**Введение**

Вертикальной планировкой местности называется преобразование существующего рельефа в проектный, с целью благоприятной работы сооружения. На вертикальный план влияет: рельеф местности, грунтовые воды и тип грунта (по просадочности).

При проектировании вертикальной планировки необходимо сохранять баланс земляных работ – создать равенство объема насыпи и объема выемки на площадке, по возможности стараться не устраивать кавальеров – передвижение лишнего грунта в отвал и не создавать карьеров при недостатке грунта.

Вертикальная планировка подразделяется на площадную и линейную.

Если ширина участка много меньше его длины – линейная вертикальная планировка (автодороги, трубопроводы и т.д.), в остальных случаях – площадная вертикальная планировка.

Как правило, вертикальная планировка выполняется на основе нивелирования по квадратам заданной территории, или, если используется съемка местности, то на той территории, где будет производиться вертикальная планировка, разбивают сеть квадратов и находят отметки вершин этих квадратов при помощи интерполирования.

Способы вертикальной планировки.

Вертикальная планировка может производиться при помощи:

1) красных (проектных) отметок;

2) красных горизонталей;

3) смешанным способом;

Способ проектных отметок – способ, при котором удобно вести расчеты, но при этом отсутствует наглядность.

Способ красных горизонталей – способ, при котором наглядно видно всю ситуацию местности, но объем земляных работ сложно подсчитать. Поэтому, обычно употребляют смешанный способ.

Продольное нивелирование выполняется с помощью нанесения красной линии на самом профиле сооружения.

В городах вертикальная планировка осуществляется скелетным способом, т.е. сначала по проездам и улицам, при помощи продольных профилей, а затем между осями проездов и дорого осуществляется площадная вертикальная планировка.

**Цель работы:**

Произвести вертикальную планировку площадки размером 60х60 метров, которая разбита на 9 квадратов (размер каждого - 20х20 метров). Расчет ведется на основании чертежа «Нивелирование по квадратам» (см. Приложения)

**Задание:**

По отметкам вершин квадратом, необходимо рассчитать проектные отметки центра тяжести площадки и произвести вертикальную планировку с условием сохранения баланса земляных работ.

**Проектирование наклонной площадки.**

1. По отметкам вершин квадратов рассчитываем проектную отметку центра тяжести всей площадки.

1.1. Находим координаты центра тяжести площадки по формулма:

Xц.т.=  ; Yц.т.=;

где *n* – число точек.

Расчет: Хц.т.== 

Yц.т.=

Точку центра тяжести принимаем как т.М (30;30).

1.2. Определяем проектную отметку центра тяжести по формуле:

Нц.т.=

Где n – число квадратов;

 - сумма отметок, принадлежащих только одному квадрату:



 - сумма отметок, принадлежащих 2 квадратам:



 - сумма отметок принадлежащих 4 квадратам:



Расчет:



2. Уклон площадки по линии x и y задается согласно СНиП, учитывая то, какой грунт лежит в основании площадки. При проектировании наклонной площадки, проектный уклон д.б. более 0,003.

Значения проектных уклонов (по оси Х и Y) берутся по вариантам:

ix = -0,010, iy= +0.005.

3. Проектные отметки всех вершин квадратов рассчитываем по формуле:



где S – расстояние между точкой М(30;30) и вершиной квадрата.

Для более простого расчета проектных отметок выбираем дополнительную точку на стороне квадрата по x или y от т.М и рассчитываем проектную отметку этой точки (т.N) по формуле:



Учитывая то, что уклон по линии Оу берется с обратным знаком.

Расчет: 

3.1 От т.N сначала рассчитываем все проектные отметки по начальной линии х.

Расчет:



3.2. По всем линиям у рассчитываем отметки вершин квадратов, используя уклон по линии Оу (iy = +0.005).

Расчет:



Контролем правильности является расчет проектного уклона по линии х и у:



Расчет: 

Т.о. рассчитываем все оставшиеся проектные отметки, правильность которых проверяем контролем.

Расчет:







4. После расчета проектных отметок , выписываем их в вершины квадратов (красные отметки) и строим «План организации рельефа», для которого необходимо провести по вычисленным красным отметкам красные горизонтали.

4.1. Первую красную горизонталь определяем методом интерполирования:

; ;

где  -высота сечения красных горизонталей, которая выбирается в зависимости от рельефа и масштаба плана;

- знаменатель численного масштаба;

4.2. После расчета, от первой красной горизонтали по начальным линиям х и у откладываем рассчитанный шаг красных горизонталей. Красные горизонтали проводятся по всей площади разбивочного плана. (см.Приложение, лист№2 «План организации рельефа»).

5. Кроме «Плана организации рельефа»,для вертикальной планировки местности, необходимо рассчитать «Картограмму земляных масс». На ватмане расчерчиваем сеть квадратов и вершинах квадратов выписываем черные и красные отметки. Обработка. Для подсчета земляных работ ведется в следующей последовательности.

5.1. Рабочие отметки на всех вершинах квадратов рассчитываем по формуле:



где - рабочая отметка вершины квадрата;

- проектная отметка вершины квадрата;

- существующая отметка земли вершины квадрата;

Расчет:

**

Таким образом, рассчитываем рабочие отметки всех вершин квадратов и выписываем их на чертеже синим цветом, в соответствующих вершинах, со своим знаком.

5.2. На тех сторонах квадратов, где рабочие отметки имеют знак «+» и «-», находим точки нулевых работ, которые рассчитываем отдельно для каждой стороны по формуле:



где - расстояние между точками;

Расчет:



 и.т.д.

