

**ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:
«ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА УЧАСТКА»**





Цель работы: выполнить обработку результатов нивелирования поверхности участка (способ – нивелирование по квадратам). Вычислить отметки вершин квадратов и провести горизонтали на плане участка. Составить картограмму земляных работ. Подсчитать объемы земляных работ.



ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА УЧАСТКА

Один из способов нивелирования поверхности – **нивелирование по квадратам.**

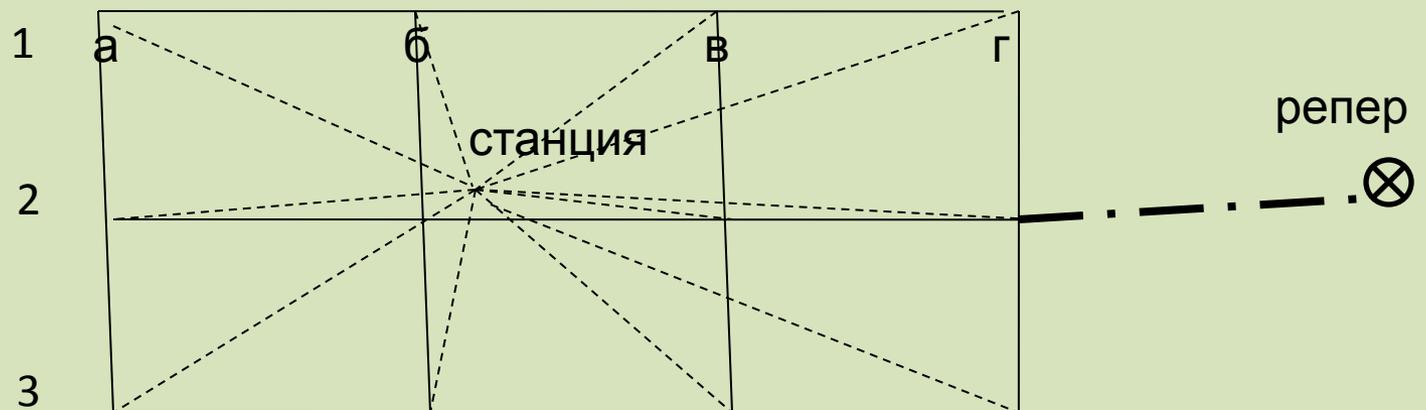
На открытой местности с помощью теодолита и стальной ленты (рулетки) разбивают сетку квадратов со сторонами в зависимости от сложности рельефа и площади участка 10, 20, 40 и 50 м. Вершины квадратов закрепляют кольями.

При небольших размерах площадки нивелирование вершин квадратов

Отметку от репера на одну из вершин квадратов, например, на 2г, передают нивелированием из середины. По отметке этой точки и отсчету по рейке на ней вычисляют горизонт инструмента:

$$ГИ = Н_{2г} + а,$$

где $Н_{2г}$ – отметка точки; $а$ – отсчет по рейке.

