

# **СКЛАДАННЯ ПРОЕКТІВ ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ДІЛЯНОК МІСЦЕВОСТІ ПРИ БУДІВНИЦТВІ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ, ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ІНШИХ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД**

Круглов Олександр, ДГ-31-21

Кочерга Максим, ДГ-41-20

(науковий керівник к.т.н., доц. Коваленко Л.О.)

Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет

Проекти вертикального планування ділянок місцевості є складовою частиною проектів будівництва населених пунктів, промислових підприємств та інших інженерних споруд. [1]. Будівництво автомобільних доріг також супроводжується спорудженням кемпінгів, автовокзалів, майстерень, автозаправних станцій, майданчиків відпочинку та ін. Для їх будівництва доводиться природну топографічну поверхню вирівнювати під горизонтальну або похилу площину.

Вертикальне планування місцевості вирішує завдання по перетворенню рельєфу територій для пристосування його для забудови, благоустрою та інженерно-транспортних завдань. Вертикальне планування забезпечує рішення у вертикальній площині вулиць населених пунктів, проїздів, майданів, розміщення будівель, комунікацій, забезпечує можливість стоку зливових вод та каналізації.

Метою вертикального планування ділянок є перетворення природної поверхні або поверхні, що була сформована в результаті господарської діяльності людини, на горизонтальну або похилу проектну площину з заданими геометричними параметрами (відмітками, ухилами, напрямку стоку вод).

Вихідними даними для складання проекту є топографічні плани, а за їх відсутності результати нівелювання майданчика по квадратах [2]. З метою зменшення обсягів земляних робіт проектування вертикального планування виконують так, що б проектні позначки були як можна ближче до існуючих. Перед складанням проекту вертикального планування на план наносять всі підземні інженерні споруди і комунікації з їхніми висотними відмітками. Під час планування території під будівництво населених пунктів максимальні ухили на майданчиках не повинні перевищувати 0,030, ухили поверхні кварталів мають бути 0,005-0,010.

Нівелювання поверхні по квадратах застосовують на відкритих ділянках місцевості з порівняно невеликими ухилами. За результатами зйомки складають топографічні плани в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 і 1:500 з висотою перерізу рельєфу 0,25-0,5 м. Такі топографічні плани використовуються при складанні проектів вертикального планування в містобудуванні, будівництві аеродромів і промислових майданчиків. На ділянках значної площі спочатку розбирають великі квадрати зі сторонами 100, 200 або 400 м [2,3]. Усередині великих квадратів розбивають і закріплюють квадрати зі сторонами 20 м, 40 м або 50 м. Вершини основних квадратів закріплюють бетонними стовпами, а внутрішніх – дерев'яні кілками.

По боках основних квадратів прокладається теодолітний хід, який спирається на пункти геодезичної мережі і після обробки результатів вимірювань отримують координати вершин основних квадратів. Для висотної прив'язки вершин основних квадратів прокладають нівелірний хід між двома реперами. Вершини заповнюючих квадратів всередині кожного великого квадрата нівелюють з однієї станції. Відмітки вершин вичислюють від горизонту приладу. Горизонт приладу обчислюють за формулою [1]

$$ГП = H_{Rp} + b_{Rp},$$

де  $H_{Rp}$  – позначка репера;

$b_{Rp}$  – відлік із чорного боку рейки, встановленої на репері.

Усі точки сітки квадратів нівелюють, для чого рейку послідовно встановлюють на землі біля кожної точки. Нівелювання виконують тільки з чорного боку рейки. Всі польові записи (відліки) та обчислення роблять у журналі нівелювання

Позначки землі у кожній точці сітки обчислюють за формулою

$$H_i = ГП - b_i ,$$

де  $b_i$  – відлік із чорного боку рейки у точці з номером  $i$ .

Горизонт приладу залишається постійним, якщо місце встановлення нівеліра не змінюють протягом усього терміну нівелювання майданчика. Якщо доводиться вибирати дві або більше станцій, то на кожній буде свій горизонт приладу. Для цього кожному нову станцію прив'язують до нівелірної сітки візуванням на дві-три вузлові точки квадратів, позначки яких уже обчислені.

$$ГП' = H_i - b_i ,$$

де  $H_i$  – позначка вузлової точки з номером  $i$ .

Одночасно з розбивкою квадратів ведуть зйомку ситуації з прив'язкою контурів до вершин квадратів. При складанні планів для цілей меліорації підвищена увага приділяється існуючим зрошувальним системам і спорудам при них, нівелюють урізи води, замкнуті пониження рельєфу. Основними способами зйомки ситуації є спосіб промірів по створу, спосіб перпендикулярів і спосіб лінійних засічок. Дані зйомки наносять на схему розбивки квадратів. При складанні

плану викреслюють сітку квадратів і підписують її координати. Біля кожної вершини квадрата виписують висоту, округлену до сотих часток метра.

В процесі роботи над проектом вертикального планування складають картограму земляних робіт на якій в кутах кожного квадрату підписують проектні відмітки, відмітки природного рельєфу, робочі відмітки. За робочими відмітками та площами квадратів та інших фігур обчислюють обсяги земляних робіт.

Після завершення земляних робіт контролюють якість їх виконання. Для цього встановлюють нівелір так, щоб можна було проконтролювати максимальну кількість вузлових точок. Беруть відлік на чорному боці рейки, встановленої на репері, й обчислюють горизонт приладу. Далі обчислюють проектний відлік  $b_{np} = ГП - H_{np}$ , який має бути постійним на усіх вузлових точках.

Якщо запроєктований рельєф ділянки представляє похилу площину, то проект її вертикального планування переносять похилим променем теодоліту. Іноді проектну площину розбивають на окремі профілі та кожен з них переносять в натуру нівеліром, теодолітом або тахеометром. Перенос на місцевість вертикального планування виконують методами та інструментами, які забезпечують необхідну точність для даного класу об'єкту.

### Література

1. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання, 2012. 574 с.
2. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія, частина друга. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
3. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві, частина І. Геодезичні роботи при будівництві мостових переходів: навч. посіб. Харків: ХНАДУ, 2018. 116 с.