



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **25436** (13) **U**
(51) МПК (2006)
G01C 15/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ОСІДАНЬ І ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ЗРУШЕНЬ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ НА ВАЖКО-ДОСТУПНИХ ДІЛЯНКАХ

1

2

(21) u200703208

(22) 26.03.2007

(24) 10.08.2007

(46) 10.08.2007, Бюл. № 12, 2007 р.

(72) Ларченко Віталій Григорович, Хоружа Наталія Вікторівна

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення осідань і горизонтальних зрушень земної поверхні на важкодоступних діля-

нках, що полягає в закладенні 1-3 ґрунтових реперів з екранами й установці поза зоною впливу очисних робіт двох (трьох) стаціонарних лазерних приладів, який **відрізняється** тим, що спостереження за осіданнями і горизонтальними зрушеннями точок земної поверхні проводять на екранах по постійних променях лазерних приладів з фіксацією точок зрушення через визначені (необхідні) інтервали часу, що у сукупності представляють повний вектор зрушення.

Корисна модель відноситься до зрушення гірничих порід (маркшейдерської справи), а саме до непрямого визначення зрушень і деформацій гірничих порід.

Відомий спосіб натурних спостережень, заснований на тім, що при підробці на земній поверхні закладають спостережливую станцію, що складається з однієї - трьох профільних ліній реперів, роблять їхню прив'язку до пунктів державної геодезичної мережі (ГГС) і виконують до підробки дві серії вихідних спостережень, визначаючи при цьому висотні оцінки всіх реперів, довжини ліній між реперами і відхилення їх від створу. У процесі підробки виконують спостереження з заданим інтервалом часу аж до закінчення процесу зрушень і по різниці висотних оцінок і довжин ліній обчислюють деформації, а на вертикальних розрізах визначають кутові параметри зрушень і деформацій земної поверхні [Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях: Утв. Минуглепром СССР 30.12.87. - М.: Недра, 1989. - 96с.]

Недоліками такого способу є велика трудомісткість лінійних вимірів і геометричного нівелювання; застосування способу можливо за умови закладення на земній поверхні профільної лінії відповідної довжини (від 1,2 до 1,5Н, де Н - глибина підробки, м), тобто у відкритій і доступній місцевості.

Найбільш близьким є графоаналітичний спосіб розрахунку зрушень і деформацій земної поверхні в часі, заснований на методі натурних спостережень і встановленої траєкторії повного вектора

зрушення по частотним (через 1-3 дні) спостереженням, що полягає в закладенні 1-3 ґрунтових реперів на ділянці плоского дна мульди зрушення, де осідання частотним (через 1-3 днів) спостереженням, що полягає в закладенні 1-3 ґрунтових реперів на ділянці плоского дна мульди зрушення, де осідання реперів визначалися за допомогою геометричного нівелювання, а горизонтальні зрушення - лінійними вимірами по профільних лініях [Ларченко В.Г., Петрук Е.Г. Графоаналитический способ расчета сдвижений и деформаций земной поверхности во времени. //Горный журнал. - 1976. - №8. - С 45-50].

Недоліком зазначеного способу визначення зрушень і деформацій земної поверхні є те, що осідання, горизонтальні зрушення, і побудована по них траєкторія повного вектора зрушення точок, отримані трудомістким методом натурних спостережень; вимагає закладення профільної лінії великої довжини (1,2-1,5Н), таким чином, спосіб може бути застосованим тільки у відкритій і доступній місцевості.

Технічною задачею корисної моделі є удосконалення способу визначення осідань і горизонтальних зрушень земної поверхні на важкодоступних ділянках, у якому, за рахунок застосування стаціонарних лазерних приладів поза зоною впливу очисних робіт, установки двох (трьох) екранів на важкодоступних ділянках, що підробляються (замість реперів профільної лінії) і фіксації на екрані положення їхніх променів досягається: одержання повної траєкторії руху крапок земної поверхні; визначення осідань і горизонтальних зрушень точок по траєкторії руху лазерного променя на екрані, ви-

(13) **U**

(11) **25436**

(19) **UA**

значення граничних кутів і кутів зрушення, тривалості і стадій процесу зрушень і деформацій земної поверхні; обчислення нахилів і горизонтальних деформацій, що спрощує проведення спостережень у важкодоступних ділянках земної поверхні (забудованої, заболоченої, пересіченої місцевості), де немає можливості закласти профільну лінію реперів відповідної довжини, а також значно зменшує трудомісткість і підвищує комфортабельність робіт.

