

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ТАХЕОМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ ЗЙОМКИ ОЧИСНИХ КАМЕР З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОННОГО ТАХЕОМЕТРУ

Розроблено методику зйомки камер, яка основана на тахеометричному методі зйомки з використанням електронного тахеометру японського виробника Topcon-7001.

Проблема і її зв'язок з науковими і практичними задачами. Під впливом різних природних факторів та антропогенної діяльності людини в масиві гірських порід утворюються пустоти різних розмірів і конфігурацій, форми і орієнтування яких в просторі можна визначити за рахунок виконання інструментальної маркшейдерської зйомки.

Аналіз досліджень і публікацій. Характерною особливістю заходів щодо зйомки очисних камер при відпрацюванні родовищ корисних копалин є точність проведення вимірювально-технічних замірів, за допомогою яких складається інженерна графічна маркшейдерська гірничо-геологічна документація. Дані для рішення гірничо-геологічних і техніко-економічних задач зв'язані з оцінкою стану порід підпрацьованого масиву та проявлення геофізичних процесів на відпрацьованих горизонтах. Важливим елементом управління геомеханічним станом надр є контроль співвідношення фактичних розмірів очисного простору їх проектним значенням.

Постановка задачі. Складність визначення контурів очисних камер при експлуатації залізрудних родовищ полягає в тому, що більшість елементів очисного простору є недоступними для проведення точних вимірювальних робіт. Враховуючи застарілість використовуваних маркшейдерсько-геодезичних приладів на підприємствах, які видобувають корисні копалини підземним способом, питання впровадження та використання сучасного обладнання для зйомки очисних камер є актуальним.

Ефективним методом зйомки при наявності прямого доступу к очисному простору є тахеометричний метод зйомки. Точність та достовірність цього методу та швидкість виконання поставленої інженерної задачі може бути досягнута при використанні сучасних маркшейдерсько-геодезичних приладів з лазерними далекомірами. Один з таких сучасних приладів є впровадження на підприємствах тахеометра Topcon-7001 (рис.1) японського виробника, з монтованим TFT 3.5" кольоровим ЖК- дисплеєм (240×320) та лазерним віддалеміром, який відрізняється від інших характеристиками:

збільшення	30 ^x ;
точність	2,5";
продуктивність	до 20 вимірюв/хв.;
вага (з батареєю)	6,2 кг.

За рахунок модернізованих конструктивних елементів прилад Topcon-7001 (рис.2) дозволяє з високою точністю та швидкістю забезпечити необхідні маркшейдерські заміри очисної камери, які потрібні для моніторингу виробки для зменшення простою гірничого обладнання та робітників під час виконання зйомки.



Рис. 1. Зовнішній вигляд приладу Topcon-7001



Рис. 2. Конструктивні елементи приладу Topcon-7001

Викладення матеріалу і результати. Зйомка відбувається як звичайна тахеометрична з використанням лазерних віддалемірів з встановленням тахеометру у підхідній виробці (рис.3). Точка установки прибору обирається якомога ближче до контуру камери та закріплюється тимчасовим чи постійним знаком, який залежить від мети з якою відбувається зйомка.

При прив'язці до пунктів рудничної мережі визначають три координати точок стояння інструмента. Відносна лінійна нев'язка визначення координат знімальних точок повинна бути мережею другого розряду і складати не більше ніж $1/500$. При цьому з метою максимально можливого зменшення куткової похибки в орієнтуванні зйомки камер рекомендується прив'язку виконувати до найбільш довшої сторони знімальної опорної мережі. Тахеометр Topcon-7001 встановлюють на точку в підхідній виробці, після увімкнення прибору на дисплеї вклочиться операційна система Microsoft® Windows®CE.NET 4.2, яка має вигляд, представлений на рис. 3.

З даного меню обирається ярлик TopSurv для того, щоб створити проект, у якому проводиться зйомка. Він має вигляд показаний на рис.4.

