



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62110 (13) A

(51) 7 E01C23/07

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ПРИЛАД ДЛЯ КОНТРОЛЮ РІВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ

1

2

(21) 2002119061

(22) 14 11 2002

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Стороженко Михайло Семенович, Прусенко  
Євген Дмитрович, Кіяшко Ігор Володимирович,  
Смолянюк Роман Володимирович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Прилад для контролю рівності автомобільних доріг, який містить механізми вимірювання та обробки інформації, який відрізняється тим, що механізм вимірювання виконано у вигляді пристрою для кріплення корпусу, у якому жорстко закріплена лінійка з рисками та такий, що має можливість вільного переміщення відносно корпусу, шток, на кінці якого розташовано оптичний датчик, електрично зв'язаний з комп'ютером, що виконує обробку інформації

Винахід відноситься до галузі експлуатації автомобільних доріг, а саме до приладів для контролю стану покриття доріг. Статистика дорожньо-транспортних пригод свідчить, що одним з факторів, що призводять до аварій, є, в ряді випадків, стан покриття. Крім того, від рівності дорожнього покриття залежить схоронність автомобілів і вантажів, здоров'я водіїв і пасажирів, витрата ГСМ, витрати на перевезення вантажів, час транспортування. Стан автомобільних доріг став істотною складовою в розвитку економіки в цілому.

Для забезпечення якісного й економічного обґрунтованого ремонту дороги необхідно швидко і надійно оцінити технічний стан покриття на великій довжині.

Проблема ця не нова, але з підвищенням інтенсивності, зміною складу руху виникли не прогнозовані зміни стану покриття, а, отже, необхідні більш досконалі прилади для виміру стану, зокрема, рівності автомобільних доріг.

Відомі закордонні пристрої для цієї мети, у яких реалізовані різні методи вимірів рівності, але, як правило, відносно умовного рівня ресор, у тому числі і такі, що застосовуються для вимірювання рівності відповідно до Міжнародного Індексу Рівності. Втчизняні прилади де-більш базуються на іншому принципі вимірювання рівності - вимірювання суми коливань підвіски автомобіля відносно кузова.

У процесі вивчення патентної і технічної літератури в даній області авторами виявлено широкий діапазон технічних рішень, спрямованих на удосконалення конструкцій приладів для вимірю-

вання рівності.

Відома конструкція такого приладу автора А. К. Біруля [1, 2], названа товчкоміром. Прилад складається з рахункового механізму, храпової муфти, муфти для включення і вимикання товчкоміру, зубцюватої вертикальної рейки, що проходить через кожух, зубчастого колеса, шарнірів, сполучного стрижня, триноги кріплення рахункового механізму та кронштейна. Прилад реєструє сумарний стиск ресор автомобіля під час руху на визначеній відстані. Цей прилад широко використовувався в дорожніх організаціях.

Одним з перших удосконалень цього приладу [3] є заміна зубцюватої вертикальної рейки приводним механізмом у виді барабана з тросом і пружиною. Це удосконалення збільшило точність і підвищило надійність приладу.

Однак усі відомі на цьому етапі прилади були засновані на механічних зв'язках елементів, наявність динамічних впливів на реєструючі пристосування призвели до їх швидкого зносу і погрішностей у вимірах.

Тому в пристрої [4] підсумовуючий механізм поставили реверсивною зубчастою передачею, а пристосування, що реєструє, з магнітно-електричним датчиком кутової швидкості обертання вала, на якому розміщені привідний механізм у вигляді барабану з тросом і пружиною, що підсумовує механізм із храповим зачепленням і пристосування, що реєструє.

Недоліком усіх вище описаних приладів є конструктивна складність і недостатня точність виміру, обумовлений наявністю в системі з'єднан-

(19) UA (11) 62110 (13) A

ня рахункового механізму з заднім мостом автомобіля храпової муфти, або троса з пружиною і системою шестирень. Механічні частини в процесі експлуатації зношуються, пружини розтягуються, що негативно позначається на точності приладів.

Для спрощення конструкції і підвищення точності прилад [5] постачений круговим потенціометром і струмоз'ємником, а система з'єднання рахункового механізму з заднім мостом автомобіля виконана у вигляді шківу з подовженою ступицею з жорстко закріпленим на ньому тросом і фіксуючою пружиною, з'єднаного за допомогою спіральної дрової пружини провідного диска і гальмової коподки з рахунковим механізмом. З метою дистанційного керування рахунковий механізм виконано у вигляді магнітв і герметичного магнітокеруемого контакту.

З розвитком техніки відбувається удосконалення приладу шляхом заміни механічних частин на більш швидкодіючі електричні, що приводило до підвищення точності і надійності. Так у пристрої [6] вже електронний пристрій підраховує кількість імпульсів, що відповідає коливанням підресорної маси автомобіля з амплітудами 1, 2, 3, 4 і 5 см на визначеній ділянці дороги. Але електронний лічильник показує інтегральні значення стиску автомобільних ресор, що побічно характеризує рівність покриття (см/км).

Прилад забезпечує вузький діапазон вимірювання нерівностей від 1 до 5 см, що не завжди відповідає реальному стану покриття.

Відомий прилад [7] для оцінки рівності доріг має механізм та електричну частину. Механічна частина приладу змонтована на вісі, що встановлена в підшипниках розташованих у стійці корпусу. Вона включає дві частини, товчкоміри та механізми вимірювання поперечної рівності.

