

О.В. ДОЛГІХ, Л.В. ДОЛГІХ, канд. техн. наук, доценти
О.О. КОТ, О.І. ВОРОНКОВА, магістранти, Криворізький національний університет

ЕФЕКТИВНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ ТА СПОРУД

Питаннями підвищення ефективності маркшейдерських спостережень за зсувом гірських порід та за різного роду деформаціями займаються вчені та практики різних країн. Це питання лишається актуальним на протязі всього періоду експлуатації родовища корисної копалини. Маркшейдерські відділи гірничодобувних підприємств постійно проводять роботи по виявленню ділянок, на яких необхідно проводити спостереження. На сьогодні маркшейдерські служби мають для цього сучасні технології виконання вимірювальних, обчислювальних та графічних робіт. Сучасні прилади та програмне забезпечення суттєво підвищують ефективність спостережень. На підприємствах Кривбасу використовуються супутникові системи координування пункті обґрунтування, електронні прилади та сучасне програмне забезпечення для опрацювання маркшейдерських вимірів.

Це питання актуальне при виборі способу спостереження за зсувами гірських порід та земної поверхні Криворізького басейну, де значні території порушені відкритими та підземними гірничими роботами, або знаходяться над виробленим простором. Відомо, що такі території перебувають під постійною увагою, щоб не сталося на них непередбачених обрушень, тріщин та зсувів. Крім цього, при розташуванні на таких територіях будівель і споруд, в їх фундаменти та стіни закладаються деформаційні марки для здійснення контролю за їх станом. Через вплив діяльності видобувних підприємств на навколишнє середовище, важливою задачею маркшейдерських служб є постійний моніторинг стану земної поверхні та об'єктів, розташованих на ній.

Завдяки впровадженню новітніх технологій у практику маркшейдерських робіт, з'явилася можливість підвищити ефективність робіт по спостереженню за деформаціями. Класичні методи спостереження за деформаціями поступаються сучасним оперативністю та точністю, а в деяких випадках вищою об'єктивністю результатів. Відомо, що в маркшейдерській справі найпоширенішим класичним методом є метод з використанням спостережних станцій, для реперів яких визначаються висоти та відстані між ними. Як раніше зазначалося, більшість наукових робіт спрямовано на удосконалення цього методу, впроваджуючи нові прилади для виконання вимірювальних робіт. Практичне та наукове значення досліджень полягає в отриманні достовірних характеристик деформаційного процесу, та в можливості здійснювати короткотерміновий та довготерміновий прогнози. Такий прогноз важливий при проектуванні гірничих робіт.

Але для випадків, коли необхідно досліджувати території, небезпечні для знаходження на них спостерігача, найефективнішими є дистанційні методи, які останнім часом все більше поширюються в маркшейдерській практиці через стрімкий розвиток новітніх технологій.

Лазерне сканування деякі автори пропонують для доповнення даних, отриманих класичним методом, що, звичайно, підвищує повноту та точність результатів досліджень.

Цифрова фотограмметрія є теж ефективним дистанційним методом. Висока детальність знімків, отриманих з низьких висот або близьких відстаней, дозволяє здійснювати спостереження з достатньою точністю для виявлення значних зміщень в плані та по висоті.

Цифрову зйомку виконують як з землі так і з повітря, залежно від форми об'єкта дослідження та умов його розташування. При дослідженні деформацій на відвалах та кар'єрах доцільно використовувати обидва види зйомки, і наземну, і повітряну, які у даному випадку доповнюють одна одну. А для дослідження значних за площею небезпечних ділянок зон зсуву, обвалу та інших можна рекомендувати повітряне знімання.

Високоточні маркшейдерсько-геодезичні спостереження за станом будівель і споруд доцільно виконувати з використанням сучасних електронних приладів або, у деяких випадках, за допомогою лазерного сканування. Таким чином, вибір методу спостереження за деформаціями повинен ґрунтуватися на аналізі можливостей сучасних та класичних приладів, методик та їх ефективності для різних об'єктів.