Через полученные точки нулевых работ поводим линию нулевых работ, которая отделяет насыпь от выемки. (см. Приложение лист 2 «Картограмма земляных работ»). *Линия нулевых работ* – совокупность точек нулевых работ.

При проведении лини нулевых работ получаем полные квадраты, в вершинах которых рабочие отметки имеют один и тот же знак. И неполные квадраты. Для удобства расчета разделяем каждый квадрат на простые геометрические фигуры (прямоугольник, треугольник, трапеция и др.) в каждой из которых будем считать объем насыпи или выемки. Для удобства оцифровываем все фигуры по порядку римскими цифрами (см. Приложение лист 2 «Картограмма земляных работ»).

Объем земляных работ в каждом полном квадрате находим по формуле:



где *S* – площадь полного квадрата;

*hраб.ср*. – средняя отметка между всеми вершинами квадрата, которая находится по формуле:



Если квадрат не полный, то подсчет объема земляных работ производится по треугольным призмам.

По треугольным призмам нужно разбить так, чтобы во всех вершинах треугольника были известны рабочие отметки.

При разбивке на треугольные призмы, линии желательно проводить с таким расчетом, чтобы они шли по линии рельефа.

Все полученные данные (средние рабочие отметки по фигуре, площадь фигуры) при расчете объемов земляных работ записываются в таблицу «Объемы земляных работ» (см Приложение Таблица №1).

5.3. Под чертежом «Картограмма земляных работ» вычерчивается 2 графы, в которых записываются по вертикальным столбцам «Насыпь» и «Выемка». Все оформление осуществляется по ГОСТу (см. Приложение лист 2).

6. При подсчете общего объема земляных работ подводим «Балан земляных работ», рассчитанный по формуле:



Баланс земляных работ, который должен быть не больше 2% рассчитываем в % по формуле:

,

Расчет:

7. При расчете земляных работ вводятся в объемы следующие поправки:

V1 – поправка за устройство фундамента здания или сооружения;

V2 – поправка за откосы;

Поправка за откосы вычисляется в том случае, если по периметру насыпи или выемки встречаются рабочие отметки больше 1,5 метров и более 2 раз.

V3 – поправка за коэффициент разрыхления (рассеивания);

При передвижении грунта из выемки в насыпь грунт до той же плотности уплотнить невозможно, так чтобы он был в плотном состоянии залегающего грунта. Поэтому при контроле проектных отметок площадки выясняется что объема грунта нужно меньше на коэффициент разрыхлении (V3), чтобы довести насыпь площадки до проектной отметки. Коэффициент разрыхления вводится в зависимости от грунта.

Приложение

Министерство Образования Российской Федерации

Государственное Образовательное Учреждение

Высшего Профессионального Образования

Оренбургский Государственный Университет

Архитектурно – Строительный Факультет

Кафедра Городского кадастра

**Отчет по расчетно-графическому заданию №1**

**по дисциплине: «Прикладная геодезия»**

**Тема: «Вертикальная планировка местности»**

**ГОУ ОГУ АСФ 120303 6006.18О**

Руководитель:

« » 2007г.

Земирова А.Т.

Исполнитель:

Студентка группы 05-ГК

« » 2007г.

Сай Е.В.

Оренбург 2007 г.

**Таблица №1 «Расчет объемов земляных работ»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№***  ***фигуры*** | ***S фигуры, м2*** | ***hраб.ср. фигуры*** | | ***V, м3*** | |
| ***насыпь*** | ***выемка*** | ***насыпь*** | ***выемка*** |
| I | 190,2 |  | 0,1725 |  | 32,81 |
| II | 209,8 | 0,2775 |  | 58,22 |  |
| III | 400 | 0,68 |  | 272 |  |
| IV | 279,9 | 0,4025 |  | 112,66 |  |
| V | 120,1 |  | 0,1825 |  | 21,92 |
| VI | 368,381 |  | 0,7316 |  | 269,5241 |
| VII | 31,62 | 0,11 |  | 3,48 |  |
| VIII | 1,02 |  | 0,01 |  | 0,01 |
| IX | 398,981 | 0,3843 |  | 153,333 |  |
| X | 378,484 | 0,326 |  | 123,3801 |  |
| XI | 21,516 |  | 0,055 |  | 1,1834 |
| XII | 400 |  | 0,9175 |  | 367 |
| XIII | 178,4 |  | 0,2775 |  | 49,506 |
| XIV | 221,6 | 0,17 |  | 37,672 |  |
| XV | 273,12 | 0,194 |  | 52,972 |  |
| XVI | 123,88 |  | 0,2933 |  | 37,2181 |

**Содержание**

Введение………………………………………………………………….....2

Цель работы…………………………………………………………..2

Задание………………………………………………………………..2

Проектирование наклонной площадки……………………………………3

1. Расчет проектной отметки центра тяжести…...…………………3

2. Проектный уклон площадки……………………………………...3

3. Расчет проектных отметок вершин квадратов…………………..3

4. Расчет «Плана организации рельефа»………….………………..4

5. Расчет «Картограммы земляных масс»………………………….5

6. Расчет баланса земляных работ…………………………………..6

7. Расчет вводимых поправок…………………………………….....7

Приложение:

Нивелирование по квадратам.

Таблица №1 «Расчет объемов земляных работ»

Чертежи:

1. План организации рельефа. Лист 1.
2. Картограмма земляных масс. Лист 2.