За допомогою пристрою Topcon-7001 інструмент наводиться на будь-яку точку, що знаходиться на стінці камери і доступна обзору зоровій труби та отримати її координати. Перед наведенням зорової труби на знімальні точки на них наводяться світлові марки або освітлюються ділянку камери, що знімається (за відсутності проекційного пристрою). Об'єктами зйомки в камерах є виступи, западини, контакти порід, геологічні порушення, виходи свердловин в камеру тощо. Точки на стінках камери можуть обиратися (рис. 7) у вільному порядку або за раніше обраним планом.



Рис. 3. Інтерфейс Microsoft® Windows®CE.NET 4.2

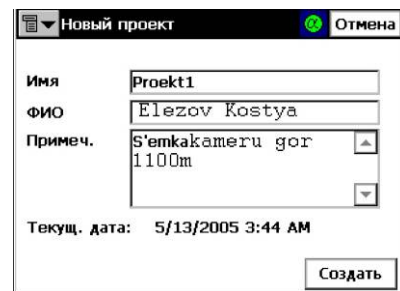


Рис. 4. Створення проекту

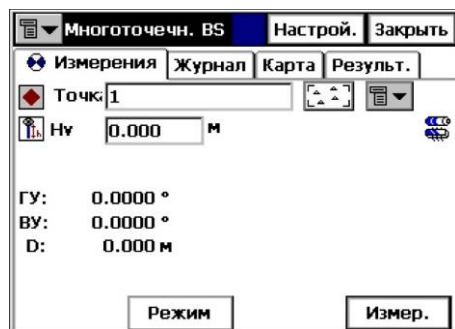


Рис. 6. Режим зйомки

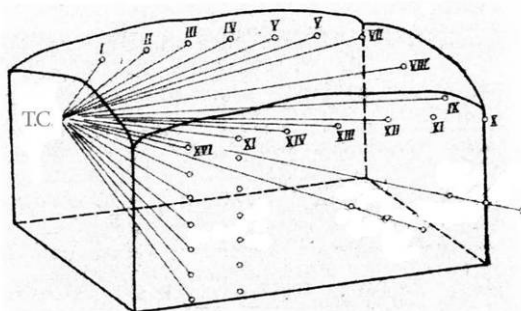


Рис. 7. Зйомка камери

Для наведення на точку можна використовувати лазерний промінь, що виходить із центру зорової труби і може відсвічуватися на предметі, який знаходиться на відстані до 25м, при цьому потрібно враховувати запилення очисного простору. Лазерну пляму, яку утворює промінь, проєктують за раніше обраним планом. Якщо точка обирається за вільним порядком – то величина інтервалів між перетинами і між точками, що знімаються, береться виходячи з масштабу, в якому нам потрібно отримати зображення контурів пустоти. Після наведення на точку, що знаходиться на стінці камери, на тахеометрі у режимі вимірів натискається кнопка Enter, після чого пристрій сам замінює номер точки і приступає до виміру наступної, що дозволяє прискорити процес знімання. Для забезпечення найбільшої повноти зйомки рекомендується її проводити з двох чи більше точок з певним перекриттям однієї зйомки іншою.

Аналіз розрахунків і результатів зйомок на різних родовищах [4] показують, що для зйомок масштабів 1:500, 1:200 і 1:100 доцільно дотримувати відповідно інтервали 5-6 м, 2-3 м і близько 1 м відповідно.

Обробка результатів польових спостережень (камеральні роботи). Після зйомки у маркшейдерському відділі тахеометр підключається через USB-шнур до комп'ютера, обирається проект у якому була зроблена зйомка пустоти та імпортується в GTS-7 форматі для збереження; за допомогою програми Toplink відкривається проект, у якому кожна точка має свій номер та відповідно координати X, Y, Z (таблиця 1). Отриманні координати ми можемо використовувати у різних програмних продуктах (виходячи із поставленого перед нами завдання) таких як Microsoft Excel, Autocad, GEONICS.

