	- 0°15,0'		35	24°48,0'	146,6	+ 0°53,5'		
	13	38°20,0'	85,2	+ 0°34,5'		36	50°30,0'	197,0	+ 0°54,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	61°23,5'	129,4	+ 0°58,5'			
КЛ	2	333°39,5'	398,46	0°00'	+ 0°13,5'	38	100°13,5'	95,2	+ 0°07,0'		
	4	230°25,5'	425,30	0°25'	- 0°15,5'	39	66°01,0'	58,4	+ 0°45,5'		
КП	2	153°40,0'			- 0°13,0'	40	32°53,5'	94,6	+ 0°55,0'		
	4	50°26,0'			+ 0°14,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	207°44,0'	<u>374,7</u>		+ 0°05,0'	
	14	6°24,0'	111,6	- 0°30,5'		5	52°06,0'	<u>335,0</u>		- 0°44,5'	
	15	11°25,0'	198,0	- 0°29,0'		КП	2	27°43,5'		- 0°04,0'	
	16	39°18,0'	189,4	+ 0°11,0'			5	232°06,0'		+ 0°44,5'	
	17	66°31,5'	197,0	+ 1°01,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	94°08,5'	157,6	+ 1°24,0'		41	35°17,0'	100,2	- 0°42,5'		
	19	82°22,5'	111,2	+ 0°55,0'		42	68°53,5'	137,0	- 0°59,5'		
	20	41°36,0'	86,4	+ 0°59,0'		43	118°53,0'	97,6	- 0°44,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	162°57,0'	105,4	+ 0°20,5'			
КЛ	3	45°59,5'	425,21	0°25'	+ 0°39,5'	45	220°55,0'	93,6	+ 0°00,5'		
	5	280°09,0'	264,89	0°20'	+ 0°01,0'	46	261°03,0'	104,2	- 1°16,0'		
КП	3	225°59,0'			- 0°38,5'	47	331°09,0'	83,4	- 1°09,0'		
	5	100°08,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	6°20,0'	109,2	- 0°12,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	33°07,0'	147,6	+ 0°15,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	63°23,0'	141,4	+ 0°26,5'							

Вариант 21

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	87°34,0'	140,4	+ 0°34,5'			
КЛ	6	261°04,0'	331,53	0°05'	+ 0°09,5'	25	119°50,5'	127,6	+ 0°12,5'		
	2	121°03,0'	276,70	0°40'	+ 0°56,0'	26	69°48,5'	82,8	+ 0°18,5'		
КП	6	81°03,5'			- 0°09,0'	27	86°35,5'	56,2	+ 0°22,0'		
	2	301°02,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	21°34,5'	231,05	0°20'	+ 0°43,0'	
	1	10°49,5'	89,4	+ 0°41,5'		7	325°51,5'	<u>292,1</u>		+ 1°22,0'	
	2	48°23,5'	73,6	+ 0°50,0'		6	242°36,5'	253,30	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	60°29,0'	155,2	+ 0°40,0'		КП	4	201°34,0'		- 0°43,0'	
	4	94°57,0'	145,4	+ 0°33,0'			7	145°51,0'		- 1°22,5'	
	5	127°59,5'	167,0	- 0°03,0'			6	62°36,0'		- 0°33,0'	
	6	136°26,0'	111,2	- 0°18,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	110°20,0'	83,8	+ 0°15,5'		28	5°52,0'	106,2	+ 0°47,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	44°05,5'	136,8	+ 0°58,0'			
КЛ	1	214°46,0'	276,65	0°40'	- 0°18,5'	30	68°30,0'	115,4	+ 0°59,5'		
	7	156°45,5'	<u>326,8</u>		+ 0°24,0'	31	90°02,5'	100,6	+ 1°21,0'		
	3	105°55,0'	347,46	0°00'	+ 0°13,5'	32	115°50,0'	64,4	+ 0°47,0'		
КП	1	34°46,5'			+ 0°18,5'	33	38°31,5'	67,2	+ 1°57,0'		
	7	336°45,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	285°55,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	321°29,0'	253,32	0°15'	+ 0°08,0'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	218°24,0'	331,61	0°05'	+ 0°22,5'	
	8	5°48,5'	121,8	+ 0°52,0'		КП	5	141°28,5'		- 0°07,5'	
