УКРАЇНА

(19) UA (11) 99110 (13) U

(51) МПК
G01B 7/16 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 07765**

(22) Дата подання заявки: **10.07.2014**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **25.05.2015**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **25.05.2015, Бюл.№ 10**

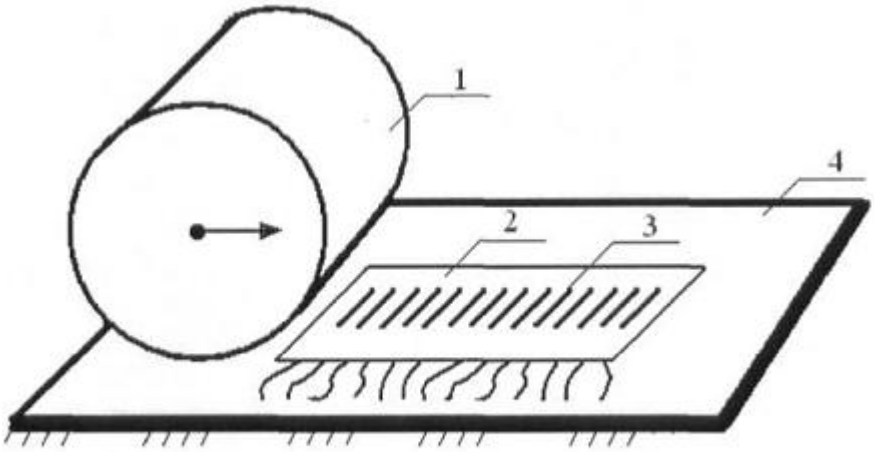
(72) Винахідник(и):
Корюк Володимир Павлович (UA)

(73) Власник(и):
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA),
Корюк Володимир Павлович,
вул. Фрунзе, 22, кв. 2, м. Харків, 61002 (UA)

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ КОНТАКТНОЇ ПЛОЩІ ПІД ВАЛЬЦЕМ КОТКА

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання площі включає використання контактного елемента. Як контактний елемент на гнучкій пластині використовують серію рівномірно розподілених на гнучкій смузі, наприклад скловолокно, металевих датчиків, які розташовують на ущільнюючому матеріалі вздовж напрямку руху котків, 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 99110 U

Корисна модель належить до способів, які визначають площу ущільнюючої дії на асфальтобетонну суміш від металевого жорстко-барабанного вальця котка при укочуванні верхнього шару дорожнього покриття, 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 покриттів і залежить від комплексу факторів: температури суміші і навколишнього середовища, параметрів ущільнення, виду котків. Процес ущільнення є одним з визначальних технологічних стадій забезпечення якості дорожніх асфальтобетонних шарів: щільності, міцності, водостійкості, колієстійкості та довговічності. Крім того, щільність асфальтобетону впливає на його конструктивні показники: модуль пружності, утомну 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 ущільнені асфальтобетонної суміші необхідно встановити масу котка, 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 випробуванням 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 вирішення 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.

Відомий спосіб контролю ступеня ущільнення шарів дорожнього покриття, що включає вимірювання опору коченню котка за величиною крутного моменту, що передається вальцю котка [Костельов М.П. Методи и средства контроля качества уплотнения дорожного земляного полотна, щебеночного основания и асфальтобетонного покрытия // Дорожная техника / Костельов М.П., Никольский Ю.Е., Райский Ю.Э. / Санкт-Петербург «Славутич» 2003. - 32-37 с.].

Недолік цього способу в низькій точності, обумовленій впливом швидкості руху котка, ухилом дороги, тертям або люфтом деталей котка.

Найближчим аналогом способу контролю ступеня ущільнення шарів дорожнього покриття є спосіб, захищений авторським свідоцтвом № 1414917, кл. E01C 23/07, 1986 р. Він полягає в розміщенні пластини на ущільнюваному шарі з подальшим проходом по ній робочого органу котка і вимір деформації пластини. На ущільнюючий шар уздовж руху укладають гнучку пружну пластину, всередині якої розміщують чутливий елемент, наприклад, тензодатчик, захищений від механічних пошкоджень. 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 власна вага, яка 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 за допомогою чутливого елемента реєструють, наприклад, на діаграмному папері самописця. Отримана лінія впливу цих напруг приймає форму, яка дозволяє визначити відношення часу контакту робочого органу.

Недолік цього способу полягає в тому, що він не позволяє встановити контактний тиск на робочу площу матеріалу за рахунок деформування гнучкої пластини, яка приймає кривизну тільки робочого органу котка. Крім того для зворотного, начального стану деформованої пластини, необхідно деякий час для стабілізації начального показника, який відображає час прикладання навантаження.

