

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ННГАСУ)**

Кафедра геоинформатики и кадастра

Е.К. Никольский

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ СЪЁМКА

**(методические указания по выполнению расчетно-графической
работы по геодезии для студентов направлений
07.03.01 – Архитектура, 07.03.03 – Дизайн архитектурной среды,
35.03.10 – Ландшафтная архитектура)**

Нижний Новгород, 2014

УДК 528

Горизонтальная съёмка (методические указания по выполнению расчетно-графической работы по геодезии для студентов направлений 07.03.01 – Архитектура, 07.03.03 – Дизайн архитектурной среды, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура) – Н. Новгород: ННГАСУ, 2014 - 33 стр.

Работа соответствует программе дисциплины «Геодезия», входящей в учебные планы обучения по направлениям 07.03.01 – Архитектура, 07.03.03 – Дизайн архитектурной среды, 35.03.10 – Ландшафтная архитектура) и содержит методические рекомендации по выполнению самостоятельной расчётно-графической работы по камеральной обработке материалов горизонтальной (теодолитной) съёмки, а также варианты исходных данных. Задания и методические указания могут быть использованы при изучении дисциплины «Геодезия» студентами направления 08.03.01 – Строительство.

Составитель: Никольский Е.К.

© Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет,
2014

Авторские права защищены системой интеллектуальной собственности
государственного высшего учебного заведения Российской Федерации

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	4
1 Сведения о выполненных на участке съёмки полевых геодезических работах	5
2 Вычисление координат точек съёмочного обоснования	7
3 Построение плана горизонтальной съёмки (графическая часть).....	16
4 Сдаваемые материалы	23
Вопросы для подготовки к ответу при сдаче работы	24
Приложения	25
Рекомендуемая литература	33

1 СВЕДЕНИЯ О ВЫПОЛНЕННЫХ НА УЧАСТКЕ СЪЁМКИ ПОЛЕВЫХ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТАХ

С целью создания контурного плана была выполнена горизонтальная съёмка участка будущей строительной площадки. Для этого было развито плановое съёмочное обоснование в виде замкнутого теодолитного хода по закреплённым на местности точкам 1,2,3,4 и 5 (рис.1). На каждой точке теодолитом технической точности 4Т30П измерялись правые по ходу углы одним полным приёмом со средней квадратической погрешностью $\pm 0,5'$.

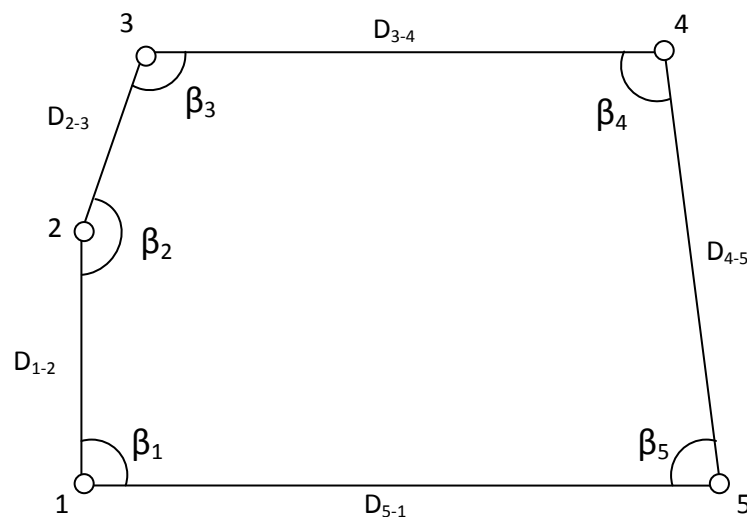


Рис.1. Схема теодолитного хода

Линии измерялись компарированной стальной рулеткой дважды с относительной погрешностью 1:2000. По результатам линейных измерений и углам наклона линий вычислены горизонтальные проложения. Углы и горизонтальные проложения хода приведены в табл.1.

Углы и горизонтальные проложения линий теодолитного хода

№№ точек хода	Горизонтальные углы		Горизонтальные проложения, м
	°	'	
1	88	14,0	
			26,76
2	169	0.,.	
			20,05
3	103	44,5	
			67,14
4	93	50,5	
			47,67
5	85	10,0	
			76,33
1			

Система координат на участок съёмки была принята местная, а ориентировка хода условная.

С точек съёмочного обоснования и линий между ними была произведена съёмка ситуации следующими способами:

- обхода (обмера),
- перпендикуляров,
- полярным,
- угловых и линейных засечек,
- створных промеров.

Результаты полевых измерений при съёмке ситуации приведены а абрисах, представленных в Приложении 2 (для блоков вариантов «А» и «Д»), Приложении 3 (для блоков «Б» и «Е»), Приложении 4 (для блоков «В» и «Ж»), Приложении 5 (для блоков «Г» и «З»).

2 ВЫЧИСЛЕНИЕ КООРДИНАТ ТОЧЕК СЪЁМОЧНОГО ОБОСНОВАНИЯ

Вычислительную обработку полевых измерений следует производить в ведомости координат по образцу, представленному в табл.2.

2.1. Выписать из табл. 1 в графу 1 ведомости координат (табл. 2) номера точек 1, 2, 3, 4, 5 и 1, а в графу 2 и 3 – измеренные углы замкнутого теодолитного хода. При переписывании угла β_2 вместо точек подставить номер своего варианта, как было указано во Введении. Записи вести через строчку.

2.2 Подсчитать сумму измеренных углов

$$\sum_1^n \beta^{изм.} = \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots + \beta_n .$$

Вычислить теоретическую сумму углов замкнутого хода по формуле

$$\sum_1^n \beta^m = 180^\circ(n - 2),$$

где n- количество углов полигона.

Разность суммы измеренных углов и теоретической суммы называется угловой невязкой, которая равна

$$f_\beta = \sum_1^n \beta^{изм.} - \sum_1^n \beta^m .$$

Невязка отражает условия измерений, в частности, точность теодолита. Поэтому при доброкачественных измерениях она не может по модулю превышать величину $2m_\beta$ (m_β - средняя квадратическая ошибка измерения углов). Учитывая, что для теодолитов технической точности средняя квадратическая ошибка приблизительно равна $0,5'$, допустимая угловая невязка хода вычисляется по формуле

$$f_{\beta доп} = 1' \sqrt{n} ,$$

Ведомость координат

Таблица 2

№№ точек	Измеряемые углы		Поправки	Исправленные углы		Дирекционные углы		Румбы			Длины линий (горизонт. проложения)	Приращения						Координаты				№№ точек		
	°	′		°	′	°	′	назв.	°	′		вычисленные			исправленные			±	Δx	±	Δy			
												±	Δx	±	Δy	±	Δx						±	Δy
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1													0		-1					+	1000,00	+	1000,00	1
						333	46,0	СЗ	26	14,0	35,66	+	31,98	-	15,76	+	31,98	-	15,77					
2	108	33,5	+0,3	108	33,8								0		-1					+	1031,98	+	984,23	2
						45	12,2	СВ	45	12,2	47,86	+	33,72	+	33,96	+	33,72	+	33,95					
3	134	15,0	+0,2	134	15,2								-1		-1					+	1065,70	+	1018,18	3
						90	57,0	ЮВ	89	03,0	50,78	-	0,84	+	50,78	-	0,85	+	50,77					
4	89	54,8	+0,3	89	55,1								0		-1					+	1064,85	+	1068,95	4
						181	01,9	ЮЗ	1	01,9	46,00	-	45,99	-	0,83	-	45,99	-	0,84					
5	106	30,2	+0,2	106	30,4								-1		-2					+	1018,86	+	1068,11	5
						254	31,5	ЮЗ	74	31,5	70,65	-	18,85	-	68,09	-	18,86	-	68,11					
1	100	45,2	+0,3	100	45,5															+	1000,00	+	1000,00	1
						333	46,0																	
Σβ _{изм}	539	58,7	+1,3	540	00,0	Периметр ΣS					250,95	ΣΔx _{пр} =+0,02		ΣΔy _{пр} =+0,06		ΣΔx _{испр} =0		ΣΔy _{испр} =0		Выполнил студент гр. 9401 Петров И.П. 1 октября 2013 г.				
Σβ _{теор}	540	00,0	$f_{\text{доп}} = \pm 1' \sqrt{n} = \pm 1' \sqrt{5} = \pm 2,2'$ где n – число углов хода								ΣΔx _{теор} =0		ΣΔy _{теор} =0											
f _β		-1,3									ΣΔx _{пр} =+0,02		ΣΔy _{пр} =+0,06											
f _{βдоп}		±2,2																						

