



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74779** (13) **U**  
(51) МПК (2012.01)  
**G01D 5/00**  
**E01B 35/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

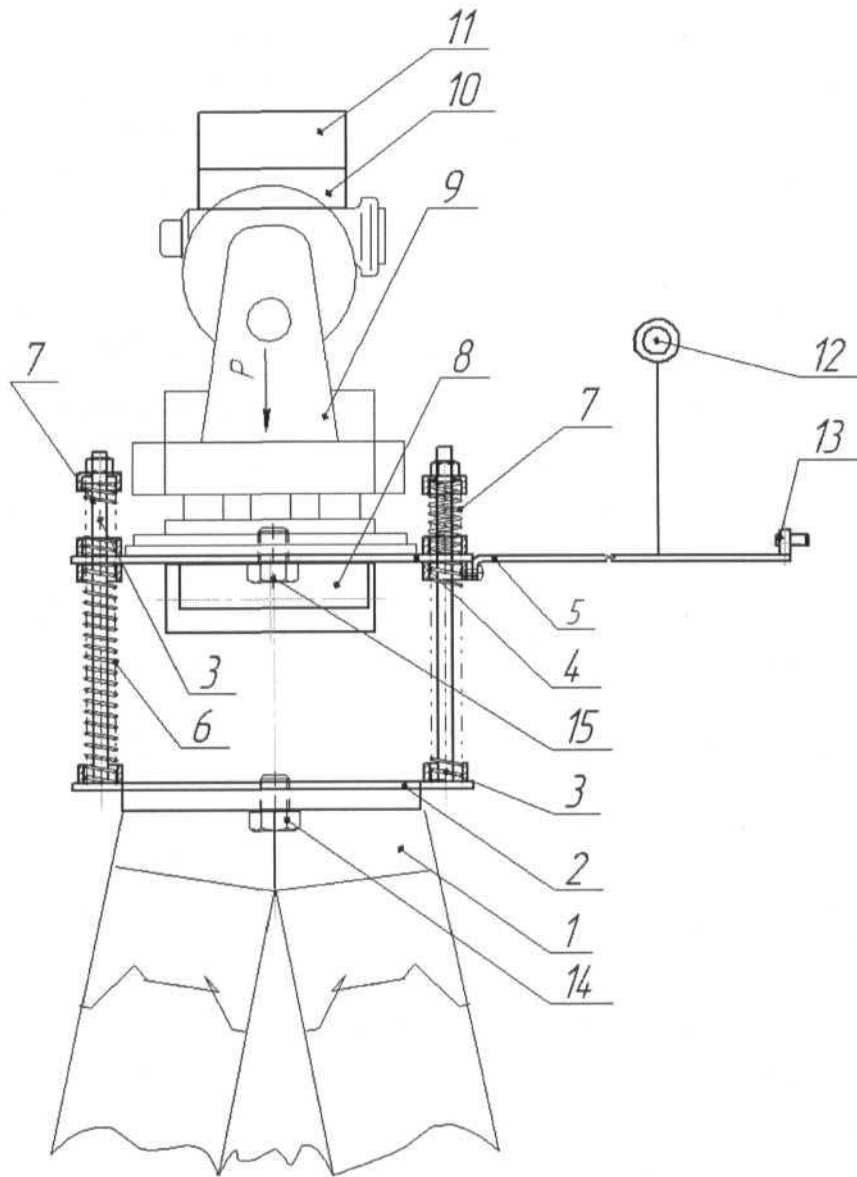
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2012 05038</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>23.04.2012</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.11.2012</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.11.2012, Бюл.№ 21</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Даренський Олександр Миколайович (UA),</b> <b>Астахов Віктор Миколайович (UA),</b> <b>Клименко Андрій Володимирович (UA),</b> <b>Бєліков Едуард Анатолійович (UA),</b> <b>Вітольберг Володимир Геннадійович (UA),</b> <b>Бугаєць Наталія Володимирівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНЬСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ</b> <b>ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ,</b> пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</p>
--	---

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПЕРЕМІЩЕНЬ ЕЛЕМЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ КОНСТРУКЦІЙ АБО СПОРУД ПІД ДІЄЮ НАВАНТАЖЕНЬ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для вимірювання переміщень елементів інженерних конструкцій або споруд під дією навантажень належить до пристроїв діагностики напружено-деформованого стану елементів, наприклад рейкової залізничної колії, під впливом навантажень від рухомого складу.

