

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Рабочая тетрадь по дисциплине
«Инженерная геодезия»

Вариант № _____

Студент _____

Группа _____

Преподаватель _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

Лабораторная работа №1.1. Измерение расстояний по карте. Определение координат точек местности	2
Лабораторная работа № 1.2. Ориентирование направлений. Решение задач на топокарте.....	5
Лабораторная работа № 1.3. Устройство и поверки теодолита	8
Лабораторная работа №1.4. Измерение горизонтальных и вертикальных углов.....	11
Практическое занятие № 1.1. Обработка результатов измерений горизонтальных и вертикальных углов теодолитного хода.....	12
Практическое занятие №1.2. Вычисление координат вершин теодолитного хода, составление плана полигона	16
Практическое занятие №1.3. Вычисление превышений и отметок вершин теодолитного хода. Обработка журнала тахеометрической съемки Составление топографического плана участка местности по материалам тахеометрической съемки	19
Лабораторная работа № 2.1. Изучение устройства и поверок нивелира. Измерение и вычисление превышений	29
Лабораторная работа №2.2. Обработка журнала геометрического нивелирования вдоль лесовозной дороги. Расчет горизонтальной круговой кривой.....	31
Практическое занятие №2.1. Построение продольного и поперечного профилей дороги.....	41
Практическое занятие №2.2. Расчет ведомости углов поворота, прямых и кривых участков трассы. Графическое оформление продольного и поперечного профилей.....	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	45

Лабораторная работа № 1.1

Измерение расстояний по карте. Определение координат точек местности

Цель. Научиться определять по карте (плану) расстояния на местности, а также откладывать на плане, измеренные на местности отрезки линий. Научиться измерять по карте (плану) географические и прямоугольные

координаты точек местности, наносить на карту точки по их координатам, а также определять по карте азимуты и румбы направлений.

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Комплект учебных топографических карт, геодезический транспортир, линейка с миллиметровыми делениями, циркуль-измеритель, микрокалькулятор, ручка, карандаш, ластик.

Упражнение 1.1. Определить по карте, пользуясь ее численным масштабом, кратчайшее расстояние на местности между точками 1 и 2;

Исходные данные.

Масштаб карты	Точка 1	Точка 2

Кратчайшее расстояние между точками 1 и 2–

Упражнение 1.2. Измерить длину участка дороги, пользуясь линейным масштабом карты.

Исходные данные.

Масштаб карты	Класс дороги и конечные точки ее участка

Длина участка дороги на местности –

Упражнение 1.3. Измерить длину окружной межи лесного массива.

Лесной массив выбрать произвольно.

Исходные данные.

Масштаб карты	Лесной массив

Длина окружной межи лесного массива –

Упражнение 1.4. Пользуясь графиком поперечного масштаба, выгравированного на металлической линейке, измерить по картам кратчайшие расстояния между заданными точками; в ответе записать само расстояние и точность, с которой оно измерено.

Исходные данные.

Конечные пункты отрезка на карте масштаба		
1:10000	1:25000	1:50000

1. Масштаб карты 1:10000

1 основание – 200м, 1/10 основания – 20м, 1/100 основания – 2м

Кратчайшее расстояние между заданными точками =

2. Масштаб карты 1:25000

1 основание – 500м, 1/10 основания – 50м, 1/100 основания – 5м

Кратчайшее расстояние между заданными точками =

3. Масштаб карты 1:50000

1 основание – 1000м, 1/10 основания – 100м, 1/100 основания – 10м

Кратчайшее расстояние между заданными точками =

Упражнение 1.5. Построить на чертежной бумаге нормальный поперечный масштаб. На его номограмме отложить отрезки а, b, с.

1:500	1:10000	1:25000
а	б	с

Определение координат точек местности

Упражнение 2.1. Определить по топографическим картам географические координаты объектов (точек) местности. φ – широта, λ – долгота.

Исходные данные:

Масштаб карты	Объект (точка) местности	Объект (точка) местности

1. φ =

λ =

2. φ =

λ =

Масштаб карты	Объект (точка) местности	Объект (точка) местности

Принял: _____
(ФИО) (дата) (подпись)

Ориентирование направлений. Решение задач на топографической карте

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Комплект учебных топографических карт, циркуль-измеритель, линейка, поперечный масштаб, микрокалькулятор.

По координатам нанести на карту точки 1, 2, 3, прочертить направления 1-2 и 1-3, измерить их дирекционные углы и вычислить:

- обратные дирекционные углы;
- прямые и обратные дирекционные румбы;
- истинные (географические) азимуты и румбы.

Масштаб карты	Координаты точек					
	1		2		3	
	X	Y	X	Y	φ	λ

Ориентирующие углы

Направление	1-2	1-3
Дирекционный угол (α)		
Угол между направлениями 1-2 и 1-3:		
- измеренный - вычисленный - невязка - допустимая невязка		$\pm 0^{\circ} 50'$
Обратный дирекционный угол $\alpha_{обр}$		
Азимут истинный A		
Азимут магнитный A_m		
Румб дирекционный прямой r_d		
Румб дирекционный обратный $r_{дообр}$		
Румб истинный прямой $r_{ист}$		
Румб истинный обратный $r_{истобр}$		
Румб магнитный прямой r_m		
Румб магнитный обратный $r_{мобр}$		

Решение задач на топографической карте

Исходные данные:

Преподаватель выдает каждому студенту задание в виде распечатанного участка карты масштаба 1:25000. Сплошные горизонтالي проведены через 5 метров. Пользуясь этим заданием необходимо:

1. Определить отметки точек А и В (H_A и H_B), Превышение между точками h_{AB} , уклон линии АВ - i_{AB} , крутизну ската V .
2. Между точками С и Д построить линию с уклоном:
 $i = 0.037$, если заложение $d \geq 1.5$ см;
 $i = 0.045$, если заложение $0.5 \text{ см} \leq d \leq 1 \text{ см}$;
 $i = 0.055$, если заложение $d \leq 0.5$ см;
 Все решения выполнить в рабочей тетради.

