

Работа № 6
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.**

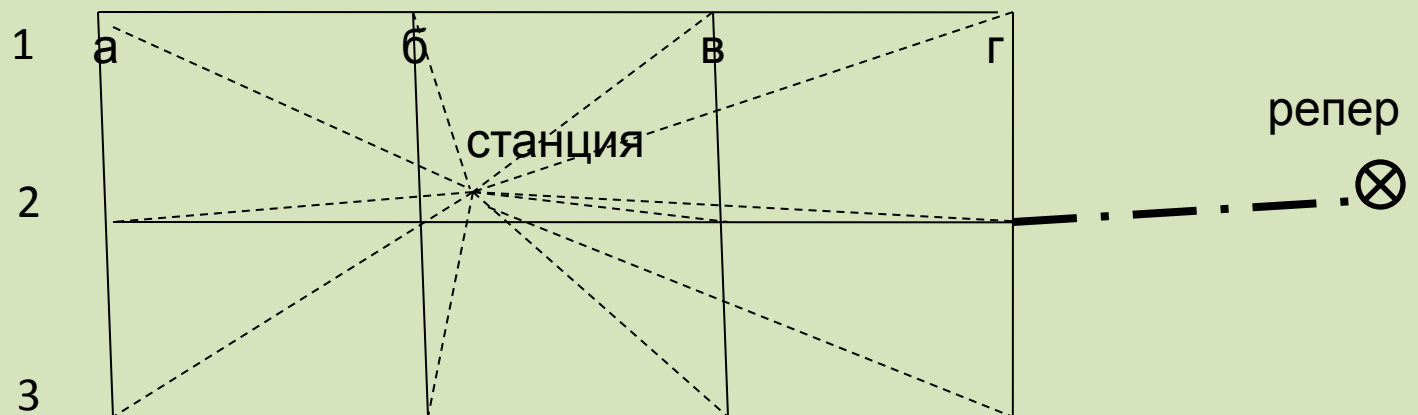
На открытой местности с помощью теодолита и стальной ленты (рулетки) разбивают сетку квадратов со сторонами в зависимости от сложности рельефа и площади участка 10, 20, 40 и 50 м. Вершины квадратов закрепляют кольями.

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.

