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: Нивелирование по полигону.

Увязка измерений горизонтальных углов полигона.

Цель – вспомнить теоретические знания и применить их на практике.

Научиться пользоваться геодезическим прибором – нивелиром.

Получить практический опыт при работе с нивелиром.

Ход урока:

**1. Объяснение нового материала:**

- Необходимые инструменты: нивелир, штатив к нивелиру, двухсторонняя рейка, тетрадь, ручка.

**Выполнение:**

Прибор устанавливают между нивелируемыми вершинами полигона в створе (отклонение не более 3 м.) обязательно на одинаковых расстояниях от них. Неравенство плеч на станции допускается до 5 м. Для приведения нивелира в рабочее положение пузырек установочного (круглого) уровня приводят в нуль-пункт с помощью подъёмных винтов. Верхнюю часть прибора поворачивают на 180°. Если пузырек остаётся в нуль-пункте, то условие выполнено. Две рейки с разными пятками (например, 4700 и 4800) устанавливают пятками на колышки.

Работа на станции.

Каждый отсчёт снимается только в том случае, когда в поле зрения зрительной трубы совмещены противоположные концы пузырька уровня (контактный уровень). Эта операция осуществляется элевационным винтом.

После установки прибора в рабочее положение наблюдение на станции производят в следующем порядке:

- отсчёт по чёрной стороне задней рейки,

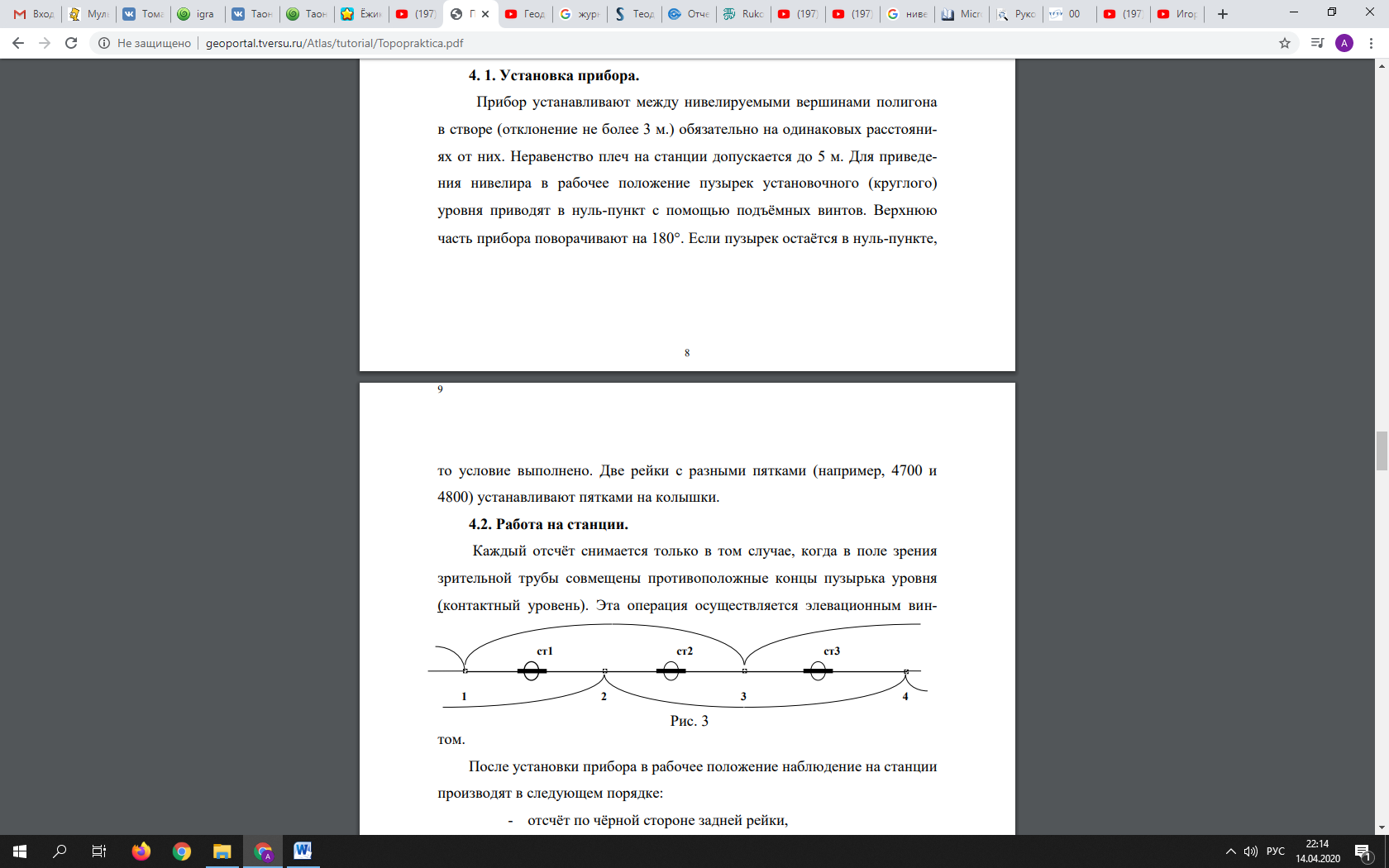
- отсчёт по красной стороне задней рейки,