Решение упражнений:

Принял: _____
(ФИО) (дата) (подпись)

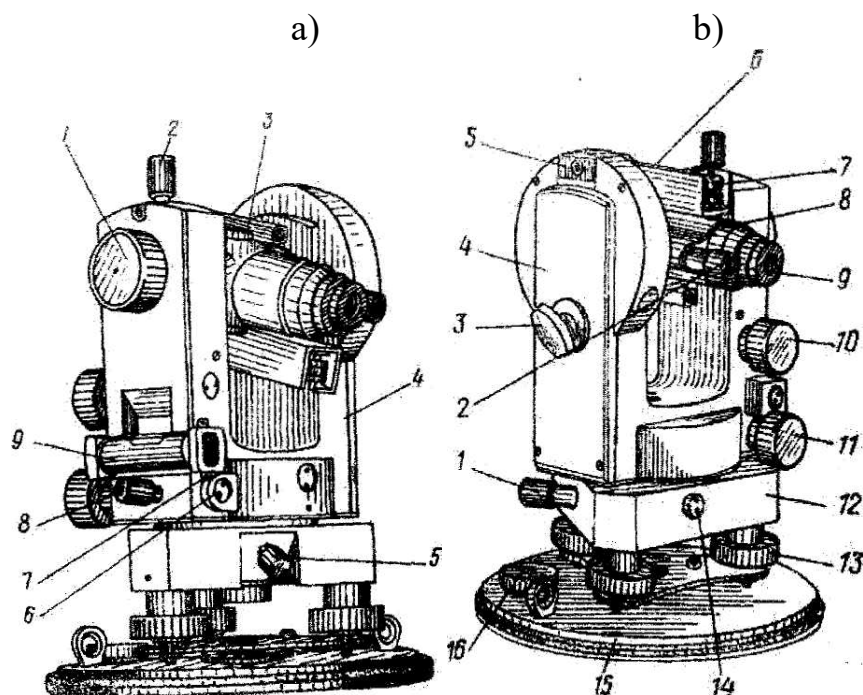
Лабораторная работа № 1.3

Устройство и проверки теодолита

Цель. Изучить устройство и освоить методику выполнения проверок теодолита. Выполнить проверки.

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Теодолит 4Т30П.

Запишите по номерам наименование деталей теодолита 4Т30П:



Устройство теодолита:

a)

b)

1	_____	9	_____
2	_____	10	_____
3	_____	11	_____
4	_____	12	_____
5	_____	13	_____
6	_____	14	_____
7	_____	15	_____
8	_____	16	_____

Поверки и юстировки теодолитов.

Угломерный прибор дает правильные показания, если его оси и плоскости занимают положение, соответствующее геометрическим и оптико-механическим условиям измерения углов; периодически соблюдение этих условий проверяют. Проверка прибора сопровождается его регулировкой (юстировкой). Юстировку выполняют при помощи исправительных и регулировочных винтов.

Основные поверки теодолитов следующие (дать определение и краткое описание поверки):

Первая поверка:

Вторая поверка:

Третья поверка:

Четвертая поверка

Принял:

(ФИО)

(дата)

(подпись)

Лабораторная работа № 1.4

Измерение горизонтальных и вертикальных углов

Цель. Освоить методику измерения горизонтальных и вертикальных углов разными способами. Измерить горизонтальный угол способом приемов, результаты измерений записать в журнал.. Измерить вертикальный угол, определить место нуля (МО), при необходимости привести МО к нулю, измерить азимут заданного направления при помощи буссоли, результаты измерений записать в журнал.

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Теодолит 4Т30П, журнал измерения горизонтальных и вертикальных углов.

Перед измерением углов на местности необходимо над каждой вершиной их устанавливать теодолит в рабочее положение, т. е. производить:

1) центрирование; 2) нивелирование; 3) установку зрительной трубы по глазу и по предмету.

Журнал измерения горизонтальных углов

№ станций	№точек визирования	полуприем	Горизонтальный круг					
			Отсчеты		Углы из 1-го и 2-го полуприемов		Средний угол	
			о	'	о	'	о	'
1	2	3	4		5		6	
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						

Журнал измерения вертикальных углов

№ станций	№ точек визирования	полушарием	Вертикальный круг					
			Отсчеты		Место нуля		Вертикальный угол	
			о	'	о	'	о	'
1	2	3	4		5		6	
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						
		КЛ						
		КП						

МО=

$A_{0-1} =$

$A_{0-2} =$

Принял: _____
(ФИО) (дата) (подпись)

Практическое занятие № 1.1

Обработка результатов измерений горизонтальных и вертикальных углов теодолитного хода.

Цель выполнения практического задания - освоить методику вычисления и увязывания горизонтальных и вертикальных углов при обработке полевых геодезических материалов.

Исходные данные выбрать из приложения 1.

