

## **МЕТОДИ, ЧЕРГОВІСТЬ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧНИХ ВИШУКУВАНЬ У ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ**

Шумакова К.С. ст. гр. ДГ-11мб-22,

Батилін С.О. ст. гр. ДГ-51-22,

Шангіна А.А. ст. гр. ДГ-51-22

(науковий керівник канд. техн. наук, доц. Дорожко Є.В.)

Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет

Опорну геодезичну мережу створюють на ділянці автомобільної дороги з урахуванням умов щодо подальшого виконання геодезичних робіт на стадіях проектування, розробки робочої документації, супроводу будівництва на всіх етапах та експлуатації дороги. Проект створення опорної геодезичної мережі наводять у складі основної програми робіт або складають окремо та узгоджують з замовником роботи. В проекті створення опорної геодезичної мережі обов'язково наводять інформацію щодо типу пунктів мережі, щільності та місць закладення пунктів, методів виконання геодезичних вимірів, системи координат та висот, основні вимоги до точності положення пунктів та вимог щодо звітних матеріалів, які слід надати в технічному звіті. Тип пункту та його конструкція має бути визначена з урахуванням особистостей місцевості ділянки вишукувань, глибини промерзання ґрунту, умов подальшого використання та строків використання. Місце розташування, тип закріплення, конструкція та зовнішнє оформлення пунктів опорної геодезичної мережі повинні забезпечувати зберігання просторового положення, захищеність від фізичних та механічних ушкоджень, від втрати пунктів. Місце розташування пунктів визначають після проведення робіт з рекогносцировки місцевості, вивчення вихідних даних та потреб проектування, будівництва та

експлуатації. Металеві конструкції геодезичних знаків та елементів оформлення повинні бути захищені від корозії спеціальним антикорозійним покриттям. Геодезичною основою при виконанні інженерно-геодезичних вишукувань є [1]: державна геодезична мережа; розрядні геодезичні мережі згущення (опорні мережі); зйомочні геодезичні мережі.

Розрізняють дві складові частини опорної геодезичної мережі – планову та висотну. Заздалегідь пункти планової та висотної частини опорної геодезичної мережі об'єднують. Планову опорну геодезичну мережу створюють переважно методами супутникових геодезичних спостережень. На ділянках де неможливе створення опорної геодезичної мережі методом супутникових геодезичних спостережень використовують методи полігонометрії, триангуляції або трилатерації. Супутникові визначення виконують побудовою мережі методом статичних вимірювань. Кількість вихідних пунктів, які входять до складу мережі має бути не менш чотирьох, при цьому на кожен з пунктів мережі, яка створюється, має потрапити не менш трьох визначених векторів. Створення планової геодезичної мережі псевдокінематичним методом (статичний переривчастий або «бистра статика», «Stop-and-go») та RTK – неприпустиме. Довжина векторів при використанні одночастотних приймачів не повинна перевищувати 20 км, двочастотних – 50 км. Кут відсічки супутників повинен бути не менше ніж 15 град, інтервал вимірювань 1 с, 5 с, 10 с, 15 с.

Оцінка точності планової опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками взаємного положення суміжних пунктів.

Висотна опорна геодезична мережа створюється методами геометричного та супутникового нівелювання з прив'язкою не менше ніж до двох пунктів державної нівелірної геодезичної мережі, як правило, вищого класу.

Оцінка точності висотної опорної геодезичної мережі повинна виконуватись за середньоквадратичними похибками пунктів зазначеної мережі відносно пунктів державної геодезичної мережі та за нев'язками в ходах та полігонах. При створенні висотних опорних мереж IV класу дозволяється застосування супутникового нівелювання. Спостереження повинні виконуватись двочастотними приймачами, при постобробці застосовуються сучасні глобальні та регіональні моделі геоїда.

Приклад схеми опорної геодезичної мережі наведено на рисунку 1.

