КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «КРАСНОЯРСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01.02 Геодезическая

ПМ.01 Участие в проектировании зданий и сооружений

Тема урока: Измерение вертикальных углов в полигоне.

 Измерение длин сторон полигона

Цель – вспомнить теоретические знания и применить их на практике.

Научиться брать отсчеты по вертикальному кругу с помощью теодолита.

Получить практический опыт при работе с теодолитом.

Ход урока:

**1. Объяснение нового материала:**

- Необходимые инструменты: теодолит, штатив к теодолиту, рейки, вешки, рулетка, тетрадь, ручка.

**Измерение вертикальных углов в полигоне**

Выполнение работы:

Принцип измерения вертикального угла лежит в определении угла между горизонтальной линией и направлением на линию визирования.

Для измерения вертикального угла необходимо установить рейку или веху рядом с теодолитом и наметить на вехе высоту прибора (i). Затем съёмка вертикальных углов происходит так же, как и при съёмке горизонтальных углов. Человек с вехой становится на необходимую точку, а человек, стоящий за теодолитом, визирует на веху и совмещает пересечение сетки нитей с меткой и берет отчёт по вертикальному кругу:

1) зрительную трубу приводят в положение КЛ, визируют вертикальную нить на отметку высоты прибора задней (правой) по ходу движения вешки и снимают отсчёт по вертикальному кругу (КЛ5);

2) наводят трубу на отметку высоты прибора передней (левой) вешки и снимают отсчёт по вертикальному кругу (КЛ2);

4) зрительную трубу переводят через зенит в положение КП, вновь наводят на отметку высоты прибора задней (правой) вешки и снимают отсчёт (КП5);

5) наводят трубу на переднюю (левую) точку и снимают отсчёт (КЛ2);

Аналогичным способом проводят измерения на всех последующих вершинах полигона.

Место нуля находится по формуле:

***М0=***$\frac{КЛ+КП}{2}$

А формула угла наклона (ν):

 ***ν=КЛ-М0 или ν=М0-КП*** .

Все результаты по измерению углов записываются в журнал измерения углов.



Схема измерения вертикального угла

Журнал измерения углов

1)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | 2°36` | -2°40` |  |  |
| 2 | 0°26` | -0°30` |  |  |
| 2 | 1 | -0°30` | 0°26` |  |  |
| 3 | -0°40` | 0°41` |  |  |
| 3 | 2 | -0°50` | 0°53` |  |  |
| 4 | -0°42` | 0°45` |  |  |
| 4 | 3 | -1°10` | 1°08` |  |  |
| 5 | 3°07` | -3°09` |  |  |
| 5 | 4 | 0°35` | -0°35` |  |  |
| 1 | -1°11` | 1°11` |  |  |

2)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | 0°12` | -0°11` |  |  |
| 2 | 2°16` | -2°18` |  |  |
| 2 | 1 | -2°16` | 2°18` |  |  |
| 3 | -0°15` | 0°11` |  |  |
| 3 | 2 | -3°10` | 3°09` |  |  |
| 4 | 1°19` | -1°19` |  |  |
| 4 | 3 | -2°14` | 2°14` |  |  |
| 5 | -3°44 | 3°45` |  |  |
| 5 | 4 | -0°15` | 0°15` |  |  |
| 1 | 0°28` | -0°25` |  |  |

3)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | 0°39` | -0°40` |  |  |
| 2 | 0°55` | -0°55` |  |  |
| 2 | 1 | 1°16` | -1°15` |  |  |
| 3 | 0°27` | -0°29` |  |  |
| 3 | 2 | -2°41` | 2°40` |  |  |
| 4 | 0°40` | -0°40` |  |  |
| 4 | 3 | 0°10` | -0°11` |  |  |
| 5 | -2°59` | 2°58` |  |  |
| 5 | 4 | 1°15` | -1°15` |  |  |
| 1 | -3°36` | 3°35` |  |  |

4)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | 3°07` | -3°08` |  |  |
| 2 | -0°39` | 0°37` |  |  |
| 2 | 1 | 0°31` | -0°30` |  |  |
| 3 | 0°34` | -0°35` |  |  |
| 3 | 2 | -2°15` | 2°15` |  |  |
| 4 | -0°50` | 0°50` |  |  |
| 4 | 3 | 2°28` | -2°26` |  |  |
| 5 | 1°46` | -1°44` |  |  |
| 5 | 4 | -4°30` | 4°30` |  |  |
| 1 | -2°50` | 2°50` |  |  |

5)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | -0°45` | 0°46` |  |  |
| 2 | -0°09` | 0°09` |  |  |
| 2 | 1 | -0°35` | 0°40` |  |  |
| 3 | 4°50` | -4°53` |  |  |
| 3 | 2 | -1°11` | 1°10` |  |  |
| 4 | 1°49` | -1°53` |  |  |
| 4 | 3 | 3°20` | -3°16` |  |  |
| 5 | -1°17` | 1°16` |  |  |
| 5 | 4 | -2°50` | 2°50` |  |  |
| 1 | -2°15` | 2°14` |  |  |