	9	33°15,0'	173,0	+ 0°46,0'			1	38°24,0'		- 0°23,0'	
	10	67°55,0'	167,4	- 0°03,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	88°15,5'	132,6	- 0°20,0'		34	0°39,5'	123,4	+ 0°38,5'		
	12	94°53,5'	66,2	- 0°18,5'		35	29°38,5'	127,6	+ 0°47,0'		
	13	40°26,0'	74,2	+ 0°43,5'		36	52°03,0'	172,0	+ 1°04,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	63°01,0'	113,2	+ 1°06,0'		
КЛ	2	238°20,5'	347,41	0°00'	+ 0°17,0'	38	101°25,0'	83,4	- 0°01,5'		
	4	135°06,5'	370,89	0°30'	- 0°15,5'	39	64°32,0'	51,6	+ 0°51,5'		
КП	2	58°21,0'			- 0°17,5'	40	30°02,0'	82,2	+ 0°50,0'		
	4	315°07,0'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	258°05,0'	<u>326,7</u>		+ 0°08,5'	
	14	7°13,0'	96,8	- 0°34,5'		5	102°27,5'	<u>292,2</u>		- 0°47,5'	
	15	6°19,0'	173,0	- 0°27,5'		КП	2	78°06,0'		- 0°08,0'	
	16	36°23,5'	165,4	+ 0°14,5'			5	282°28,0'		+ 0°46,5'	
	17	63°46,5'	172,0	+ 1°11,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	96°26,0'	136,6	+ 1°23,0'		41	28°50,0'	87,2	- 0°47,0'		
	19	79°18,0'	96,2	+ 0°55,5'		42	61°32,0'	119,0	- 1°02,0'		
	20	34°59,0'	75,4	+ 1°15,0'		43	123°26,5'	85,4	- 0°26,0'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	163°17,5'	92,8	+ 0°27,5'			
КЛ	3	70°49,0'	370,81	0°25'	+ 0°43,0'	45	222°13,5'	81,6	+ 0°01,0'		
	5	304°58,0'	230,99	0°20'	+ 0°00,5'	46	259°47,0'	91,2	- 0°59,5'		
КП	3	250°49,0'			- 0°42,5'	47	326°37,0'	73,4	- 1°05,0'		
	5	124°58,0'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	3°14,0'	95,4	- 0°16,5'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	37°22,0'	128,6	+ 0°22,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	61°51,0'	123,2	+ 0°29,0'							

Вариант 22

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	90°56,5'	140,8	+ 0°27,5'			
КЛ	6	277°54,0'	330,86	0°05'	+ 0°08,5'	25	117°43,5'	127,4	+ 0°05,0'		
	2	137°53,0'	276,16	0°40'	+ 0°57,5'	26	62°52,5'	82,6	+ 0°15,5'		
КП	6	97°53,0'			- 0°09,5'	27	86°55,5'	56,2	+ 0°11,5'		
	2	317°52,0'			- 0°58,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	75°29,0'	230,58	0°20'	+ 0°42,5'	
	1	1°52,0'	89,4	+ 0°42,0'		7	19°46,0'	<u>291,5</u>		+ 1°22,5'	
	2	45°07,5'	73,2	+ 0°55,0'	КП	6	296°30,5'	252,85	0°15'	+ 0°33,5'	
	3	57°35,0'	154,6	+ 0°46,0'		4	255°29,0'			- 0°43,0'	
	4	98°58,0'	144,2	+ 0°16,5'		7	199°46,5'			- 1°23,0'	
	5	120°48,0'	166,0	- 0°02,5'		6	116°30,0'			- 0°33,0'	
	6	133°19,0'	111,6	- 0°20,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)						
	7	103°51,5'	83,8	+ 0°07,5'		28	4°36,0'	105,4	+ 0°59,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	43°50,5'	136,0	+ 1°00,5'			
КЛ	1	133°45,5'	276,10	0°40'	- 0°18,0'	30	61°55,5'	114,8	+ 1°08,5'		
	7	75°44,5'	<u>326,2</u>		+ 0°24,0'	31	88°44,0'	100,2	+ 1°28,0'		
	3	24°54,0'	346,73	0°00'	+ 0°13,0'	32	123°35,5'	64,8	+ 0°55,0'		
КП	1	313°46,0'			+ 0°19,0'	33	32°38,5'	67,6	+ 1°59,5'		