**UA 74779 U**



Корисна модель належить до пристроїв діагностики напружено-деформованого стану елементів інженерних конструкцій і споруд, наприклад рейкової залізничної колії, під впливом навантажень від рухомого складу.

5 Найбільш близьким за сукупністю ознак до корисної моделі, що заявляється, є комплексний пристрій для забезпечення дистанційного безконтактного оптичного вимірювання і аналізу переміщень (деформацій) при статичних та динамічних навантаженнях у фіксованій точці у повздовжній, поперечній та вертикальній площинах одночасно, що містить датчик для зняття інформації про переміщення, закріплений на елементі, який діагностується, занурені у ґрунт на відстані від колії чотири опори, на яких за допомогою восьми пружних амортизаторів розташована база (платформа) для розміщення пристроїв та засобів для подання сигналу на датчик і перетворення сигналу від датчика, а саме джерело світла для компенсації зміни освітленості датчика при проході рухомого складу, лазер зі сферичним джерелом випромінювання для формування лазерної плями на датчику, цифрова відеокамера, що пов'язана з комп'ютером і яка встановлена на підкладку з губчастої гуми і зафіксована до платформами еластичним резино-металевим кріпленням. Пружні амортизатори використовують для забезпечення віброзахисту платформи і плавного регулювання її положення по висоті відносно ґрунту. Для стабілізації її положення у вертикальній і горизонтальній повздовжній площинах встановлено гіроскоп.

20 Після підготовки пристрою до роботи виконують дії по забезпеченню процесів дистанційного безконтактного оптичного вимірювання і аналізу переміщень (деформацій) при статичних та динамічних навантаженнях у фіксованій точці у повздовжній, поперечній та вертикальній площинах одночасно [1].

25 Реальні роботи в польових умовах, дослідження й розрахунки показують, що складання, налагодження, настроювання й розбирання обладнання займає значний відсоток від загального часу спостереження.

30 До недоліків пристрою та способу його установки для досліджень слід віднести необхідність занурення металевих стійок для способу, ніжок штатива для пристрою у специфічний твердий ґрунт біля рейкової залізничної колії на глибину до 1 м для способу, та на мінімальну глибину для стійкості пристрою, що потребує значних фізичних затрат та затрат у часі, підвішування бази на восьми пружних амортизаторах до чотирьох стійок та її збалансування. При цьому занурення стійок у ґрунт ускладнюється рельєфом поверхні (уклони, відкоси, виїмки, косогори та ін.) Крім того, застосований спосіб закріплення відеокамери на платформі еластичним кріпленням ускладнює її візування на інформаційний датчик, що негативно впливає на точність отриманої інформації.

35 В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою шляхом зменшення ваги обладнання і зменшення фізичних затрат на його встановлення, скорочення часу на його підготовку до роботи, зменшення впливу вібрацій на вимірювання, підвищення точності та зручності візування відеокамери на інформаційний датчик.