Невязка в периметре: $f_s = \pm \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = \pm \sqrt{0,02^2 + 0,06^2} = 0,06$

Относительная невязка: $\frac{f_s}{\Sigma S} = \frac{0,06}{250} = \frac{1}{4200} \leq \pm \frac{1}{2000}$

где n – количество углов полигона.

Все результаты записываются в ведомость координат.

2.3 Если угловая невязка f_{β} по модулю получилась больше допустимого значения $f_{\beta доп}$, то следует проверить все вычисления, начиная с выписки в ведомость координат измеренных углов. При выполнении условия $|f_{\beta}| \leq f_{\beta доп}$ можно переходить к дальнейшим вычислениям.

2.4. Учитывая, что угловые измерения являются равноточными, поправки и измеренные углы должны быть равными по абсолютной величине и противоположными по знаку невязке. Они вычисляются по формуле:

$$v_{\beta i} = -\frac{f_{\beta}}{n}.$$

Вычисления производятся с точностью до $0,1'$ и записываются в графе 4 ведомости координат. Если при делении невязки на количество углов получится остаток, то модули поправок в углы с более короткими сторонами следует увеличить на $0,1'$.

2.5 Контролем вычисления поправок является равенство суммы поправок невязке, взятой с обратным знаком

$$\sum_{1}^n v_{\beta i} = -f_{\beta}.$$

2.6 Исправляют измеренные углы поправками

$$\beta_i^{ис.} = \beta_i^{изм.} + v_{\beta i}$$

и результаты записываются в графы 5 и 6 ведомости.

2.7 Правильность вычислений контролируется определением суммы исправленных углов, которая должна равняться теоретической:

$$\sum_1^n \beta_i^{uc.} = \sum_1^n \beta^m$$

2.8 Используя исходный дирекционный угол $\alpha_{1,2}$ направления 1-2 (Приложение 1), последовательно вычисляют дирекционные углы всех других линий теодолитного хода (рис.1):

$$\alpha_{2,3} = \alpha_{1,2} + 180^\circ - \beta_2^{uc.},$$

$$\alpha_{3,4} = \alpha_{2,3} + 180^\circ - \beta_3^{uc.},$$

.....,

$$\alpha_{n,1} = \alpha_{(n-1),n} + 180^\circ - \beta_n^{uc.}.$$

Результаты записывают в графы 7 и 8 ведомости координат между строк с обозначением номеров точек хода.

2.9 С целью контроля вычисляют дирекционный угол направления 1-2, который должен быть равен исходному дирекционному углу :

$$\alpha_{1,2}^{исх.} = \alpha_{n,1} + 180^\circ - \beta_1^{uc.}.$$

2.10 Для облегчения дальнейших вычислений дирекционные углы следует перевычислить в румбы (графы 9,10 и 11 ведомости), т.е. в углы, не превышающие 90° и отсчитанные от ближайшего конца линии, параллельной оси абсцисс. При этом используются соотношения, приведённые в табл. 3.

Связь дирекционных углов и румбов

Дирекционные углы	Четверть	Название румбов	Формулы перехода
от 0° до 90°	I	СВ	$r_1 = \alpha_1$
от 90° до 180°	II	ЮВ	$r_2 = 180^\circ - \alpha_2$
от 180° до 270°	III	ЮЗ	$r_3 = \alpha_3 - 180^\circ$
от 270° до 360°	IV	СЗ	$r_4 = 360^\circ - \alpha_4$

2.11 В графу 12 ведомости координат выписывают из таблицы 1 горизонтальные проложения S соответствующих линий и вычисляют периметр полигона:

$$\sum_1^n S = S_{1,2} + S_{2,3} + \dots + S_{n,1}.$$

2.12 Используя горизонтальные проложения линий и их румбы, вычисляют с точностью до 0,01 м приращения координат по формулам

$$\Delta X = S \cos r,$$

$$\Delta Y = S \sin r.$$

Приращения координат могут быть вычислены при помощи микрокалькулятора, предназначенного для выполнения четырёх арифметических действий и определения тригонометрических функций.

Знаки приращений координат зависят от направления линии и определяются в зависимости от названия румбов (табл.4).

Знаки приращений координат

Четверть	Название румба	Знаки приращений координат	
		ΔX	ΔY
I	СВ	+	+
II	ЮВ	-	+
III	ЮЗ	-	-
IV	СЗ	+	-

Вычислить алгебраические суммы приращений координат по осям абсцисс и ординат

$$\sum_1^n \Delta X = \Delta X_{1,2} + \Delta X_{2,3} + \dots + \Delta X_{n,1}$$

$$\sum_1^n \Delta Y = \Delta Y_{1,2} + \Delta Y_{2,3} + \dots + \Delta Y_{n,1}.$$

Если бы измерения были безошибочными, то суммы приращений координат равнялись бы теоретическим, а для замкнутого теодолитного хода:

$$\sum_1^n \Delta X^m = 0,$$

$$\sum_1^n \Delta Y^m = 0.$$

Так как линейные измерения содержат случайные ошибки, то в приращениях координат образуются невязки, вычисляемые по формулам:

$$f_x = \sum_1^n \Delta X - \sum_1^n \Delta X^m$$

$$f_y = \sum_1^n \Delta Y - \sum_1^n \Delta Y^m.$$

Вычисление приращений координат и невязок производится в графах 13,14,15 и 16 ведомости координат.

Для того, чтобы сделать заключение о качестве измерений и вычислений, определяют сначала абсолютную невязку (невязку в периметре полигона)

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

а затем относительную невязку:

$$\frac{f_s}{\sum_1^n S} = \frac{1}{\sum_1^n S : f_s} .$$

2.13 Если $\frac{f_s}{S} \leq \frac{1}{2000}$, то измерения и вычисления доброкачественные и можно переходить к дальнейшим действиям.

В противном случае следует возвратиться к предыдущим вычислениям и проверить их, начиная с определения румбов и выписки длин линий.

2.14 Если невязка в периметре получилась допустимая, то f_x и f_y распределяют пропорционально горизонтальным проложениям линий со знаками, противоположными знакам невязок, т.е. поправки вычисляются по формулам:

$$v_{\Delta xi} = \frac{-f_x}{\sum_1^n S} S_i$$

$$v_{\Delta yi} = \frac{-f_y}{\sum_1^n S} S_i .$$

Они определяются с точностью до 0,01 м и записываются над соответствующими приращениями в ведомости координат.

2.15 Если сумма поправок равна соответствующей невязке и противоположна ей по знаку, а именно:

$$\sum_1^n v_{\Delta x} = -f_x,$$

$$\sum_1^n v_{\Delta y} = -f_y,$$

то приступают к дальнейшим вычислениям.

