**Министерство образования и науки Российской Федерации**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**“ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”**

Геолого-географический факультет

Кафедра геологии

**ОТЧЕТ**

по расчетно-графической работе № 1

по курсу “Основы геодезии и топографии”

Теодолитная и тахеометрическая съемки

Оренбург 2019

Пояснительная записка

1. Введение...............................................................................................3
2. Расчет ведомости координат..............................................................4
3. Построение теодолитного хода..........................................................8
4. Обработка тахеометрического хода..................................................8
5. Составление топографического плана............................................10

Приложения

I. Ведомость вычисления координат вершин полигона.....................11

II. Журнал тахеометрической съемки..................................................12

III. Абрис по линии V-I..........................................................................13

IV. Кроки на станции.............................................................................14

Чертежи

План 1:1000

Список литературы................................................................................15

1. **Введение**

Целью расчетно-графической работы является:

1) научиться выполнять обработку результатов измерений при построении теодолитного хода и рассчитывать координаты точек съемочного обоснования;

2) выполнять построение координатной сетки масштаба 1: 1000 и нанести на нее съемочные точки по координатам;

3) с абриса перенести ситуацию на план.

При выполнении задания выполняются следующие виды работ:

1) расчет ведомости вычисления координат вершин теодолитного хода;

2) построение плана теодолитного хода;

3) обработка тахеометрического журнала;

4) построение топографического плана масштаба 1:1000 с высотой сечения рельефа 2 м.

Работы выполнились по 9 варианту исходных данных представленных в методических указаниях

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № варианта | Дирекционный угол исходного направления 1 - 2 | Координаты исходной точки 1 |
| X | Y |
| 9 | 150°00’ | 350.00 | 300.00 |

.

1. **Расчет ведомости координат**

## В ведомость вычисления координат вершин теодолитного хода выписываем измеренные углы и длины сторон. Конечной целью камеральной обработки теодолитного хода является получение уравненных значений координат точек. Она включает следующие процессы:

## Увязку углов:

Вычисляем угловую невязку fβпо формуле



Сравниваем ее с допустимой невязкой

*f* β доп = ± 1' =±0° 02,2'

Так как *fß< fß* доп, то эту невязку необходимо распределить с обратным знаком поровну на все углы хода. Однако в учебных целях, чтобы производить вычисления с округлением минуты, поправки внесем только в два из углов по νβ=+1'*.*

Контролируем правильность вычисления поправок νβ по формуле:

.

1. Вычисление дирекционных углов и румбов сторон хода**.**
2. По исходному дирекционному углу и исправленным значениям углов β хода дирекционные углы всех остальных сторон вычисляют по правилу:

Дирекционный угол последующей стороны равен дирекционному углу предыдущей стороны плюс 180°, минус горизонтальный угол справа по ходу лежащий.

 α2-3 = α1-2 + 180° - β2 и т.д.

То есть при α1-2 =150*°0*'

α2-3 =150*°0'*+ 180° − 102°35'= 227°25'

α3-4 =227*°25'*+ 180° − 137°11'= 270°14'

α4-5 =270*°14'*+ 180° − 94°54'= 355°20'

α5-1 =355*°20'*+ 180° − 104°42'= 70°38'

Контролируем правильность вычисления дирекционных углов для замкнутого хода по получению в конце расчетов исходного дирекционного угла.

α1-2=70*°38'*+ 180° − 100°38'=150°0'

Зависимость румбов от дирекционных углов и соответствующие им знаки приращений координат видны из рисунка 1.



Рисунок 1. Схема к определению румбов

1-я четверть СВ r = α

2-я четверть ЮВ r =180-α

3-я четверть ЮЗ r = α – 180

4-я четверть СЗ r = 360 -α

Переведем полученные дирекционные углы пользуясь этими формулами в румбы:

α1-2=150°0'; 2-я четверть ЮВ; r =180-α; r1-2=30°0';

α2-3 =227°25'; 3-я четверть ЮЗ; r = α – 180; r2-3 =227°25'-180°0'=47°25'

α3-4 = 270°14'; 4-я четверть СЗ; r = 360 -α; α3-4 =89°46'

α4-5 =355°20'; 4-я четверть СЗ; r = 360 -α; α3-4 =4°40'

α5-1 = 70°38' 1-я четверть СВ; r = α; r5-1= 70°38'.

3. Вычисляем приращения координат между пунктами хода по формулам:

Δx = S cos α=±S cos r;

Δy = S sin α==±S sin r.