В основу корисної моделі поставлено задачу визначення зони взаємодії ущільнювальної поверхні з робочим органом гладкобарабанного металевого котка, для встановлення контактних напружень на матеріал.

Поставлена задача вирішується за рахунок приладу, який відображає взаємодію роботи матеріалу безпосередньо з робочим органом котка, що дозволяє встановити ширину робочої зони вальця в будь-який момент роботи дорожнього ущільнювача.

На креслені (фіг. 1) показано схему контактного вимірювача площі, де:

1 - валець котка, 2 - вимірювальна смуга, 3 - контактні датчики, 4 - об'єкт виміру.

Спосіб здійснюють наступним чином:

На об'єкт виміру (4) уздовж руху котка (1) укладають гнучку смугу (2) з розташованими на ній контактними датчиками (3), з яких по багатожильному дроту (8) передається сигнал на мікрокомп'ютер (7), який відображається монітором (6) вбудованим в корпус (5) (фіг. 2). Результат відображається на моніторі (фіг. 3). При наїзді вальця на вимірювальну смугу, вона деформується відносно деформації ущільнюючого матеріалу. 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 (σ_y) за формулою:

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

де: P - маса валець котка, кг;

b - ширина вальця, см;

d - відстань між контактами, см;

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

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

Таблиця 1

Рахунок контактних напружень у табличній формі

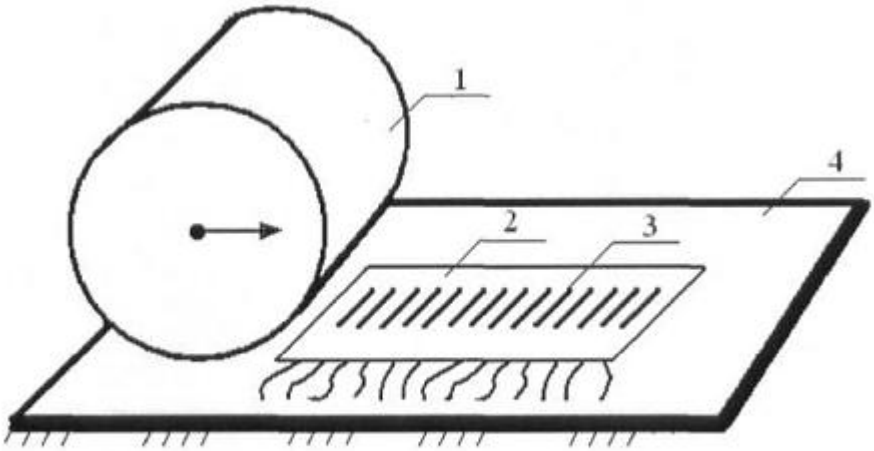
Кількість проходів, N	Кількість замкнутих пар, $N_{КЗП}$	Відстань між контактними датчиками, мм d	Ширина вальця котка, b	Площа контакту S = $S = N_{КЗП} \cdot d \cdot b \cdot 10^{-4}$; $м^2$	Вага вальця котка передній задній, P	Контактний тиск $\frac{P \cdot 9{,}81}{S} \cdot 10^{-6}$; МПа
1	2	3	4	5	6	7
1	15	10	1600			

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 запроектованому асфальтобетоні.

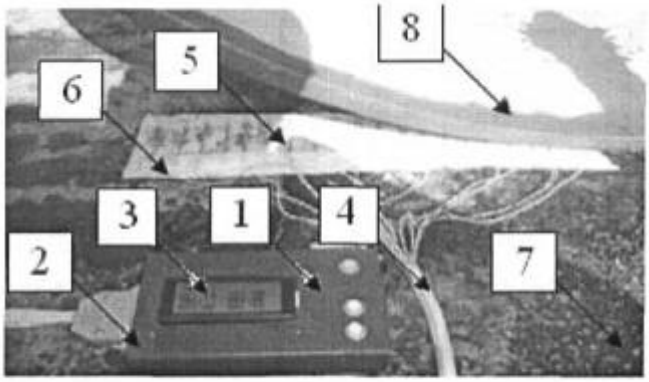
Даний спосіб дозволяє здійснювати дослідження площі контактного тиску робочих органів котків на асфальтобетон з визначенням оптимальних режимів навантаження на асфальтобетонний шар та призначити кількість проходів. Це допомагає уникнути недоущільнення та дробіння кам'яного матеріалу в суміші. Визначення контактного тиску за допомогою цього метода 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.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання площі, що включає використання контактного елемента, який **відрізняється** тим, що як контактний елемент на гнучкій пластині використовують серію рівномірно розподілених на гнучкій смузі, наприклад скловолокно, металевих датчиків, які розташовують на ущільнюючому матеріалі вздовж напрямку руху котків, 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

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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

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