Уравнивание, оценка точности и ЦМР

Производственно-складской комплекс, очередь 2 · 6 узлов, 9 ходов, m0 = 2.74 мм · объём тремя способами

1. Уравнивание нивелирной сети

Шесть узлов, девять ходов, один жёсткий узел. Уравнивание параметрическим способом: неизвестных 5, измерений 9, веса обратно пропорциональны длинам ходов. СКО единицы веса m0 = 2.74 мм.

Ход	L, км	h изм., м	v, мм	h увяз., м
1–2	0.42	+0.842	+1.0	+0.843
1–3	0.61	+1.205	-1.4	+1.204
2–3	0.28	+0.361	-0.4	+0.361
2–4	0.55	-0.514	+2.1	-0.512
3–4	0.47	-0.872	-0.5	-0.873
3–5	0.34	+0.226	-0.9	+0.225
4–5	0.52	+1.098	-0.4	+1.098
4–6	0.39	-0.318	+1.4	-0.317
5–6	0.63	-1.412	-2.2	-1.414

2. Точность отметок

Ошибки уравненных отметок: узел 2 — 1.4 мм, узел 3 — 1.5 мм, узел 4 — 1.8 мм, узел 5 — 1.9 мм, узел 6 — 2.2 мм. Это и есть ответ на вопрос «с какой точностью мы знаем отметку», который обычно остаётся без ответа.

3. ЦМР и объём планировки

Поверхность кейса: уклон, локальная выемка под приямок и волна рельефа. Объём считан тремя способами при проектной отметке 147.20 м: эталон по сетке 1 × 1 м — -255 470 м³, четырёхугольные призмы по сетке 20 × 20 м — -254 054 м³ (+0.55 %), TIN по 1849 пикетам — -254 092 м³ (+0.54 %).

Способ	Объём, м³	Ошибка, %
Эталон 1 × 1 м	-255 470	0,00
Сетка 20 × 20 м	-254 054	+0.55
TIN по пикетам	-254 092	+0.54

4. Что это значит для сметы

Разница между способами — не «погрешность программы», а деньги: при цене перемещения кубометра в кейсе разница в доли процента на объёме 255 470 м³ видна в смете. Поэтому способ расчёта объёма указывается в документе, а не подразумевается.

Границы

- Оценка точности считается по фактическим невязкам, а не подставляется.
- Агент не выбирает норму точности за заказчика: она берётся из СП 317.1325800.2017 и задания.
- 3D-модель по облаку точек здесь не строится: для неё нужны сами сканы.

Данные кейса сконструированы. Нормы, формулы и структура документа — настоящие: СП 47.13330.2016, СП 317.1325800.2017, СП 126.13330.2017 (Изм. № 2, приказ Минстроя № 930/пр), СП 70.13330.2012 табл. 4.9, ГОСТ Р 51872-2024, ГКИНП-02-033-82, приказы Росреестра № П/0592 и № П/0082, ГОСТ 24846-2019.