



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **149091** (13) **U**
(51) МПК
E01C 7/35 (2006.01)
E01C 7/18 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|---|---|
| (21) Номер заявки: u 2021 04772 | (72) Винахідник(и): Федорончук Арсен Романович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 20.08.2021 | (73) Володілець (володільці): Федорончук Арсен Романович, площа Святошинська, 1, кв. 283, м. Київ, 03115 (UA) |
| (24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 14.10.2021 | |
| (46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 13.10.2021, Бюл.№ 41 | |

(54) СПОСІБ УЛАШТУВАННЯ ШАРУ ЗНОСУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ З ПІДВИЩЕНИМ КОЕФІЦІЄНТОМ ЗЧЕПЛЕННЯ ВЕРХНЬОГО ШАРУ

(57) Реферат:

Спосіб улаштування шару зносу дорожнього покриття з підвищеним коефіцієнтом зчеплення верхнього шару включає нанесення на дорожнє покриття емульсійного в'язучого, нанесення на нього гранульованого мінерального матеріалу і його подальше ущільнення. На емульсійне в'язуче за допомогою розподільника рівномірно розсипають мінеральний матеріал, гранули якого фракції 0,63-3 мм мають гострокутову форму, твердість за шкалою Мооса - 7, насипну щільність - 1,3-1,8 г/см³, динамічну міцність - не менше 9 Н/м². Відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу визначають як 0,078-0,09.

UA 149091 U

Корисна модель належить до галузі дорожнього будівництва, а саме до поверхневої обробки дорожніх покриттів шляхом улаштування шару зносу, і може бути використана при будівництві, реконструкції та капітальному ремонті автомобільних доріг.

5 Широко відомий спосіб улаштування шару зносу покриття при ремонті абсолютної більшості автомобільних доріг щебенево-мастиковими асфальтобетонними сумішами (надалі - ЦМА). Цей матеріал має ряд переваг, серед яких відмінна здатність витримувати великі транспортні навантаження, що досягається за рахунок створення щільного каркаса зі щебеневого матеріалу та заповнення усіх порожнин з обволіканням щебінок підвищеною кількістю бітумного в'язучого.

10 Однак, при незаперечних перевагах, зазначений спосіб має певні недоліки, найважливішим з яких є суттєве погіршення коефіцієнта зчеплення покриття з колесами транспортних засобів у перші роки після укладання ЦМА. Це пов'язано зі збільшенням кількості бітуму та товщини бітумних плівок, які обволікають щебінки такого покриття. При русі транспортних засобів, за рахунок цього, поверхня колеса контактує не з гострими та шорсткими щебінками, а з бітумною плівкою, яка їх покриває. У зв'язку з цим, у перші роки після укладання коефіцієнт зчеплення на
15 поверхні покриття значно знижується.

Відомий спосіб улаштування шару зносу дорожнього покриття шляхом попереднього змішування бітумної емульсії і мінеральних матеріалів у вигляді щебенево-піщаної суміші, цементу, сповільнювача швидкості розпаду, води і розподіл отриманої суміші на покриття автомобільних доріг за допомогою спеціального змішувача-укладальника (ОДМ "Методические
20 рекомендации по устройству защитного слоя износа из литых эмульсионно-минеральных смесей типа "Сларри сил", 2001 г.).

Утворення шару зносу дає можливість підвищити коефіцієнт зчеплення, а також як побічний позитивний ефект зашпарувати дрібні нерівності і щілини в ЦМА та захистити його від дії коліс транспортних засобів на стирання.

25 Однак, недоліком цього способу є передчасне стирання шару зносу по смугах накату на дорогах з інтенсивним рухом і підвищеним навантаженням автомобільного транспорту, а також недостатнє зчеплення коліс автомобіля з покриттям внаслідок того, що при використанні суміші на поверхні покриття наявні бітумні плівки. Крім цього, попереднє змішування бітумної емульсії і мінеральних матеріалів призводить до необхідності використання додаткового змішувального
30 обладнання і ємностей для зберігання отриманої суміші, а це ускладнює і здорожує спосіб.

Відомий також спосіб улаштування шару зносу дорожнього покриття, згідно з яким щільний захисний шар зносу на покритті автомобільної дороги утворюють шляхом нанесення на покриття суміші мінеральних матеріалів з в'язучим, що містить бітум, покривають цей шар стружкою, після цього знов наносять в'язуче, що містить бітум, яке покривають піском, який є
35 самим верхнім шаром (DE 102005032148 A1, МПК(2006.01) E01C 7/35, оп. 11.01.2007).