2.16 Вычисляют исправленные приращения координат:

$$\Delta X_i^{uc.} = \Delta X_i + v_{\Delta xi} ,$$

$$\Delta Y_i^{uc.} = \Delta Y_i + v_{\Delta yi} ,$$

которые записывают в графы 17, 18, 19 и 20 ведомости координат. Затем определяют их суммы

$$\sum_1^n \Delta X^{uc.} \quad \text{и} \quad \sum_1^n \Delta Y^{uc.} .$$

2.17 Контролем является равенство сумм исправленных приращений координат теоретическим значениям, т.е. в замкнутом полигоне они должны быть равны нулю:

$$\sum_1^n \Delta X^{uc.} = \sum_1^n \Delta X^T = 0 ,$$

$$\sum_1^n \Delta Y^{uc.} = \sum_1^n \Delta Y^T = 0 .$$

2.18 В графы 22 и 24 ведомости записать координаты точки 1 $X_1 = 1000,00$ м , $Y_1 = 1000,00$ м и вычислить координаты всех других точек полигона по формулам:

$$X_{(i+1)} = X_i + \Delta X_{i,(i+1)}^{uc} ,$$

$$Y_{(i+1)} = Y_i + \Delta Y_{i,(i+1)}^{uc} ,$$

где $X_{(i+1)}$ и $Y_{(i+1)}$ - определяемые координаты последующей точки, X_i и Y_i – известные координаты предыдущей точки.

2.19 Заключительным контролем вычислений является получение путем последовательных вычислений координат начальной точки № 1 съёмочного обоснования, например:

$$X_1 = X_5 + \Delta X_{5,1}^{uc} = 1000,00 ,$$

$$Y_1 = Y_5 + \Delta Y_{5,1}^{uc} = 1000,00 .$$

Все вычисления в ведомости координат обвести ручкой (чёрным цветом), в правом верхнем углу написать вариант, а в правом нижнем углу – дату, номер группы, фамилию студента и подписаться.

3 ПОСТРОЕНИЕ ПЛАНА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СЪЁМКИ (ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ)

3.1 Используя координаты точек съёмочного обоснования и материалы полевых съёмочных работ, составляют контурный план участка в масштабе 1:500 (рис. 2). При этом следует руководствоваться блок-схемой, представленной на рис. 3. Залогом хорошего качества работы является выполнение контрольных операций, отмеченных ромбом. Методические рекомендации и описания операций, указанных в блок-схеме этапов, помещены ниже.

3.2 Координатная сетка представляет собой систему параллельных и взаимно перпендикулярных линий, необходимых для нанесения по координатам точек съёмочного обоснования. Линии сетки, направленные с юга на север, параллельны оси абсцисс, а линии, направленные с запада на восток, параллельны оси ординат.

На планах масштаба 1 : 500 координатная сетка образует квадраты со сторонами 10,00 см. Её можно построить различными способами, в том числе при помощи специальной топографической линейки («линейки ЛБЛ» или «линейки Дробышева»), поперечного масштаба и циркуля-измерителя. Учитывая, что в лаборатории кафедры имеются линейки ЛБЛ, рассмотрим способ построения координатной сетки при помощи такой линейки подробно.

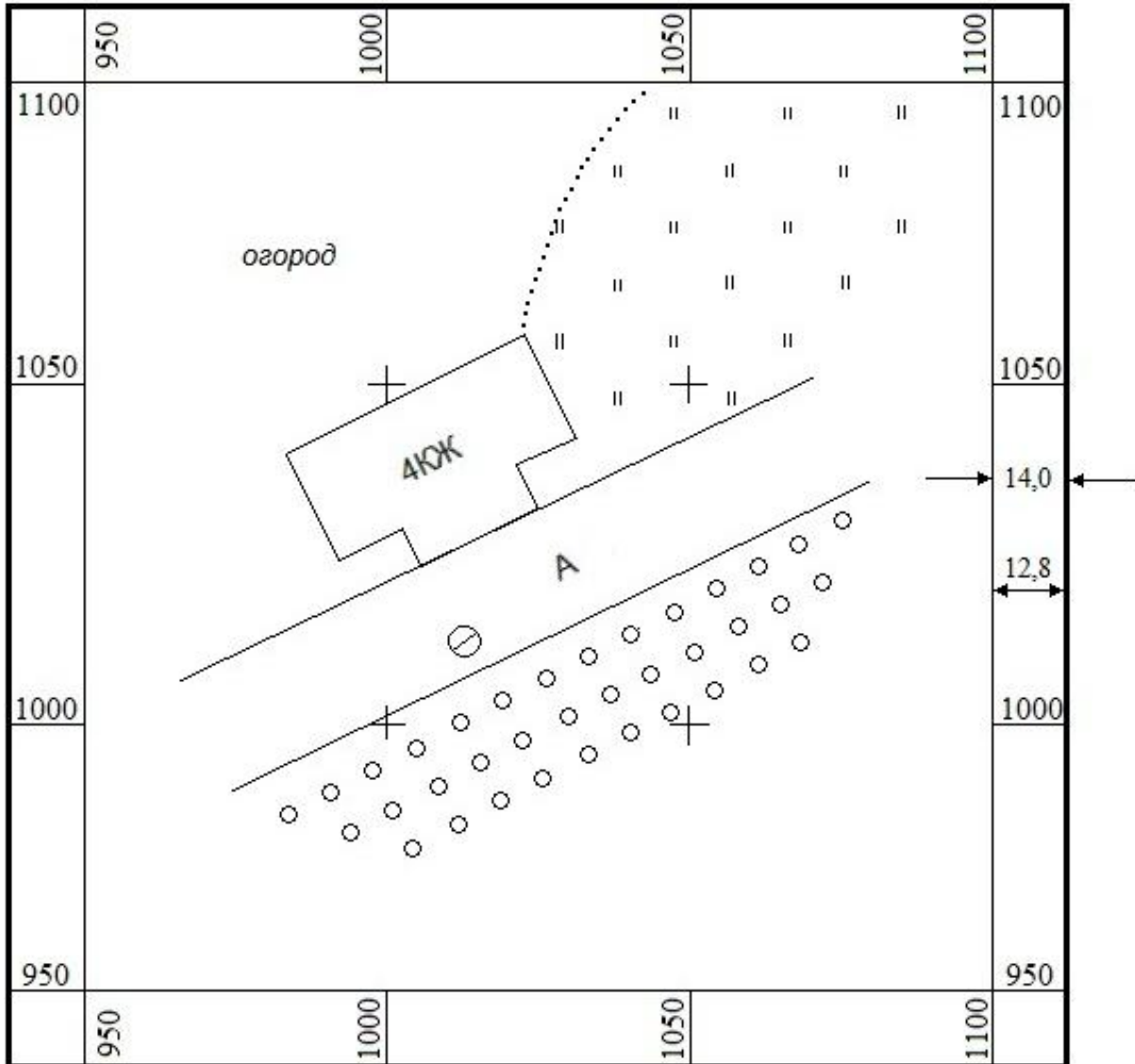
3.3 На чертежной бумаге формата 50 x 50 см прочерчивается прямая, на которую накладывают линейку так, чтобы линия проходила через середины отверстий, а затем по скошенным краям отверстий, подписанных "0" и "40", проводят остро отточенным карандашом дуги *A* и *B* (рис. 4).

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет

ПЛАН

г. Нижний Новгород

Вариант Г-35



1:500

в 1 сантиметре 5 метров

Выполнил ст. 040 группы

Иванов И.И.

Проверил доцент

Петров П.П.