Механізм вимірювання поперечної рівності доріг включає диференціал, що складається з двох коліс, жорстко з'єднаних з колекторами, товчкомір сателіта, два храпових колеса з собачками, закріплені на колесах диференціалу, додатковий електроімпульсний лічильник та струмоз'ємник з щітками.

Взаємне переміщення кузова та заднього мосту автомобіля, обумовлене нерівностями дорожнього покриття, через троси передаються на барабан, викликаючи їх зворотню-обертальний рух.

Прилад фіксує тільки стиснення ресор автомобіля, причому кожний товчкомір підсумовує стиснення своєї ресори, а механізм вимірювання поперечної рівності реєструє співвідношення стиснення ресор за величиною та фазою. Показники лічильників приладу пропорційні величині кута повороту колекторів відносно щіток.

Даний прилад прийнято за прототип.

Зазначені пристрої не дозволяють виявити місцезнаходження окремих особливо великих дефектів проїзної частини, їх геометричні характеристики і ступінь їхнього впливу на поведінку автомобіля, одержати диференціальну характеристику рівності дорожнього покриття більш, ніж по одній смузі.

Не визначає характер нерівностей, (напливи, викрашування, розломи) їхню висоту і місце перебування. Наявність в них механічних вузлів знижує

точність вимірів і надійність роботи приладу в силу швидкого їхнього зносу.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення приладу для оцінки рівності автомобільної дороги шляхом одержання графіку коливань підвіски автомобіля ідентичного профілю дороги та запису цього профілю у цифровому вигляді за якими мати можливість встановити характер дефектів проїзної частини, їх геометричні характеристики та висоту нерівності, причому як диференціальне, так і сумарно.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомому пристрої для контролю рівності автомобільної дороги, який містить механізми вимірювання та механічної обробки інформації і у відповідності до винаходу механізм вимірювання виконано у вигляді корпусу, у якому жорстко закріплена лінійка з рисками (ціна поділки подано у мм) та такий, що вільно переміщується відносно корпусу, шток, на кінці якого розташовано оптичний датчик, електрично пов'язаний за допомогою гнучкого шлейфу та дротів з ЕОМ, що виконує обробку інформації. Механізм розміщено в захисному кожуху, що має прилаштування для кріплення.

На фігурі представлено загальний вигляд пристрою у корпусі 1 жорстко закріплена прозора лінійка 2 з чорними рисками з ціною поділки, наприклад, 1 мм, та шток 3, на якому розташовано оптичний датчик 4, електрично пов'язаний за допомогою гнучкого шлейфу 5 та дротів 6 з ЕОМ, захисний кожух 7 та засіб кріплення 8.

Датчик розташовано в підвісці автомобіля перпендикулярно кузову, поряд з ресорою або пружиною за допомогою засобів кріплення. Так можливо отримати дані в подовженому напрямку. Якщо розташувати їх з кожного боку автомобіля, можливо отримати дані про рівність у поперечному напрямку дороги.

Прилад працює в такий спосіб.

Під час руху та у відповідності зі зтисканням ресори чи пружини датчик 4 переміщується відносно лінійки 2 та перетинає ту чи іншу кількість чорних рисок. Ця інформація за допомогою гнучкого шлейфу та дротів зчитується комп'ютером та реалізується у вигляді цифрового ряду 01001. Маючи на увазі ціну однієї риски - 1 мм - визначають стиснення підвіски з точністю до 1 мм. Стриманий цифровий ряд виражає кількість і величину нерівностей, на які наїхало колесо на заданій ділянці дороги. У пам'яті комп'ютера закладено програму, що розшифровує цифровий ряд і видає абсолютну величину коливань ресор і вичерпує графік коливань диференціальне по довжині ділянки дороги і сумарно на тій ділянці, що задана дослідником.

Датчик, що пропонується, гранично простий за конструкцією. У ньому відсутні складні механічні вузли та інерційні зв'язки між ними. Усі складові не схильні до зношення, що впливає на точність вимірювання.

У пристрої реалізовано принципово нову ідею вимірювання висоти нерівності за рахунок того, що кожен крок лінійки відповідає величині мінімальної висоти або глибини нерівності.

В конструкції приладу реалізовано мету підвищення точності і надійності у його роботі, а та-

кож розширення функціональних можливостей, бо він здатний не тільки реєструвати сумарний стиск підвіски на визначеній відстані, але і форму та кількість нерівностей (реєстрація здійснюється за допомогою епюри стиску підвіски)

Такий датчик не має механічних частин, від яких залежить точність вимірів. Термін основних елементів систем - світлових датчиків - практично не обмежений. Установивши такий датчик з кожної сторони автомобіля, можливе одержання рівності в поперечному напрямку. Відмітні ознаки рішення,

що характеризують його новизну, знаходяться у причинно-наслідковому зв'язку з технічним результатом, який, у свою чергу, дозволяє вирішити важливі проблеми своєчасного та якісного ремонту автомобільних доріг

Рішення, що заявляється, невідомо авторам з рівня техніки, не є очевидним. Воно вирішує актуальну проблему, є технічно завершеним і має промислове застосування.

Виходячи з сказаного, просимо надати даному технічному рішенню правовий захист

