

## Лекція 7

### Методи перенесення геометричних елементів проекту в натуру

#### 2.4.4. Побудова лінії проектного ухилу

Задачі по перенесенню в натуру лінії з заданим проектним нахилом  $i_0$  чи кутом нахилу  $\delta_0$  виникають при будівництві лінійних споруд (дороги, траншеї, лінії трубопроводів та ін.).

Лінію проектного нахилу задають вертикальним розміром від допоміжної паралельної лінії. Такою допоміжною лінією може бути похилий промінь інструмента чи лінія візирок. Так, наприклад, потрібно від точки  $A$  по напрямку  $AB$  перенести і закріпити в натурі лінію з заданим проектним кутом нахилу  $\delta_0$  (рис. 10).

Для цього встановлюють теодоліт над точкою  $A$  і візирний промінь направляють на точку  $B$ . Приводять пухирець циліндричного рівня вертикального кола на середину. Зорову трубу встановлюють у таке положення, при якому відлік по вертикальному кругу з урахуванням місця нуля відповідав би заданому проектному куту  $\delta_0$ . Вимірюють висоту інструмента  $i$  та фіксують її на рейці в точці  $O$ .

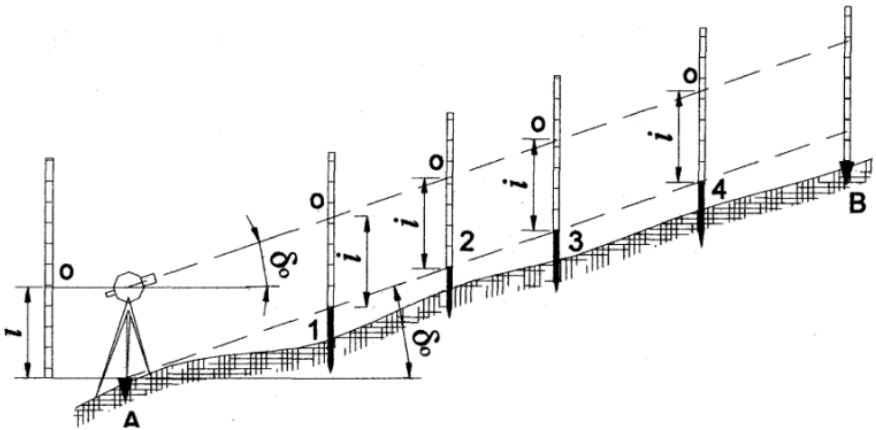


Рис. 10. Схема перенесення в натуру лінії з заданим проектним кутом нахилу  $\delta_0$

У необхідних точках 1, 2, 3, 4..., що у створі лінії  $AB$  забивають кілочки таким чином, щоб візирна вісь труби проходила через точку  $O$  рейки, послідовно встановлюваної на голівку кілочка. Лінія, яка з'єднує голівки кілочків, забитих таким чином у точках  $A$ , 1, 2, 3, 4, буде мати заданий проектний кут нахилу  $\delta_0$ .

Похилий промінь інструмента при побудові лінії проектного ухилу застосовують, наприклад, для установки кілочків-маяків перед зачищенням траншеї і укладанням трубопроводів. Тут закріплюють на початку і кінці траншеї дві точки на проектній відмітці. Встановлюють інструмент над однією з проектних точок. Наводять трубу на відлік нівелірної рейки, встановленої на другій точці, рівній висоті інструмента.

Від візирного променя за розміром, рівному висоті інструмента, встановлюють необхідне число кілочків-маяків на лінії проектного ухилу, як і в попередньому випадку.

При виконанні земляних робіт, що не вимагають високої точності, розбивку і закріплення проміжних точок здійснюють за допомогою візирок. Візирки являють собою дві дощечки, з'єднані у вигляді букви "Т". Виготовляють три візирки з однаковою висотою (близько 0,8 м). Дві з них встановлюють у точках  $A$  і  $B$  (що знаходяться на проектній висоті), а третю послідовно ставлять на проміжні кілочки, та забивають доти, поки верхні грані усіх візирок не опиняться на одній лінії.