Рис. 2 Пример оформления плана горизонтальной съемки

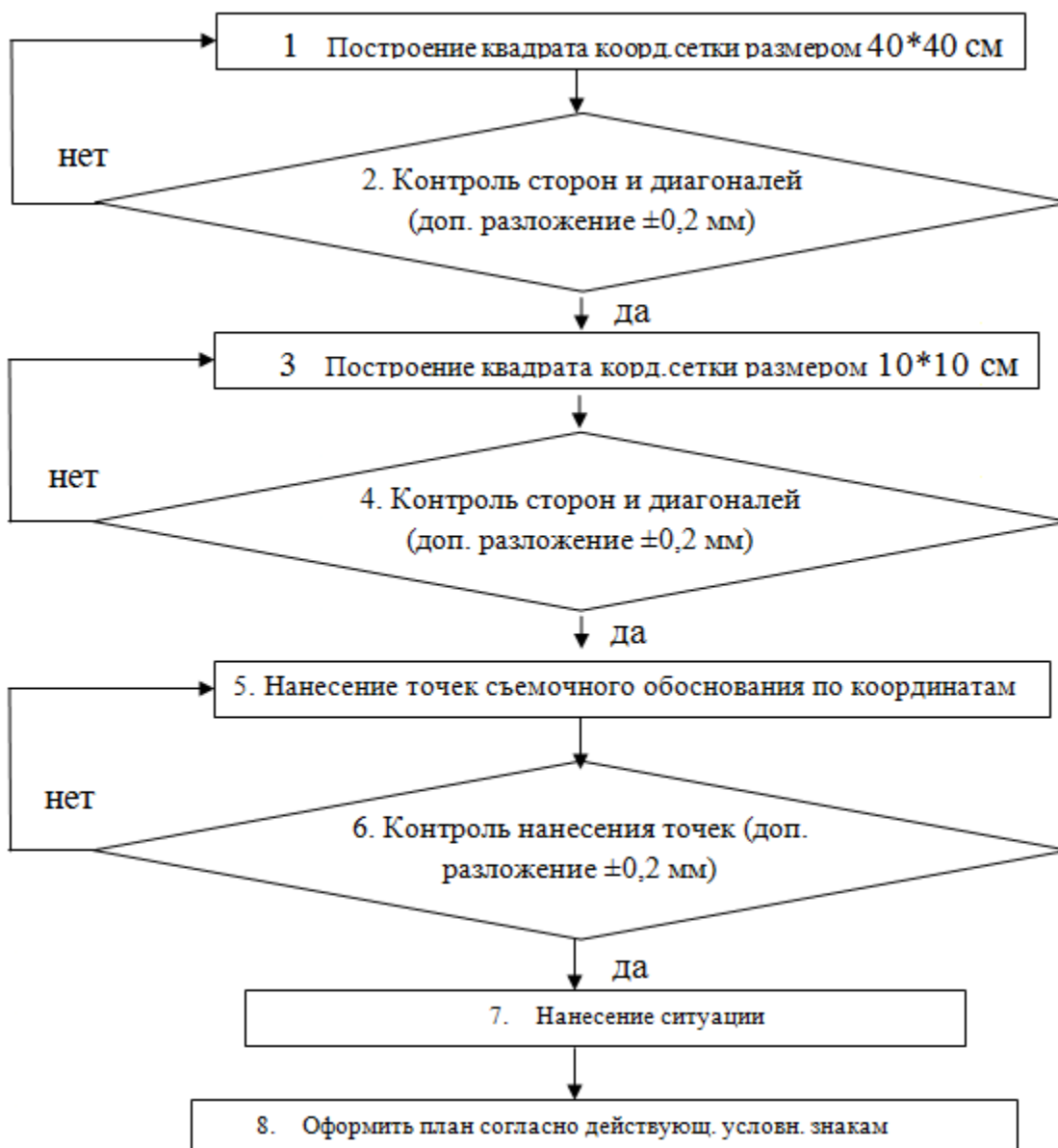


Рис.3 Блок-схема графических построений

Совмещая штрих «0» с точкой A , линейку располагают приблизительно перпендикулярно к прямой AB и в отверстии "40" проводят дугу C . Затем линейку прикладывают штрихом "0" к точке B , располагают ее по направлению к штриху C и в отверстии «Д-40» проводят дугу.

Пересечения двух дуг окружностей, проведенных радиусом 40 см из точки A и радиусом 46,569 см («Д-40») из точки B , образуют точку C .

Аналогично из точек A и B получают точку D . Соединив точки A , C , D , B , получают квадрат со сторонами 40,00 см.

3.4 Качество построения квадрата первоначально проверяют, прикладывая линейку ЛБЛ вдоль стороны CD квадрата, при этом точки C и D должны совмещаться со скошенными краями отверстий линейки "0" и "40".

Затем при помощи «нормальной линейки» («женевской линейки») измеряют стороны квадрата, которые могут отличаться от 40,00 см не более, чем на $\pm 0,2$ мм., при больших расхождениях построение квадрата следует повторить вновь.

3.5 При помощи поперечного масштаба и циркуля-измерителя откладывают по сторонам квадрата отрезки по 10,00 см и через противоположные штрихи (наколы) проводят линии, образующие сетку квадратов.

3.6 Заключительным контролем построения координатной сетки является проверка при помощи циркуля и масштабной линейки равенства всех сторон квадратов 10,00 см и равенства диагоналей. Расхождения допускаются до $\pm 0,2$ мм. Если сетка построена верно, то приступают к нанесению точек по координатам.

ВНИМАНИЕ! Проверьте, правильно ли вы выбрали направление осей координат.

3.7 Сетку оцифровывают так, чтобы ее линии имели подписи, кратные 50 м, и все точки полигона разместились в средней части сетки. Затем, пользуясь ведомостью координат, наносят точки съемочного обоснования. Прежде всего, определяют тот квадрат координатной сетки, в котором будет находиться точка. Для этого последовательно сравнивают абсциссу и ординату точки с подписями линий координатной сетки и определяют линии, ближайšie к данной точке.

Например, точка 2 имеет координаты $X = 1031,98$ м, $Y = 984,23$ м. Следовательно, она будет лежать в квадрате, ограниченном линиями координатной сетки 1000 м, 1050 м и 950 м, 1000 м (рис.3). Затем вычисляют разность абсцисс точки 2 и южной линии квадрата координатной сетки:

