

Лекція 5

Методи перенесення геометричних елементів проекту в натуру

2.4.1. Побудова проектної лінії (довжини)

Маркшейдерські роботи при будівництві шахт і споруд в кінцевому підсумку зводяться до перенесення в натуру таких геометричних елементів: горизонтальної відстані (проектної лінії); горизонтального кута; точки із заданими координатами x , y ; точки із заданою висотною відміткою z ; лінії із заданим ухилом чи кутом нахилу δ . Деякі з цих елементів задаються в проекті, а деякі отримують шляхом аналітичних обчислень або графічних вимірів на плані.

У практиці зустрічається декілька способів побудови проектної лінії.

Спосіб перший. Проектна лінія не перевищує довжини мірного приладу (рулетки), а кінці лінії лежать у горизонтальній площині. Побудову такої лінії можна проводити у всякому положенні і на площині. Спочатку для даної рулетки виписують поправки за компарування, прогин і температуру і зі зворотним знаком додають до проектної довжини. "Рулеточну довжину" відкладають у натурі у всякому положенні при відповідному натягу. Якщо виміри ведуть на площині, то в "рулеточну довжину" поправки за прогин не вводять.

Спосіб другий. Проектна відстань (L_n) не перевищує довжини мірного приладу, але кінці лінії мають значну різницю висот.

Схема побудови такої лінії показана на *рис. 4*.

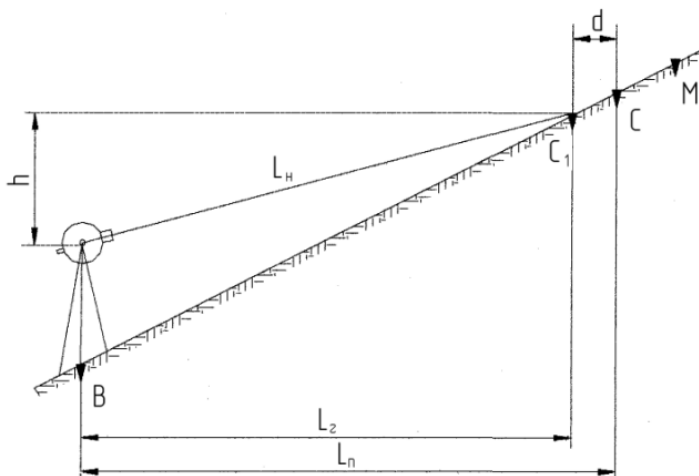


Рис. 4. Схема побудови похилої проектної лінії

Проектна лінія BC знаходиться в створі точок BM , де B – вершина кута; M – створна точка, отримана при побудові кута. У створі BM закріплюють точку C_1 . Відстань BC_1 відкладають грубо по ґрунті на $0,5$ м менше проектного (занадто близько розташовані точки C і C_1 незручні в роботі, якщо вони закріплені на кілках). Якщо точки C і C_1 фіксують на твердих поверхнях (бетон, асфальт і т.п.) та бажано щоб вони розташовувалися ближче одна до одної.

Вимірюють похилу довжину L_n від центру інструменту до точки C_1 , попередньо встановивши трубу теодоліта в горизонтальне положення. Визначають нівеліром перевищення h точки C_1 над центром інструменту. Вводять в виміряну довжину L_n поправки за компарування, прогин і температуру. Обчислюють горизонтальне проложення L_2 .

Визначають величину доміру $d = L_n - L_2$, який і відкладається в натурі рулеткою. Для контролю вимірюють домір зміщуючи поділки на рулетці.

Спосіб третій (загальний). Проектна лінія значно перевищує довжину мірного приладу і кінці лінії мають значну різницю висот. У цьому випадку розбивають проектну лінію BC на інтервали менше довжини мірного приладу (рис. 5).