- отсчёт по черной стороне передней рейки,

- отсчёт по красной стороне передней рейки.

В тех случаях, когда нивелирование между вершинами полигона невозможно с одной станции (большой уклон, перегиб ската, и т. д.), выбирают на произвольном расстоянии друг от друга места для дополнительных связующих точек, называемых иксовыми (X), и производят нивелирование с двух или нескольких станций. Иксовые точки не закрепляются на местности.

При переходе на следующую станцию задний по ходу движения реечник со своей рейкой переходит на другую точку, а передний остаётся на своём месте:



Все измерения записывают в журнал и производят следующие полевые вычисления:

1) неравенство пяток реек определяют как разность отсчётов отдельно между красной и чёрной сторонами каждой рейки. Эта разность не должна отличаться от пятки на ± 5 мм;

2) если это условие соблюдено, вычисляют превышения:

***hч = Зч - Пч*** и ***hк = Зк - Пк***.

Если ***hч – hк ≤ 5 мм***, определяют среднее превышение ***h***. В противном случае (***hч – hк > 5 мм***) измерения на станции повторяют;

3) за основное превышение берётся превышение, вычисленное по чёрным сторонам реек.

Полевое оформление журнала нивелирного хода по вариантам:

1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 5 |  | 2000 | 1262 |  |  |  | 189,123 |
| ПК 0 | 1902 | 1168 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 1985 | 1381 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 1973 | 1372 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 0933 | 1589 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 0826 | 1487 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 1842 | 0244 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 1957 | 0356 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 2844 | 1920 |  |  |  |  |
| рп 5 | 2948 | 2028 |  | 189,123 |
| 2) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 6 |  | 1441 | 1567 |  |  |  | 145,286 |
| ПК 0 | 1338 | 1463 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 2590 | 0455 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 2477 | 0344 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 1294 | 2416 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 1187 | 2313 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 2455 | 0213 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 2555 | 0314 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 2107 | 0563 |  |  |  |  |
| рп 6 | 1976 | 0432 |  | 145,286 |
| 3) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 18 |  | 1541 | 1667 |  |  |  | 155,286 |
| ПК 0 | 1438 | 1563 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 2690 | 0555 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 2577 | 0444 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 1394 | 2516 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 1287 | 2413 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 2555 | 0313 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 2655 | 0414 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 2207 | 0663 |  |  |  |  |
| рп 18 | 2076 | 0532 |  | 155,286 |