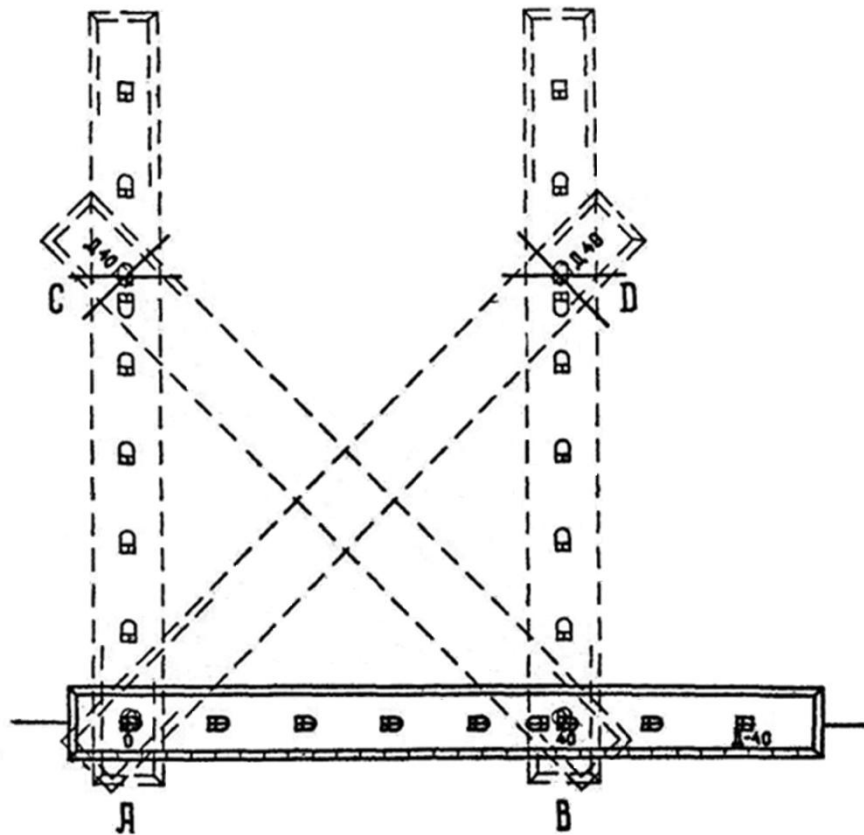


Рис. 4 Построение координатной сетки

$$\Delta X_1 = 1031,98 - 1000,0 = 31,98 \text{ м,}$$

и эту величину откладывают с помощью поперечного масштаба и циркуля – измерителя в масштабе 1:500 от линии 1000,0 м по сторонам квадрата (рис. 5).

Вычисляют разность абсцисс северной линии сетки и точки 2:

$$\Delta X_2 = 1050,00 - 1031,98 = 18,02 \text{ м}$$

и откладывают по сторонам квадрата к югу от линии 1050,00 м.

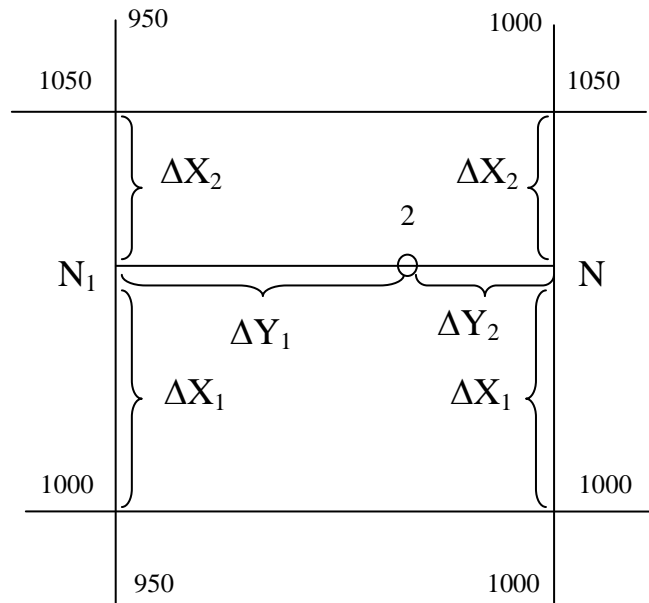


Рис. 5 Нанесение точек по координатам

Контролем является совпадение наколов, полученных при откладывании отрезков ΔX_1 и ΔX_2 . При этом допускается расхождение $\pm 0,2$ мм. Через полученные точки N_1 и N_2 проводят прямую линию. Затем вычисляют расстояния:

$$\Delta Y_1 = 984,23 - 950,00 = 34,23 \text{ м,}$$

$$\Delta Y_2 = 1000,00 - 982,23 = 15,77 \text{ м}$$

и откладывают эти отрезки от точек N_1 и N_2 по прочерченной линии. При нанесении точки 2 также допускается расхождение $\pm 0,2$ мм. Таким же образом наносятся все остальные точки съемочного обоснования, которые отмечаются на бумаге наколом, обведенным окружностью.

3.8 Первоначальный контроль нанесения точек по координатам («по дополнению») изложен был выше. После нанесения всех точек теодолитного хода по координатам производят заключительный контроль, состоящий в сравнении горизонтальных проложений измеренных линий хода со значениями этих же линий, измеренных при помощи поперечного масштаба по плану (расхождение допускается $\pm 0,2$ мм).

3.9 Приступают к построению ситуации, причем, для каждого блока варианта используют свой абрис (Приложения 2, 3, 4, 5). Нанесение ситуации, снятой способами, указанными в разделе «Сведения о выполненных на участке съемки полевых геодезических работах», проиллюстрируем на примере абриса горизонтальной съемки для вариантов блока Г (Приложение 5).

1) Углы здания сняты по способу перпендикуляров. Построение: от точки 5 по направлению к точке 1 в масштабе плана откладывают отрезки $(10,55 + \dots,00)$ м и $(35,55 + \dots,00)$ м и из полученных точек восстанавливают два перпендикуляра, длиной соответственно 5,50 м и 5,55 м. При этом получают два угла здания.

2) Другие точки здания и весь его контур сняты по способу обхода. Построение: контролируют длину линии (25,00 м) между двумя углами здания, нанесенными ранее по способу перпендикуляров. К этой линии восстанавливают два перпендикуляра длиной 10,00 м. Соединив полученные две точки, проверяют длину стороны здания – 25,00 м. По промерам, указанным на абрисе, на этой стороне строят выступающую часть здания.

3) Контур проезда, газона, огорода и некоторые точки границы луга сняты по способу створных промеров. В качестве примера рассмотрим нанесение точек вдоль линии 4-5. Построение: от точки 4 по направлению к точке 5 откладывают в масштабе плана отрезки 20,.. м, 30,.. м и 3,..0 м, в результате чего получают три искомые точки контуров.

4) Точки контура луга «а» и «б» сняты полярным способом с точки 3 съемочного обоснования. Построение: при помощи геодезического транспортира строятся от линии 3-4 в точке 3 углы $16^\circ \dots'$ и $24^\circ 15'$. По полученным направлениям откладывают в масштабе плана соответственно отрезки $(20,0 + \dots,0)$ м и 30,5 м, получая искомые точки «а» и «б».

5) Люк смотрового колодца снят по способу линейной засечки. Построение: из двух точек, соответствующих двум углам здания, проводятся две дуги окружностей радиусов 7,25 м и 7,75 м в масштабе плана, их пересечение дает местоположение центра смотрового колодца.

6) Молниеотвод снят по способу угловой засечки с точек 1 и 3 съемочного обоснования. Построение: в точке 1 от линии 1-2 строят при помощи геодезического транспортира угол ($11^{\circ}10'+ \dots 00'$), а в точке 3 от линии 3-а - угол $41^{\circ}32'$. В пересечении двух направлений будет получено местоположение молниеотвода.

3.10 План оформляется согласно действующим условным знакам (Приложение 6). При вычерчивании условных знаков их форма, размеры, взаимное положение значков - должны строго соответствовать стандарту. Зарамочное оформление выполнить по образцу (рис. 2), причем, внутренняя рамка плана должна совпадать с линиями координатной сетки и иметь размер 30×30 см.