Исходные данные:
Дирекционные углы

$\alpha_{11-7} =$ _____

$\alpha_{12-7} =$ _____

Координаты пункта полигонометрии ПП 7

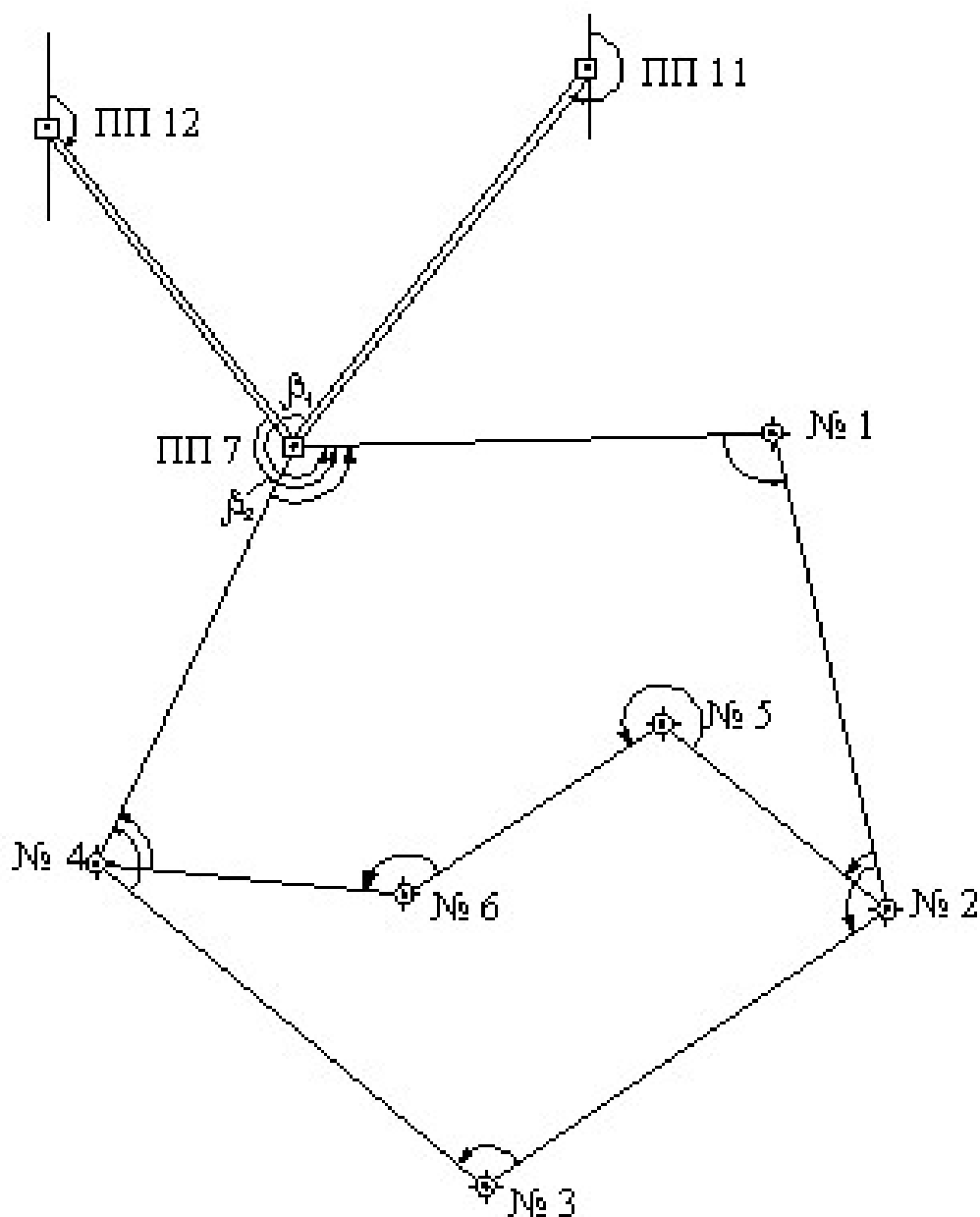
X = _____

Y = _____

Отметка пункта полигонометрии ПП 7, м

H = _____

СХЕМА теодолитно-высотного хода



Журнал измерения горизонтальных углов

Станция i= ...м	Точки визи рова ния	Полу прием	Горизонтальный круг					
			Отсчеты		Угол из 1-го и 2-го полуприемов		Средний угол	
			°	'	°	'	°	'
пп7 1.47	пп12	КЛ	0	00				
		КП	180	00				
	пп11	КЛ	55	03				
		КП	235	04				
	1	КЛ	140	33				
		КП	320	34				
	4	КЛ	263	34				
		КП	83	35				
	пп12	КЛ	0	00				
		КП	180	00				
1 1.50	пп7	КЛ	117	35				
	2		1	17				
	пп7	КП	200	05				
	2		83	47				
3 1.51	2	КЛ	338	12				
	4		221	03				
	2	КП	155	48				
	4		38	40				
2 1.49	1	КЛ	0	00				
		КП	180	00				
	3	КЛ	258	31				
		КП	78	31				
	5	КЛ	326	05				
		КП	146	06				
	1	КЛ	0	00				
		КП	180	00				
4 1.48	3	КЛ	0	00				
		КП	180	01				
	пп7	КЛ	277	54				
		КП	97	56				
	6	КЛ	324	56				
		КП	144	57				
	3	КЛ	0	00				
		КП	180	01				
5 1.50	2	КЛ	163	45				
	6		277	36				
	2	КП	345	06				
	6		98	57				
6 1.52	5	КЛ	211	28				
	4		57	53				
	5	КП	28	46				
	4		235	11				

Журнал измерения вертикальных углов

№ стан ций	№ точек визиро вания	Полу прием	Вертикальный круг						
			Отсчеты		Место нуля		Вертикальный угол		
			о	'	о	'	±	о	'
пп7 і = 1,47	1 v=1,70	КЛ	- 0	09					
		КП	0	10					
	4 v=1,68	КЛ	- 1	20					
		КП	1	21					
1 і = 1,50м	2 v=1,72	КЛ	-0	02					
		КП	0	03					
	пп7 v=1,70	КЛ	0	16					
		КП	-0	16					
3 і = 1,51м	2 v=1,70	КЛ	0	05					
		КП	-0	05					
	4 v=1,70	КЛ	-1	00					
		КП	1	00					
2 і = 1,49м	1 v=1,72	КЛ	0	11					
		КП	-0	11					
	3 v=1,70	КЛ	0	00					
		КП	0	01					
	5 v=1,74	КЛ	-1	23					
		КП	1	24					
4 і = 1,48м	3 v=1,70	КЛ	1	06					
		КП	-1	06					
	пп7 v=1,68	КЛ	1	25					
		КП	-1	24					
	6 v=1,72	КЛ	0	20					
		КП	-0	20					
5 і = 1,50м	2 v=1,74	КЛ	1	34					
		КП	-1	34					
	6 v=1,76	КЛ	-0	09					
		КП	0	08					
6 і = 1,52м	5 v=1,76	КЛ	0	22					
		КП	-0	21					
	4 v=1,82	КЛ	-0	11					
		КП	0	11					

Принял: _____ (ФИО) _____ (дата) _____ (подпись)

Вычисление координат вершин теодолитного хода, составление плана полигона.

Цель выполнения практического задания -освоить методику вычисления координат при обработке полевых геодезических материалов и определения местоположения точек теодолитного хода решением прямой геодезической задачи.Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Ведомость вычисления координат, таблицы вычисления значений тригонометрических функций, инженерный калькулятор, линейка
Дробышева.

ВЕДОМОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ КООРДИНАТ (замкнутый ход)

[illegible]

ВЕДОМОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ КООРДИНАТ (разомкнутый ход)

[illegible]

Принял: _____ (ФИО) _____ (дата) _____ (подпись)

Практическое занятие № 1.3. Вычисление превышений между вершинами теодолитного хода. Обработка журнала тахеометрической съемки. Составление топографического плана участка местности по материалам тахеометрической съемки

Цель выполнения практического задания — освоение методики вычисления и увязывания превышений между вершинами теодолитного хода и составления топографического плана участка местности по материалам тахеометрической съемки.

