



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **95211** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01B 7/16** (2006.01)

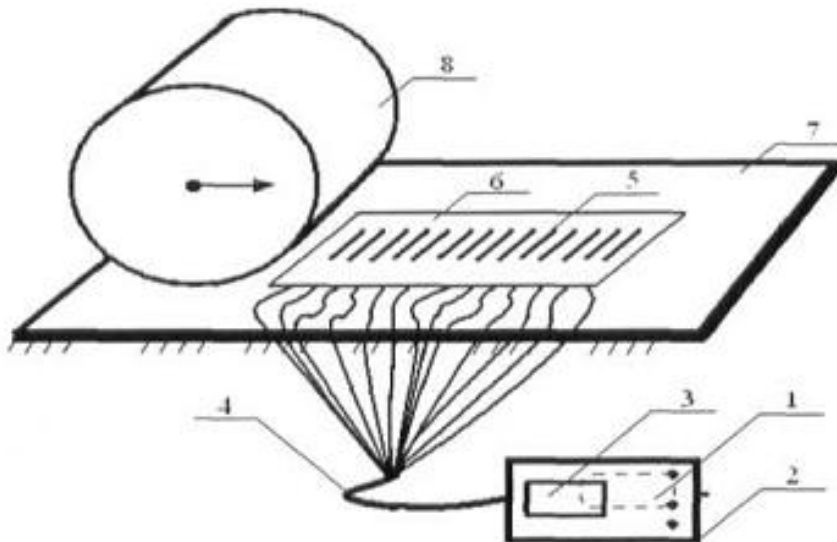
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2014 07756</b>	(72) Винахідник(и): <b>Корюк Володимир Павлович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>10.07.2014</b>	(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Корюк Володимир Павлович, вул. Фрунзе, 22, кв. 2, м. Харків, 61002 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.12.2014</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2014, Бюл.№ 23</b>	

## (54) КОНТАКТНИЙ ВИМІРЮВАЧ ПЛОЩІ

### (57) Реферат:

Контактний вимірювач площі складається із гнучкої пластини з вбудованим в її центральній площі чутливим датчиком. Крім цього, як гнучка пластина з тензодатчиком використовується серія рівномірно розподілених на гнучкій смужі металевих контактних датчиків, з'єднаних з корпусом за допомогою багатожильного дроту, по якому сигнал поступає до розташованого у корпусі мікрокомп'ютера, звідки отримані значення передаються на екран монітору.



Фіг. 1

UA 95211 U



Контактний вимірювач площі (КВП) - корисна модель, що належить до приладів, які визначають площу ущільнюючої дії на асфальтобетонну суміш від металевого жорстко-барабанного вальця котку при укочуванні верхнього шару дорожнього одягу, та може знайти застосування при дослідженні властивостей ущільнення дорожньо-будівельних матеріалів як на виробництві, так і в лабораторних умовах.

Процес ущільнення є визначальним у формуванні структури матеріалів в шарах дорожніх одягів і залежить від комплексу факторів: температури суміші і навколишнього середовища, параметрів ущільнення, виду котків. Ущільнення є одним з визначальних технологічних стадій забезпечення якості дорожніх асфальтобетонних шарів: щільності, міцності, водостійкості, коїстійкості та довговічності. Крім того, щільність асфальтобетону впливає на його конструктивні показники: модуль пружності, утомленісну міцність, несучу здатність. Невідповідність прийнятого режиму ущільнення особливостям асфальтобетонної суміші може призвести в процесі ущільнення до зміни мінерального складу матеріалу, виникнення дефектів (нерівностей, тріщин, смуг, плям) на покритті. Недостатнє ущільнення асфальтобетонних шарів призводить до швидкого накопичення різних видів руйнувань на стадії експлуатації автомобільної дороги.

При ущільненні асфальтобетонної суміші необхідно встановити масу катка, розмір робочих органів і кількість проходів по одному сліду для досягнення нормативного коефіцієнту ущільнення. Досягти встановлену норму можливо завдяки великому досвіду майстра за рахунок пробного укочення. Перевірка ущільнення здійснюється на наступний день шляхом відбору проб - кернів з їх подальшим іспитом у лабораторії, або щільноміром, який не показує можливу появу дефектів в покритті асфальтобетону, пов'язаних з переущільненням дорожнього полотна. Ці методи контролю носять недостатньо оперативний або неінформативний характер. Існує багато теоретичних задач з розрахунку взаємодії вальця котка з асфальтобетонною сумішшю, але рішення задачі полягає у тому, що всі значення, наприклад, температура суміші і повітря, товщина шару укочення, модулі пружності шарів основи і багато інших показників змінюються у часі, що робить вирішення задачі абсолютно неможливим. На разі, контроль процесу ущільнення асфальтобетонного полотна і можливість його регулювання стримуються відсутністю приладів для встановлення площі деформування шару під дією маси котків в процесі нарощення кількості їх проходів.