4 СДАВАЕМЫЕ МАТЕРИАЛЫ

После окончания расчетно-графической работы необходимо заполнить титульный лист РГР (Приложение 7), скрепить степлером титульный лист с ведомостью координат, вложить в файл и сдать вместе с планом горизонтальной съемки на листе формата 40×40 см преподавателю на проверку.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОТВЕТУ ПРИ СДАЧЕ РАБОТЫ

В процессе защиты выполненной работы студенту могут быть заданы следующие контрольные вопросы:

- 1) Что называется горизонтальным проложением линии?
- 2) По каким формулам вычисляются горизонтальные проложения?
- 3) Что называется относительной ошибкой и как она вычисляется?
- 4) Какие существуют способы съемки ситуации?
- 5) Как вычисляется и распределяется угловая невязка?
- 6) Что называется дирекционным углом, румбом?
- 7) Какие существуют зависимости между дирекционными углами и румбами линий?
- 8) Что называется приращениями координат?
- 9) По каким формулам вычисляются приращения координат и от чего зависит их знак?
- 10) Как вычисляются и распределяются невязки в приращениях координат замкнутого теодолитного хода?
- 11) В чем состоит прямая геодезическая задача?
- 12) Как построить координатную сетку линейкой ЛБЛ (или линейкой Дробышева)?
- 13) Как нанести на план точки по координатам?
- 14) Показать измерителем на поперечном масштабе заданную преподавателем длину - линий в масштабе 1:500; 1:1000; 1:2000; 1:5000.

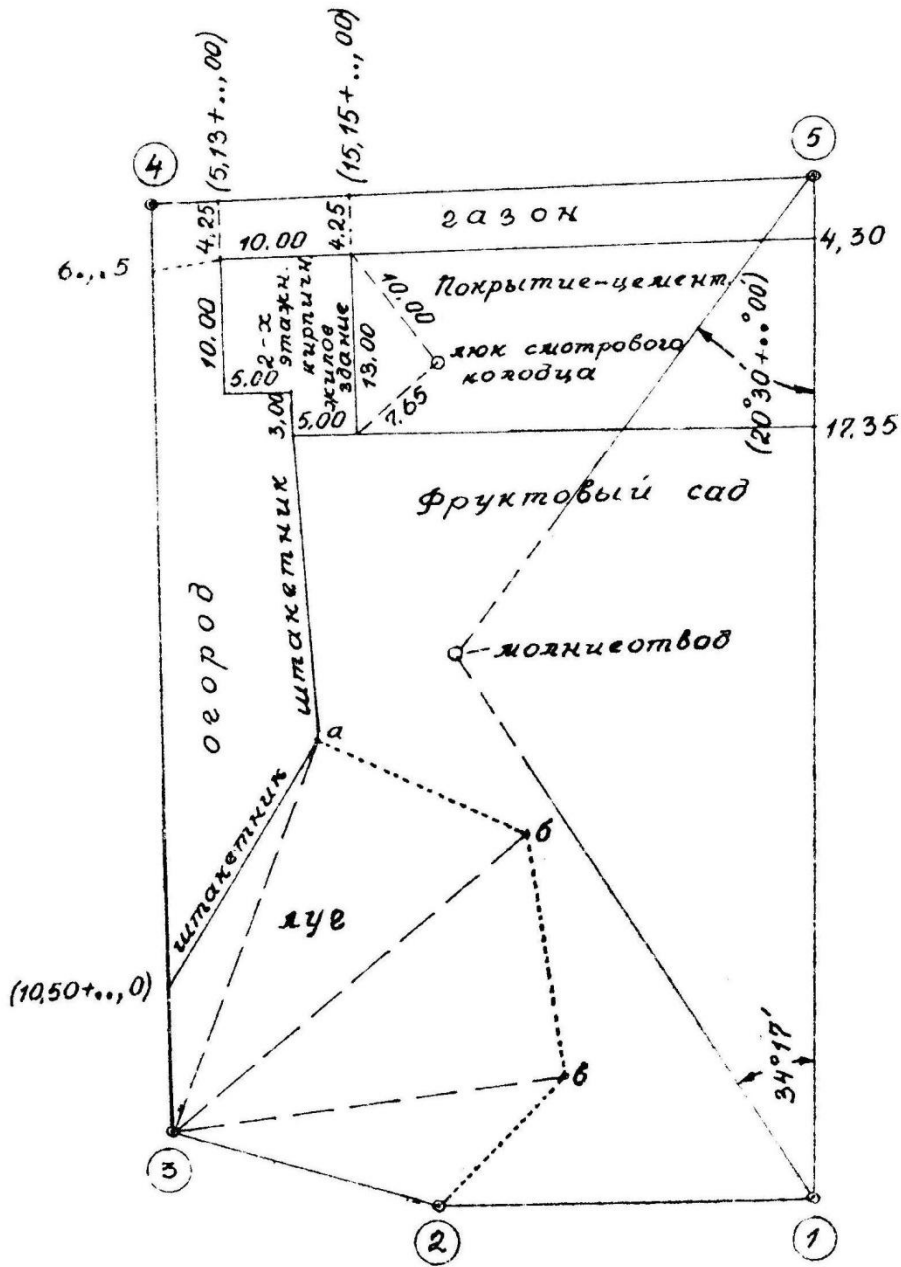
ПРИЛОЖЕНИЯ

Дирекционные углы линии 1-2 теодолитного хода

(исходные данные)

Вариант	Б Л О К И В А Р И А Н Т О В															
	А		Б		В		Г		Д		Е		Ж		З	
	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'	°	'
01	10	1	15	1	27	1	23	1	351	1	343	1	336	1	329	1
02	20	2	25	2	37	2	33	2	341	2	333	2	326	2	319	2
03	30	3	35	3	47	3	43	3	331	3	323	3	316	3	309	3
04	40	4	45	4	57	4	53	4	321	4	313	4	306	4	299	4
05	50	5	55	5	67	5	63	5	311	5	303	5	296	5	289	5
06	60	6	65	6	77	6	73	6	301	6	293	6	286	6	279	6
07	70	7	75	7	87	7	83	7	291	7	283	7	276	7	269	7
08	80	8	85	8	97	8	93	8	281	8	273	8	266	8	259	8
09	90	9	95	9	107	9	103	9	271	9	263	9	256	9	249	9
10	100	10	105	10	117	10	113	10	261	10	253	10	246	10	239	10
11	110	11	115	11	127	11	123	11	251	11	243	11	236	11	229	11
12	120	12	125	12	137	12	133	12	241	12	233	12	226	12	219	12
13	130	13	135	13	147	13	143	13	231	13	223	13	216	13	209	13
14	140	14	145	14	157	14	153	14	221	14	213	14	206	14	199	14
15	150	15	155	15	167	15	163	15	211	15	203	15	196	15	189	15
16	160	16	165	16	177	16	173	16	201	16	193	16	186	16	179	16
17	170	17	175	17	187	17	183	17	191	17	183	17	176	17	169	17
18	180	18	185	18	197	18	193	18	181	18	173	18	166	18	159	18
19	190	19	195	19	207	19	203	19	171	19	163	19	156	19	149	19
20	200	20	205	20	217	20	213	20	161	20	153	20	146	20	139	20
21	210	21	215	21	227	21	223	21	151	21	143	21	136	21	129	21
22	220	22	225	22	237	22	233	22	141	22	133	22	126	22	119	22
23	230	23	235	23	247	23	243	23	131	23	123	23	116	23	109	23
24	240	24	245	24	257	24	253	24	121	24	113	24	106	24	99	24
25	250	25	255	25	267	25	263	25	111	25	103	25	96	25	89	25
26	260	26	265	26	277	26	273	26	101	26	93	26	86	26	79	26
27	270	27	275	27	287	27	283	27	91	27	83	27	76	27	69	27
28	280	28	285	28	297	28	293	28	81	28	73	28	66	28	59	28
29	290	29	295	29	307	29	303	29	71	29	63	29	56	29	49	29
30	300	30	305	30	317	30	313	30	61	30	53	30	46	30	39	30
31	310	31	315	31	327	31	323	31	51	31	43	31	36	31	29	31
32	320	32	325	32	337	32	333	32	41	32	33	32	26	32	19	32