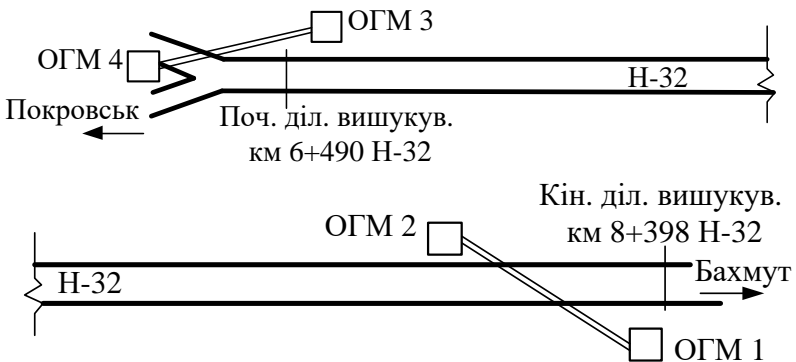


Рисунок 1 – Приклад схема опорної геодезичної мережі

При закладці центрів пунктів опорної геодезичної мережі необхідно скласти відповідну картку закладки.

Топографічна зйомка масштабів 1:5000 – 1:200. Під топографічним зніманням місцевості розуміють сукупність робіт, що виконуються з метою створення планів ділянок місцевості. Розрізняють наземне знімання, що складається з геометричних вимірювань безпосередньо на поверхні Землі та аерокосмічне (дистанційне) знімання, що виконується шляхом реєстрації електромагнітного випромінювання земної поверхні та обробки отриманих матеріалів і графічних побудов [2].

Наземними методами створюються плани і карти невеликих ділянок місцевості і при вирішенні інженерних задач: будівництво великих споруд, каналів і т.п. При дистанційних зйомках знімальні системи віддалені від земної поверхні на значну відстань. Приймачами інформації служать фотографічні і телевізійні камери, встановлені на літальних апаратах. Зйомка, що виконується з літака називається аерозніманням. Зйомка апаратурою, що знаходиться за межами земної атмосфери (на штучному супутнику Землі, космічному кораблі), називається космічної зйомкою. Матеріали космічної зйомки використовують з метою вивчення природних ресурсів Землі, для створення карт маловивчених і важкодоступних районів. Наземні види зйомок поділяються на [2]:

- планові – отримують плани місцевості без висотного обґрунтування (кутомірні та куто-нарисні);

- висотні – отримують рельєфний план місцевості, без ситуації (геометричні, тригонометричні, барометричні);

- планово-висотні – отримують плани місцевості, що мають планову і висотну основу (тахеометричні, мензульні, фототеодолітні).

Наземні планові кутомірні зйомки місцевості можна виконувати за допомогою теодоліта або електронним тахеометром, а в результаті отримують контурний план місцевості. Наземні, планові куто-нарисні зйомки місцевості виконуються за допомогою мензули і рулетки, в результаті отримують контурний план місцевості, застосовується у випадках якщо не треба давати висотну основу місцевості. Наземні висотні зйомки місцевості виконуються нівелюванням місцевості за допомогою нівеліра або теодоліта:

- геометричні зйомки виконуються горизонтальним візирним променем за допомогою нівеліра;

- тригонометричні зйомки виконуються похилим візирним променем за допомогою теодоліта;
- барометричні зйомки виконуються визначенням зміни тиску зі зміною висоти над рівнем моря.

Тахеометрична зйомка виконується теодолітом або тахеометром, в результаті зйомки отримують план місцевості із зображенням горизонталей. Мензульна зйомка виконується за допомогою мензули і рулетки, в результаті зйомки отримують план місцевості з зображення горизонталей. Фототеодолітна зйомка виконується фототеодолітом (теодоліт + фотокамера). Ділянка місцевості фотографується з двох різних точок, після обробки знімків можна отримати план місцевості із зображенням горизонталей.

Аерофотозйомка (фотографічна аерозйомка) виконується за допомогою аерофотоапарату з літака або вертольота. В результаті отримують аерофотознімки, за якими створюються топографічні карти. Аерофотозйомка проводиться в поєднанні з геодезичними вимірами на поверхні землі. Космічна зйомка місцевості проводиться з космічного корабля або штучного супутника Землі. За матеріалами космічних зйомок створюються спеціальні карти. Вибір зйомки залежить від характеру місцевості, мети зйомки, економічних і технічних вимог.

### **Література**

1. Батракова А.Г., Кузьмін В.І. Інженерно-геодезичні роботи при будівництві мостових переходів : навч. посібник. Харків : ХНАДУ, 2018. 121 с.
2. Баран П.І. Інженерна геодезія : монографія. Київ : ПАТ «ВПОЛ», 2012. 618 с.