



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **118264** (13) **C2**  
(51) МПК (2018.01)  
**G01C 3/00**  
**G01B 11/00**  
**E21F 17/00**

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2015 12597</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Прокудін Олександр Зотикович (UA),</b> <b>Дудка Іван Володимирович (UA),</b> <b>Солодянкін Олександр Вікторович (UA)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>21.12.2015</b>	
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.12.2018</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.08.2016, Бюл.№ 16</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ</b> <b>УНІВЕРСИТЕТ "ДНІПРОВСЬКА</b> <b>ПОЛІТЕХНІКА",</b> пр. К. Маркса, 19, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA)
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.12.2018, Бюл.№ 24</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: RU 2469268 C1, 10.12.2012 CN 202041207 U, 16.11.2011 CN 204730787 U, 28.10.2015 DE 2403239 A1, 07.08.1975 CN 201083511 Y, 09.07.2008 RU 2096741 C1, 20.11.1997 SU 1525747 A, 30.11.1989 UA 9165 U, 10.05.2011

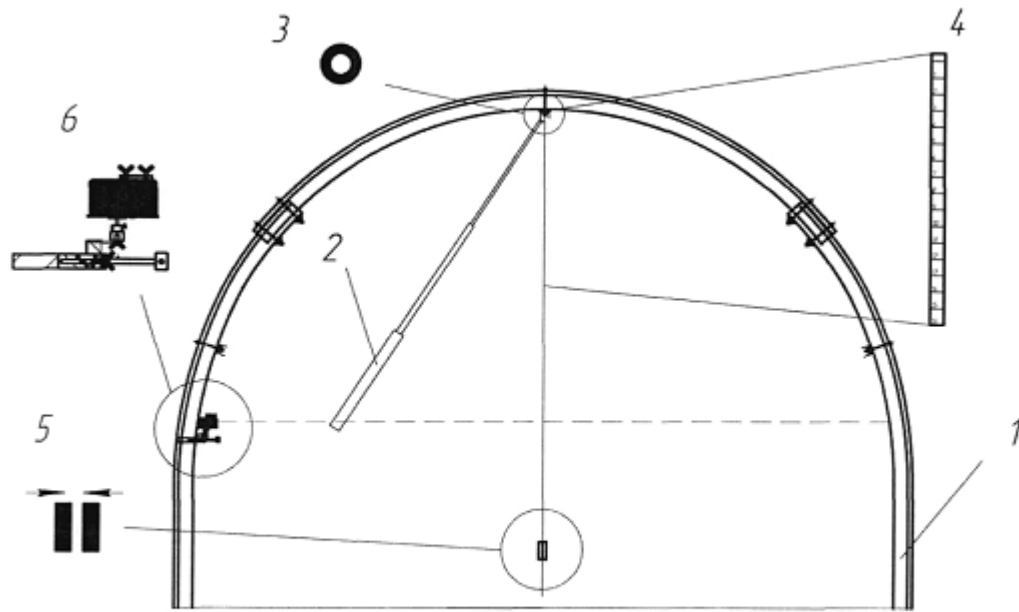
**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВНУТРІШНЬОГО КОНТУРУ ВИРОБКИ, ЗАКРІПЛЕНОЇ МЕТАЛЕВИМ АРОЧНИМ КРІПЛЕННЯМ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для виміру геометричних параметрів внутрішнього контуру виробки з металевим арочним кріпленням має закріплену до верхняка металевого кріплення вимірювальну стрічкову рулетку і встановлений на стійці арочного кріплення шарнірно з'єднаний з кріпильним елементом пристрою майданчик. На майданчику розташовані на одному рівні лазерний далекомір та введений як формувач горизонту вимірювання лазерний рівень, з можливістю виміру висоти виробки з урахуванням зміни зміщень верхняка та підосви виробки відносно горизонтально спроектованого променя.

Досягається збільшення точності вимірів, можливість працювати в одній частині виробки без переміщення через шахтне обладнання в іншу, зменшується трудомісткість виконання вимірів.

UA 118264 C2



Фиг. 1

Винахід належить до гірничої справи, а саме до шахтних спостережень за станом внутрішнього контуру виробки, закріпленої металевим арочним кріпленням.

Відомий пристрій для дослідження деформаційних процесів в гірському масиві навколо підземної виробки, закріпленої рамним металевим кріпленням, шляхом періодичних вимірювань зміщень внутрішнього контуру кріплення та підшви виробки. Вимірювання параметрів виконуються за допомогою простих інструментів та приладів (рулетка ВНДМІ, висок, стійки СУ-2 та ін.). [Методические указания по исследованию горного давления на угольных и сланцевых шахтах // Всесоюзный научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела].

Недолік цього пристрою полягає в тому, що для виконання вимірів необхідно фіксувати вимірювальні інструменти та прилади одночасно на протилежних сторонах виробки (кріплення), що збільшує трудомісткість процесу вимірювання. Найскладніше проведення таких вимірів у виробці із змонтованим стрічковим конвеєром, що потребує додаткових зусиль для фіксації контрольних точок, або ж унеможлиблює проведення вимірів, коли конвеєр працює.