Ведомость вычисления превышений между вершинами теодолитного хода

№ станции	Горизонтальные проложения сторон хода	Углы наклона, ν	Превышение из таблицы $h', (м)$	Высота прибора $i, (м)$	Высота знака $v, (м)$	Превышение $h, (м)$
Основной ход (прямое направление)						
пп7						
1						
2						
3						
4						
пп 7						
Диагональный ход						
2						
5						
6						
4						
пп7	Основной ход (обратное направление)					
4						
3						
2						
1						
пп7						

Диагональный ход (обратное направление)						
4						
6						
5						
2						

Ведомость вычисления отметок точек теодолитно-высотного хода

№ станции	Горизонталь- ныепроложения сторон хода	Превышение h, м			Поправ- ка, см	Исправ- ленные превыш ения, м	Отметки Н, м
		прямое	обратно	среднее			
1	2	3	4	5	6	7	8
Основной ход							
пп7							
1							
2							
3							
4							
пп7 $\Sigma(-h) =$ $\Sigma(+h) =$ $f_h = \Sigma(-h) + \Sigma(+h) =$ $f_{\text{доп}} = \pm 20\sqrt{L} \text{ (см)} =$							
Диагональный ход							
2							
5							
6							
4							

$\Sigma h_{\text{изм}} =$

$\Sigma h_{\text{теор}} = H_4 - H_2 =$

$f_h = \Sigma h_{\text{изм}} - \Sigma h_{\text{теор}}$

Принял:

(ФИО)

(дата)

(подпись)

Обработка журнала тахеометрической съемки

Станция № 1 Отметка станции _____ Дата _____

Нуль лимба ориентирован на пункт III7

Коэффициент дальномера К _____

Высота инструмента _____ Полуприем КЛ _____

Дата _____

Наблюдатель _____

Журналист _____

КЛ 0° 16'

КП - 0° 16'

$$\mathbf{MO} =$$
[illegible]

Станция № 3 Отметка станции _____ Дата _____

Нуль лимба ориентирован на пункт №2

Коэффициент дальногомера К _____

Высота инструмента _____ Полуприем КЛ

Дата _____

Наблюдатель _____

Журналист _____

КЛ 0° 06'

КП - 0° 06'

$$\mathbf{MO} =$$
[illegible]

Станция № 4 Отметка станции _____ Дата _____

Нуль лимба ориентирован на пункт №3

Коэффициент дальности К _____

Высота инструмента _____ Полуприем КЛ

Дата _____

Наблюдатель_____

Журналист _____

КЛ 1° 05'

КП - 1° 05'

MO =

[illegible]

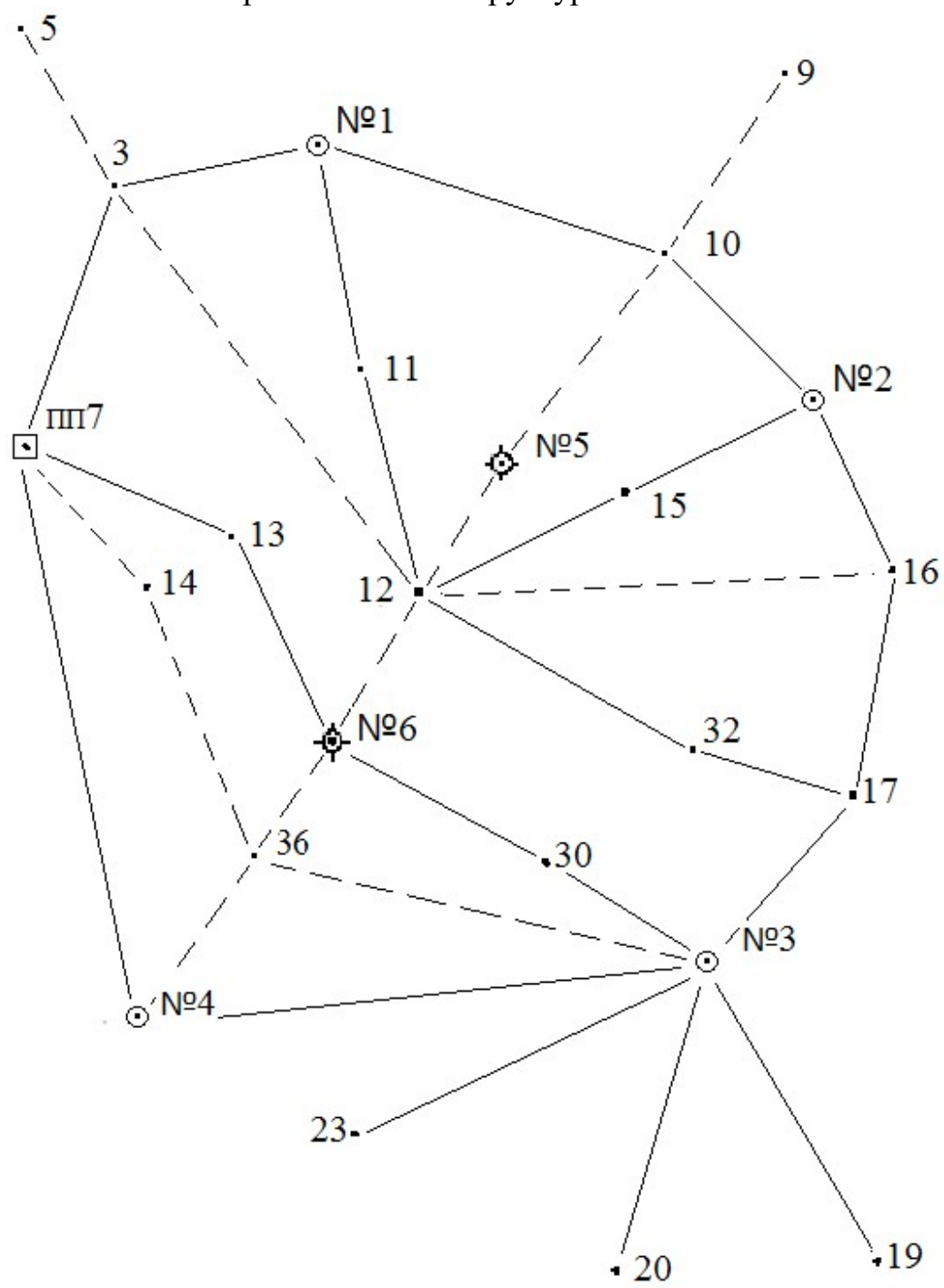
Графические работы включают построение координатной сетки, нанесение на план точек съемочного обоснования и пикетов, рисовку рельефа и ситуации. Станции хода накладывают на план по их координатам, а пикеты - по углам и расстояниям. На предварительных изысканиях дорожных трасс станции хода можно наносить по румбам и расстояниям. Отметки пикетов указывают с округлением до 0,1 м.