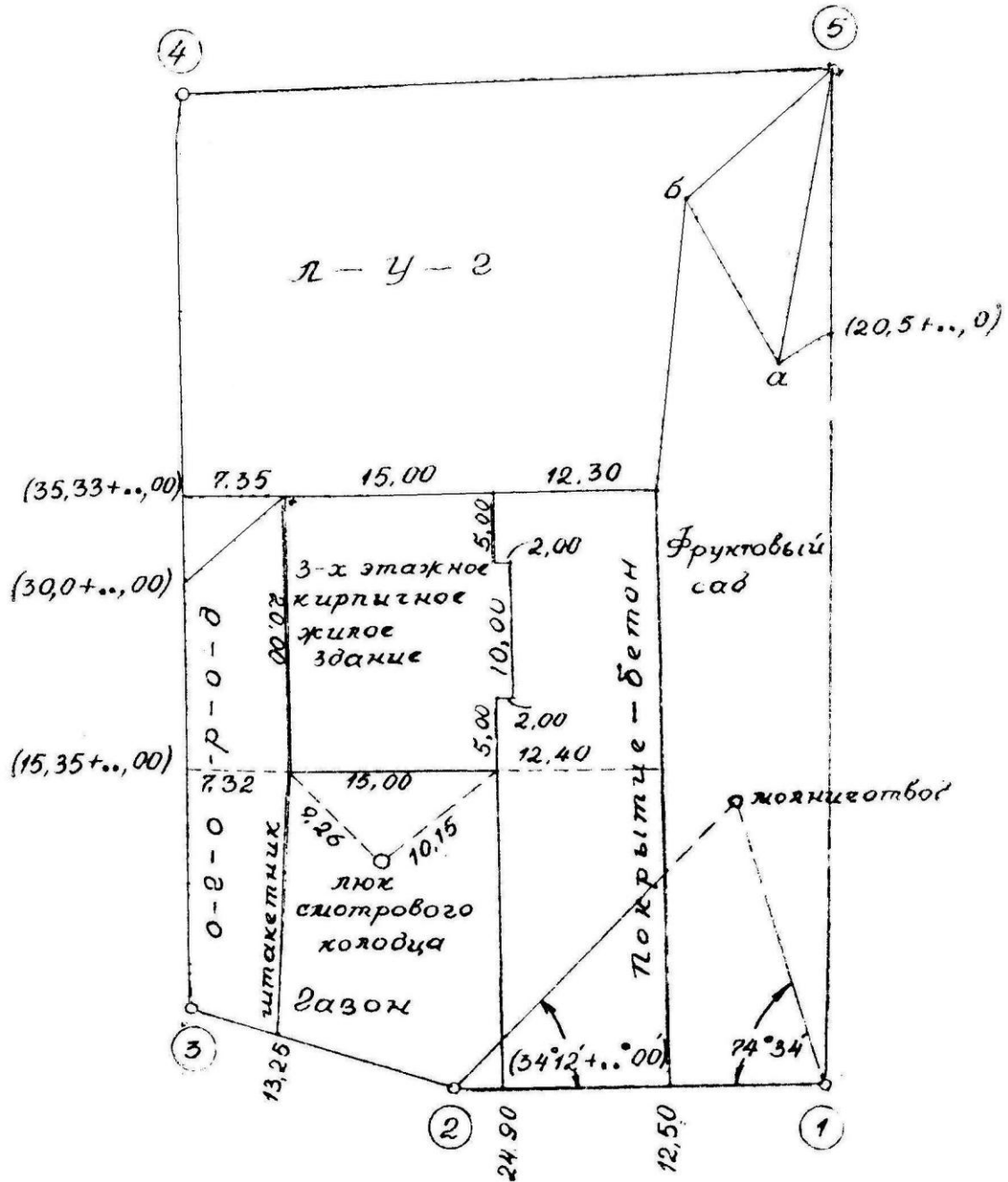
Абрис теодолитной съёмки (вариант «А» и «Д»)



Съёмка полярным способом

Станция № 3			
№№ набл. точек	Отсчет по горизонтальному кругу		Горизонтальное проложение, м
	°	'	
4	0	00	-
а	23	..	(10,0+...,0)
б	52	25	34,50
в	84	15	3.,.

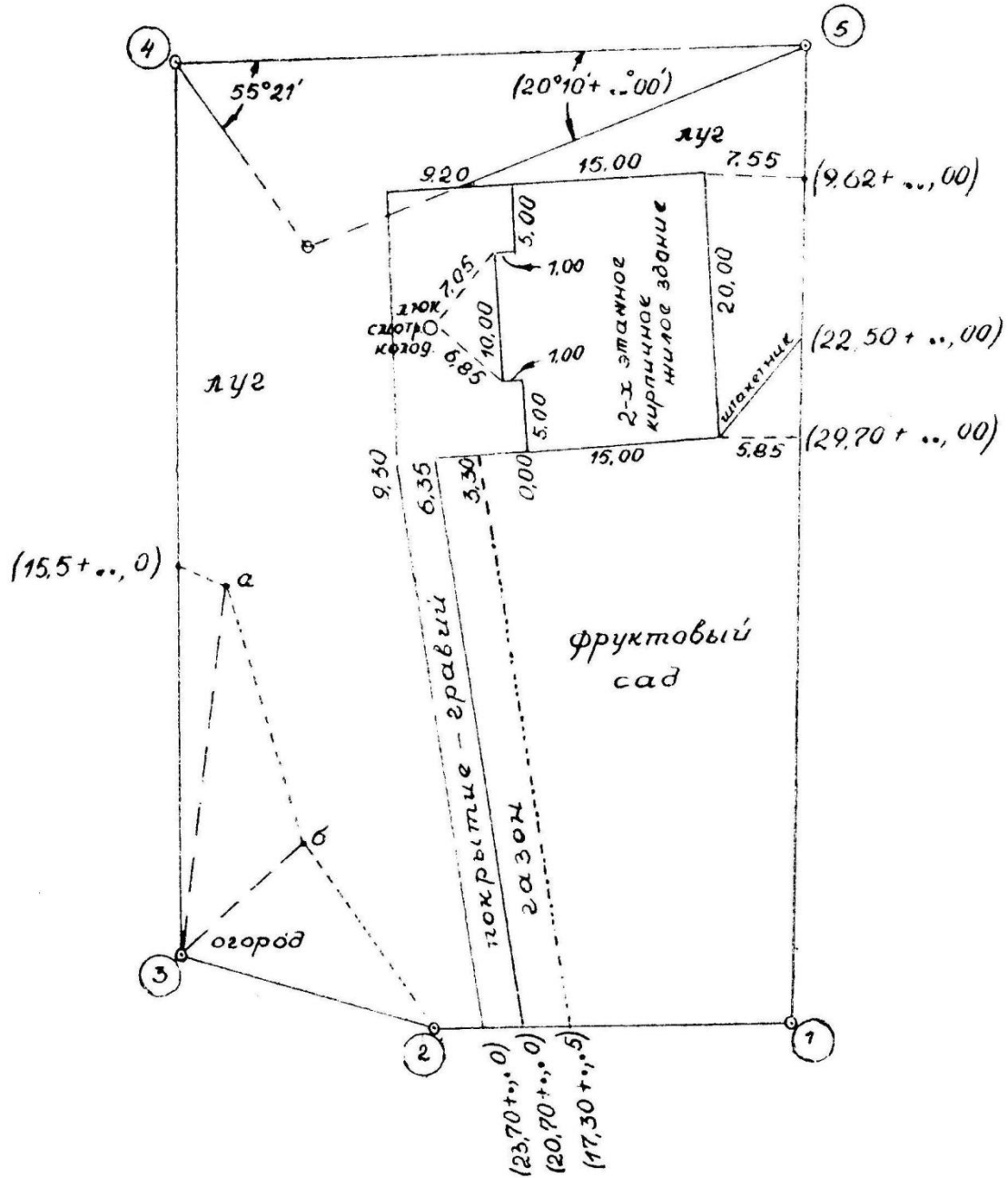
Абрис теодолитной съёмки (вариант «Б» и «Е»)