Найбільш близьким є пристрій дослідження деформацій кріплення гірничих виробок. Дослідження деформацій полягає в нанесенні фарбою міток на стійках та верхняку кріплення. Виміри виконуються за допомогою лазерного далекоміра BOSCHDLE 50 з точністю вимірів  $\pm 1,5$  мм. До однієї з міток на стійці прикладають далекомір з послідовним наведенням лазерного проміння на протилежну мітку з заміром відстані до неї. Вимірювання висоти виробки здійснюється від шнура, що натягнутий між мітками на протилежних стійках, до мітки на верхняку, і від шнура до підшви. Сума цих двох показників дорівнює повній висоті виробки. [Сергеев С.В., Севрюков В.В. Методика и результаты наблюдений за деформациями крепи горных выработок в богатых железных рудах КМА // Известия ТулГУ. Науки о Земле].

Недоліком даного пристрою є те, що при проведенні вимірів у вертикальній площині необхідне влаштування горизонтального рівня за допомогою шнура, що потребує його фіксації одночасно на протилежних сторонах виробки (кріплення). Ускладнює проведення цієї операції у виробці змонтований в ній стрічковий конвеєр, що потребує додаткових зусиль для фіксації шнура, або ж унеможлиблює проведення вимірів, коли конвеєр працює.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення пристрою для проведення замірів в підземній виробці, в якому шляхом введення нових конструктивних елементів, та їх взаємного розміщення досягається можливість швидкого, зручного та менш трудомісткого вимірювання необхідних геометричних параметрів, і забезпечується їх точність.

Поставлена задача вирішується тим, що на відомому пристрої для виміру геометричних параметрів внутрішнього контуру виробки, закріпленої металевим арочним кріпленням, що включає лазерний далекомір, формувач горизонту вимірювання, згідно з винаходом має закріплену до верхняка металевому кріплення вимірювальну стрічкову рулетку і встановлений на стійці арочного кріплення шарнірно з'єднаний з кріпильним елементом майданчик, на котрому розташовані на одному рівні лазерний далекомір та введений як формувач горизонту вимірювання лазерний рівень, з можливістю виміру висоти виробки з урахуванням зміни зміщень верхняка та підшви виробки відносно горизонтально спроектованого променя.

На фіг. 1 наведена схема вимірювального пункту в підземній виробці з встановленим пристроєм та інструментами, де: 1 - шахтне металеве кріплення; 2 - телескопічний подовжувач для закріплення магніту у верхній точці кріплення; 3 - магніт для закріплення стрічки рулетки на у верхній точці кріплення; 4 - стрічка рулетки; 5 - магніти-вантажі закріплені на нижній точці стрічки рулетки; 6 - вимірювальний пристрій.

На фіг. 2 показана конструкція вимірювального пристрою та схема його закріплення на стійці металевому кріплення, де: 7 - кріплення (дві металеві скоби) з можливістю розсунення і фіксації в залежності від типу металевому профілю шахтного кріплення; 8 - стійка шахтного кріплення; 9 - затискний гвинт, який фіксує кріпильний елемент пристрою на стійці шахтного кріплення; 10 - шарнір, який з'єднує кріпильний елемент та майданчик пристрою, з можливістю повороту і фіксацією останнього в заданому положенні; 11 - майданчик з розташованими на одному рівні лазерними далекоміром і рівнем; 12 - лазерний далекомір; 13 - лазерний рівень, як формувач горизонту вимірювання.

На фіг. 3 наведені поперечний переріз металевому шахтного кріплення 1, і параметри виробки, які вимірюються та обчислюються.

Пристрій використовується так. Кріплення пристрою з можливістю розсунення 7 фіксується на заданому рівні на металевій стійці шахтного кріплення 8 за допомогою затискного гвинта 9. Майданчик 11, який з'єднаний з кріпленням 7 шарніром 10, присувається до стійки 8 і вирівнюється за рівнем. Лазерним далекоміром 12, котрий розташований на майданчику 11, вимірюється ширина виробки В, як відстань до протилежної стійки. За допомогою

телескопічного подовжувача 2 та магніту 3, до верхняка кріплення підвішується вимірювальна стрічкова рулетка 4, за допомогою якої вимірюється висота виробки Н. Далі стрічкова рулетка 4 використовується як висок завдяки закріпленням на вільному нижньому кінці магнітів-вантажів 5. Вимірюється одна півширина виробки  $b_1$  - від прибору до виска (рулетки) 3', а друга обчислюється:  $B_2=B-b_1$ .