	7	255°45,0'			- 0°24,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	204°54,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	21°51,0'	252,77	0°15'	+ 0°07,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	278°46,5'	330,97	0°05'	+ 0°24,0'		
	8	7°19,0'	121,4	+ 1°00,5'	КП	5	201°51,5'			- 0°07,5'	
	9	34°55,0'	173,0	+ 0°45,0'	1	98°46,5'				- 0°23,5'	
	10	73°07,5'	166,8	- 0°07,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)						
	11	80°51,0'	132,6	- 0°26,0'	34	1°23,5'	123,4	+ 0°31,0'			
	12	101°21,0'	66,2	- 0°32,5'	35	29°50,0'	127,6	+ 0°49,5'			
	13	38°46,0'	74,4	+ 0°38,0'	36	49°56,5'	172,0	+ 1°02,5'			
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	61°56,0'	113,2	+ 1°06,5'			
КЛ	2	348°40,5'	346,78	0°00'	+ 0°17,0'	38	93°59,5'	83,4	+ 0°00,5'		
	4	245°26,5'	370,08	0°30'	- 0°16,0'	39	60°18,0'	51,6	+ 0°57,0'		
КП	2	168°41,0'			- 0°17,5'	40	30°27,0'	82,8	+ 0°52,5'		
	4	65°26,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	109°40,5'	<u>326,0</u>		+ 0°08,0'	
	14	3°45,0'	96,4	- 0°32,5'	5	314°03,0'	<u>291,6</u>			- 0°49,0'	
	15	2°45,0'	173,0	- 0°33,5'	КП	2	289°40,5'			- 0°07,5'	
	16	36°19,0'	164,8	+ 0°06,0'	5	134°03,0'				+ 0°48,5'	
	17	65°08,0'	172,6	+ 1°10,0'	Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)						
	18	97°39,5'	136,4	+ 1°17,0'	41	36°55,0'	87,4	- 0°42,0'			
	19	75°28,0'	96,4	+ 0°57,5'	42	63°31,0'	119,0	- 1°05,0'			
	20	40°52,0'	74,2	+ 1°04,0'	43	116°56,0'	84,4	- 0°32,0'			
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	165°55,5'	92,6	+ 0°24,5'			
КЛ	3	192°48,0'	370,16	0°30'	+ 0°43,5'	45	218°23,5'	81,2	+ 0°12,0'		
	5	66°57,0'	230,55	0°20'	+ 0°01,5'	46	266°26,0'	91,4	- 1°02,5'		
КП	3	12°48,0'			- 0°43,0'	47	334°41,0'	73,8	- 1°08,0'		
	5	246°57,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	5°02,0'	94,8	- 0°22,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	39°45,0'	128,6	+ 0°19,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	63°20,0'	123,2	+ 0°23,0'							

Вариант 23

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v (i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°50,0'	140,4	+ 0°42,5'			
КЛ	6	177°03,5'	331,44	0°05'	+ 0°07,0'	25	121°15,0'	127,6	+ 0°06,0'		
	2	37°02,5'	276,58	0°40'	+ 0°58,0'	26	61°30,0'	82,4	+ 0°24,5'		
КП	6	357°02,5'			- 0°06,5'	27	88°15,0'	56,2	+ 0°17,5'		
	2	217°02,0'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	251°53,0'	230,97	0°20'	+ 0°42,5'	
	1	1°41,5'	89,4	+ 0°34,5'		7	196°10,0'	<u>292,1</u>		+ 1°24,5'	
	2	48°17,5'	78,2	+ 0°52,0'		6	112°55,0'	253,27	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	62°40,5'	155,6	+ 0°54,5'		КП	4	71°52,5'		- 0°44,0'	
	4	91°39,5'	145,4	+ 0°32,5'			7	16°10,0'		- 1°23,0'	
	5	121°44,0'	166,0	- 0°09,5'			6	292°55,0'		- 0°33,0'	
	6	140°33,0'	111,2	- 0°15,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	108°44,0'	83,4	+ 0°15,5'		28	7°34,5'	106,8	+ 1°02,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	46°28,0'	136,0	+ 0°59,5'			
КЛ	1	30°55,5'	276,60	0°40'	- 0°18,5'	30	62°35,5'	115,4	+ 1°05,5'		