Прототип для контролю ступеня ущільнення шарів дорожнього одягу, описаний у авторському свідоцтві № 1414917 кл Е 01 С 23/07, 1986 р., складається з гнучкої пластини, на якій у центральній часті вбудовано чутливий елемент, наприклад тензодатчик. При наїзді робочого органу відбувається вигин пластини, причому та її частина, яка входить в контакт з робочим органом і покриттям, приймає кривизну робочого органу. На вільні кінці пластини, спрямовані по дотичній до робочого органу, діє власну вагу, який згинає їх у зворотний бік. Таким чином, при проході робочого органу по пластині в середній її частині (у зоні чутливого елемента) виникають змінні напруги, які реєструють, наприклад, на діаграмному папері самописця. Отримана лінія впливу цих напруг приймає форму, яка дозволяє визначити відношення часу контакту робочого органу.

Недолік цього пристрою полягає в тому, що він приймає кривизну тільки робочого органу катку, що сприяє не точному встановленні контактного тиску на робочу площу матеріалу. Крім того для зворотного, начального стану деформованої пластини необхідно деякий час для стабілізації начального показника, який відображає тільки час прикладання навантаження.

Запропонований автором контактний вимірювач площі - прилад для визначення площі контакту жорсткого вальця з укочуваною поверхнею і подальшого розрахунку площі тиску для встановлення контактних напружень на матеріал. В основу приладу поставлено задачу визначення зони взаємодії ущільнювальної поверхні з робочим органом гладкобарабанного металевго котка.

Поставлена задача вирішується за рахунок приладу, який відображає взаємодію роботи матеріала безпосередньо з робочим органом котка, що дозволяє встановити ширину робочої зони вальця в будь-який момент роботи дорожнього ущільнювача. Прилад містить серію металевих датчиків, рівномірно розподілених на смузі, виконаній із гнучкого матеріалу (наприклад, скловолокна). При наїзді вальцем на вимірювальну смугу дисплей приладу відображає кількість замкнених контактів. Діапазон встановлення датчиків може змінюватись від 5 мм до 20 мм.

На кресленні (фіг. 1) показано схему контактного вимірювача площі, що заявляється, де:

1 - мікрокомп'ютер, 2 - монітор 3 - корпус, 4 - багатожильний дрiт, 5 - контактні датчики, 6 - вимірювальна смуга, 7 - об'єкт виміру, 8 - валець котка.

Принцип роботи приладу КВП, який складається з корпусу (3), який містить у собі мікрокомп'ютер (1), що рахує кількість сигналів, які передаються із вимірювальної смуги (6) через серію контактних датчиків (5) по багатожильному дроту (4), та відображаються на приладі монітора (2), полягає в наступному: за допомогою тумблера вмикається прилад, після чого на дисплеї відображається надпис "Drogno roboti v.1.0", потім в контексті "menu" за допомогою аналогових кнопок "вгору"/«вниз» обирається "raschet plochadi". Вимірювальна смуга розташовується на поверхні щойно укладеного асфальтобетонного покриття паралельно руху вальця котку (фіг. 2). Як матеріал для вимірювальної смуги, в якій розміщені датчики, використовується будь-який гнучкий матеріал, що має високу міцність, гнучкість і зчеплення з

вкритою бітумним шаром поверхнею (наприклад, скловолокно).  
 При кожному накаті вальця на вимірювальну смугу прилад фіксує кількість проходів та кількість "замкнутих" контактів від робочого органу котка на вимірювальній смугі, що відображається на дисплеї. Після виконання заданої кількості проходів на приладі КВП натискається та утримується впродовж 3 секунд кнопка "menu", в контексті меню обирається функція "rezultati izmereniy", після чого на дисплеї з'являється накопичена за весь час роботи котка інформація (фіг. 3)

Кількість вимірювань охоплює діапазон від 1 до 600 проходів за 1 цикл вимірювання. Несуча здатність робочої вимірювальної смуги від навантаження вальцем котка - необмежена. Характерними рисами приладу є урегульована точність вимірювання довжини контакту вальця з шаром покриття і простота розрахунку. За відомою шириною вальця та довжиною ділянки задіяних контактів визначають контактний тиск ( $\sigma_y$ ) за формулою:

$$\sigma_y = \frac{P \cdot 9,81}{N_{\text{кзп}} \cdot d \cdot b \cdot 10^{-4}} \cdot 10^{-6}; \text{ МПа}$$

де: P - маса валець котка, кг;

b - ширина вальця, см;

d - відстань між контактами, см;

$N_{\text{кзп}}$  - кількість замкнутих під котком пар контактів, (від 5 до 20 мм).

Для спрощення обробки результатів вимірювань дані вносяться до табл. 1.

