

## ВИКОРИСТАННЯ ГЕОДЕЗИЧНИХ МЕТОДІВ ПРИ ПЛАНУВАННІ ТЕРИТОРІЇ ПІД ЗАБУДОВУ

Онишко І.В., Коваль Ю.О., Ковтюх П.І.

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

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

До початку будівельних робіт здійснюють планування території під забудову великих промислових комплексів, аеропортів, мікрорайонів на насипних ґрунтах тощо. Завдання вертикального планування полягає у перетворенні реального рельєфу території з метою розміщення забудови і підземних комунікацій, благоустрою, забезпечення транспортних зв'язків, організації поверхневого стоку при максимальному збереженні природного середовища і мінімальному переміщенні земляних мас. Це значно спрощує і створює зручності як при виконанні будівельних, так і, особливо, при геодезичних розмічувальних роботах [1].

Вихідними даними для складання проекту вертикального планування є:

- топографічний план відповідного масштабу;
- технічний проект або робоче креслення горизонтального планування забудови;
- типові поперечні профілі вулиць і проїздів;
- результати інженерно-геологічних і гідрогеологічних вишукувань.

Проектування починають з вибору опорних точок, що визначають висотне положення майбутньої топографічної поверхні: точки перетину червоних ліній забудови, рогів кварталів, осей доріг і проїздів, зокрема головок рейок залізничних колій, позначки верху мостів, підлоги будівель та споруд, верху колодязів підземних комунікацій, існуючих доріг з твердим покриттям, рівня води в річці або озері, рівня підтоплення і т.п. Вимоги до

ухилів встановлюються Державними будівельними нормами залежно від класу споруд та умов будівництва.

Розробку проекту вертикального планування виконують на топографічних планах у масштабах 1:500, 1:1000, 1:2000. Проекти вертикального планування майданчиків розробляють за нерегулярною або регулярною сіткою точок земної поверхні, заданих просторовими координатами. Таку систему точок можна визначити методами наземного або стереофотограмметричного знімання, тобто з використанням топографічних планів з горизонталями, або нівелюванням рельєфу по квадратах [2].

Нерегулярна сітка трикутників лежить в основі цифрової моделі рельєфу, яка складається за матеріалами топографічного знімання місцевості, зокрема для проектування будівництва. Останнім часом у комп'ютерній технології застосовують переважно триангуляційну мережу Делоне (TIN) продукт топографічної моделі рисування рельєфу у стереофотограмметрії топографії [1]. У будівельній практиці з метою оперативної реалізації проектів вертикального планування територій використовують регулярну сітку квадратів, вершини яких закріплюють на місцевості тимчасовими знаками (кілками), а їх позначки визначають технічним нівелюванням.

На плані з горизонталями по всій території будівельного майданчика розмічують сітку квадратів зі сторонами довжиною 2 см. На місцевості це – 10, 20 та 40 м, в масштабах відповідно – 1:500, 1:1000, 1:2000.

Якщо топографічний план відсутній, то на відкритих із незначними перепадами висот та невеликою кількістю предметів і контурів територіях виконують нівелювання поверхні по квадратах вищевказаних розмірів. У протилежному разі, як правило, здійснюють тахеометричне чи електронне тахеометричне знімання [3].

Масштаб топографічного плану і переріз рельєфу визначаються стадією і точністю проектування. Але для забудови населених пунктів використовують переважно плани масштабу 1:500 з перерізом рельєфу через 0,5 м.

Перетворення рельєфу має бути виконане з мінімальними виїмками і насипами та мінімальним об'ємом переміщення земляних мас, дотриманням балансу земляних робіт. У ході вертикального планування підраховують обсяг земляних робіт на окремих ділянках спланованої території, складають картограми, розробляють схеми переміщення земляних мас. В окремих випадках можна проектувати забезпечення не локального, а регіонального балансу земляних робіт для групи будівельних майданчиків.

Залежно від рівня інженерного обладнання і благоустрою території застосовують суцільну, вибірккову і змішану (комбіновану) системи вертикального планування. Суцільне планування виконується на всій площі при великій щільності будинків, доріг і підземних інженерних споруд. Вибіркова система планування застосовується в місцях розташування будинків і споруд, при цьому на решті території зберігається природний рельєф з умовою забезпечення водовідведення. Змішана система планування передбачає виконання на частині території суцільної системи планування і вибіркової – на решті ділянки [4].

Залежно від точності розрахунку проектних позначок та обсягу обчислень проектування здійснюється графічним, графоаналітичним і аналітичним методами [2]. Графічний спосіб застосовується, коли запроектовані споруди технологічно не пов'язані з наявними будівлями та суміжними спорудами, що проектуються. Усі елементи споруд визначаються графічно за топографічним планом. Розрахунки проекту виконуються за взятими графічно координатами всіх його головних точок. При цьому слід контролювати, щоб деформація основи плану не перевищувала 0,2 мм на 10 см розміру сторони квадрата

будівельної сітки. Довжини ліній визначають за лінійним або поперечним масштабом, кути – геодезичним транспортиром. Координати точок визначають графічно відносно ліній координатної сітки. Позначки точок – за горизонталями і даними проекту споруд. Точність графічної підготовки проекту залежить від точності топографічного плану.

За графоаналітичним способом при геодезичній підготовці проекту частину вихідних даних (розміри наявних будинків, інженерних комунікацій, координати твердих точок, відстані тощо) визначають графічно за топографічним планом. Інші вихідні дані для розмічування обчислюють аналітично (розміри і координати запроектованих будинків, споруд, комунікацій, деякі кути і лінії тощо).

При застосуванні графічного та графоаналітичного методів за принципом зображення проектного рельєфу розрізняють такі методи вертикального планування: профілів, проектних горизонталей і комбінований.

### **Література**

1. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія, частина друга. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання, 2012. 574 с.
3. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 482 с.
4. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичний моніторинг і контроль в будівництві, частина I: навч. посіб. Харків: ХНАДУ, 2018. 116 с.