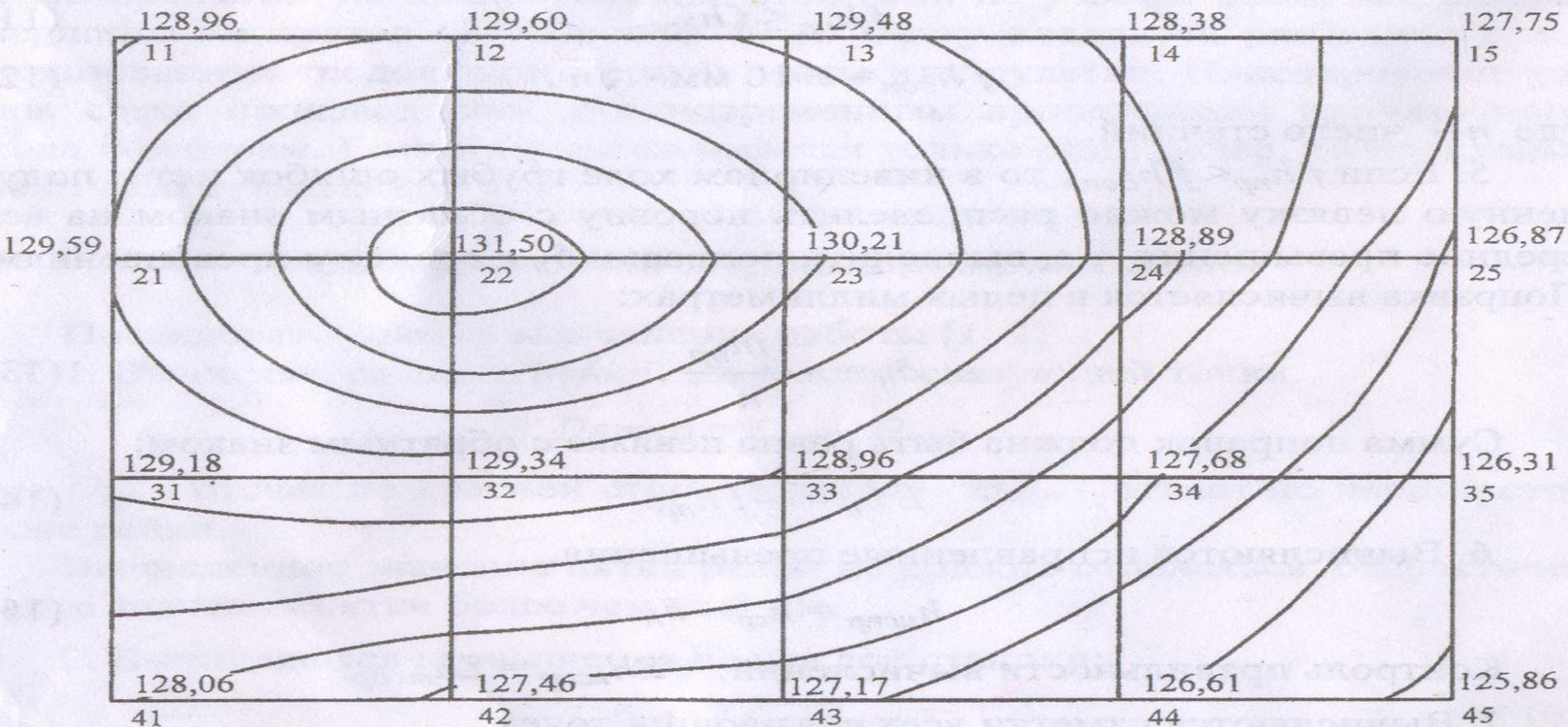


№ точки	Отсчет по рейке, мм	Отсчет по рейке, м	Отметка точки Н, м	Н, м до 0,01	Рабочая отм. Δh, м
1а	1759	1,759	135,441	135,44	0,24
1б					
1в					
1г					
2а					
2б					
2в					
2г			135,000	135,00	
3а					
3б					
3в					
3г					

Порядок действий:

1. Начертить сетку квадратов 3×2 со стороной квадрата 10 м. В масштабе **1:200** это составит **5 см** (в 1 см 2 м).
2. Обозначить вершины квадратов по горизонтали буквами **а, б, в, г**; по вертикали – цифрами **1, 2, 3**.
3. Вычислить горизонт инструмента по отметке точки 2г и отсчету по рейке на этой точке, данным в таблице, по формуле: **ГИ = Н_{2г} + а**.
4. Вычислить отметки вершин квадратов по формуле: **Н_с = ГИ – с**, где Н_с – отметка вершины; с – отсчет по рейке на данной вершине (в таблице).
5. Подписать отметки вершин на схеме.
6. Провести горизонталы через **0,5 м**.
7. Вычислить среднее значение отметки в каждом квадрате:
Н₁ = (Н_{1а} + Н_{1б} + Н_{2а} + Н_{2б}) : 4 и т. д. (до 0,01).
8. Вычислить проектную отметку площадки как среднее значение из отметок квадратов: **Н_{ср.} = (Н₁ + Н₂ + ... + Н₆) : 6**, где 6 – число квадратов.
9. Вычислить рабочие отметки вершин квадратов:
Δh_{1а} = Н_{ср.} – Н_{1а};
Δh_{1б} = Н_{ср.} – Н_{1б} и т. д.
Результаты занести в таблицу.
10. Еще раз начертить сетку квадратов и подписать рабочие отметки у вершин квадратов.

Пример рисовки рельефа
(высота сечения рельефа 0,5 м)



Для проведения на плане горизонталей выполняют **интерполирование** – отыскание положения точек с заданными отметками в промежутке между двумя точками с известными отметками. Сторону квадрата делят на глаз пропорционально разности высот. **После интерполирования все точки с одинаковыми отметками соединяют плавными кривыми – горизонталями.**

Составление картограммы земляных работ

На сторонах квадратов определяется положение **точек нулевых работ** аналитическим способом по формуле