Таблица 1

Рахунок контактних напружень у табличній формі

Кількість проходів, N	Кількість замкнутих пар, $N_{\text{кзп}}$	Відстань між контактними датчиками, d	Ширина вальця котка, b	Площа контакту $S = N_{\text{кзп}} \cdot d \cdot b \cdot 10^{-4}; \text{ м}^2$	Вага вальця котку передній задній, P	Контактний тиск $\frac{P \cdot 9,81}{S} \cdot 10^{-6}; \text{ МПа}$
1	2	3	4	5	6	7

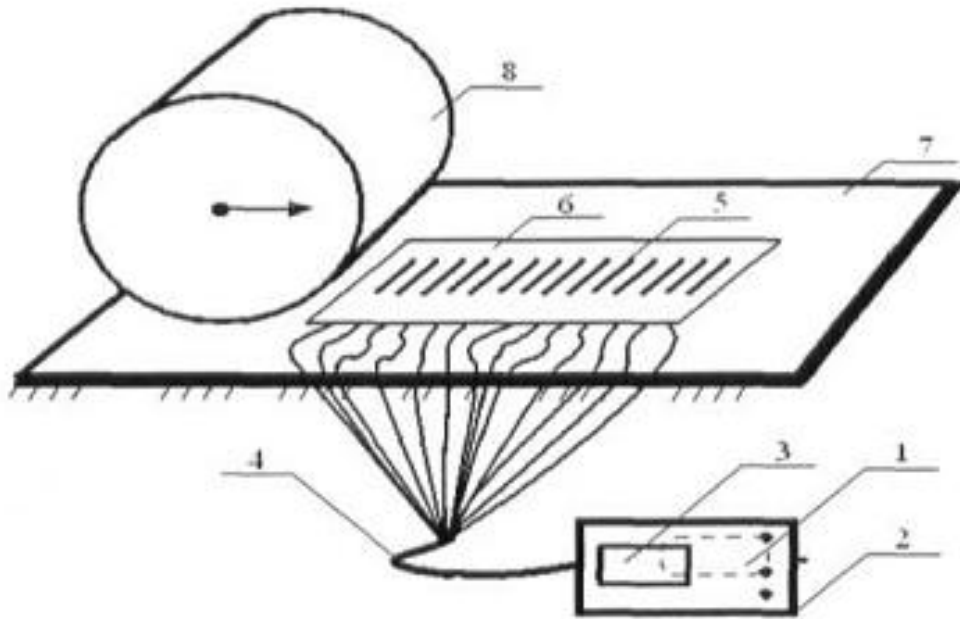
Це вимірювання дозволяє встановити максимальне значення кількості проходів легкими котками за мінімальним показником чаші прогину матеріалу, де подальше ущільнення цими котками буде не ефективним. При цьому за розрахунком площі контактного тиску можна визначити максимальне навантаження для попередження руйнування щебеню в запроєктованому асфальтобетоні.

КВП дозволяє здійснювати дослідження площі контактного тиску робочих органів котків на асфальтобетон з визначенням призначити оптимальних режимів навантаження на асфальтобетонний шар та кількість проходів. Це допомагає уникнути недоущільнення та дробіння кам'яного матеріалу в суміші. Визначення контактного тиску за допомогою приладу КВП дозволяє дослідити роботу асфальтобетонної суміші під вальцем котка та оптимально підібрати ущільнюючий режим для кожного типу суміші як на виробництві, так і в лабораторіях дорожньо-будівельних матеріалів.

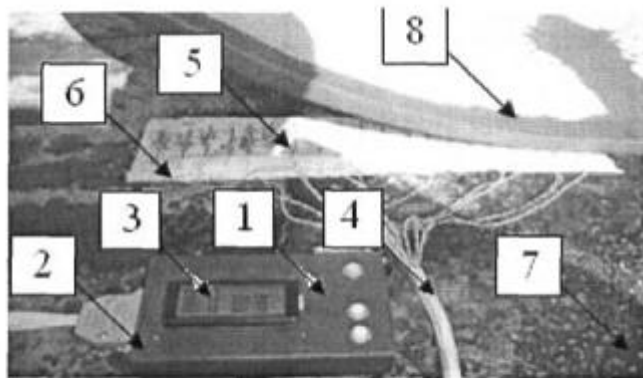
Просимо надати рішення, заявляється юридичний захист у вигляді патенту України на корисну модель.

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Контактний вимірювач площі, що складається із гнучкої пластини з вбудованим в її центральній площі чутливим датчиком, який **відрізняється** тим, що як гнучка пластина з тензодатчиком використовується серія рівномірно розподілених на гнучкій смужі металевих контактних датчиків, з'єднаних з корпусом за допомогою багатожильного дроту, по якому сигнал поступає до розташованого у корпусі мікрокомп'ютера, звідки отримані значення передаються на екран монітору.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3