**2 этап**

Выполнение практического задания – 90 минут

**Проектирование горизонтальной площадки с соблюдением баланса земляных работ**

Работа выполняется в 3 этапа.

Первый этап - **Съемка рельефа.**

Перед началом съемки дополнительно рекогносцируют участок, чтобы наметить станцию, с которой можно выполнить нивелирование вершин всех квадратов. При нивелировании вершин квадратов рейку устанавливают на колышек и берут отсчеты по черной и красной сторонам. Контроль правильности взятия отсчетов осуществляют по разности нулей *РО*,определяемой при исследовании реек (4683 или 4783). Разность отсчетов по красной и черной сторонам при нивелировании по абсолютной величине не должна отличаться от *РО* более чем на 4 мм. Если это условие не выполняется, то отсчеты по рейке повторяют. Все отсчеты записывают на схему квадратов около соответствующей вершины (Бланк №1).

 Для того чтобы топографический план был построен в принятой системе координат и высот, съемочное обоснование должно быть привязано к опорной геодезической сети. С этой целью сетку квадратов, являющуюся съемочным обоснованием, привязывают к существующему реперу. Отсчёты по красной и чёрной стороне рейки также записывают в Бланк №1.

Второй этап – **Камеральная обработка результатов нивелирования.**

1. Вычисляется горизонт инструмента на станции

**ГИ = Нреп + а,** где

Нреп – отметка репера;

а – отсчёт по рейке, установленной на репере.

1. Вычисляются абсолютные (чёрные) отметки для каждой вершины квадрата

**Нi = ГИ – вi**

вi – отсчёты по рейке на соответствующей точке

Полученные результаты записывают чёрным цветом на схеме нивелирования (бланк№2), справа от вершины квадрата, под линией.

1. Вычисляется проектная отметка (для горизонтальной площадки)

**Н0. =** **,**где

∑Н1 – сумма отметок вершин, входящих в один квадрат;

∑Н2 – сумма отметок вершин, входящих в два квадрата;

∑Н3 – сумма отметок вершин, входящих в три квадрата;

∑Н4 – сумма отметок вершин, входящих в четыре квадрата;

n – количество квадратов.

 Полученные результаты записывают красным цветом на схеме нивелирования (бланк№2), справа от вершины квадрата, над линией.

1. Вычисляются рабочие отметки для каждой вершины квадрата

**hраб. = Н0. – Нi**

**Построение картограммы земляных работ.**

5. Вычисляются расстояния до точек нулевых работ – Х

**Х =**$\frac{а}{а+в}$ **· d, м**

а – рабочая отметка вершины квадрата, от которой откладывается расстояние Х;

в– рабочая отметка другой вершины квадрата;

d – сторона квадрата.

Определяют положение линии нулевых работ, т.е. линии пересечения проектной плоскости с реальной поверхностью. Для этого на сетке квадратов находят точки нулевых работ, они располагаются на тех сторонах квадратов, вершины которых имеют рабочие отметки с противоположными знаками. Далее точки соединяют и получают линию нулевых работ.

**Подсчёт объёмов земляных масс.**

6. Подсчитываются объёмы земляных работ отдельно для каждой фигуры

**V = S · hср.,**где

V – объём фигуры;

S – площадь фигуры;

hср. – средняя рабочая отметка фигуры.

7. Вычисляются площади для каждой фигуры. Это могут быть квадраты, треугольники или трапеции.

Площадь квадрата – **S = а2**

Площадь треугольника – **S =** 

Площадь трапеции – **S =** 

8. Вычисляются средние рабочие отметки для каждой фигуры.

9. Подсчитывается баланс земляных работ



Все результаты вычислений заносятся в таблицу подсчёта объёмов земляных работ (Бланк №3).

Третий этап – **Построение плана местности в горизонталях.**

Для составления плана местности в горизонталях, на вычерченную сетку квадратов в

М 1:500 (Бланк №4), в вершину каждого квадрата выписать вычисленные абсолютные отметки.

При масштабе плана 1:500, горизонтали проводятся через 0,25 м. процесс построения горизонталей заключается в определении точек пересечения горизонталей со сторонами сетки квадратов. Положение этих точек определяем по формуле

**Х =**$\frac{Нг-Н1}{Н1-Н2}$**· d, м, где**

Нг – высота горизонтали,

Н1- абсолютная отметка вершины квадрата, от которой откладывается расстояние Х;

Н2 - абсолютная отметка другой вершины квадрата;

d – сторона квадрата.

Отложить вычисленные расстояния на плане. Полученные точки с одинаковыми отметками соединяют плавными линиями.

 Время начала работы

Участник Дата Время окончания работы