	7	332°56,0'	<u>326,6</u>		+ 0°24,5'	31	91°03,0'	100,6	+ 1°17,0'		
	3	282°04,5'	347,30	0°00'	+ 0°13,0'	32	120°21,0'	64,2	+ 0°50,0'		
КП	1	210°56,0'			+ 0°19,5'	33	38°33,5'	67,4	+ 1°52,0'		
	7	152°56,5'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	102°04,0'			- 0°13,0'	КЛ	5	293°24,0'	253,19	0°15'	+ 0°07,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)					1	190°19,0'	331,49	0°10'	+ 0°23,5'		
	8	9°58,0'	121,4	+ 1°01,5'		КП	5	113°23,5'		- 0°07,5'	
	9	30°44,0'	173,0	+ 0°34,5'			1	10°18,5'		- 0°24,5'	
	10	68°03,0'	166,6	- 0°12,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	84°44,0'	132,8	- 0°20,5'		34	6°37,5'	123,4	+ 0°41,0'		
	12	99°27,5'	66,2	- 0°25,5'		35	26°10,0'	127,8	+ 0°52,5'		
	13	34°21,5'	74,2	+ 0°49,0'		36	52°25,0'	172,0	+ 1°00,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	67°47,0'	113,6	+ 1°13,0'			
КЛ	2	359°42,5'	347,35	0°00'	+ 0°16,5'	38	102°05,5'	83,2	+ 0°07,0'		
	4	256°29,0'	370,68	0°30'	- 0°15,0'	39	60°55,5'	51,2	+ 0°47,5'		
КП	2	179°43,0'			- 0°17,0'	40	28°12,0'	82,4	+ 0°55,5'		
	4	76°28,5'			+ 0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	143°34,5'	<u>326,6</u>		+ 0°08,0'	
	14	4°40,5'	96,4	- 0°35,0'		5	347°56,5'	<u>292,1</u>		- 0°48,5'	
	15	4°14,0'	173,0	- 0°30,5'		КП	2	323°35,0'		- 0°08,5'	
	16	36°15,5'	165,6	+ 0°02,5'			5	167°56,5'		+ 0°48,5'	
	17	69°10,5'	172,8	+ 1°07,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	94°14,0'	136,8	+ 1°09,0'		41	32°31,0'	87,4	- 0°30,5'		
	19	78°44,0'	96,4	+ 1°03,5'		42	61°35,5'	119,2	- 1°01,5'		
	20	36°22,5'	75,2	+ 1°01,5'		43	123°42,0'	85,2	- 0°35,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	165°47,5'	92,8	+ 0°21,5'			
КЛ	3	145°26,0'	370,78	0°30'	+ 0°41,5'	45	217°15,0'	81,4	+ 0°15,0'		
	5	19°35,0'	230,92	0°20'	+ 0°00,5'	46	263°34,0'	91,4	- 1°06,0'		
КП	3	325°25,5'			- 0°42,0'	47	330°09,5'	73,2	- 1°10,5'		
	5	199°35,5'			- 0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	2°19,7'	95,2	- 0°16,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	41°49,0'	128,8	+ 0°22,5'	в тахеометрическом ходе						
	23	69°08,5'	123,4	+ 0°33,0'							

Вариант 24

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	94°18,0'	149,0	+0°28,0'			
КЛ	6	295°54,5'	352,57	0°05'	+0°12,0'	25	119°34,5'	135,4	+0°07,0'		
	2	155°53,5'	294,23	0°40'	+0°57,0'	26	69°10,5'	87,6	+0°18,0'		
КП	6	115°55,0'			-0°12,5'	27	89°57,5'	60,2	+0°12,0'		
	2	335°54,0'			-0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)					КЛ	4	87°14,0'	245,72	0°20'	+0°40,0'	
	1	7°44,0'	95,2	+0°35,5'		7	31°31,0'	<u>310,7</u>		+1°19,0'	
	2	52°44,0'	77,4	+0°50,5'		6	308°16,0'	269,42	0°15'	+0°33,0'	
	3	56°26,5'	164,8	+0°56,0'		КП	4	267°15,0'		-0°39,5'	
	4	94°28,0'	154,6	+0°33,0'			7	211°30,0'		-1°20,0'	
	5	127°22,5'	177,0	-0°09,5'			6	128°16,0'		-0°33,0'	
	6	138°09,0'	118,8	-0°18,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)					