Поставлена задача досягається тим, що в способі визначення осідань і горизонтальних зрушень земної поверхні на важкодоступних ділянках, що відповідно до винаходу спостереження за осіданнями і горизонтальними зрушеннями точок земної поверхні проводять на екранах по постійних променях лазерних приладів з фіксацією точок зрушення через визначені (необхідні) інтервали часу, що у сукупності представляють повний вектор зрушення, що дозволяє спростити проведення спостережень у важкодоступних ділянках земної поверхні (забудованої, заболоченої, пересіченої місцевості), де немає можливості закласти профільну лінію реперів відповідної довжини і значно зменшити трудомісткість і підвищити комфортабельність робіт.

На Фіг.1 схематично зображена спостережлива станція для спостережень за осіданнями і горизонтальними зрушеннями точок (екранів) земної поверхні; на Фіг.2 зображення траєкторії повного вектора зрушення на екрані.

Спосіб здійснюється методом непрямих натурних спостережень за допомогою установки (див. Фіг.1) поза зоною впливу очисних робіт двох (трьох) стаціонарних лазерних приладів 1 і двох (трьох) реперів з екранами 2 на важкодоступних ділянках, що підробляються розташованих друг від друга на відстані 10-30м. Грунтові репери з екранами 2 установлюємо на відстані 300-500м від двох (трьох) стаціонарних лазерних приладів 1 перпендикулярно напрямку руху вибою на всю тривалість процесу зрушення. Лазерні прилади 1 стаціонарно встановлюємо в закритому корпусі 3 від ушкоджень і впливу навколишнього середовища. Екрани 2 необхідні розмірами: по вертикалі $l_{в.зкр} \geq m$, де m - потужність пласта, м; а по горизонталі $l_{г.зкр} \geq 0,5m$ [Ларченко В.Г., Петрук Е.Г. Графоаналитический способ расчета сдвижений и де-

формаций земной поверхности во времени. //Горный журнал. - 1976. - №8. - С.45-50]. На екрані 9 (на Фіг.2) буде відслідковуватися (відзначатися) промінь лазерного приладу у виді плями-шаблону 4, у якому буде визначатися центр - точкою 5, вимальовуючи, таким чином, у сукупності траєкторію повного вектора зрушення, по якій від вихідного положення точки (променя) легко визначати осідання η і горизонтальні зрушення ξ в будь-який момент часу (чи підробки), а знаючи ці параметри по відомих формулах обчислюємо нахили і і горизонтальні деформації ε , i , як відзначалося вище, при трьох лазерних приладах і екранах можна обчислити і кривизну K й інші параметри процесу зрушення. Посередині екрана 2 підвищений схил 6, а внизу на екрані 2 розташована шкала для визначення кутів нахилу репера з екраном 7. Всі екрани 2 будуть установлені на двох жорстко закріплених опорних ніжках 8 (реперах) - для забезпечення надійності і стабільності екрана.

Використання пропонованого способу визначення зрушень і деформацій земної поверхні на важкодоступних ділянках забезпечує в порівнянні з існуючими способами наступні переваги:

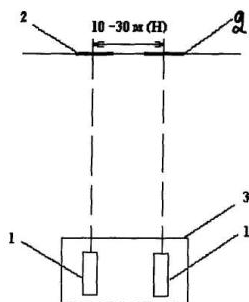
1. Значно зменшує трудомісткість і підвищує комфортабельність робіт;

2. Можливість виробництва спостережень у важкодоступних ділянках земної поверхні (забудованої, заболоченої, пересіченої місцевості), де немає можливості закласти профільну лінію реперів відповідної довжини;

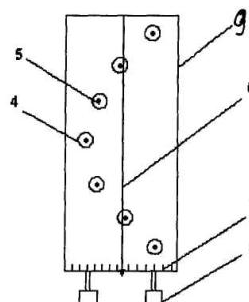
3. Одержати повну траєкторію руху точок земної поверхні по відзначеним на екрані точках стабільного лазерного приладу;

4. Визначити осідання і горизонтальні зрушення точок по траєкторії руху лазерного променя на екрані, визначати граничні кути і кути зрушення, тривалість і стадії процесу деформацій земної поверхні;

5. Обчислювати нахили і горизонтальні деформації по визначеним на екрані осіданням і горизонтальним зрушенням, завдяки встановленим двом стаціонарним нерухомим лазерним приладам поза зоною впливу очисних робіт і двом екранам на важкодоступних ділянках, що підробляються (замість реперів профільної лінії), а обчислення кривизни можливо при аналогічній установці трьох лазерних приладів і трьох реперів з екранами.



Фіг. 1



Фіг. 2