4)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 15 |  | 1241 | 1367 |  |  |  | 135,286 |
| ПК 0 | 1138 | 1263 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 2390 | 0255 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 2277 | 0144 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 1094 | 2216 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 0987 | 2113 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 2255 | 0013 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 2355 | 0114 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 1907 | 0363 |  |  |  |  |
| рп 15 | 1776 | 0232 |  | 135,286 |
| 5) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 22 |  | 2562 | 2539 |  |  |  | 112,363 |
| ПК 0 | 2456 | 2435 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 2489 | 0380 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 2378 | 0272 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 1654 | 1162 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 1542 | 1048 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 2302 | 0706 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 2403 | 0805 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 2901 | 0570 |  |  |  |  |
| рп 22 | 3020 | 0693 |  | 112,363 |
| 6) |  |  |  |  |  |  |  |  |
| № станции | № точки | d | Отсчеты по рейкам | | Превышения | | | Отметки |
| Задняя | Передняя | Среднее | Вычислен-ное | Исправ-ленное |
| 1 | рп 20 |  | 1945 | 2246 |  |  |  | 203,654 |
| ПК 0 | 1852 | 2154 |  |  |
| 2 | ПК 0 |  | 0523 | 1100 |  |  |  |  |
| ПК 1 | 0527 | 1100 |  |  |
| 3 | ПК 1 |  | 1133 | 1563 |  |  |  |  |
| ПК 2 | 1026 | 1451 |  |  |
| 4 | ПК 2 |  | 2756 | 1552 |  |  |  |  |
| ПК 3 | 2864 | 1657 |  |  |
| 5 | ПК 3 |  | 2102 | 0521 |  |  |  |  |
| рп 20 | 2213 | 0632 |  | 203,654 |

Увязка измерений:

Для определения отметок высот точек в полевом журнале производят следующие вычисления:

1) суммируют задние (***∑з***) и передние (***∑п***) отсчёты по рейкам и считают контроль

***∑h =∑з - ∑п***

2) складывают (с учётом своих знаков) значения превышений ***h.*** Сумма должна равняться контролю из пункта 1:

***∑h = ∑з - ∑п***.

3) находят сумму средних превышений ***∑hСР***:

**,**

которая будет являться также невязкой хода ***fh*** , так как для замкнутого полигона ***∑h = 0***.

Контролем полевых измерений и камеральной обработки результатов служит равенство:

***=***

Сравнивают ***fh*** с допустимой невязкой ***fДОП***, которую вычисляют по формуле:

***fДОП = ± 50 ,***

где ***L*** - расстояние от точки до точки в мм.

Если ***fh ≤ fДОП***, производят уравнивание нивелирного хода. ***fh*** распределяют с обратным знаком, пропорционально расстояниям между пунктами:

,

где ***n*** – количество станций.

Сумма всех исправленных превышений должна равняться невязке с обратным знаком, а сумма исправленных превышений - её теоретическому значению:

***∑hиспр = ∑hтеор = 0.***

Отметки высот точек местности (***H***) вычисляют, исходя из исправленных значений превышений:

***Hn+1 = Hn + hn***

где ***Hn+1*** - высота последующей точки, ***Hn*** - высота предыдущей точки.

Контролем правильности вычисления является получение известной отметки высоты исходного пункта.

Для проведения постраничного контроля возможно использование электронных таблиц “Excel”.

**2. Задание для студентов:**

- внимательно изучить материал, приведенный выше

- Посмотреть подробные видео на канале youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=lDjAVd1_4Po>

<https://www.youtube.com/watch?v=H-lsCA7L0DA>

- Составить отчет:

- Составить полевой журнал нивелирного хода;

- посчитать: сумму задних отсчетов, сумму передних отсчетов, контроль ∑З – ∑П,

средние превышения, невязку хода (сумму средних превышений), допустимую невязку;

- абсолютные отметки высот точек;