У відомому способі досягається отримання щільного шару зносу, однак, недоліком способу є його складність і, відповідно, трудомісткість, підвищені витрати матеріалів та інших ресурсів. Крім цього використання для верхнього шару піску, який має дрібну і майже однакові
40 зернистість і форму, не позбавляє цей спосіб такого недоліку, як наявність бітумних плівок на поверхні покриття, що знижує коефіцієнт зчеплення.

Найближчим аналогом корисної моделі є спосіб улаштування шару зносу дорожнього покриття, який включає приготування катіонної бітумної емульсії змішуванням бітуму, емульгатора, неорганічної кислоти і води, нанесення емульсії на покриття, подальше нанесення на шар емульсії попередньо нагрітого до температури не нижче 50 °С гранульованого
45 мінерального матеріалу великої зернистості і його подальше ущільнення (GB 1554739 A, МПК² E01C 7/24, 7/30, оп. 31.10.1979).

У відомому способі досягається його спрощення і утворення тонкого шару зносу.

Недоліками відомого способу, що знижують його ефективність, є таке:

50 - низькі показники стабільності і міцності зчеплення в'язучого з поверхнею мінерального матеріалу, що спричиняє невисоку міцність шару зносу;

- великі витрати в'язучого, що призводить до високого ступеня поглинання в'язучим гранул мінерального матеріалу і наявності на поверхні шару зносу бітумних плівок, а це знижує коефіцієнт зчеплення;

55 - висока зернистість мінерального матеріалу, яка зумовлює низьку насипну щільність мінерального матеріалу, що також знижує міцність шару зносу;

- нагрів мінеральних матеріалів потребує додаткових енерговитрат, а нанесення нагрітого матеріалу на бітумну емульсію погіршує умови екологічної і пожежної безпеки.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу влаштування шару зносу дорожнього покриття, в якому шляхом введення нових операцій і зміни виконання
60 існуючих забезпечується отримання стійкого до зношування і зсуву міцного твердого шару зносу

за рахунок підвищення адгезійної взаємодії емульсійного в'язучого з мінеральним матеріалом, а також утворення шорсткого верхнього шару з підвищеним коефіцієнтом зчеплення коліс транспортних засобів з поверхнею дорожнього покриття. Ще однією задачею є усунення операції попереднього нагріву мінерального матеріалу, що зменшує енерговитрати і поліпшує умови екологічної і пожежної безпеки.

Технічний результат корисної моделі - підвищення фізико-механічних властивостей шару зносу дорожнього покриття, коефіцієнта зчеплення коліс транспортних засобів з шаром зносу, строку служби дорожнього покриття, спрощення і здешевлення способу влаштування шару зносу за рахунок зниження його трудомісткості і собівартості.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі влаштування шару зносу дорожнього покриття з підвищеним коефіцієнтом зчеплення верхнього шару, що включає нанесення на дорожнє покриття емульсійного в'язучого, нанесення на нього гранульованого мінерального матеріалу і його подальше ущільнення, згідно з корисною моделлю, на емульсійне в'язуче за допомогою розподільника рівномірно розсіпають мінеральний матеріал, гранули якого фракції 0,63-3 мм мають гострокутову форму, твердість за шкалою Мооса - 7, насипну щільність - 1,3-1,8 г/см³, динамічну міцність - не менше 9 Н/м², а відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу визначають як 0,078-0,09.

Нанесення мінерального матеріалу на емульсійне в'язуче таким чином, що його рівномірно розсіпають за допомогою розподільника, дозволяє нанести гранули мінерального матеріалу на тонкий шар в'язучого рівномірно по всій поверхні дорожнього покриття, причому як у кількісному значенні, так і у фракційному вигляді, що спричиняє утворення шару зносу з однаково високими фізико-механічними властивостями по всій поверхні дороги, що унеможливорює утворення ям, вибоїн в окремих ослаблених місцях, і забезпечує однаково високий коефіцієнт зчеплення коліс транспортних засобів з шаром зносу по своїй поверхні.

Використання мінерального матеріалу, гранули якого фракції 0,63-3 мм мають гострокутову форму, твердість за шкалою Мооса - 7, насипну щільність - 1,3-1,8 г/см³, динамічну міцність - не менше 9 Н/м², забезпечує утворення шорсткого шару зносу з високими фізико-механічними властивостями, такими як динамічна міцність, твердість, щільність, які будуть не меншими, ніж у мінерального матеріалу, а також стійкість до зношування, зсуву і стирання під дією коліс транспортних засобів. Причому показники фракційності і насипної щільності гранул мінерального матеріалу пов'язані між собою. Саме те, що гранули мають різні розміри і гострокутову форму, дозволяє їм щільно укладатись, чергуючи дрібні і великі гранули, а невеликі проміжки між гранулами заповнюються тонкими плівками в'язучого, які контактують із гранулами, і під тиском з'єднують їх між собою. Утворення між гранулами тонких плівок в'язучого підвищує їх адгезійну взаємодію і забезпечує утворення міцного з'єднання гранул між собою, а гострокутова форма гранул зумовлює утворення шорсткого поверхового шару, що спричиняє підвищення коефіцієнта зчеплення.

