

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

32 399

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B61F 13/00 (2006.01)
B61F 15/00 (2006.01)
B60B 35/00 (2006.01)
B60B 37/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-35026**
(22) Přihlášeno: **31.05.2018**
(47) Zapsáno: **04.12.2018**

(73) Majitel:
PLASMAMETAL, spol. s r.o., Brno, Chrlice, CZ

(72) Původce:
Ing. Jan Filipenský, Nebovidy, CZ

(74) Zástupce:
Kania, Sedlák, Smola, Ing. Jiří Malůšek, Mendlovo
náměstí 157/1, 603 00 Brno, Staré Brno

(54) Název užitého vzoru:
**Silové spojení náprav kolejových vozidel s
náboji přenosových prvků**

CZ 32399 U1

Silové spojení náprav kolejových vozidel s náboji přenosových prvků

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká spojení náprav pro kolejová vozidla s koly či jiným přenosovými prvky na ně usazenými.

Dosavadní stav techniky

10

Na nápravy se umísťují respektive nalisovávají kola, ložiska a jiné funkční prvky, jako např. spojky, unášeče, ozubená kola, brzdové kotouče atd. Současný stav na jednotlivých funkčních plochách je takový, že dochází při montážních a následně demontážních činnostech k opotřebení, respektive i poškození, těchto stykových funkčních ploch a nutnosti buď provedení opravy nápravy na gradační rozměr, tj. zmenšení průměru, nebo dokonce k vyřazení nápravy. Tato degradace povrchu je dána několika faktory, z nich jedním z nejdůležitějších je adhezivní opotřebení, koroze a stav povrchu - tlakové/tahové napětí ovlivňující únavovou pevnost. Důležitou roli rovněž hraje geometrie povrchu jednotlivých ploch, tedy rozměr a jakost povrchu a jejich tvar např. válcovitost, které jsou v kontaktu.

20

Adhezivní opotřebení vzniká v případě malých rychlostí pohybu a vysokého kontaktního tlaku. Dochází k tzv. lokálním svarům za studena, jejichž pevnost může být vyšší než pevnost materiálu těles. Výsledkem je vytrhávání částic materiálu s nižší mezí pevnosti.

25

Za normálních podmínek je většina kovových povrchů pokryta vrstvou adsorbovaných plynů a produktů chemických reakcí, obvykle oxidů. Vrstva oxidů je velmi tenká a při kontaktu s nerovnostmi kontaktního povrchu snadno dochází k jejímu porušení a k odhalení základního materiálu. V případě, že dojde ke kontaktu dvou odhalených částí povrchu, vznikne lokální svar. Jinak dochází téměř okamžitě k re-oxidaci odhaleného povrchu,

30

Je-li rychlost odírání oxidických vrstev nižší než rychlost re-oxidace, dochází pouze k mírnému adhezivnímu opotřebení. K mírnému adhezivnímu opotřebení dochází také v případě materiálů s nízkými adhezivními charakteristikami, jako jsou např. kalená ocel, nekovové materiály nebo chemicko-tepelně zpracované povrchy. Naopak masivní adhezivní opotřebení se objevuje v případě zvýšené povrchové interakce, tzn. za vyšších rychlostí a zatížení, nebo v případě neexistence stabilní oxidické vrstvy na povrchu.

35

Současný stav, kdy je dosaženo naprosto spolehlivé funkce náprav jen za cenu předčasného vyřazení kusů s uvedenými povrchovými defekty funkčních ploch, je nutno považovat, zejména z ekonomického hlediska, za nevyhovující.

40

Jediná povolená úprava spočívá v opracování poškozených ploch na tzv. gradační rozměry, tj. zmenšení rozměru funkční plochy nápravy se současným přizpůsobením rozměru díry v protikus. Po opracování na druhý gradační rozměr a následném opotřebení musí být náprava vyřazena a sešrotována.

45

Podstata technického řešení

50

Cílem tohoto technického řešení je představit takové spojení náprav pro kolejová vozidla s jinými přenosovými prvky na ně usazenými, kdy nedojde k výše popsaným jevům, a navíc budou zachovány všechny další vlastnosti, které zaručí kromě zvýšení životnosti a spolehlivosti rovněž získání reprodukovatelných výsledků všech stávajících měřících metod používaných při kontrolních činnostech, především prozvučitelnost ultrazvukem. Konečným cílem je tedy

55

prodloužení životnosti spojení předmětných dílců, tedy náprav přenosových prvků, na maximální dobu jejich skutečné materiálové životnosti.

Výše uvedené nedostatky zcela odstraňuje silové spojení náprav kolejových vozidel s náboji přenosových prvků podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že mezi nápravou a nábojem přenosového prvku je uspořádán nejméně jeden povlak, a to buď je povlak na bázi slitiny Ni o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na nápravě, když náboj je bez povlaku, nebo je povlak na bázi slitiny Mo o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na náboji přenosového prvku, když náprava je bez povlaku, nebo je povlak na bázi Fe o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na náboji, pokud na nápravě je povlak na bázi slitiny Ni o tloušťce 0,15 až 1,0 mm.

