

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 507

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E01C 7/35 (2006.01)

E01C 11/24 (2006.01)

E01C 23/08 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-536**
(22) Přihlášeno: **08.08.2014**
(40) Zveřejněno: **04.11.2015**
(Věstník č. 44/2015)
(47) Uděleno: **23.09.2015**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **04.11.2015**
(Věstník č. 44/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

NL 9101645; US 3761190; US 3970403; EP 0034296; FR 2626593; CZ 297352.

(73) Majitel patentu:

Značky Morava a.s., Krnov, CZ

(72) Původce:

Andreas Tavandzis, Krnov- Pod Bezručovým
vrchem, CZ

(74) Zástupce:

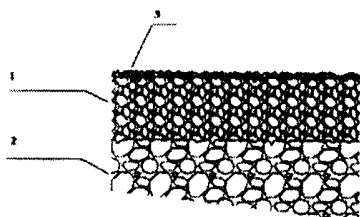
INPARTNERS GROUP, Ing. Dušan Kendereški,
Lidická 51, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:

**Způsob protismykové úpravy ohrusné
vrstvy vozovky**

(57) Anotace:

Způsob protismykové úpravy ohrusné vrstvy vozovky, při kterém se nejprve podklad ohrusné vrstvy, bez její destrukce, hloubkově vyčistí a zdrsni pro sjednocení vlastností makrostruktury povrchu ohrusné vrstvy vozovky, načež se takto upravená vrchní plocha ohrusné vrstvy fixuje pojivem a poté se během vytvrzování pojiva provede posyp abrazivem, přičemž přilnavost pojiva je definovaná silou potřebnou k odtržení pojiva od ohrusné vrstvy, v tomto případě pojivo aplikované na ohrusnou vrstvu vykazuje odolnost k napětí v tahu větší než 2 MPa.



CZ 305507 B6

Způsob protismykové úpravy obrusné vrstvy vozovky

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu protismykové úpravy obrusné vrstvy vozovky na úsecích komunikací náchylných k tvorbě ledových jevů.