	7	112°10,0'	88,4	+0°06,5'		28	4°24,0'	112,8	+1°01,5'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	39°44,0'	145,0	+0°49,5'			
КЛ	1	157°01,5'	294,21	0°40'	-0°22,0'	30	65°49,0'	122,4	+1°15,0'		
	7	99°01,5'	<u>347,5</u>		+0°23,0'	31	90°15,5'	106,6	+1°18,0'		
	3	48°10,5'	369,53	0°00'	+0°13,0'	32	121°11,0'	68,8	+0°48,5'		
КП	1	337°00,5'			+0°21,5'	33	41°16,5'	72,2	+1°45,0'		
	7	279°01,0'			-0°25,0'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	228°11,0'			-0°13,0'	КЛ	5	342°43,0'	269,33	0°15'	+0°04,0'
Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)						1	239°38,0'	352,62	0°10'	+0°17,5'	
	8	6°42,5'	129,6	+0°49,0'		КП	5	162°43,5'		-0°04,5'	
	9	35°29,5'	184,0	+0°42,0'			1	59°38,0'		-0°17,0'	
	10	69°27,0'	177,4	-0°18,0'		Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)					
	11	89°12,5'	140,2	-0°22,0'		34	1°46,0'	131,2	+0°29,0'		
	12	98°23,5'	71,6	-0°31,0'		35	28°24,0'	135,6	+0°56,0'		
	13	42°56,0'	78,4	+0°33,0'		36	50°28,5'	183,0	+0°55,0'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$						37	59°59,0'	120,8	+1°07,0'		
КЛ	2	121°06,0'	369,41	0°00'	+0°15,0'	38	101°12,0'	88,8	+0°08,0'		
	4	17°52,0'	394,33	0°30'	-0°14,5'	39	65°07,5'	54,6	+0°43,5'		
КП	2	301°05,5'			-0°15,5'	40	28°47,0'	87,2	+0°46,5'		
	4	197°52,0'			+0°15,0'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)					КЛ	2	122°26,0'	<u>347,4</u>		+0°06,0'	
	14	6°55,5'	103,2	-0°25,0'		5	326°48,0'	<u>310,7</u>		-0°47,0'	
	15	2°37,0'	184,0	-0°31,5'		КП	2	302°26,0'		-0°05,5'	
	16	39°22,0'	175,4	+0°06,0'			5	146°48,0'		+0°46,5'	
	17	61°28,0'	183,2	+0°57,5'		Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					
	18	100°59,5'	145,6	+1°13,0'		41	37°57,5'	93,4	-0°30,5'		
	19	81°28,0'	103,4	+1°10,5'		42	65°43,5'	127,2	-1°09,5'		
	20	41°58,0'	79,6	+1°03,5'		43	116°27,0'	90,8	-0°41,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	161°58,0'	98,6	+0°32,5'			
КЛ	3	347°31,5'	394,40	0°30'	+0°41,5'	45	226°10,0'	86,4	+0°01,0'		
	5	221°40,5'	245,62	0°20'	+0°02,0'	46	263°22,5'	97,2	-1°14,0'		
КП	3	167°32,0'			-0°40,5'	47	329°36,0'	77,6	-1°18,0'		
	5	41°40,0'			-0°01,0'	Примечание:					
Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)					D – наклонное расстояние;						
	21	8°06,5'	101,2	-0°20,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	40°50,0'	136,8	+0°14,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	70°02,0'	131,4	+0°29,5'							

Вариант 25

Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК		Точки визир.	ГК β	$D(\underline{L}), \text{ м}$	ВК			
			$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$				$v(i=V)$	$V=3,00 \text{ м}$		
Станция 1 $i=1,45 \text{ м}$					24	86°24,0'	151,4	+ 0°35,0'			
КЛ	6	73°50,0'	356,51	0°05'	+ 0°12,0'	25	120°17,5'	137,6	+ 0°09,0'		
	2	293°49,0'	297,42	0°40'	+ 0°57,0'	26	64°02,5'	88,4	+ 0°19,0'		
КП	6	253°49,5'			- 0°12,5'	27	93°14,0'	61,2	+ 0°21,5'		