Съемка полярным способом

Станция № 5			
№№ набл. точек	Отсчет по горизонтальному кругу		Горизонтальное проложение, м
	°	'	
1	0	00	-
a	10	..	22,0 + .., 0
б	49	35	19,0

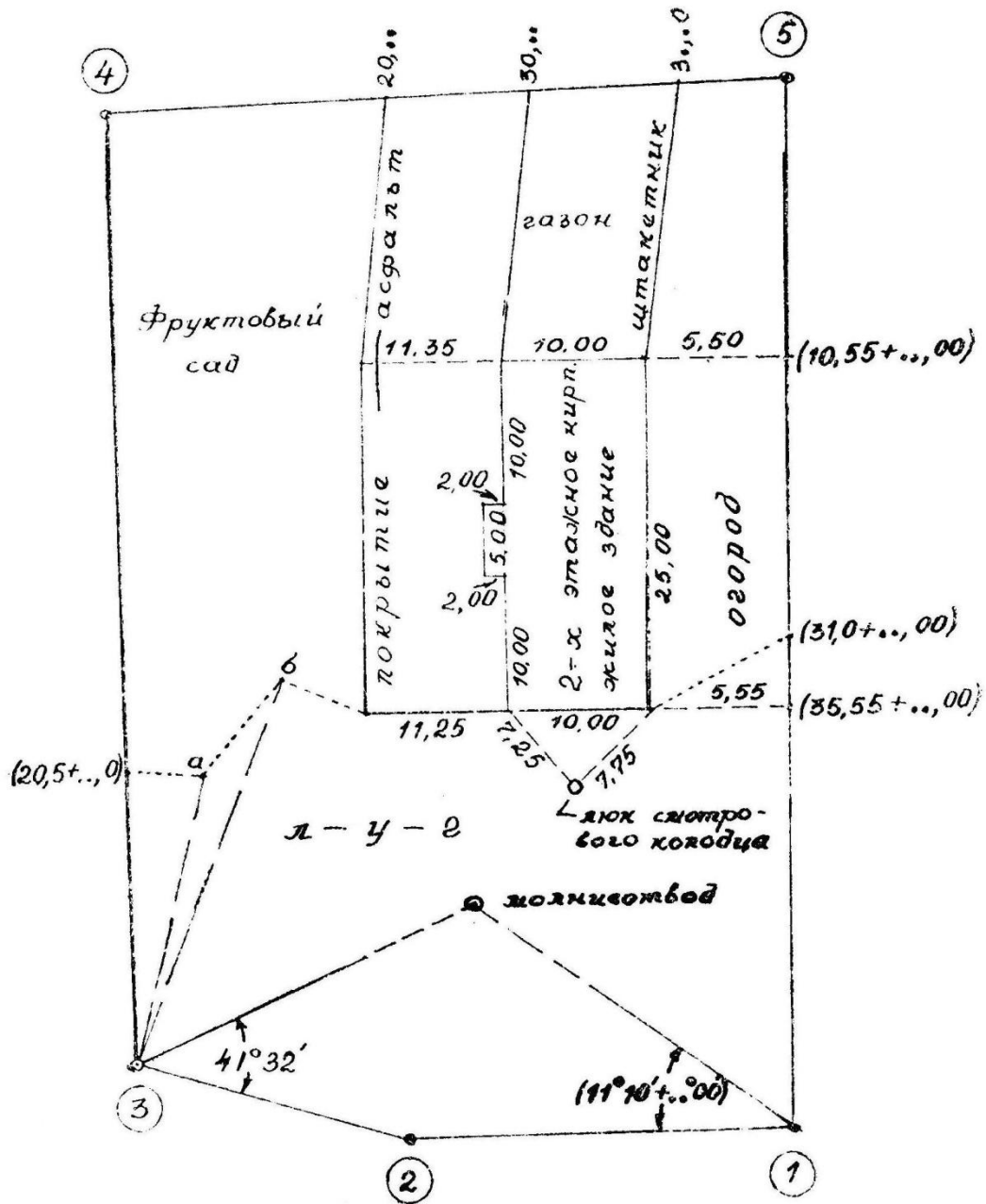
Абрис теодолитной съёмки (вариант «В» и «Ж»)



Съемка полярным способом

Станция № 3			
№№ набл. точек	Отсчет по горизонтальному кругу		Горизонтальное проложение, м
	°	'	
4	0	00	-
a	10	..	15,0 + ..,0
б	51	24	12,5

Абрис теодолитной съёмки (вариант «Г» и «З»)



Съемка полярным способом

Станция № 3			
№№ набл. точек	Отсчет по горизонтальному кругу		Горизонтальное проложение, м
	°	'	
4	0	00	-
a	16	..	20,0 + ...,0
b	24	15	30,5

Условные знаки для топографических планов масштаба 1 : 500

№	Названия условных знаков	Изображение на плане
1	Точки съемочных сетей (слева – номер точки)	
2	Постройки огнестойкие (кирпичные, каменные) жилые выше одного этажа	
3	Молниеотводы на столбах	
4	Смотровые колодцы	
5	Проезжие части улиц при наличии бордюрного камня с твердым покрытием (покрытие: А – асфальт, Б – бетон, Ц – цемент, Г – гравий)	
6	Заборы деревянные решетчатые	
7	Луговая травянистая растительность (высотой менее 1 м)	
8	Сады фруктовые	
9	Огороды	
10	Газоны	

Примечание: при вычерчивании плана следует соблюдать размеры, указанные цифрами (в мм) рядом с условными знаками.

Министерство образования и науки Российской Федерации

**ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет»**

Кафедра геоинформатики и кадастра

**Расчётно-графическая работа № 2
по дисциплине «Геодезия» на тему:**

«Горизонтальная съёмка»

Студент группы 040

Иванов И.И.

Преподаватель профессор

Никольский Е.К.

2014 г.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Маслов, А.В. Геодезия: учеб. для вузов / А.В. Маслов, А.В. Гордеев, Ю.Г. Батраков. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2006. – 599 с.

2. Юнусов, А.Г. Геодезия: учеб. для вузов / А.Г. Юнусов, А.Б. Беликов, В.Н. Баранов, Ю.Ю. Каширкин. – М.: Академический Проект; Гаудеамус, 2011. – 409 с.

4. Практикум по геодезии: учебное пособие для вузов / Под редакцией Г.Г. Поклада. – М.: Академический Проект. 2011. – 470 с.

3. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Сов. Мин. СССР, Гл. упр. геодезии и картографии. – М.: ФГУП «Картгеоцентр», 2005. – 286 с.

Никольский Евгений Константинович

Горизонтальная съёмка (методические указания по выполнению
расчетно-графической работы по геодезии для студентов направлений
07.03.01 – Архитектура, 07.03.03 – Дизайн архитектурной среды, 35.03.10 –
Ландшафтная архитектура)

Подписано в печать _____ Формат 60×90 1/16 Бумага газетная. Печать трафаретная.

Уч. изд. л. 1,8 . Усл. печ. л. 2. Тираж 400 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет»

603950, Н. Новгород, Ильинская, 65.

Полиграфцентр ННГАСУ, 603950, Н. Новгород, Ильинская, 65