Положение горизонталей находят на плане графическим интерполированием. Один из распространенных способов — интерполирование при помощи небольших листов восковки. На листе проводят ряд параллельных линий через 0,5 или 1 см и оцифровывают их отметками последовательно расположенных горизонталей. Затем восковку накладывают на план с обозначенными на нем линиями водоразделов и водосливов так, чтобы две соседние отметки одной линии, занимали места между соответствующими параллельными линиями восковки. На линии плана накалывают точки пересечения хребтовой (водосливной) линии с линиями восковки, являющиеся точками прохождения горизонталей через данную линию. Интерполировать можно только между точками, расположенными на однородном по форме и крутизне скате, о чем делают заметки на абрисах при полевой работе.

Рисовка горизонталей представляет собой соединение плавными кривыми линиями одинаковых по высоте точек, положение которых найдено интерполированием. Прежде всего проводят горизонтали, обрисовывающие вершину и подножье возвышенностей или, наоборот, нижние и верхние части понижений (лощин, котловин). Этим как бы создают систему опорных горизонталей. Затем проводят промежуточные горизонтали. Их рисунок, уточняя детали ската, как правило, повторяет изгибы опорных горизонталей.

На план ситуацию наносят по абрисам и вычерчивают условными знаками, принятыми для планов крупных масштабов.