Например, для линии 1-2

Δx =123,20\*cos 150°0'=-106,69 м;

Δy = 123,20\*sin 150°0''=61,60 м. и т.д.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2-3: | 100,00 | \*cos  | 227°25' |  =-67,67 | ; | 100,00 | \*sin | 227°25' | =-73,63 |
| 3-4: | 103,93 | \*cos  | 270°14'' |  =0,42 | ; | 103,93 | \*sin | 270°14'' | =103,93 |
| 4-5: | 130,0 | \*cos  | 355°20' | =129,57 | ; | 130,0 | \*sin | 355°20' | =-10,58 |
| 5-1: | 134,12 | \*cos  | 70°38' |  =44,45 | ; | 134,12 | \*sin | 70°38' | =126,53 |

4. Вычисление абсолютной и относительной линейных невязок хода.

Вычисляем невязки ƒ*x* и ƒ*y* в приращениях координат по осям х и у по формулам:

ƒx = ΣΔxвыч − ΣΔxт;

ƒу = ΣΔувыч − ΣΔут

где ΣΔxт = 0; ΣΔут = 0.

ΣΔxвыч=0,08 м. ΣΔувыч=-0,01 м

Вычисляем абсолютную линейную невязку ƒАБС хода по формуле:

.=0,08 М

Вычисляем относительную линейную невязку хода поформуле:

$$\frac{f\_{АБС}}{P}=\frac{0,08}{591,25}=\frac{1}{7390}≺\frac{1}{2000}$$

где Р =591,25- сумма длин сторон хода.

Поскольку , то распределим невязки ƒх и ƒу, вводя поправки νx и νy в вычисленные значения приращений координат пропорционально длинам сторон в соответствии с формулами:

; ,

где Si – длина стороны хода, для которой вычисляется поправка в приращения Δxi Δyi.

Например,

Δx1-2= -(0,08/591,25)\*123,20=-0,02

Δу1-2= -(-0,01/591,25)\*123,20=0,00 и т.д.

Результаты записываем в ведомости расчета координат над вычисленными приращениями координат.

Производим контроль: суммы исправленных приращений координат равняется сумме теоретических приращений координат.

5. Уравнение приращений координат. Вычисляем уравненные значения Δxур и Δуур по формулам:

Δxур = Δxвыч + νх;

Например, Δx1-2ур=-106,69-0,02=-106,71 м

Δу1-2ур=61,60-0=61,60 м и т.д.

6. Вычисление координат точек теодолитного хода

Координаты точек теодолитного хода вычисляем последовательно от начальной до конечной исходных точек по исправленным приращениям:

; 

Так координаты пункта 2 равны;

Х2=350-106,71=243,29 м; Y2=300+61,60=361,60 м.

Контролем вычислений является получение координат начальной точки 1.Результаты вычислений координат записаны в последних столбцах ведомости координат (приложение 1).

1. **Построение теодолитного хода**

На листе формата А2 строим сеть квадратов со сторонами 10х10 см и подписываем координатные линии согласно вычисленным координатам: по осям Х и У от 200 м до 500 м.

Наносим точки по вычисленным координатам, контролируя их положение проверкой длин сторон теодолитного хода.

После нанесения точек теодолитного хода переходим к нанесению ситуации на план масштаба 1:1000, пользуясь абрисом по линии V-I.

1. **Обработка тахеометрического журнала**

Обработка результатов измерений тахеометрической съемки производится в следующем порядке:

1. Рассчитываем углы наклона, пользуясь формулой:

*v*= КЛ-М0,

где МО - место нуля вертикального круга, КЛ - отсчета по вертикальному кругу на точку при положении вертикального круга теодолита слева.

Например на станции I,

*v*1= -0°23'- (-0°01')=-0°22';

*v*2= -0°49'- (-0°01')=-0°48';

*v*3= -1°21'- (-0°01')=-1°20'; и т.д.

2) Рассчитываем горизонтальное проложение по формуле:

S=D cos ν,

где D – отсчет по дальномеру, ν – вертикальный угол. При небольших значениях вертикального угла (близких к нулю), так как косинус стремится к 1, значения горизонтальных проложений можно не рассчитывать - они совпадают со значениями отсчетов по дальномеру.

Пример расчета горизонтального проложения от станции II до реечной точки 6:

S=48\*cos (-3°26')=47,9

Аналогично рассчитываем горизонтальные проложения до других реечных точек.

3) Пользуясь тахеометрическими таблицами или формулой: h=Stg*v* определяем превышения точек относительно станции; за окончательный результат принимаем значения рассчитанные по формуле:

h= h' +i-l

где i - высота инструмента на данной станции; l- высота наводки.