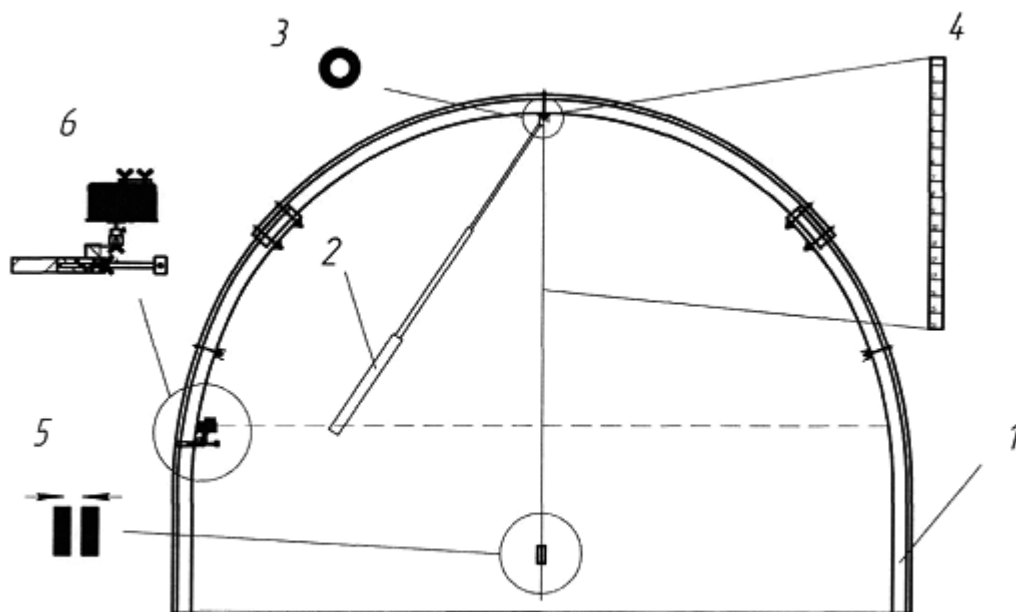
Висоту від горизонту вимірювання до верхняка  $h_1$  знаходимо за допомогою лазерного рівня 13, розташованого на майданчику 11, горизонталь якого відсвічується на стрічці рулетки 4. Напіввисота від горизонту вимірювання до підшови обчислюється:  $h_2=H-h_1$ .

Вимірювання геометричних параметрів внутрішнього контуру кріплення здійснюється тільки в одній частині виробки, виключаючи пересування в іншу. Всі операції може виконувати одна людина. Час на зняття показників необхідних параметрів однієї рами кріплення становить 2-3 хвилини, що дозволяє за невеликий проміжок часу провести серію вимірів на значній ділянці виробки. Їх аналіз дасть змогу об'єктивно оцінити поточний стан гірничої виробки, і, як наслідок, оперативно визначити ступінь її деформації.

Пропонований пристрій дозволяє відмовитись від постійних висків, трудомісткого та тривалого проведення умовного горизонтального рівня за допомогою шнура, збільшує точність вимірів, а також дає змогу працювати в одній частині виробки без переміщення через шахтне обладнання в іншу. Зменшується трудомісткість виконання вимірів.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для виміру геометричних параметрів внутрішнього контуру виробки з металевим аорчним кріпленням, що включає лазерний далекомір, формувач горизонту вимірювання, який **відрізняється** тим, що має закріплену до верхняка металевого кріплення вимірювальну стрічкову рулетку і встановлений на стійці аорчного кріплення шарнірно з'єднаний з кріпильним елементом пристрою майданчик, на котрому розташовані на одному рівні лазерний далекомір та введений як формувач горизонту вимірювання лазерний рівень, з можливістю виміру висоти виробки з урахуванням зміни зміщень верхняка та підшови виробки відносно горизонтально спроектованого променя.



Фіг. 1

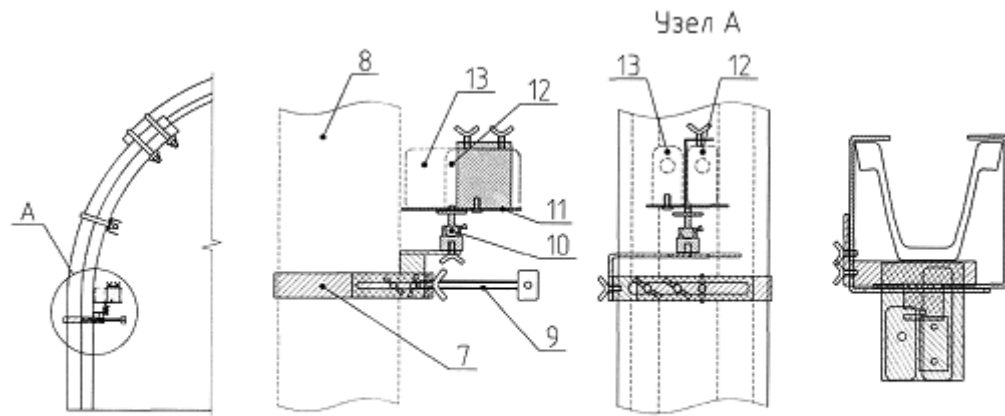


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601