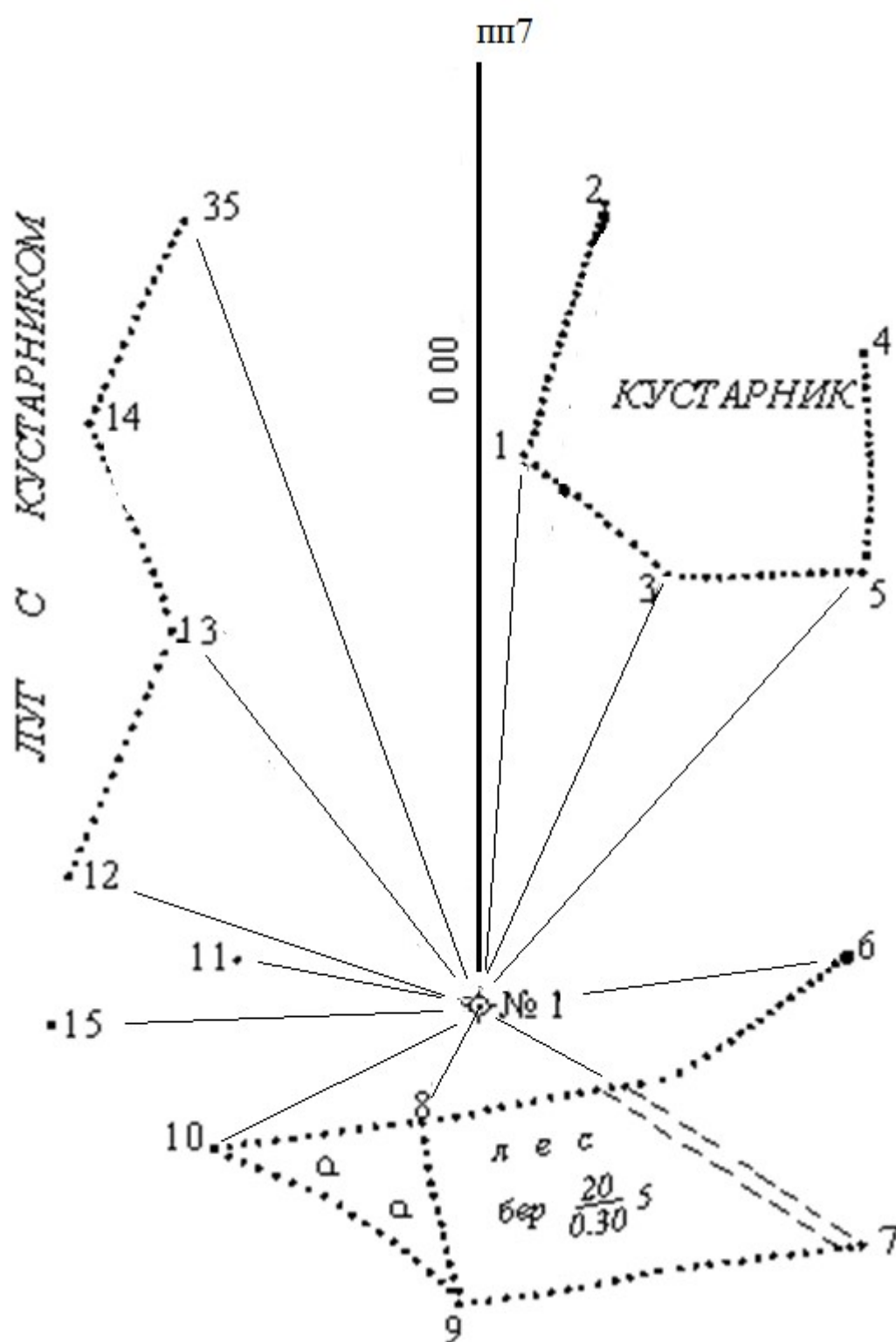
СХЕМА расположения структурных линий



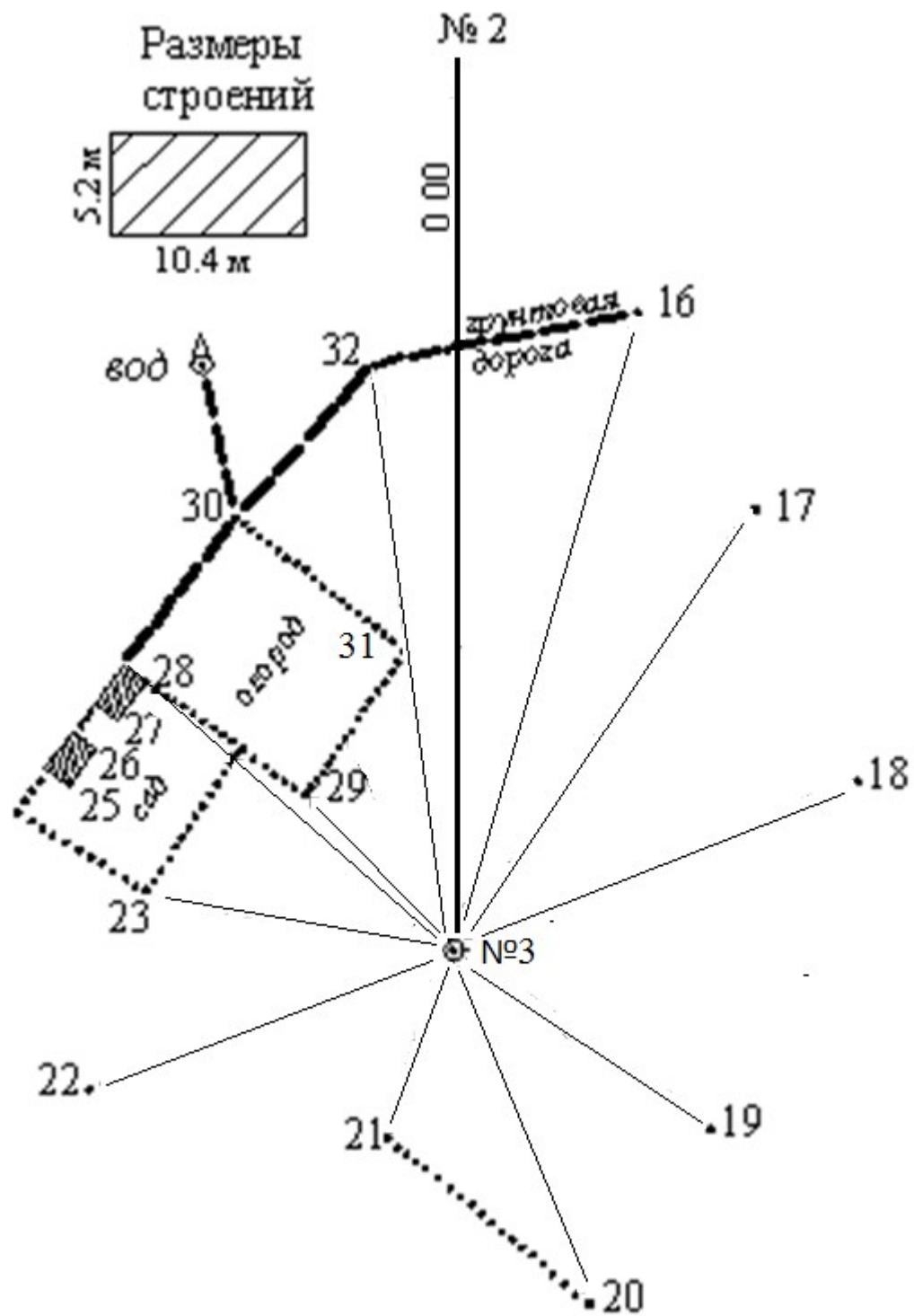
—————→
Водораздельные линии

-----→
Водосливные линии

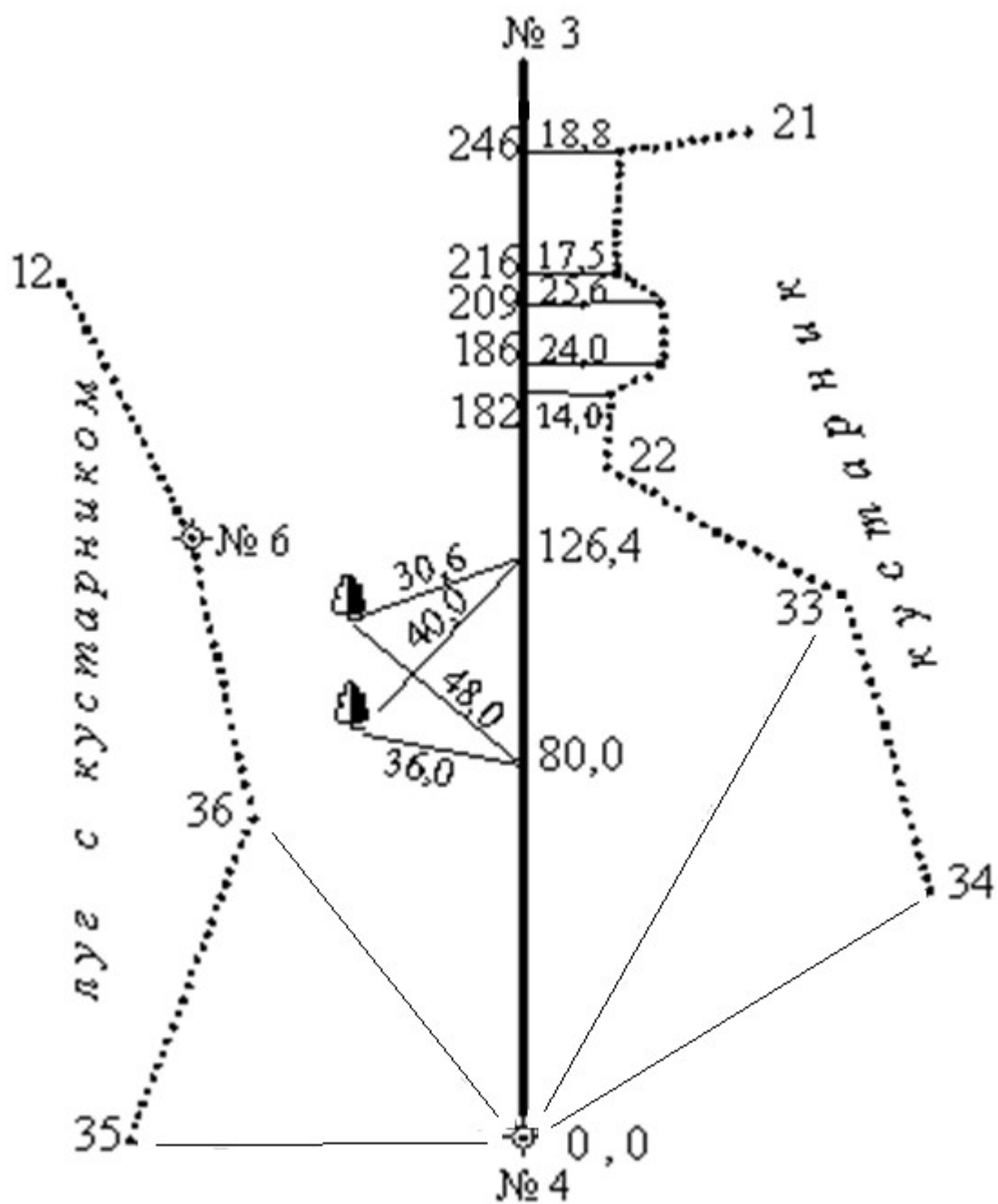
А Б Р И С
Станция №1



АБРИС
Станция №3



АБРИС
Станция №4



Принял: _____
(ФИО) (дата) (подпись)