Например, для точки 1 - табличное превышение составляет -0,66, высота наводки и высота инструмента совпадают, поэтому оставляем превышение без изменений.

Вычисляем отметки всех измеренных точек по формуле:

Hi=Hст+hi

где Hст - отметка станции, которая берется из ведомости вычисления отметок точек теодолитно-высотного хода.

Отметки станций равны:

Н1=154 м;

Н2=154+8,5=162,5 м;

Н3=162,5-4,5=158 м;

Н4=158-5,5=152,5 м;

Н5=152,5+0,5=153 м.

Например, отметка точки 1 H1=HI+h1=154,0-0,66=153,34 м

Результаты обработки журнала тахеометрической съемки представлены в приложении 2.

1. **Составление топографического плана**

На топографическом плане относительно точек теодолитного хода наносим все реечные и ситуационные точки в масштабе 1:1000. Соединяем ситуацию согласно зарисованным крокам.

Проводим горизонтали с высотой сечения рельефа 2 м. Каждую кратную 10 м горизонталь изображаем утолщенной. Положение горизонталей между точками находим способом графического интерполирования.

Оформляем топографический план в соответствии с “Условными знаками для топографических планов”.

ВЕДОМОСТЬ ВЫЧИСЛЕНИЯ КООРДИНАТ ВЕРШИН ПОЛИГОНА ПРИЛОЖЕНИЕ 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вершин хода | Измеренные углы | Исправлен-ные углы | Дирекционные углы | Румбы r | Длины линий d | Приращение координат, м | Координаты | № вершин хода |
| Вычисленные | исправленные |
|  |  | ± | ΔX | ± | ΔY | ± | ΔX | ± | ΔY | ± | Х | ± | У |
| 1 |  |  | 150°0' | ЮВ | 20°0' | 123,20 | - |  -2106,69 | + | 61,60 | - |  106,71 | + | 61,60 |  | 350,00 |  | 300,00 | 1 |
| 2 | 102°35' | 102°35' | + | 243,29 | + | 361,60 | 2 |
| 227°25' | ЮЗ | 57°25'' | 100,00 | - |  -167,67 | - | 73,63 | - |  67,68 | - | 73,63 |
| 3 | 137°11' | 137°11' | + | 175,61 | + | 287,97 | 3 |
| 270°14'' | СЗ | 79°46' | 103,93 | + |  -10,42 | - | 103,93 | + |  0,41 | - | 103,93 |
| 4 | 194°53' | 94°54' | + | 176,02 | + | 184,04 | 4 |
| 355°20' | СВ | 5°20' | 130,0 | + | -2129,57 | - | 10,58 | + | 129,55 | - | 10,58 |
| 5 | 104°42' | 104°42' | + | 305,57 | + | 173,46 | 5 |
| 70°38' | СВ | 80°38' | 134,12 | + |  -244,45 | + | + 1126,53 | + |  44,43 | + | 126,54 |
| 1 | 1100°37' | 100°38' | + | 350,00 | + | 300,00 | 1 |
| 150°0' | ЮВ | 20°0' |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Р=591,25 | + | 174,44 | + | 188,13 | + | 174,39 | + | 188,14 |
| Σβизм | 539°58' | 540°00' | 0,081/7390<1/2000 |
| Σβт | 540°00' |  |  |  | – | 174,36 | – | 188,14 | – | 174,39 | – | 188,14 |
| fβ | -0° 02' |  |
| fβдоп | ±0° 02,2' |  | fΔ | + | 0,08 | - | 0,01 | + | 0.00 | - | 0,00 |
| Σβт = 180°(n -2)=540°00,0' | ΣΔт |  | 0 |  | 0 |  |  |  |  |
|
|

ТАХЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ПРИЛОЖЕНИЕ 2



АБРИС ПО ЛИНИИ V - I ПРИЛОЖЕНИЕ 3



КРОКИ НА СТАНЦИИ I ПРИЛОЖЕНИЕ 4

****

Список литературы

1. Багратуни Г.В., Ганьшин В.И., Данилевич Б.Б. и др. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / 3-е изд., перераб. и доп. — М., 1984. - 237 с.
2. Инженерная геодезия: Учебник для вузов / Е. Б. Клюшин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман; Под ред. Д. Ш. Михелева. —4-еизд., испр. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 480 с.
3. Курс по инженерной геодезии / Под ред. В.Е. Новака. — М.: «Недра», 1989. — 430 с.