$$x = (d : (| \Delta h_1 | + | \Delta h_2 |)) \times | \Delta h_1 | ,$$

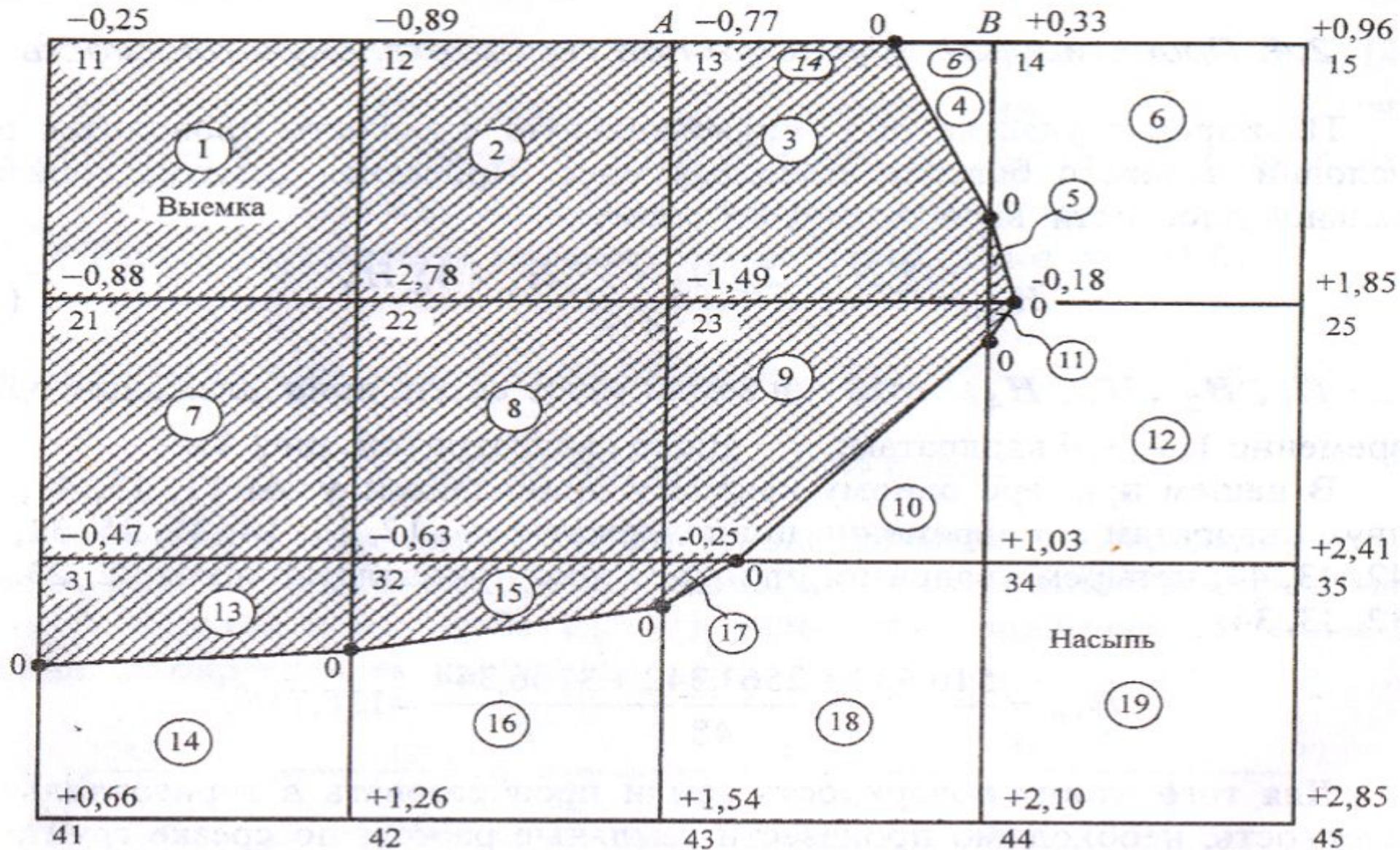
где **d** – длина стороны квадрата в метрах; **Δh_1 , Δh_2** –рабочие отметки, имеющие разные знаки; **x** – расстояние от вершины с рабочей отметкой **Δh_1** до точки нулевых работ в метрах.

Чтобы от расстояния **x** в метрах на местности перейти к расстоянию **x** в сантиметрах на схеме, нужно полученное значение **x в метрах разделить на 2** (для масштаба 1:200 – в 1 см 2 м).

Соединив точки нулевых работ, получают **линию нулевых работ**.

Положительные рабочие отметки выражают **высоту насыпи**, а отрицательные – **глубину выемки** грунта.

Пример картограммы земляных работ



Вычисление объема земляных работ

Объем земляных работ вычисляют методом четырехгранных или трехгранных призм.

Объем четырехгранной призмы вычисляют по формуле

$$V = (\Sigma \Delta h : 4) \times S,$$

Где $\Sigma \Delta h : 4$ – высота однородной призмы, равная среднему арифметическому из рабочих отметок;

S – площадь основания призмы.

Объем трехгранной призмы вычисляется по формуле

$$V = (\Sigma \Delta h : 3) \times S.$$

Объем пятигранных призм вычисляют как разность объемов четырехгранных и трехгранных призм.

После подсчетов объемов насыпей и выемок для отдельных квадратов вычисляют **общий объем насыпи и выемки** на участке работ. **Разница их объемов допустима до 3 %.**