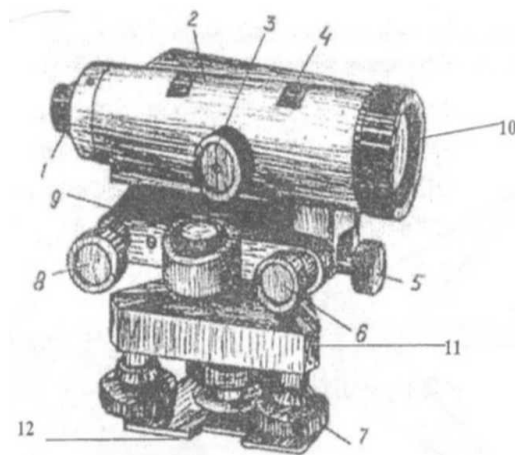
Лабораторная работа № 2.1

Изучение устройства и поверок нивелира. Измерение и вычисление превышений

Цель выполнения лабораторной работы — изучение устройства, освоение методики выполнения поверок нивелира и определение превышений, приобретение практических навыков юстировок, обработка журнала геометрического нивелирования вдоль лесовозной дороги.

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Комплект нивелира и нивелирные рейки, бланки задания.

Запишите по номерам наименование деталей нивелира НЗ:



1 _____	7 _____
2 _____	8 _____
3 _____	9 _____
4 _____	10 _____
5 _____	11 _____
6 _____	12 _____

Основные поверки нивелира

(дать определение и краткое описание поверки):

Первая поверка:

Вторая поверка:

Третья поверка:

Принял: _____
(ФИО) (дата) (подпись)

Обработка журнала геометрического нивелирования вдольлесовозной дороги. Расчет горизонтальной круговой кривой.

Пособия, материалы, приборы, принадлежности. Комплект нивелира и нивелирные рейки, бланки задания.

отметка репера, м				угол поворота / радиус			Азимут 1 участка	Предельный уклон
№305	№1	№2	№3	1	2	3		

Исходные данные выбрать приложения 3

Журнал нивелирования

[illegible]

[illegible]

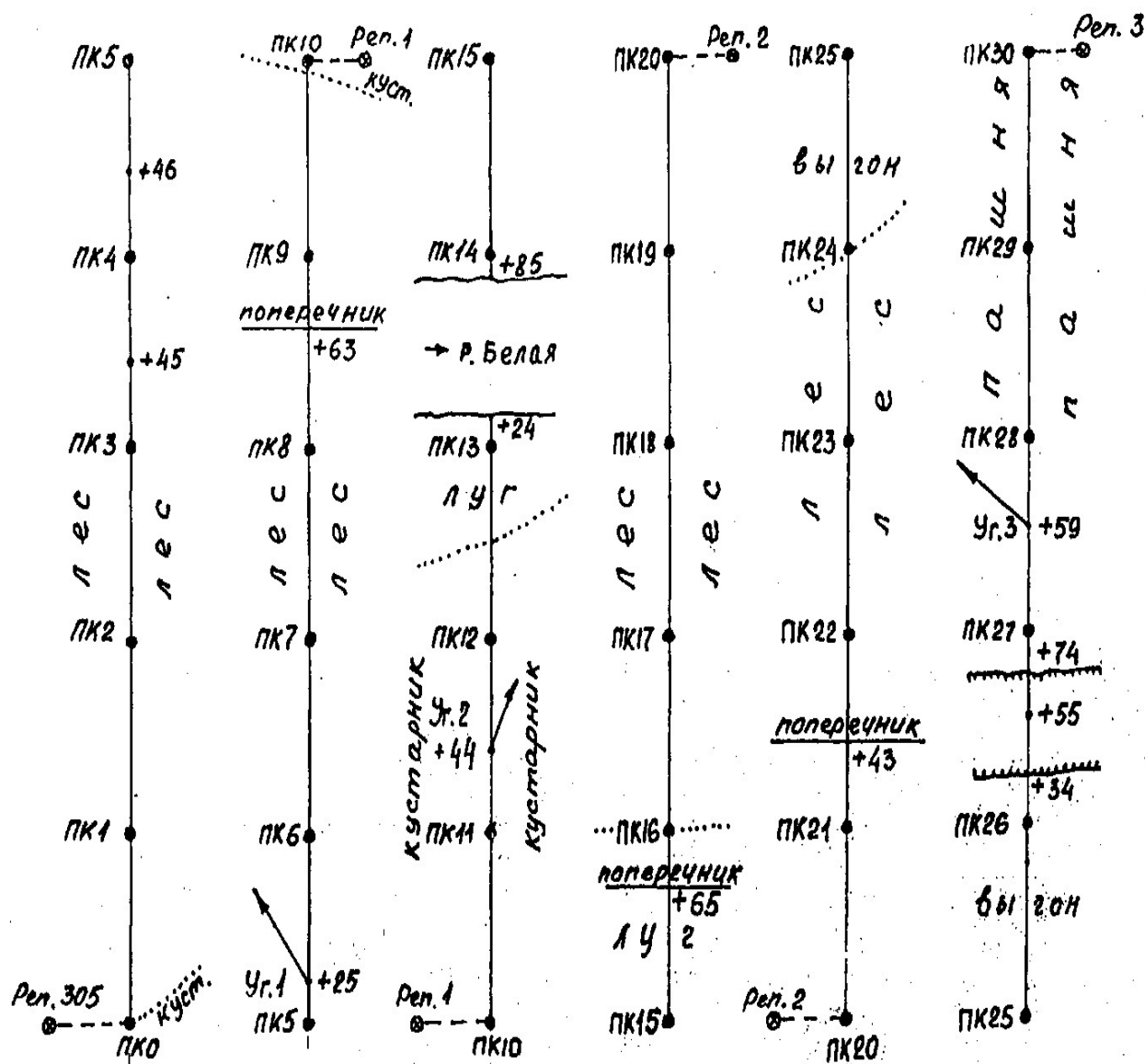
[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ПИКЕТАЖНАЯ КНИЖКА



Расчет элементов горизонтальной круговой кривой

Угол поворота трассы	Радиус кривой R (м)	T (м)	K (м)	Д (м)	Б (м)
ВУ-1					
ВУ-2					
ВУ-3					

Рассчитывают пикетажное значение главных точек круговой кривой по форме, проведенной ниже. Исходной величиной служит пикетажное значение вершины угла поворота из пикетажной книжки.