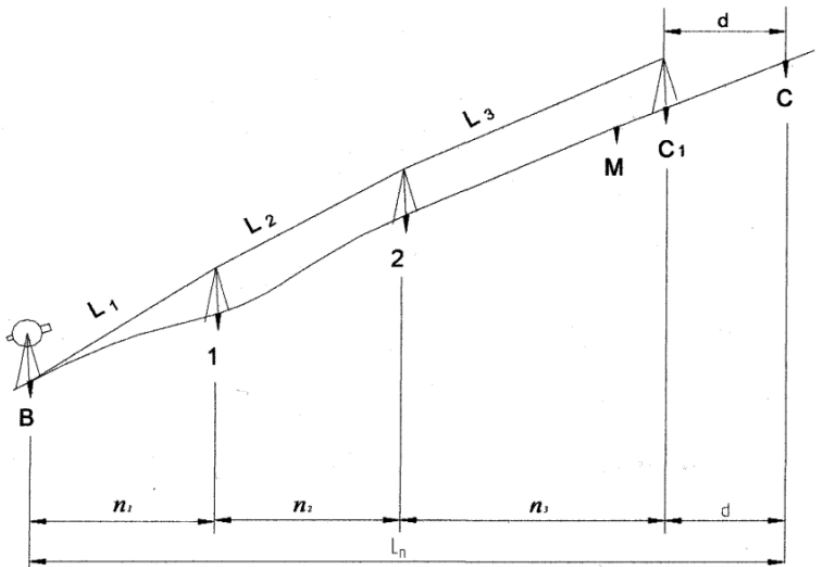


Рис. 5. Загальний спосіб побудови проектної лінії

У створі точок B і M закріплюють на місцевості точку C_1 . Точка M – створна. Відстань BC_1 відкладають грубо по ґрунті на 0,3–0,5 м менше проектного. Розбивають усю довжину на інтервали $B-1$, $1-2$, $2-C_1$, кожний з яких на 1–2 м менше довжини рулетки. У створі BM виставляють штативи 1 і 2 і наносять риси для фіксації інтервалів. Забирають теодоліт і нівелюють точки B , 1, 2, C_1 .

Вимірюють похилі довжини L_1 , L_2 , L_3 . Вводять вимірювані довжини необхідні поправки й обчислюють горизонтальні прокладення n_1 , n_2 , n_3 . Після цього визначають домір $d = L_n - n_1 - n_2 - n_3$, який відкладають у натурі і закріплюють точку C . Роблять контрольний вимір довжини BC .

2.4.2. Перенесення в натуру горизонтального кута

У горизонтальній площині проектний (розрахунковий) кут β можна побудувати двома способами.

Спосіб перший. Теодоліт встановлюють у точці B (рис. 6) вихідного напрямку (AB), візують на точку A і беруть відлік α по горизонтальному кругу. Обчислюють шуканий відлік $c = \alpha + \beta$. Встановлюють цей відлік на горизонтальному кругу і по сітці ниток фіксують точку C_1 . Аналогічно фіксують точку C_2 при іншому положенні вертикального круга. Відрізок C_1C_2 поділяють навпіл і фіксують точку C , отриманий кут приймають за проектний.

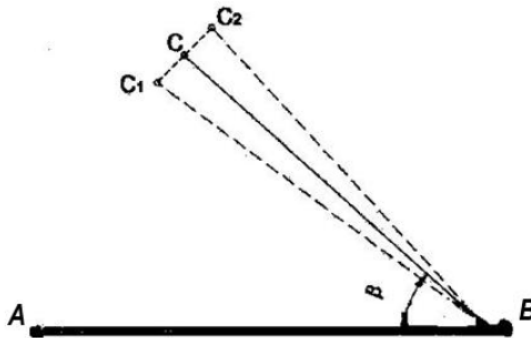


Рис. 6. Перенесення проектного горизонтального кута в натуру

Гранична похибка кута ABC при такій побудові близька до подвоєної точності відлікового пристрою теодоліта, тобто $\Delta\beta \approx 2t$. Для контролю кут ABC вимірюють і звіряють із проектним.

Спосіб другий (точний). У точці B при одному положенні вертикального круга відкладають проєктний кут $\beta_{\text{п}}$ і фіксують точку C_3 (рис. 7).

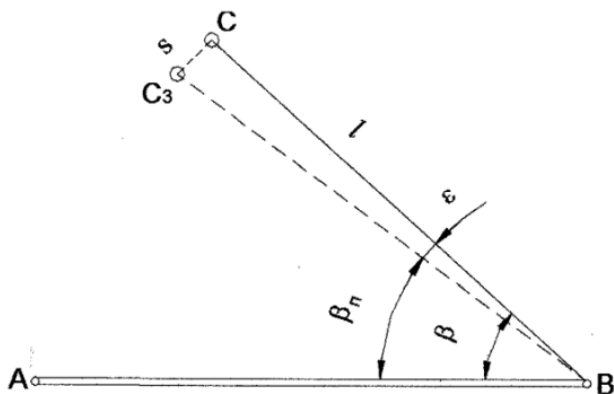


Рис. 7. Точний спосіб побудови проєктного кута

Попередньо відкладений кут ABC_3 вимірюють з похибкою вдвічі меншої розрахункової похибки побудови кута.

По різниці $\beta_{\text{п}} - \beta$ знаходять поправку ε , на яку необхідно виправити попередньо відкладений кут.

Вимірюють довжину $BC = l$ з точністю до 0,1 м і обчислюють лінійну поправку

$$s = \frac{l\varepsilon}{\rho''}, \text{ або } s = \frac{0,0003l\varepsilon}{60''}.$$

Останньою формулою часто користуються на практиці. Тут 0,0003 – значення тангенса кута, рівній одній хвилині ($\text{tg}1' = 0,0003$).

Від точки C_3 рулеткою відкладають S і фіксують точку C . Кут ABC буде відповідати проєктному в межах заданої похибки. Точність побудови кута залежить, головним чином, від похибки центрування теодоліта і сигналів.