За допомогою AUTOCAD та GEONICS (рис 9) є можливість зробити будь-яку графічну документацію по камері, її зображення у будь-якій проекції. у GEONICS (сі) перевівши наші точки в геоточки ми можемо розрахувати площу та об'єми пустоти, тим самим маючи інформацію про контроль за відповідністю профілю, форми і розмірів виробки проектним, за стійкістю кровлі і стінок пустоти.

Таблиця 1

Координати точок камери				
Назва точок	X	Y	Z	
1pust	32.176	40.306	61.562	
2pust	31.097	22.174	62.459	
3pust	65.098	5.023	3.001	
4pust	57.088	39.009	6.954	
5pust	55.481	20.780	5.097	
6pust	54.081	7.045	6.035	
7pust	30.655	30.980	5.085	
8pust	23.908	18.900	4.123	
9pust	19.251	8.936	6.112	
10pust	5.008	39.111	59.176	
11pust	26.009	38.687	4.667	
12pust	21.034	28.317	2.009	
13pust	2.909	5.444	3.387	
14pust	4.897	40.564	2.750	
15pust	3.076	19.098	3.334	
16pust	62.647	41.658	60.123	
1st	20.241	40.646	15.124	
2st	20.109	39.129	48.302	

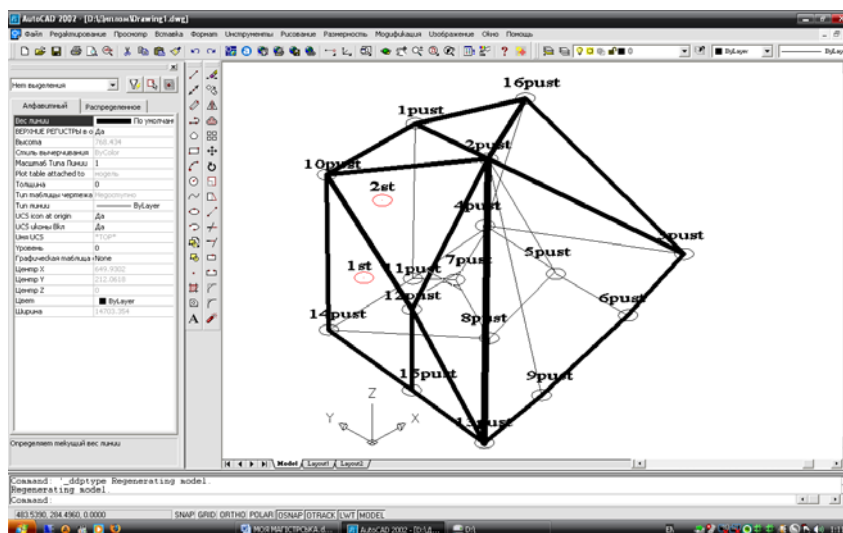


Рис. 9. Обробка результатів зйомки. Побудова контурів пустоти по отриманих координатах точок: St-точки стояння спостерігача з інструментом; Pust-знімальні точки на стінках камери

Висновки і напрямок подальших досліджень. Дана методика зйомки дає змогу із заданою точністю розрахувати параметри очисних камер. При цьому відбувається суттєва економія часу для виконання роботи за рахунок високої продуктивності пристрою, яка потрібна для моніторингу очисної камери. При цьому зменшується простір гірничого обладнання та робітників під час виконання зйомки, що підтверджує оптимальність використання пристрою Topcon-7001 в сучасних умовах.