10

Dosavadní stav techniky

Vlivem provozu je současný stav povrchů obrusných vrstev komunikací ve vztahu ke smykovým vlastnostem nevyhovující. Opotřebovanost vozovek je mnohdy zjevná už na první pohled, průkazná statistika problémy jen podtrhuje. Ztrácí se mikrostruktura zajišťující ostrost povrchu a ztratila se makrostruktura, která definuje drenážní vlastnosti vozovky. Ze statistik jasně vyplývá, že 30 až 40 % dopravních nehod se stane na 3 % celkové délky naší silniční sítě. Z dlouhodobých průzkumů prováděných např. Ústavem pozemních komunikací při VUT v Brně je zase zjevné, že nehodovost na opotřebovaných místech silnice je téměř pětkrát vyšší než na bezproblémových místech. V případě vlhkosti vozovky nebo námrazy se nebezpečí nehodovosti rapidně zvyšuje. Kritickými místy se stávají při teplotách kolem 0 °C zejména vozovky na mostech a nájezdových a sjezdových rampách křižovatek či úseky v okolí vodních toků. Problematické jsou z hlediska možnosti vzniku námrazy za podmínek, kdy na přilehlých úsecích vznik nehrozí, případně na takových místech namrzá vozovka rychleji. Sjízdnost komunikace za daného počasí závisí na stavebním stavu vozovky, ale i na její údržbě. Námrazové jevy (ledovka, náledí, námraza) se většinou vyskytují při teplotách vzduchu od +3 do -12 °C. Voda mrzne jen při teplotě pod bodem mrazu, ale povrch země a předměty na něm mohou být chladnější než vzduch. Zejména na mostech tomu tak je. Mostní konstrukce mají odlišnou tepelnou akumulaci a vodivost oproti přiléhajícímu zemnímu tělesu a vlivem proudícího vzduchu pod konstrukcí i vlivem odpařování vzdušné vlhkosti z konstrukce jsou chladnější. Nejčastěji namrzají vozovky na ocelových mostovkách. Vznik náledí a zejména ledovky bývá v okamžiku začátku deště nebo smíšených srážek na prochlazený povrch velmi rychlý a nemá-li řidič informace o vzniku k dispozici, mohou ledovka či náledí nečekaně překvapit. Mohou se neočekávaně vyskytovat lokálně, přičemž nejvhodnější podmínky k jejich tvorbě jsou obzvláště na mostech, dále pak ve vyjetých podélných stopách a v lese. Dalším námrazovým jevem ovlivňujícím bezpečnost na vozovce je námraza. Na tvorbu námrazy mají značný vliv místní podmínky, což platí zejména pro výskyt námrazy na vozovkách. Zde je nejvíce ovlivňujícím faktorem pro bezpečnou jízdu drsnost povrchu vozovky, jako faktor zmírňující nebezpečí smyku. Při jízdě je potřeba maximální opatrnost a snížení rychlosti jízdy. Námraza na vozovce nemusí být ani dobře vidět. Na komunikacích se úseky se zvýšeným nebezpečím tvorby námrazových jevů označují modrými dopravními knoflíky, což je mnohdy nedostačující. Problémem mostních staveb ovlivňujícím bezpečnost jejich užívání i jejich životnost je navíc nebezpečí koroze samotné konstrukce kvůli možnosti zatékání vody přes svrchní vrstvy komunikace až k nefunkčním či poškozeným vrstvám hydroizolace a s tím spojené zatékání do konstrukce mostu. Korozní procesy v betonu jsou vždy spojeny s přítomností vlhkosti, a proto je volné vnikání vody do konstrukce zdrojem většiny problémů. Vedle toho zatékání nefunkční hydroizolací a mostními závěry nutné řešit aktuálně, protože bezprostředně ohrožuje jak beton, tak betonářskou i předpínací výztuž a potažmo s tím i zmiňovanou celkovou životnost mostní konstrukce. Při vzniku prasklin, výtluků ve svrchních vrstvách vozovky nebezpečí smyku rapidně stoupá. Na komunikacích je navíc vždy nutné počítat s přítomností chemických rozmrazovacích látek, které celou situaci ještě ztěžují.

50

V patentu CZ 297 352 je popisován způsob opravy poruch v povrchové obrusné vrstvě vozovky. Způsob je prováděn tak, že nejprve se obrusná vrstva vyčistí otryskáním ocelovými broky za současného odsávání vzniklého odpadu a následně penetruje pojivem, načež se v průběhu zasychání pojiva provede první posyp povrchu hrubým plnivem o rozměrech 1/3 šířky poruchy, které se rotačním broušením povrchu vpraví do poruchy obrusné vrstvy vozovky a poté se provede druhý

55

posyp povrchu jemnějším plnivem o rozměrech 1/6 šířky poruchy, a proces s rotačním broušením se opakuje, načež se oprava ukončí posypem světlým pojivem o rozměrech zrn 0/03 mm pro dosažení světlejšího odstínu povrchu obrusné vrstvy vozovky.

- 5 V přihlášce vynálezu NL 9101645 je popisován povrch vozovky, zejména povrch vozovky pro stavební konstrukce, jako je například mosty nebo viadukty. Povrch zahrnuje vrchní vrstvu pevných zrn, které jsou individuálně potaženy plastovým pojivem, aby se pevná zrna vzájemně svázaly dohromady, přičemž dále obsahuje spodní vrstvu tvořenou pružným materiálem. Pevná zrna jsou vyrobena z materiálu, který je vybrán ze skupiny sestávající z organických, anorganických, syntetických, železných a neželezných, teplem tvrditelných a termoplastických přísad nebo jejich kombinací, jako je například písek, štěrk, korund nebo oxid hlinitý. Pojivo je vybráno ze skupiny, která sestává z termosetů, termoplastů nebo termoplastů, které jsou odvozeny z termosetů.