Ve výhodném provedení je přenosovým prvkem kolo, ozubené kolo nebo ložisko.

V provedení může být povlak umístěn pouze na vnějším povrchu nápravy, nebo pouze na vnitřním povrchu náboje, nebo na obou površích současně. Umístění povlaku rozhoduje o chemickém složení povlaku a použité technologii žárového nástřiku. Tloušťka jednotlivých povlaků dosahuje 0,15 až 1,0 mm, když pro povlak pouze na nápravě je použita slitina na bázi Ni, pro povlak pouze na náboji slitina na bázi Mo. V případě povlaků na obou plochách spoje je na nápravě aplikován povlak na bázi slitiny Ni a na náboji povlak slitiny na bázi Fe.

Takto se získají materiálové vlastnosti, které zcela odstraní výše uvedené problémy a budou garantovat vyšší spolehlivost při provozu kolejových vozidel. Výhodou je, že povlaky lze nanášet jak na funkční plochy nových náprav či přenosových prvků, tak na funkční plochy náprav či přenosových prvků opotřebovaných, lze tedy provádět i renovace těchto silových spojů a tím prodloužit jejich životnost. V případě poškození povlaku, např. během manipulace, je možné povlak nanést znovu, a to po odstranění starého povlaku,

Objasnění výkresů

Technické řešení bude dále přiblíženo pomocí výkresů, na kterých Obr. 1 představuje schematický pohled na silové spojení nápravy kolejového vozidla s nábojem obecného přenosového prvku, Obr. 2 představuje detail silového spojení z Obr. 1 s povlakem podle tohoto technického řešení provedeného pouze na nápravě, Obr. 3 představuje detail silového spojení z Obr. 1 s povlakem podle tohoto technického řešení provedeného pouze na náboji a Obr. 4 představuje detail silového spojení z Obr. 1 s povlakem podle tohoto technického řešení provedeného souběžně na nápravě i na náboji.

Příklady uskutečnění technického řešení

Na Obr. 1 je schematický pohled na obecné celkové znázornění silového spojení mezi nápravou 1 a nábojem 2 obecného přenosového prvku s vyznačeným detailem D spojení, které bude blíže komentováno dále.

Na Obr. 2 je tedy detail D silového spojení z Obr. 1. V tomto prvním provedení je silové spojení provedeno pomocí povlaku 4 podle tohoto technického řešení na nápravě 1. Příslušná předem připravená nápravová funkční plocha 3 je opatřena povlakem 4 na bázi slitiny Ni provedeným technologií žárového stříkání metodou vysokorychlostního stříkání HVOF. Na tuto plochu je nalisován náboj 2 unašeče u neznázorněného kolejového vozidla jakožto přenosový prvek, ale může to být i kolo, ložisko, ozubené kolo apod.

Na Obr. 3 je opět detail D silového spojení z Obr. 1. V tomto druhém provedení je silové spojení provedené pomocí povlaku podle tohoto technického řešení provedené na náboji 2 přenosového prvku. Příslušná takto vytvořená nábojová funkční plocha 5 je opatřena povlakem 4' bázi slitiny

Mo, provedeným technologií žárového stříkání metodou plasmatického nástřiku na vzduchu. Na nápravu 1 je pak nalisován náboj 2 unašeče s povlakem 4' u neznázorněného kolejového vozidla.

Na Obr. 4 je další detail D silového spojení z Obr. 1. V tomto třetím provedení je silové spojení provedené pomocí povlaku 4 podle tohoto technického řešení provedené jak na nápravě 1, tak pomocí povlaku 4'' na náboji 2 přenosového prvku. Příslušná takto vytvořená funkční plocha 3 nápravy 1 je opatřena povlakem 4 na bázi slitiny Ni provedeným technologií žárového stříkání metodou vysokorychlostního stříkání HVOF. Příslušná funkční plocha 5 náboje 2 je opatřena povlakem 4'' na bázi Fe provedeným technologií žárového stříkání metodou plasmatického nástřiku na vzduchu. Na nápravu 1 kolejového vozidla, jejíž funkční plocha 3 je opatřena povlakem 4, je nalisován náboj 2 unašeče, jehož funkční plocha 5 je upravena povlakem 4''.

Příprava povlaků technologií žárového stříkání je postupný proces, kdy částice vytvářejí povlaky o tloušťce obvykle větší než 50 µm, kdy je nanášený materiál ve formě prášku, případně drátu, přiváděn do zařízení, kde dojde k jeho natavení a urychlení směrem k povlakované součásti. Po dopadu na substrát dojde k výraznému plošnému rozprostření částice a k jejímu rychlému utuhnutí. Tím se vytváří povlak s charakteristickou lamelární strukturou a specifickými vlastnostmi. Zdrojem tepelné energie, nutné k nastavení přídavného materiálu, může být buď spalovací proces, nebo elektrická energie. Podle konstrukce zařízení a použitého zdroje energie lze rozlišit základní metody technologie žárového stříkání: žárové stříkání plamenem - včetně vysokorychlostního stříkání plamenem, žárové stříkání plazmou a žárové stříkání elektrickým obloukem.