ВУ1.....ПК -Т	Контроль ВУ.....ПК +Т
НК.....ПК +К	ПК -Д
КК.....ПК	КК.....ПК

ВУ2.....ПК -Т	Контроль ВУ.....ПК +Т
НК.....ПК +К	ПК -Д
КК.....ПК	КК.....ПК

ВУ3.....ПК -Т	Контроль ВУ.....ПК +Т
НК.....ПК +К	ПК -Д
КК.....ПК	КК.....ПК

Расхождение между основными и контрольными результатами вычислений пикетажного значения КК допускается за счет округлений $\pm 1\text{ см}$.

Примечание: в приведенных таблицах и последующем изложении принятые сокращения означают:

ВУ – вершина угла поворота, НК – начало кривой,

КК – конец кривой,

К – кривая,

T – тангенс,

Д – домер,

Б – биссектриса.

Принял:

$$(\Phi\mathcal{I}\mathcal{O})$$

(дата)

(ПОДПИСЬ)

Практическое задание № 2.1

Построение продольного и поперечного профилей дороги

Цель практической работы - приобретение навыков вычерчивания продольных и поперечных профилей трассы дороги.

Пояснения. Продольные и поперечные профили дороги составляют по материалам журнала геометрического нивелирования (см. лаб. р. № 2.2) и пикетажной книжки, а также по расчету пикетажных значений главных точек круговой кривой.

Пособия, материалы, чертежные принадлежности. Миллиметровая бумага, журнал нивелирования с вычисленными отметками, пикетажная книжка.

Практическое задание № 2.2

Расчет ведомости углов поворота, прямых и кривых участков трассы.

Графическое оформление продольного и поперечного профилей

Цель практической работы - приобретение навыков составления ведомости углов поворота, прямых и кривых участков дороги.

Пояснения. Ведомость составляют по форме, образец заполнения которой приведены в табл. 2.2.1. Данные для заполнения граф 1-11 принимают из пикетажного журнала. Длину прямых (графа 12) определяют как разность пикетажных значений начала последующей кривой и конца предыдущей кривой. Расстояние между вершинами углов (графа 13) равно сумме прямой вставки и двух прилегающих к ней тангенсов или равно разности пикетажных значений соседних вершин углов поворота плюс домер

предыдущей кривой. Чтобы найти румбы прямых, последовательно определяют азимуты прямых по азимутам предыдущих участков и по углам поворота:

$$A_2 = A_1' + \alpha \text{ пр}';$$

$$\text{или } A_2 = A_1 - \alpha \text{ лев}$$

где $\alpha \text{ пр}$ и $\alpha \text{ лев}$ – углы поворота вправо и влево.

Азимуты переводятся в румбы и записываются в графу 15 ведомости. В нижней части ведомости делают следующие контрольные вычисления:

1. Сумма углов вправо минус сумма углов влево равна разности азимутов конечного и начального участка трассы:

$$\sum \alpha \text{ пр} - \sum \alpha \text{ лев} = A_k - A_n;$$

2. Удвоенная сумма тангенсов минус сумма кривых равна сумме домеров :

$$\sum 2T - \sum K = \sum D.$$

3. Сумма прямых и кривых равна длине трассы по пикетажу:

$$\sum K + \sum \Pi =$$

4. Сумма расстояний между вершинами углов минус сумма домеров равна длине трассы по пикетажу :

$$\sum PBY - \sum D = \sum K + \sum \Pi$$

Расчет ведомости углов поворота, прямых и кривых участков трассы

Таблица 2.2.1.

№ угла	Углы поворота			Кривые							Прямые			
	Положение вершины, ВУ	Величина		Элементы кривой, м					Положения		Длины, м		Направления	
		Право, $\alpha_{\text{пр}}$	Лево, $\alpha_{\text{лев}}$	R	T	K	Б	Д	НК	КК	Пря-мая встав-ка, P	Расстоян-ия между верши-нами, S	Азимуты, А	Румбы, г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		НАЧАЛО ТРАССЫ												
		КОНЕЦ ТРАССЫ												
	Σ													

Контроль ; $\Sigma 2T - \Sigma K = \Sigma D$ $\Sigma P + \Sigma K = \Sigma S - \Sigma D \Sigma \alpha_{\text{пр}} - \Sigma \alpha_{\text{лев}} = A_{\text{к}} - A_{\text{н}}$

Принял:

(ФИО)

(дата)

(подпись)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1.Задание на лабораторный практикум по теме «Тахеометрическая съемка». Составители: доц. Тибуков А.В., ст.преп. Щербакова Е.В. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 24 с.

2.Тахеометрическая съемка. Е.В. Щербакова, доцент, А.В. Тибуков, доцент, учебно-методическое пособие к лабораторным работам.– 3-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 41с.

3.Степина Э.В., Щербакова Е.В. Инженерно-геодезические работы при изысканиях и проектировании объектов для лесного транспорта: Учебно-методическое пособие курсовой работе – 2-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 31с.

4.Тибуков, А.В., Щербакова Е.В, Майоров С.В., Бошин А.В. Основы теории погрешностей. Обработка геодезических измерений. Методические указания и задание к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов. - М.; МГУЛ, 2011. –23 с.

5.Степина Э.В., Тибуков, А.В., Щербакова Е.В, Майоров С.В., Бошин А.В Топографические и лесные карты (планы). Приложение: учебно-методическое пособие.– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 34с.

6. Степина Э.В., Тибуков, А.В., Щербакова Е.В, Майоров С.В., Бошин А.В Топографические и лесные карты (планы): учебно-методическое пособие.– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 42с.

7.В.И. Запруднов, А.В.Тибуков, Э.В. Степина Изучение устройства и правил эксплуатации теодолитов 2Т30, 2Т30П, 4Т30П: учебно-методическое пособие.– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2010. – 24с.

8. В.И. Запруднов, Э.В. Степина Устройство и поверки нивелира. Измерение превышений: учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям и самостоятельной работе студентов– М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 20 с.

Дополнительная литература

1. В.И. Федоров, П.И. Шилов. Инженерная геодезия – Москва, «Недра», 1982. – 357 с.

2. С.Е. Баршай, В.Ф. Нестеренок, Л.С. Хренов. Инженерная геодезия. – Минск, 1976. – 166 с.

3. Руководство по топографическим съемкам в масштабах 1:5000; 1:2000; 1:1000; 1:500. Высотные сети.

4. Конспект лекций по геодезии (в электронном виде).– М.: ФБГОУ ВПО МГУЛ, 2013. – 54с.