15

Podstata vynálezu

- Vynález řeší způsob úpravy obrusné vrstvy vozovky, pomocí které dochází k ovlivnění několika zásadních faktorů důležitých pro zvýšení bezpečnosti provozu na ošetřené vozovce. Zejména se jedná o úpravu vozovky na nebezpečných úsecích tj. mostech, rampách, v blízkosti vodních toků či v lese. Primárním cílem úpravy vozovky podle tohoto způsobu je zvýšení drsnosti povrchu nad standardně požadovanou hodnotu $F_p \geq 0,6$ a tím snížení nebezpečí smyku při vznikajícím náledí.

- 25 Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem úpravy obrusné vrstvy vozovky, jehož podstata spočívá v tom, že nejprve se podklad obrusné vrstvy, bez její destrukce, hloubkově vyčistí a zdrsňuje pro sjednocení vlastností makrostruktury povrchu obrusné vrstvy vozovky, načež se takto upravená vrchní plocha obrusné vrstvy fixuje pojivem a poté se během vytvrzování pojiva provede posyp abrazivem, přičemž přilnavost pojiva je definovaná silou potřebnou k odtržení pojiva od obrusné vrstvy, v tomto případě pojivo aplikované na obrusnou vrstvu vykazuje odolnost k napětí v tahu větší než 2 MPa.

- 35 Homogenizace podkladu obrusné vrstvy v podobě sjednocení vlastností makrostruktury povrchu obrusné vrstvy vozovky je dosaženo zejména jejím hloubkovým vyčištěním a zdrsněním na celé takto ošetřované ploše. Jde v podstatě o vytvoření plochy s podobnými vlastnostmi makrostruktury, která je důležitá pro následné vlastnosti vrstvy pojiva. Díky provedené homogenizaci vykazuje vrstva pojiva v celé ošetřované ploše podobných fyzikálních parametrů. Zejména tloušťky vrstvy. Pro optimální přilnavost je také důležitý efekt hloubkového vyčištění povrchu vozovky vodním paprskem.

- 40 Podstatou úpravy komunikace (vozovky) podle vynálezu je vytvoření makrostruktury, kterou tvoří pojivo s obsahem abraziva o zrnitosti 0,3 až 4 mm. Makrostruktura se aplikuje na vyčištěnou obrusnou vrstvu vozovky, jejíž povrch je hloubkově vyčištěn a zdrsněn po celém svém povrchu stejně, čímž je dosaženo jeho homogenity. Takovýmto způsobem úpravy povrchu vozovky se snižuje riziko smyku vozidla jak při namrzání, tak i za mokra, kdy dochází k lepšímu odvodu vody mezi komunikací a pneumatikou než je tomu na neošetřené vozovce.

- 50 Použití abraziva o velikosti zrn 0,3 až 4 mm má za důsledek, že zrna větších rozměrů vyčnívající nad povrch vozovky dále zajišťují požadovanou drsnost povrchu. Díky hlubší makrostruktuře se opoždí vznik nebezpečné námrazy i vznik náledí. Do volného prostoru v makrostruktuře se vejde více namrzající vlhkosti, než na neošetřené vozovce. Je zapotřebí více času pro vytvoření souvislé vrstvy ledu. Tímto je dosaženo prodloužení doby, po kterou je komunikace schopna provozu. Navíc pozdějším vznikem námrazy se vytváří časová prodleva pro provedení zimní údržby.

Vznikající námraza je zároveň méně konzistentní, nežli na hladkém povrchu, a projíždějícími vozidly je díky ostrosti struktury lépe narušována. Zlepšením makrostruktury povrchu způsobujeme nesourodost námrazy.

- 5 Neméně důležitou vlastností zvyšující bezpečnost na nebezpečných úsecích je důsledek omezení množství a hustoty vodní mlhy vznikající za vlhka při poježdění – podstatou je menší plocha vodní hladiny ve styku s pneumatikou (nesouvislá hladina díky makrostruktuře), a tím menší povrchové napětí hladiny vody na styku s pneumatikou – méně vody na pneumatikách, méně vody ve vznosu. Zlepšuje se tak viditelnost za mokra.