40 Поставлена задача вирішується шляхом того, що у пристрої для вимірювання переміщень елементів інженерних конструкцій або споруд під дією навантажень, що містить інформаційний датчик, опору, базу для розміщення гіроскопа, лазера, джерела світла та цифрової відеокамери, яка пов'язана з комп'ютером, згідно з корисною моделлю, опору виконано у вигляді штативу, базу виконано у вигляді двох, розташованих у два яруси, прямокутних площадок різної довжини, нижня з яких жорстко з'єднана зі штативом та оснащена по кутах чотирма вертикальними направляючими, а верхня відповідно має отвори для них, на направляючих у два яруси розміщено по чотири пружини, що виконані з різним кроком, пружини з більшим кроком розташовані на нижній площадці, з меншим кроком - на верхній площадці, при цьому направляючі виконані з можливістю швидкого з'єднання з площадкою і фіксації на них пружин до верхньої площадки (повздовж вертикальної осі знизу жорстко закріплено гіроскоп, а зверху - теодоліт, на візирній трубі якого встановлено сідло для жорсткого закріплення відеокамери, при цьому на ділянці верхньої площадки, яка консольно виступає над нижньою площадкою, на відстані від вертикальної осі теодоліту закріплено лазер і джерело світла.

50 Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де зображено загальний вид пристрою для вимірювання переміщень елементів інженерних конструкцій або споруд під дією навантажень, що містить штатив 1, нижню площадку 2, вертикальні направляючі 3, верхню площадку 4 з консольною ділянкою 5, пружини нижнього ярусу 6, пружини верхнього ярусу 7, гіроскоп 8, теодоліт 9, сідло 10, відеокамеру 11, яка пов'язана з комп'ютером (на кресленні не показано), джерело світла 12, лазер 13, з'єднувальні болти 14, 15.

60 Пристрій збирається наступним чином: встановлюють штатив 1 згідно з рельєфом поверхні, до нього жорстко гвинтом 14 приєднують нижню площадку 2, на якій заздалегідь монтують

вертикальні направляючі 3, на них встановлюють пружини нижнього ярусу 6, зверху них розміщують верхню площадку 4, на якій розташовують пружини верхнього ярусу 7 і фіксують їх до направляючих 3, крім того, повздовж вертикальної осі знизу площадки 4 жорстко прикріплюють гіроскоп 8, зверху гвинтом 15 - теодоліт 9, до візирної труби якого приєднують сідло 10 і закріплюють на ньому відеокамеру 11, а на консольній ділянці 5 площадки 4 фіксують джерело світла 12 та лазер 13.

Сідло, вгнута поверхня якого сполучена з поверхнею труби теодоліта, забезпечує зручні умови для кріплення відеокамери.

Після підготовки пристрою до роботи виконують дії, аналогічні прототипу. На елемент інженерної конструкції або споруди, встановлюють інформаційний датчик. Для компенсації зміни освітленості мішені при проході рухомого складу, на платформі розміщено джерело світла. На консолі за допомогою утримувача встановлюють лазер зі сферичним джерелом випромінювання і діафрагмою діаметром 0,5 мм. Цифрову відеокамеру підключають через USB інтерфейс до персонального комп'ютера. Після підключення і налагодження апаратури фіксують позицію круга інформаційного датчика, тобто встановлюють нульовий відлік переміщень у вертикальній  $y$  і горизонтальній  $x$  повздовжніх осях координат площини. Зафіксований видимий діаметр круга  $d$  і є масштабною моделлю для вимірювання всіх переміщень  $x$ ,  $y$ ,  $z$ .