Визначення відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу як 0,078-0,09 дозволяє визначити саме ту кількість в'язучого, яка необхідна і достатня для міцного утримування мінерального матеріалу на поверхні шару зносу. Встановлення відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу більше за 0,09 може призвести до неприпустимих перевитрат емульсійного в'язучого, а зменшення відношення нижче за 0,078 послаблює міцність шару зносу через надто тонку плівку в'язучого, яка в такому випадку не зможе міцно з'єднувати гранули між собою.

Крім цього, усунення додаткових операцій з нагріву мінерального матеріалу і нанесення його на в'язуче при високій температурі забезпечує спрощення і здешевлення способу за рахунок зниження його трудомісткості і собівартості, а також поліпшує умови екологічної і пожежної безпеки.

Спосіб реалізують таким чином.

На очищене дорожнє покриття розливають емульсійне в'язуче, це може бути бітумна емульсія, або бітумно-емульсійна мастика, або клей-емульсія, або інше.

Після цього на шар емульсійного в'язучого за допомогою спеціального ручного розподільника розсіпають мінеральний матеріал, гранули якого мають гострокутову форму, фракційність гранул 0,63-3 мм. Мінеральний матеріал має такі фізико-механічні показники: твердість за шкалою Мооса - 7, насипна щільність - 1,3-1,8 г/см³, динамічна міцність - не менше 9 Н/м². Відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу визначають як 0,078-0,09.

Після укладання мінерального матеріалу його ущільнюють за допомогою катка, при цьому емульсійне в'язуче розпадається з утворенням тонких плівок в'язучого між гранулами. Плівки в'язучого міцно з'єднують між собою гранули і так само міцно утримують їх на поверхні шару

знос. Таким чином на поверхні шару зносу утворюється монолітна тверда шорстка структура, яка забезпечує високий коефіцієнт зчеплення коліс транспортних засобів із шаром зносу.

Приклад

5 Для підтвердження ефективності способу улаштування шару зносу Державним підприємством "Дорожній науково-технічний центр" були проведені випробування на тестових ділянках, зокрема на вкрай чутливих із точки зору безпеки ділянках на під'їздах до пішохідних переходів, де коефіцієнт зчеплення має дуже важливе значення.

10 На очищене дорожнє покриття розливали катіонну бітумну емульсію за ДСТУ Б В.2.7-129:2013. Після цього на шар емульсійного в'язучого за допомогою спеціального ручного розподільника розсипали мінеральний матеріал із гострокутовою формою гранул, фракцією гранул 0,63-3 мм, твердістю за шкалою Мооса - 7, насипною щільністю 1,3 г/см³, динамічною міцністю 9 Н/м² (з мінімальними заявленими показниками). Відношення маси бітумної емульсії до маси мінерального матеріалу визначають як 0,086, зокрема при витраті бітуму 1,3 кг/м²

15 його ущільнюють за допомогою 3-4 проходок легкого катка. Таким чином утворюється міцний шар зносу з шорсткою верхньою поверхнею. За ДСТУ 8746:2017 визначають коефіцієнт зчеплення коліс транспортних засобів з поверхнею шару зносу, який становить 0,95.

20 Таким чином, при використанні способу досягається підвищення фізико-механічних властивостей шару зносу дорожнього покриття, коефіцієнта зчеплення коліс транспортних засобів з шаром зносу, строку служби дорожнього покриття, спрощення і здешевлення способу за рахунок зниження його трудомісткості і собівартості.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25 Спосіб улаштування шару зносу дорожнього покриття з підвищеним коефіцієнтом зчеплення верхнього шару, що включає нанесення на дорожнє покриття емульсійного в'язучого, нанесення на нього гранульованого мінерального матеріалу і його подальше ущільнення, який **відрізняється** тим, що на емульсійне в'язуче за допомогою розподільника рівномірно розсипають мінеральний матеріал, гранули якого фракції 0,63-3 мм мають гострокутову форму,

30 твердість за шкалою Мооса - 7, насипну щільність - 1,3-1,8 г/см³, динамічну міцність - не менше 9 Н/м², а відношення маси емульсійного в'язучого до маси мінерального матеріалу визначають як 0,078-0,09.