#### 2.4.5. Перенесення точки по заданих координатах

Для винесення в натуру точки  $P$  з заданими координатами необхідно мати не менше двох опорних точок  $A$  і  $B$  з відомими координатами та дирекційним кутом ( $AB$ ). В залежності від умов місцевості та взаємного розташування точок застосовують різноманітні способи.

*Полярний спосіб* (рис. 11, а) застосовують на відкритій місцевості при сприятливих умовах для лінійних вимірів. При цьому винесення точки  $P$  здійснюють по двох розбивочних елементах – горизонтальному куту  $\beta$  та горизонтальній відстані  $l$ . Якщо значення величин  $\beta$  та  $l$  не задані у проекті, то їх визначають шляхом вирішення зворотної геодезичної задачі:

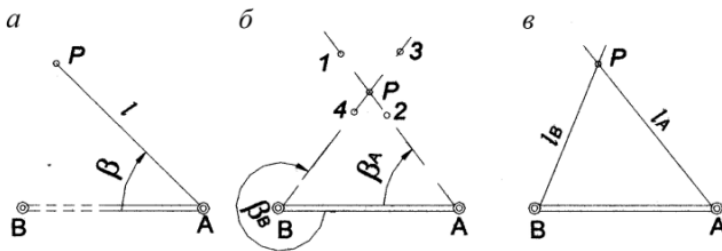


Рис. 11. Перенесення в натуру точки  $P$  по заданих координатах

$$\operatorname{tg} \alpha_{AP} = \frac{Y_P - Y_A}{X_P - X_A}; \quad l = \frac{Y_P - Y_A}{\sin \alpha_{AP}} = \frac{X_P - X_A}{\cos \alpha_{AP}}; \quad \beta = \alpha_{AP} - \alpha_{AB}. \quad (1)$$

Положення точки  $P$  на місцевості визначають відкладанням у точці  $A$  горизонтального кута  $P$  і по отриманому напрямку-відстані  $l$  способами, описаними вище.

*Спосіб кутової засічки* (рис. 11, б) застосовується при несприятливих умовах для лінійних вимірів і при великих відстанях до точки  $P$ . Виніс точки  $P$  в натуру здійснюють тільки по кутових величинах  $\beta_A$  та  $\beta_B$ . Необхідні кути отримують з рішення зворотної геодезичної задачі.

$$\beta_A = \alpha_{AP} - \alpha_{AB}; \quad \beta_B = \alpha_{BP} - \alpha_{BA}, \quad (2)$$

де  $\alpha_{AB}$  – дирекційний кут відомого напрямку  $AB$ .

У точках  $A$  та  $B$  встановлюють теодоліти і, відклавши кути  $\beta_A$  і  $\beta_B$ , поблизу місця перетину отриманих напрямків відмічають точки 1, 2, 3, 4. Положення точки  $P$ , що виноситься в натуру, визначають у точці перетину двох шнурів, натягнутих по лініях 1–2 та 3–4.

*Спосіб лінійних засічок* (рис. 11, в) застосовують, якщо відстані  $l_A$  та  $l_B$  до точки  $P$ , що визначається, від опорних пунктів  $A$  та  $B$  не перевищують довжину мірного приладу (рулетки). Якщо горизонтальні відстані  $l_A$  та  $l_B$  не зазначені в проекті, то їх значення можна обчислити за формулами

$$l_A = \sqrt{(X_P - X_A)^2 + (Y_P - Y_A)^2}; \quad l_B = \sqrt{(X_P - X_B)^2 + (Y_P - Y_B)^2}. \quad (3)$$

Якщо місцевість похила, обчислюють відповідні їм похилі відстані

$$L_A = \frac{l_A}{\cos \delta} \quad \text{та} \quad L_B = \frac{l_B}{\cos \delta} \quad (4)$$

Від точок  $A$  і  $B$  за допомогою двох рулеток відкладають ці відстані та в точках суміщення їхніх кінців закріплюють точку  $P$ .

Слід зазначити, що даний спосіб застосовується дуже рідко і тільки для прив'язки другорядних об'єктів.