10

Tímto atributem omezujeme další nebezpečný faktor, kterým je vznik aquaplaningu. Například při aplikaci systému „FROST GRIP“ je zapotřebí větší množství vody, než vznikne souvislá vrstva námrazy nebo celistvá hladina vody. Výše uvedený rychlejší odvod vody zpod pneumatiky nebezpečí tohoto jevu dále minimalizuje.

15

Pro bezpečnost provozu na komunikaci je důležité optické upozornění řidiče na nebezpečí možnosti vzniku námrazy. Z toho důvodu se pojivo spolu s abrazivem se aplikuje v modré barvě, která je již zakotvena v řidičům známém dopravním značení upozorňujícím na možné nebezpečí například modré dopravní knoflíky, modré směrové sloupky, modré odrazky ve svodidlech.

20

Optické plošné upozornění na takto upravenou obrušnou vrstvu vozovky v modré barvě je mnohonásobně účinnější. A navíc může být doplněno symbolem A24 náledí přímo na ploše úpravy.

Aplikuje-li se způsob úpravy obrušné vrstvy na mostní konstrukci je zaručena menší pravděpodobnost vzniku prasklin i koroze mostní konstrukce. Takovouto úpravou vozovky lze vytvořit chemikáliím odolnou a nepropustnou makrovrstvu, zabráňující vniknutí vlhkosti již nad obrušnou vrstvou, a to i v případě, kdy je makrovrstva aplikována v celé šíři vozovky.

25

Objasnění na výkresech

30

Protismyková úprava bude blíže osvětlena pomocí výkresu, kde na obr. 1 je v řezu znázorněna obrušná vrstva vozovky opatřena makrostrukturou.

35

Příklady uskutečnění vynálezu

Způsob protismykové úpravy obrušné vrstvy vozovky podle tohoto vynálezu bude objasněn na vhodném příkladu proti smykové úpravě s odkazem na příslušné výkresy.

40

Obecně lze konstatovat, že navrhovaný způsob úpravy povrchu vozovky se provádí následovně, nejprve se obrušná vrstva hloubkově vyčistí, zdrsňuje, čímž se dosáhne jejího homogenního povrchu, poté se provede penetrace takto vyčištěného povrchu a pak se aplikuje samotná aplikace makrostruktury na obrušnou vrstvu vozovky, tj. nejprve se pokládá pojivo a v menším časovém odstupu se do pojiva zapracuje abrazivo (například drcené kamenivo).

45

Přípravu povrchu vozovky, která je obvykle tvořené obrušnou vrstvou 1 a ložní vrstvou 2, je zapotřebí vždy provést důsledně kvůli požadavku maximální soudržnosti makrostruktury s vozovkou. Je tedy důležité nedestruktivně obrušnou vrstvu 1 hloubkově vyčistit, zdrsňit a dosáhnout tak stejné povrchové struktury, tj. homogenizovat ji. K tomuto účelu lze s výhodou použít technologie „PeelJet“. Tato technologie využívá k zdrsňování energii vodního paprsku se širokým záběrem stroje pro optimální homogenizaci. Výhodou této technologie je to, že umožňuje operátorovi při práci precizně přizpůsobit pracovní parametry kvalité povrchu vozovky i aktuálním požadavkům na obrušnou vrstvu 1. Zjevnou výhodou je velký počet vysokotlakých trysek a jejich rozmístění. Trysky jsou hustě rozmístěny na rotujícím kotouči namísto rotujících lišt s malým počtem trysek. Zásadní je také šíře pracovního záběru stroje až 2,2 m, která zajišťuje

55

nejen produktivitu práce, ale právě výše zmiňovanou homogenitu povrchu obrusné vrstvy 1. Trajektorie pohybu kotouče s tryskami nad vozovkou je navíc jedním z nastavitelných parametrů. Dráha kotouče se může vzájemně přerývat o volitelnou hodnotu, což má vliv zejména na intenzitu zdrsnění. Pro přípravu podkladu je využíván pracovní tlak v tryskách 1500 až 2500 bar.