	2	113°49,5'			- 0°57,0'	Станция 5 $i=1,55 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 2 (при КЛ)</i>					КЛ	4	253°44,5'	248,38	0°20'	+ 0°39,0'	
	1	5°46,0'	96,8	+ 0°52,5'		7	198°02,0'	<u>314,2</u>		+ 1°18,5'	
	2	50°51,0'	78,6	+ 0°43,5'		6	114°46,5'	272,31	0°15'	+ 0°33,0'	
	3	57°56,5'	166,0	+ 0°47,0'		КП	4	73°44,0'		- 0°40,0'	
	4	93°29,0'	156,4	+ 0°25,0'			7	18°02,0'		- 1°18,5'	
	5	126°54,0'	179,2	- 0°09,0'			6	294°45,5'		- 0°33,0'	
	6	133°05,0'	119,2	- 0°24,5'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 6 (при КЛ)</i>					
	7	108°47,0'	89,6	+ 0°04,0'		28	9°26,0'	113,4	+ 0°54,0'		
Станция 2 $i=1,47 \text{ м}$					29	42°38,0'	147,2	+ 1°05,5'			
КЛ	1	328°42,0'	297,55	0°40'	- 0°22,5'	30	63°56,0'	123,6	+ 1°17,0'		
	7	270°42,0'	<u>351,3</u>		+ 0°24,5'	31	82°43,5'	108,8	+ 1°11,5'		
	3	219°51,0'	373,53	0°00'	+ 0°12,5'	32	122°39,0'	68,6	+ 0°48,0'		
КП	1	148°41,5'			+ 0°21,5'	33	37°13,0'	72,4	+ 1°51,5'		
	7	90°42,0'			- 0°23,5'	Станция 6 $i=1,50 \text{ м}$					
	3	39°51,5'			- 0°13,0'	КЛ	5	246°21,0'	272,41	0°15'	+ 0°03,5'
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 3 (при КЛ)</i>						1	143°16,0'	356,50	0°10'	+ 0°17,5'	
	8	5°13,5'	130,8	+ 0°54,5'		КП	5	66°21,0'		- 0°05,0'	
	9	30°48,5'	186,0	+ 0°40,5'			1	323°16,5'		- 0°17,5'	
	10	69°34,0'	179,4	- 0°15,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 1 (при КЛ)</i>					
	11	85°40,5'	142,8	- 0°21,0'		34	7°00,5'	132,6	+ 0°43,0'		
	12	101°46,0'	71,2	- 0°24,0'		35	23°49,0'	137,4	+ 0°37,5'		
	13	42°30,0'	79,4	+ 0°45,5'		36	50°31,0'	185,0	+ 1°04,5'		
Станция 3 $i=1,51 \text{ м}$					37	68°26,0'	121,6	+ 1°07,0'			
КЛ	2	35°21,0'	373,60	0°00'	+ 0°15,5'	38	99°22,0'	89,2	+ 0°08,0'		
	4	292°07,0'	398,70	0°30'	- 0°16,0'	39	68°01,0'	55,4	+ 0°52,5'		
КП	2	215°21,0'			- 0°14,5'	40	25°20,0'	88,8	+ 0°41,0'		
	4	112°07,5'			+ 0°15,5'	Станция 7 $i=1,50 \text{ м}$					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 4 (при КЛ)</i>					КЛ	2	267°37,0'	<u>351,3</u>		+ 0°05,5'	
	14	11°41,0'	104,6	- 0°28,0'		5	111°59,0'	<u>314,1</u>		- 0°45,0'	
	15	3°26,5'	186,0	- 0°23,5'		КП	2	87°36,5'		- 0°06,0'	
	16	33°51,0'	177,2	+ 0°07,0'			5	291°59,0'		+ 0°45,5'	
	17	67°46,0'	185,4	+ 1°01,0'		<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					
	18	97°20,0'	147,6	+ 1°26,5'		41	34°57,5'	94,6	- 0°29,5'		
	19	79°20,0'	104,2	+ 1°01,0'		42	64°04,5'	128,0	- 1°11,0'		
	20	35°52,5'	80,4	+ 1°04,5'		43	118°38,5'	91,2	- 0°41,5'		
Станция 4 $i=1,52 \text{ м}$					44	163°05,0'	99,4	+ 0°22,0'			
КЛ	3	323°02,5'	398,78	0°30'	+ 0°41,0'	45	222°01,5'	87,6	+ 0°12,0'		
	5	197°11,5'	248,40	0°20'	+ 0°01,0'	46	262°12,5'	98,4	- 1°09,5'		
КП	3	143°03,0'			- 0°40,5'	47	331°31,5'	78,8	- 1°10,0'		
	5	17°11,0'			- 0°01,0'	Примечание:					
<i>Пикеты: лимб 0° на ст. 5 (при КЛ)</i>					D – наклонное расстояние;						
	21	7°12,0'	102,8	- 0°17,0'	\underline{L} – дальномерное расстояние						
	22	41°38,0'	138,6	+ 0°32,0'	в тахеометрическом ходе						
	23	68°59,5'	132,4	+ 0°40,0'							