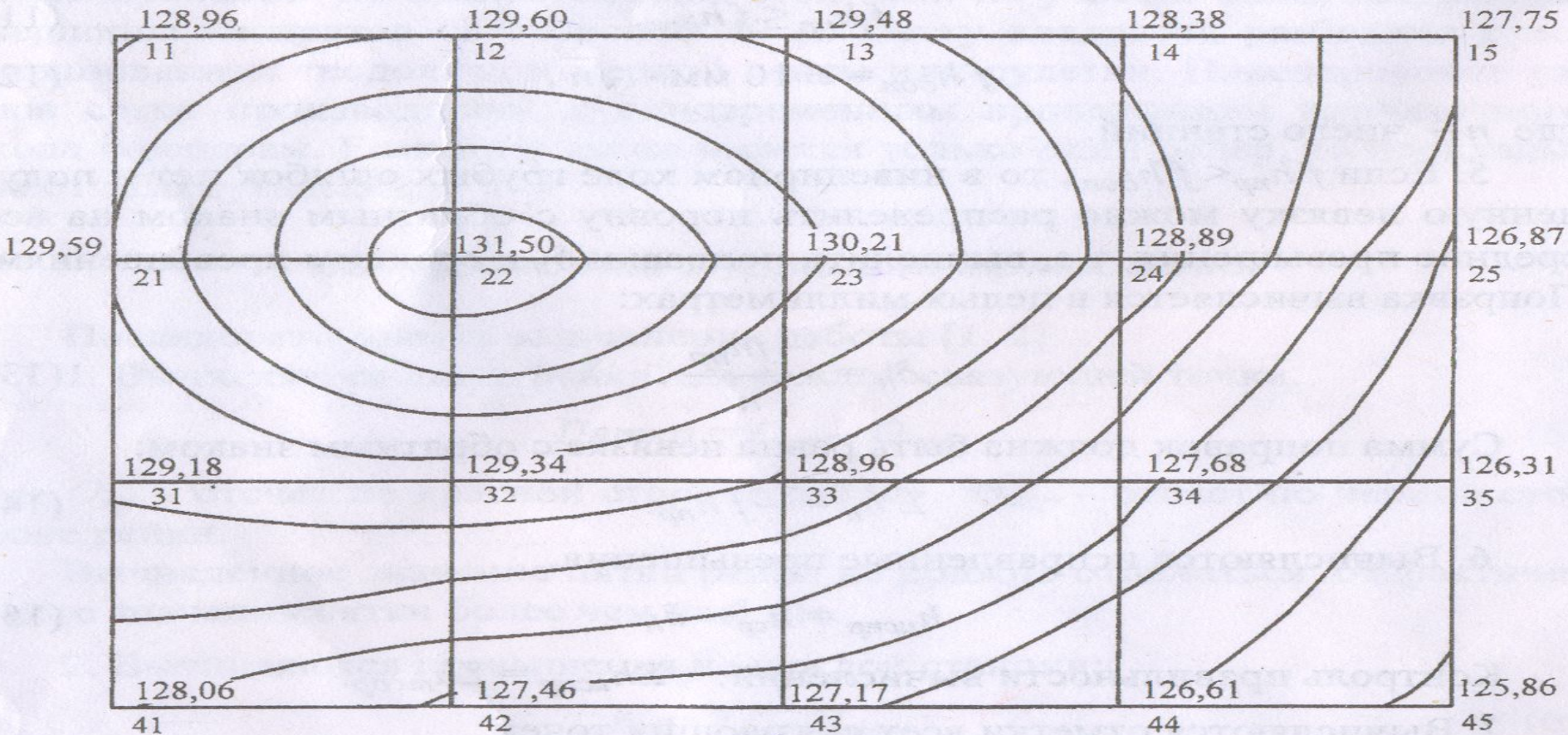


№ точки	Отсчет по рейке, мм	Отсчет по рейке, м	Отметка точки Н, м	Н, м до 0,01	Рабочая отм. Δh, м
1а	1759	1,759	135,441	135,44	0,24
1б	1698				
1в	1951				
1г	2597				
2а	1232				
2б	0376				
2в	1241				
2г	2200		135,000	135,00	
3а	1929				
3б	1681				
3в	1922				
3г	2398				

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

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

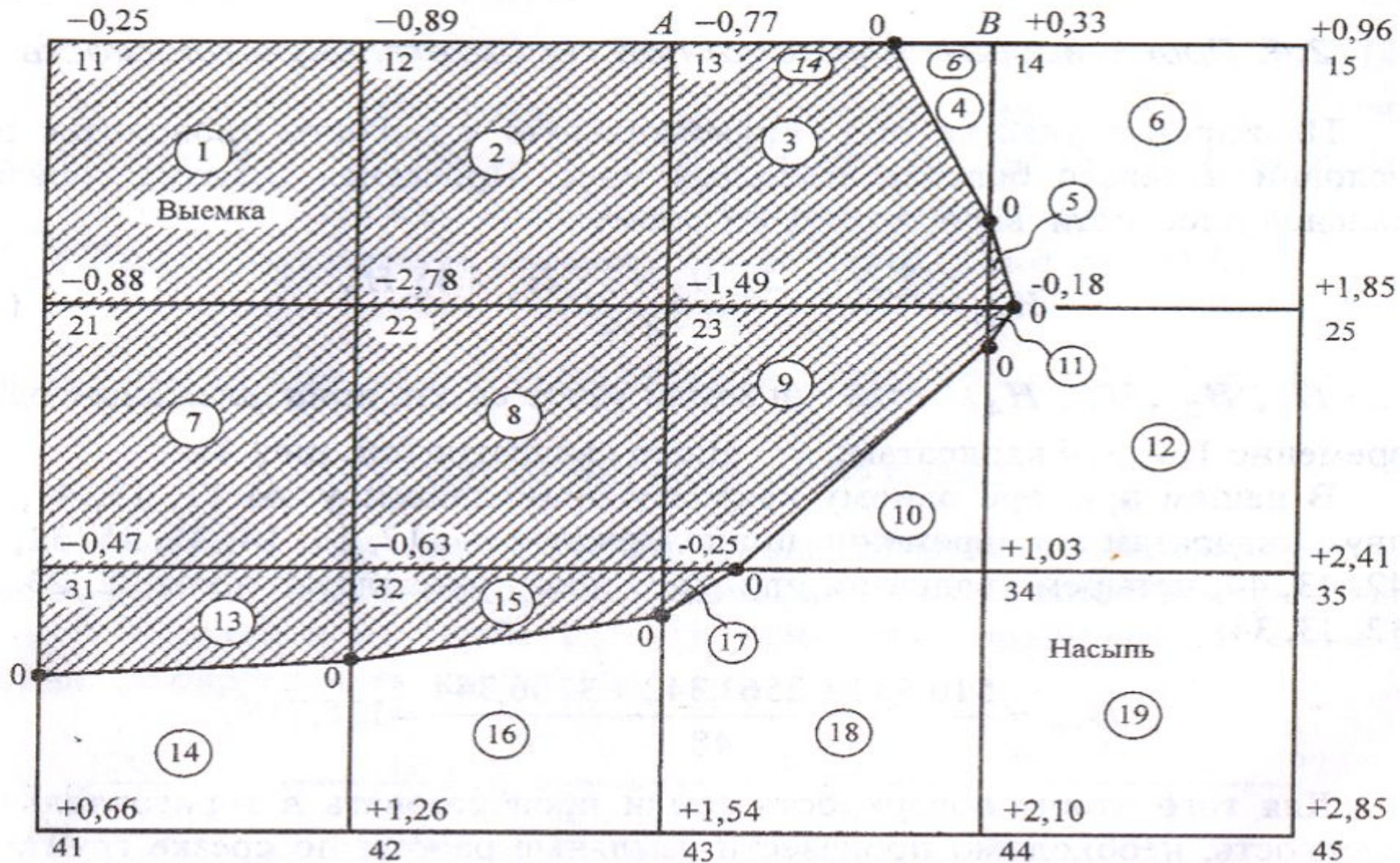
где **d** – длина стороны квадрата в метрах; **Δh_1 , Δh_2** –рабочие отметки, имеющие разные знаки; **x** – расстояние от вершины с рабочей отметкой **Δh_1** до точки нулевых работ в метрах.

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 %.**