

Л.В. ДОЛГІХ, канд. техн. наук, доц.,
А.О. СЕМЕНЮК, Н.А. ДЕРКАЧ, Р.В. ГАЙОВИЙ, магістри
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВИКОРИСТАННЯ БПЛА ПРИ ВИКОНАННІ МАРКШЕЙДЕРСЬКИХ ЗЙОМОК

Маркшейдерською службою гірничодобувного підприємства забезпечується оптимальне та раціональне проектування та ведення гірничих робіт, здійснюється контроль за повним вилученням корисних копалин з надр та охороною навколишнього середовища. Для вирішення цих важливих задач виробництва, маркшейдерською службою складаються документи різного призначення, але найважливішим та багатоцільовим є маркшейдерський план, який на сьогодні складається в електронному вигляді та на традиційному паперовому носії.

До сьогодні на кар'єрах, відвалах, хвостосховищах та проммайданчиках, для складання планів, виконуються вимірювальні польові роботи за допомогою електронних тахеометрів. Електронні тахеометри лідирують серед інших приладів, за допомогою яких тривалий час виконувалися зйомки, так як вони автоматизують все коло польових робіт, від взяття відліків, їх запису до опрацювання з метою отримання координат точок. Але з розвитком безпілотних літальних апаратів та GPS-технологій, електронні тахеометри все більше їм поступаються.

Маркшейдерською службою все частіше БПЛА використовуються для складання та оновлення планів, за якими вирішуються нагальні та перспективні завдання гірничодобувного підприємства. Останнім часом аерофотозйомка з БПЛА в різних країнах використовується для вирішення і такої важливої задачі, як спостереження за деформаціями. Успіх у вирішенні цієї задачі залежить від ефективності проекту аерозйомки та методики опрацювання знімків.

Відомо, що для визначення деформацій точок з міліметровою точністю, необхідно з не нижчою точністю вимірювати координат точок по знімках, отриманих з безпілотного літального апарату. Важливою задачею при цьому є виконання прив'язки знімків, для чого останнім часом використовуються GPS.

Класичний фотограмметричний спосіб знімання з повітря передбачає виконання певних умов: дотримання заданих величини поздовжнього та поперечного перекриттів; отримання чіткого зображення; не перевищувати допустимі кути нахилу та розвороту знімків відносно заданої системи координат тощо. Завдяки використанню сучасних технологій, вимоги до умов знімання значно спрощені, це стосується і технології отримання знімків, і технології їх опрацювання. Але, слід відзначити, що для досягнення результатів високої точності, зйомку необхідно виконувати наближено до умов класичної зйомки, з максимально можливими перекриттями.

В результаті експериментальних робіт встановлено, що на точність визначення координат за знінками, отриманими з БПЛА, впливає якість маркування розпізнавальних знаків, які використовуються при фотограмметричній обробці знімків, як опорні. Тому, у процесі складання та впровадження проекту зйомки, достатня увага повинна приділятися розміру, кольору та розташуванню розпізнавальних знаків.

Завдяки простоті використання безпілотних технологій, достатній точності та безперечній економічності, вони можуть впроваджуватися не тільки для зйомок, з метою складання маркшейдерського плану, а й для складання документів, за якими виконується дослідження небезпечних ділянок, на яких неможна знаходитись людині. На території Кривбасу, в результаті інтенсивної розробки родовищ залізної руди, площа таких ділянок земної поверхні значна.

Для вирішення задачі дистанційного зондування ділянок зсуву, провалів та інших аналогічних об'єктів, складним питанням залишається маркування розпізнавальних знаків в таких зонах. Так як маркування впливає на точність отриманого документу за результатами аерознімання з БПЛА, то важливо вирішити цю задачу. Розглядається ряд рішень, одним з яких є використання вимірів приладами, які можуть працювати у режимі «без відбивача», та визначати координати чітких контурів. Ці зони, як правило, вкриті густою рослинністю, і тому цей варіант визначення координат розпізнавальних знаків не завжди доцільний. При наявності чітких контурних точок в обумовлених місцях, задача вирішується побудовою фототріангуляції. Для цього достатньо мати опорні пункти поблизу досліджуваної зони.