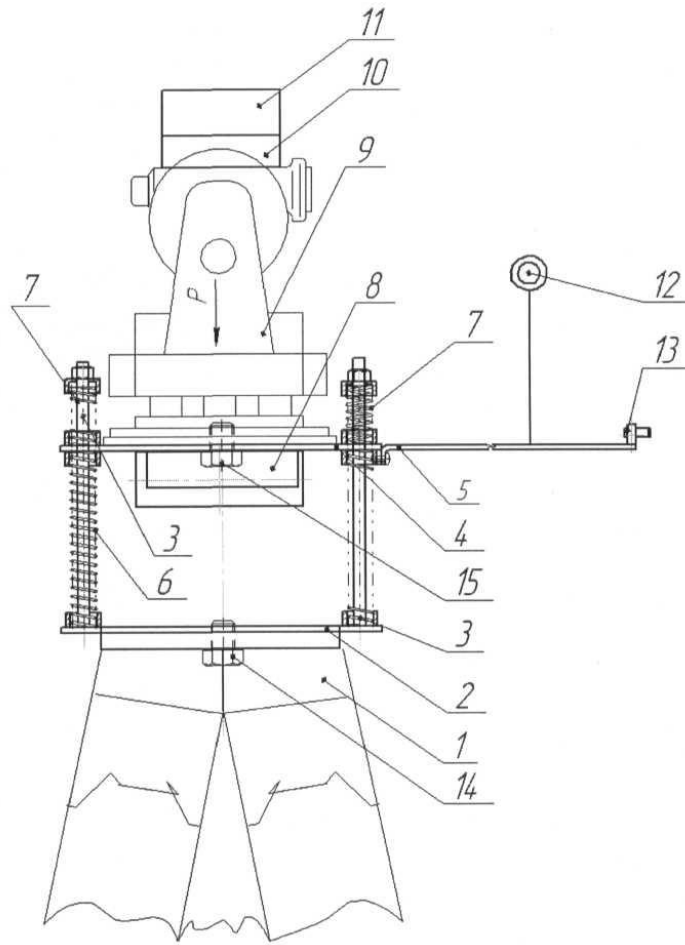
Таким чином, забезпечено переваги у вигляді зменшення ваги обладнання, фізичних затрат і часу на його встановлення та підготовку до роботи на будь-якій поверхні ґрунту завдяки використанню штатива; швидке і зручне збирання на ньому робочих площадок, пристроїв та засобів для діагностики (можливо заздалегідь збирати штатив, нижню площадку і направляючі, окремо - верхню площадку з гіроскопом і в такому вигляді транспортувати); зменшення впливу вібрацій на вимірювання завдяки двом ярусам пружин з різним кроком, які діють як гасителі механічних коливань при коливанні ґрунту від рухомого складу; підвищення точності та зручності візування відеокамери на інформаційний датчик завдяки її жорсткому закріпленню на візирній трубі теодоліта за допомогою сідла; стабілізацію обладнання під час вимірювання завдяки кріпленню гіроскопа під верхньою площадкою, на якій розташовані пристрої та засоби для діагностики.

Джерело інформації:

1. Даренский А. Н. Видеоцифровка системы измерения перемещений элементов железнодорожного пути. [Текст] /А.Н. Даренский, Н.В. Бугаец, В.Г. Витольберг // Зб. наук. праць УкрДАЗТ - 2009 - № 109 - С.222-231.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для вимірювання переміщень елементів інженерних конструкцій або споруд під дією навантажень, що містить інформаційний датчик, опору, базу для розміщення гіроскопа, лазера, джерела світла, цифрової відеокамери, що пов'язана з комп'ютером, який **відрізняється** тим, що опору виконано у вигляді штативу, базу виконано у вигляді двох, розташованих у два яруси прямокутних площадок різної довжини, нижня з яких жорстко з'єднана зі штативом та оснащена по кутам чотирма вертикальними направляючими, а верхня відповідно має отвори для них, на направляючих у два яруси розміщено по чотири пружини, що виконані з різним кроком, пружини з більшим кроком розташовані на нижній площадці, з меншим кроком - на верхній площадці, при цьому направляючі виконані з можливістю швидкого з'єднання з площадкою і фіксації на них пружин, до верхньої площадки повздовж вертикальної осі знизу жорстко закріплено гіроскоп, а зверху - теодоліт, на візирній трубі якого встановлено сідло для жорсткого закріплення відеокамери, при цьому на ділянці верхньої площадки, яка консольно виступає над нижньою площадкою, на відстані від вертикальної осі теодоліту закріплено лазер і джерело світла.



---

Комп'ютерна верстка Л. Купенко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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