5

Technologie „PeelJet“ nezanechá na vozovce žádná abraziva a nepoužívá žádná aditiva, která by narušovala následnou přilnavost. Voda použitá v systému na hloubkové čištění (drsnění) je odsávána zpět do stroje.

10

Po úpravě povrchu obrusné vrstvy 1 je v případě pokládky na betonový povrch zapotřebí provést penetraci doporučenou výrobcem základního pojiva. Jako pojivo se nejběžněji používá modifikovaná epoxidová pryskyřice, jejíž vlastnosti vyhovují odtrhové zkoušce přilnavosti je (ČSN EN ISO 4624), přičemž přilnavost pojiva je definovaná silou potřebnou k odtržení pojiva od obrusné vrstvy, v tomto případě pojivo aplikované na obrusnou vrstvu vykazuje odolnost k napětí v tahu

15

větší než 2 MPa.

20

Princip odtrhové zkoušky zkoušeného produktu podle (ČSN EN ISO 4624) spočívá v tom, že se zkoušený produkt nebo nátěrový systém se nanese ve stejnoměrné tloušťce na rovinný zkušební vzorek stejné povrchové struktury. Po zaschnutí/vytvrzení nátěrového systému jsou zkušební tělíška přilepena přímo na povrch nátěru. Po vytvrzení lepidla, je sestava přilepených tělíšek uchycena do vhodného trhacího zařízení. Přilepená sestava je podrobena kontrolované tažné síle (odtrhová zkouška). Je měřena síla potřebná k roztržení nátěru/podkladu. Napětí v tahu se zvyšuje rychlostí menší než 1 MPa/s, kolmo k rovině natřeného podkladu tak, že roztržení zkušební sestavy nastane do 90 s od začátku namáhání.

25

Po provedení případné penetrace se pokládá pojivo. Alternativou k uvedené modifikované epoxidové pryskyřici je dvousložková metakrylátová elastická hmota a alternativou může být termoplast. Okraje ohraničující ošetřovanou plochu se oblepují páskou, která se po aplikaci odstraní.

30

U pojiv probíhá pokládka v souladu s návody ke konkrétnímu materiálu. Ať se to týká dvousložkových materiálů poměru tvrdidla (aktivátoru) k základu, tak doporučených teplot k ohřívání termoplastu. Ihned po položení pojiva v celistvé vrstvě se do něj vysypává abrazivo. Pojivo musí splňovat tahovou přilnavost větší než 2 MPa.

35

Jako abrazivo je použito kvalitní drcené kamenivo frakce 2 až 4 mm o minimální tvrdosti dle Mohsovy stupnice st. 6. Odpovídající je žula, případně korund. U kameniva je zásadní jeho čistota, přesnost frakce, kvalita barvy, jeho barevná stálost. Abrazivo se aplikuje opět ručně nebo strojně. Množství abraziva je nutno položit takové, aby vznikla souvislá makrovrstva 3 s přebytkem a nevystupovaly plochy pojiva.

40

Po ovaďnutí položeného pojiva se provede zhuťnění abraziva pomocí válce (ručního, strojního) a po vytvrzení nebo vytuňnutí (doba je závislá na podmínkách pokládky) se provede mechanické odstranění volného zbytku, a to pomocí samosběrného stroje, ručního zametacího stroje či ručního nářadí, čímž je dokončena makrovrstva 3.

45

Vytvořená struktura má střední hloubku makrostruktury zjištěnou odměrnou metodou (ČSN EN 13036-1) větší než 2 mm a hodnotu součinitele tření zjištěnou kyvadlem (ČSN EN 13036-4) PTV 85 a více za sucha a PTV 70 a více za mokra.

50

Průmyslová využitelnost

55

Způsob protismykové úpravy obrusné vrstvy vozovky lze využít všude tam, kde vzniká nebezpečí námrazy, nebo náledí anebo ledovky. Zejména pak jde o využití na mostech, sjezdových a nájezdových rampách mimoúrovňových křižovatek, v lesních úsecích.

