

ВИКОНАННЯ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧНИХ РОБІТ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ І БУДІВНИЦТВІ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Кучерява А.В., Ярижко А.В., Богдашин Д.І
(науковий керівник к.т.н., доц. Коваленко Л.О.)
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет

Топографо-геодезичні роботи виконують в порядку, встановленому чинними законодавчими та нормативними актами України [1]. При виконанні робіт повинні бути виконані вимоги нормативно-технічних документів, які регламентують геодезичну і картографічну діяльність відповідно до закону України «Про топографо-геодезичну і картографічну діяльність».

Автоматизовані методи проектування інженерних споруд (САПР) потребують удосконалення технології геодезичних робіт [2,3]. Сьогодні процес польових топографічних знімань місцевості значною мірою автоматизований. Автоматизовано процеси камеральної обробки польових вимірів і складання топографічних планів.

Тахеометричне знімання виконують електронними тахеометрами та лазерними сканерами [4]. Електронні тахеометри з пристроями пам'яті дають змогу накопичувати інформацію більше ніж на 10000 пікетів, а тахеометри з накопичувачами пам'яті на магнітних носіях – електронних польових журналів типу SDR33 мають об'єм пам'яті до 4 МБ.

Електронні тахеометри дають змогу автоматизувати взяття відліків, обробку результатів вимірів і складання планів та цифрових моделей рельєфу. Це значно знижує ризик прорахунків і підвищує якість знімальних робіт. Технологія тахеометричного знімання виконується традиційними методами і засобами знімання. Основним є

спосіб полярних координат з визначенням кута нахилу візирного променя та відстані до пікетів.

При використанні електронних тахеометрів кількість точок знімальної основи може бути зменшена за рахунок збільшення довжин ліній між її точками до 500 м. Електронні тахеометри дають змогу вимірювати відстані до 1,5-5 км, горизонтальні та вертикальні кути з точністю 3"-7", що значно підвищує точність визначення координат і висот точок знімальної основи та знімальних пікетів.

Автоматизована обробка інформації виконується в такому порядку:

- розрахунок і вирівнювання координат та висот точок знімальної основи;
- розрахунок координат і висот знімальних пікетів;
- підготовка цифрових моделей місцевості;
- складання топографічного плану на графопобудовнику.

Електронний тахеометр має кріплення для антени GPS. Це дає змогу практично відмовитись від створення знімальної основи та закріплення точок. Координати і висоти точок знімальної основи визначають безпосередньо на точці знімання приймачем GPS і виконують знімання місцевості. Застосування електронних тахеометрів без відбивача для вимірювання відстаней дає змогу виконувати знімання місцевості практично одному спостерігачу.

Супутникові технології визначення координат мають істотні переваги перед традиційними. Їм властиві висока точність, незалежність від погоди і часу доби, оперативність, можливість визначення координат при відсутності взаємної видимості між пунктами. У той же час в закритій і напівзакритій місцевості (ліс, міські квартали) застосовувати їх досить важко. У таких випадках супутникові методи поєднують з традиційними. При цьому можливі такі варіанти:

– розвиток мережі традиційними методами (тахеометричного знімання) від пунктів, визначених супутниковими приймачами;

– розвиток мережі супутниковими методами від пунктів, визначених традиційними методами;

– поетапне розвиток мереж, при якому супутникові і традиційні вимірювання чергуються.

GPS-приймач обчислює власне місцезнаходження, вимірюючи час проходження сигналу від GPS-супутників. Кожен супутник постійно надсилає повідомлення, в якому міститься інформація про час, точку орбіти супутника, з якої було надіслано повідомлення, та загальний стан системи й приблизні дані орбіт усіх інших супутників системи GPS. Ці сигнали розповсюджуються зі швидкістю світла в космосі і з трохи меншою швидкістю – в атмосфері. Приймач визначає час затримки в надходженні сигналу та обчислює відстань до супутників, виходячи з якої, застосувавши метод трилатерації, визначає своє місце. Отримані координати перетворюються в наочну форму (широта та довгота чи положення на карті) та відображаються користувачеві.

Зважаючи на відстань між приймачем та супутниками точність обчислення положення залежить від багатьох факторів та визначається лише з деякою вірогідністю. Радіосигнали супутників можуть екрануватись або відбиватись оточенням приймача, що збільшує похибки визначення часу надходження сигналу та спотворює результат вимірювання.

В першу чергу мають значення атмосферні явища та поточне розташування супутників відносно приймача. Похибка обчислення положення буде більшою, якщо всі доступні супутники згруповані в одній півкулі відносно приймача в порівнянні з ситуацією, коли приймач має змогу отримати сигнали супутників з різних боків. Ситуація обмеженої видимості супутників досить

поширена в містах завдяки екрануванню сигналів спорудами.

Звичайна точність сучасних GPS-приймачів в горизонтальній площині становить 5-10 мм, та 10-20 мм за висотою, але за збігом деяких умов, обчислене приймачем положення може короткочасно відрізнятись на значно більші величини. Виробники GPS-приймачів визначають величину похибки положення так: не гірше 5 мм в 50 % часу спостереження, та не гірше 8 мм в 90 % часу [4].

Для визначення координат пунктів за допомогою супутникової апаратури виконують такі роботи: підготовчі, які включають складання проекту мережі, рекогносцировку і уточнення проекту, закладку центрів на визначених пунктах; вимірювання, які включають розгортання апаратури, з'єднання кабелями її частин, центрування і орієнтування антени, визначення висоти антени, установку карти пам'яті, введення назви пункту і висоти антени, вибір потрібного режиму вимірювань, після чого вимірювання і реєстрація результатів виконуються автоматично; обробку результатів вимірювань з використанням програмних пакетів, які додаються до супутникової апаратури.

Література

1. Інструкція про порядок контролю та приймання топографо-геодезичних та картографічних робіт. Київ: ГУГКК України, 2000. 31 с.
2. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. Київ: Знання, 2012. 574 с.
3. Островський А.Л., Мороз О.І., Тарнавський В.Л. Геодезія, частина друга. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 564 с.
4. Шевченко Т.Г., Мороз О.І., Тревого І.С. Геодезичні прилади. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2009. 482 с.