Список літератури

1. Д.Н. Оглоблин, Г.Й. Герасименко, А.Г. Акимов и др. Маркшейдерское дело / М.: Недра, 1981.- 704 с.
2. Ю.Ф. Крешда., Б.Г Кривоборець, Організація, планування і управління топографо-геодезичним виробництвом./ Донецьк: «ТОВ Лебідь», 2004.- 522 с.
3. Руководство пользователя. Электронный тахеометр серия GTS-720/GPT-7000.- TOPCON Corporation, 2004-121с.
4. Д.М. Козикаев, В.Я. Анцибор Маркшейдерская съёмка пустот на рудниках / М.: Недра, 1977, 192 с.

Рукопис подано до редакції 15.03.12

УДК 622.1: 528

О.Є. КУЛІКОВСЬКА¹, канд. техн. наук, доц.

ДВНЗ «Криворізький національний університет»

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ ГІРНИЧОВИДОБУВНИМИ РЕГІОНАМИ НА ОСНОВІ МАРКШЕЙДЕРСЬКО-ГЕОДЕЗИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Обґрунтовано концептуальні шляхи розвитку організації сучасної системи управління територією гірничовидобувних регіонів на основі використання маркшейдерсько-геодезичного моніторингу для прийняття рішень щодо сталого та безпечного їх функціонування.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Нині в Україні здійснюється перехід в усіх органах влади на комп'ютеризоване автоматизоване управління ресурсами, у тому числі територіальними. Складні соціально-економічні та політичні умови, у яких перебувала і перебуває країна, не дозволили до цих пір досягти сучасного рівня автоматизації ведення й управління територіальними об'єктами, який сьогодні спостерігається в розвинених країнах. Автоматизовані системи оперативного управління територією є підмножиною інформаційних систем, що працюють з просторовими й атрибутивними даними, вони підконтрольні органам державної влади та самоврядування, громадським і комунальним службам. При існуючій формі державного та муніципального управління територією процес прийняття рішень, затягнутий у часі, природним чином відображає певні недоліки, які пов'язані з великою кількістю проміжних, з великою часткою рутинних, головним чином, ручних операцій. У кращому випадку використовується інструментарій геоінформаційних технологій для часткової автоматизації окремих процесів. З іншого боку, як і в більшості країн, що розвиваються, зростання соціальної активності населення, а також інші важливі зрушення і події в політичному й економічному житті України загострюють увагу до управління територіальними об'єктами на місцевому рівні, що висуває на перший план зростаючі потреби в оптимізації процесів оперативного управління територією.

Під поняттям «управління територією» розуміється управління станом і взаємодією всіх матеріальних об'єктів і суб'єктів господарювання, розташованих на даній території. Будь-які матеріальні об'єкти, що знаходяться на підлеглий території, являють собою матеріальні або інші ресурси, які можуть належати (управлятися) або суб'єктам господарювання, або органам державної влади. Суб'єктами управління на рівні держави є територіальні адміністративні одиниці (області, райони і населені пункти), у яких акумулюються і розподіляються податки, одержувані від суб'єктів господарювання. Суб'єктами управління на рівні територіальних адміністративних одиниць є населення в особі індивідуальних (фізичні особи) і колективних суб'єктів господарювання (організації і підприємства), які платять податки [1,2].

Постановка завдання. Українська держава побудована на принципах ієрархічної структури, засновані на поділі влади, ця структура володіє необхідними матеріальними ресурсами, за допомогою яких здійснюються завдання і функції держави та місцевого самоврядування [3]. Це означає, що для подальшого успішного розвитку держави необхідна добре налагоджена робота органів влади на місцях, у муніципальних утвореннях, зокрема й при територіальному управлінні.

Викладення матеріалу досліджень. Систему управління територією можна умовно розділити на три рівні, організація кожного з яких вирішує свої завдання відповідно до своєї компетенції та повноважень [4].

Структури першого облікового рівня здійснюють ведення інформації. Тут генерується основний обсяг інформації, яку потім використовують у своїй діяльності вищі рівні організації системи міського управління. Станом на сьогодні можна налічити більше двох десятків струк-

¹ © Куліковська О.Є., 2012