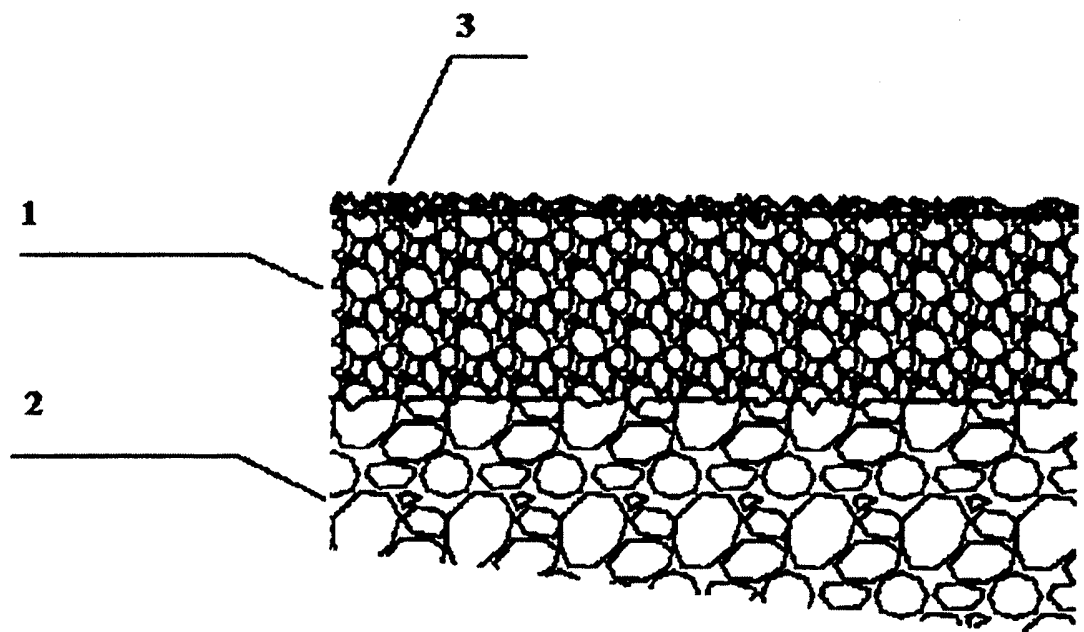
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob protismykové úpravy obrušné vrstvy vozovky, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že nejprve se podklad obrušné vrstvy, bez její destrukce, hloubkově vyčistí a zdrsňuje pro sjednocení vlastností makrostruktury povrchu obrušné vrstvy vozovky, načež se takto upravená vrchní plocha obrušné vrstvy fixuje pojivem a poté se během vytvrzování pojiva provede posyp abrazi-
10 vem, přičemž přilnavost pojiva je definovaná silou potřebnou k odtržení pojiva od obrušné vrstvy, v tomto případě pojivo aplikované na obrušnou vrstvu vykazuje odolnost k napětí v tahu větší než 2 MPa.
- 15 2. Způsob úpravy obrušné vrstvy vozovky, podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že před aplikací pojiva na betonový povrch obrušné vrstvy se provede celková penetrace jejího po-
vrchu.
- 20 3. Způsob úpravy obrušné vrstvy vozovky, podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že následná fixace se provádí pojivem na bázi modifikované epoxidové pryskyřice nebo dvousložkové metakrylátové elastické hmoty nebo termoplastu.
- 25 4. Způsob úpravy obrušné vrstvy vozovky, podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že abrazivo i pojivo je barveno modře.
- 30 5. Způsob úpravy obrušné vrstvy vozovky, podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že abrazivo tvoří drcené kamenivo frakce 2 až 4 mm o minimálním stupni tvrdosti 6 podle Moshovy stupnice.

1 výkres

Seznam vztahových značek:

- 40 1 Obrušná vrstva vozovky
2 Ložní vrstva vozovky
3 Makro vrstva



Obr. 1

Konec dokumentu