6)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Точка стояния | Точка визир. | КЛ | КП | М0 | Угол наклона ν |
| 1 | 5 | 1°10` | -1°11` |  |  |
| 2 | -0°53` | 0°55` |  |  |
| 2 | 1 | 1°10` | -1°10` |  |  |
| 3 | 1°11` | -1°11` |  |  |
| 3 | 2 | -0°03` | 0°07` |  |  |
| 4 | 0°07` | -0°10` |  |  |
| 4 | 3 | 0°51` | -0°54` |  |  |
| 5 | -0°08` | 0°05` |  |  |
| 5 | 4 | -0°17` | 0°17` |  |  |
| 1 | 1°48` | -1°49` |  |  |

**Измерение длин сторон полигона.**

С помощью мерной ленты измеряют линии местности в прямом и обратном направлении, после чего заполняют журнал измерения длин линий и вычисляют горизонтальные проложения.

Стороны теодолитного хода измеряются 20-метровой лентой дважды: в прямом (Dпр) и обратном (Dобр) направлении (механический способ). Длина линии равна

***D=20n+a ,***

где n - число уложенных по линии целых лент, а - домер (неполная лента). Средняя длина находится по формуле:

***Dср=***$\frac{(Dпр+Dобр)}{2}$

Также измерение длин линий можно производить с помощью теодолита (физико-оптический способ)

В сетке нитей зрительной трубы имеются две дополнительные горизонтальные нити, расположенные по обе стороны от центра сетки нитей на равных расстояниях. Это - дальномерные нити. Наличие этих линий позволяет производить измерение дальномерных расстояний. Для определения расстояния проводят подсчет целого количества уложившихся между двумя дальномерными нитями делений рейки и умножают полученное число на 100.

Точность измерения расстояний нитяным дальномером обычно оценивается относительной ошибкой от $\frac{1}{100}$ до $\frac{1}{300}$.

Горизонтальное проложение *d* вычисляют для тех измеренных линий *D*, у которых угол наклона ν >|2о|. Если угол наклона ν <|2о|, то *d = Dср*.

***d1-2=Dср1-2\*cos (ν1-2)***

Журнал измерения длин линий

1)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 20,01 | 19,99 |   |   |   |   |
| 2-3 | 30,11 | 30,1 |   |   |   |   |
| 3-4 | 59,17 | 59,15 |   |   |   |   |
| 4-5 | 17,08 | 17,1 |   |   |   |   |
| 5-1 | 8,3 | 8,32 |   |   |   |   |
| 2) |  |  |  |  |  |  |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 16,55 | 16,51 |   |   |   |   |
| 2-3 | 15,5 | 15,48 |   |   |   |   |
| 3-4 | 13,27 | 13,28 |   |   |   |   |
| 4-5 | 17,42 | 17,45 |   |   |   |   |
| 5-1 | 10,1 | 10,12 |   |   |   |   |
| 3) |  |  |  |  |  |  |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 16,02 | 16,04 |   |   |   |   |
| 2-3 | 22,63 | 22,66 |   |   |   |   |
| 3-4 | 15,1 | 15,11 |   |   |   |   |
| 4-5 | 15,78 | 15,74 |   |   |   |   |
| 5-1 | 13,19 | 13,18 |   |   |   |   |

4)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 22,98 | 23,01 |   |   |   |   |
| 2-3 | 18,07 | 18,05 |   |   |   |   |
| 3-4 | 17,32 | 17,29 |   |   |   |   |
| 4-5 | 18,74 | 18,79 |   |   |   |   |
| 5-1 | 22,14 | 22,09 |   |   |   |   |
| 5) |  |  |  |  |  |  |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 14,67 | 14,69 |   |   |   |   |
| 2-3 | 10,51 | 10,48 |   |   |   |   |
| 3-4 | 9,06 | 9,04 |   |   |   |   |
| 4-5 | 35,47 | 35,5 |   |   |   |   |
| 5-1 | 24,18 | 24,2 |   |   |   |   |
| 6) |  |  |  |  |  |  |
| Линии | Dпр | Dобр | ν | cos(ν) | Dср | d |
| 1-2 | 20,16 | 20,18 |   |   |   |   |
| 2-3 | 12,59 | 12,61 |   |   |   |   |
| 3-4 | 10,71 | 10,72 |   |   |   |   |
| 4-5 | 18,5 | 18,51 |   |   |   |   |
| 5-1 | 15,66 | 15,65 |   |   |   |   |

Порядок расчетов:

1. Угол наклона ν – известен из предыдущих расчетов

2. cos(ν)

3. Dср =$ \frac{D\_{пр}+D\_{обр}}{2}$

4. d = Dср \* cos(ν)

**2. Задание для студентов:**

1. Внимательно изучить материал, приведенный выше

2. Посмотреть подробные видео на канале youtube:

 Приведение теодолита в рабочее положение и инструкция по проложению теодолитного хода: <https://www.youtube.com/watch?v=BncDMKk89do>

3. Составить отчет:

 - Кратко написать что такое вертикальный угол, для чего он нужен;

 - Для журнала измерения углов:

 - посчитать место нуля (М0),

 - найти значения угла наклона (ν)

 - Для журнала измерения длин линий:

 - найти горизонтальное проложение линий