HVOF povlaky výrazně převyšují svojí kvalitou a vlastnostmi porovnatelné povlaky vytvořené ostatními metodami technologie žárového stříkání. Analýzou HVOF nástřiků WC/Co povlaků bylo prokázáno, že díky ve srovnání s plasmatickým nástřikem o nižší teplotě procesu nedochází k rozpadu WC fázi a tím zůstávají zachovány původní vlastnosti materiálu, zejména tvrdost.

Prášky používané pro žárové stříkání lze podle materiálu rozdělit do následujících skupin:

- čisté kovy (např. molybden, nikl, měď)
- slitiny (např. na bázi železa, niklu, kobaltu, mědi)
- oxidické keramiky (např. Cr_2O_3 , Al_2O_3 , ZrO_2 , TiO_2 , SiO_2)
- neoxidické keramiky - Cermety (např. WC, Cr_3C_2 , resp. WC-Co, Cr_3C_2 NiCr)
- ostatní speciální prášky (např. slitina AlSi aglomerovaná se 47% polyamidem)
- směsi jednotlivých druhů prášků

Významnou výhodou při použití technologie žárového stříkání je, že při vytváření povlaků nedochází k ohřátí základního materiálu na teploty větší než 80 °C. To znamená, že v průběhu procesu/nanášení nedochází k žádným deformacím ani k žádnému tepelnému ovlivnění základního materiálu nápravy.

Přihlašovatelem byly vyvinuty a odzkoušeny speciální povlaky, který při použití na sedla pod kola, sedla pod ložiska či na další plochy zajistí zcela nové vlastnosti povrchu a přinese zlepšenou funkci silových spojení náprav a spočívající v následujících vylepšeních:

U nových náprav:

- nedojde k opotřebenosti při montážních a demontážních činnostech
- nedojde k zadírání při montážních a demontážních činnostech u sedel pod kola
- ochrana proti korozi
- zvýšení meze únavy nápravy díky tlakovému napětí, vzniklému v nástříkané povrchové vrstvě
- nepřekročení elektrického odporu
- garantování kvality svěrného spoje i při opakovaných výměnách kol - záruka dodržení

předepsaných hodnot lisovacích tlaků ve stanoveném intervalu.

U renovovaných náprav:

- 5 - prodloužení životnosti nápravy tím, že zaručíme opravitelnost opotřebených ploch
- dosažení veškerých výhod jako u nových náprav (viz výše).

10 Dalším přínosem je opravitelnost případných výrobních zmetků náprav. U nových náprav, kdy může při výrobě dojít k chybě a zhotovit průměr funkční plochy pod dolní mezní rozměr, bylo doposud nutné celý drahý kus vyřadit. Použitím technologie žárového stříkání bude možno nyní takový kus opravit.

15 Výsledkem navrhovaného řešení je tedy nejen zvýšení životnosti a spolehlivosti při použití povlakované nápravy, zlepšení funkce nápravy a odstranění dosavadních provozních závad, ale v konečném důsledku i dosažení významné ekonomické úspory.

Technologický postup je následující:

- 20 1. opracování povrchu funkčních ploch pod povlak
2. maskování
3. odmaštění
4. provedení povlaku
- otryskání
- provedení povlaku požadované tloušťky (funkční tloušťka + přídavek na opracování)
25 - odstranění maskování
- čištění
5. provedení opravy povlaku dle průvodní technické dokumentace
6. provedení výstupní kontroly
7. balení
30 8. expedice.

Vlastnosti povlaku na bázi Ni jsou následující:

- 35 - přilnavost povlaku k základnímu materiálu náprav 65 až 70 MPa
- tvrdost povlaku 58 až 60 HRC
- pórovitost max. 1,5%
- výborná odolnost proti zadíráni
- výborné kluzné vlastnosti
- vysoká odolnost proti korozi a oxidaci
40 - konstrukční parametry/uspořádání povlaků
- tloušťka povlaků 0,15 až 1,0 mm
- jakost povrchu povlaků po opracování R_a 0,20 až 0,40 μm .

Vlastnosti povlaku na bázi Mo:

- 45 - tvrdost 30 až 40 HRC
- výborná odolnost proti opotřebení a otěru
- dobrá odolnost proti korozi
- vynikající kluzné vlastnosti.
50

Vlastnosti povlaku na bázi Fe:

- 55 - tvrdost 25 až 30 HRC
- vysokoteplotní odolnost proti oxidaci a korozi
- pracovní teploty až 500 °C.

NÁROKY NA OCHRANU

5

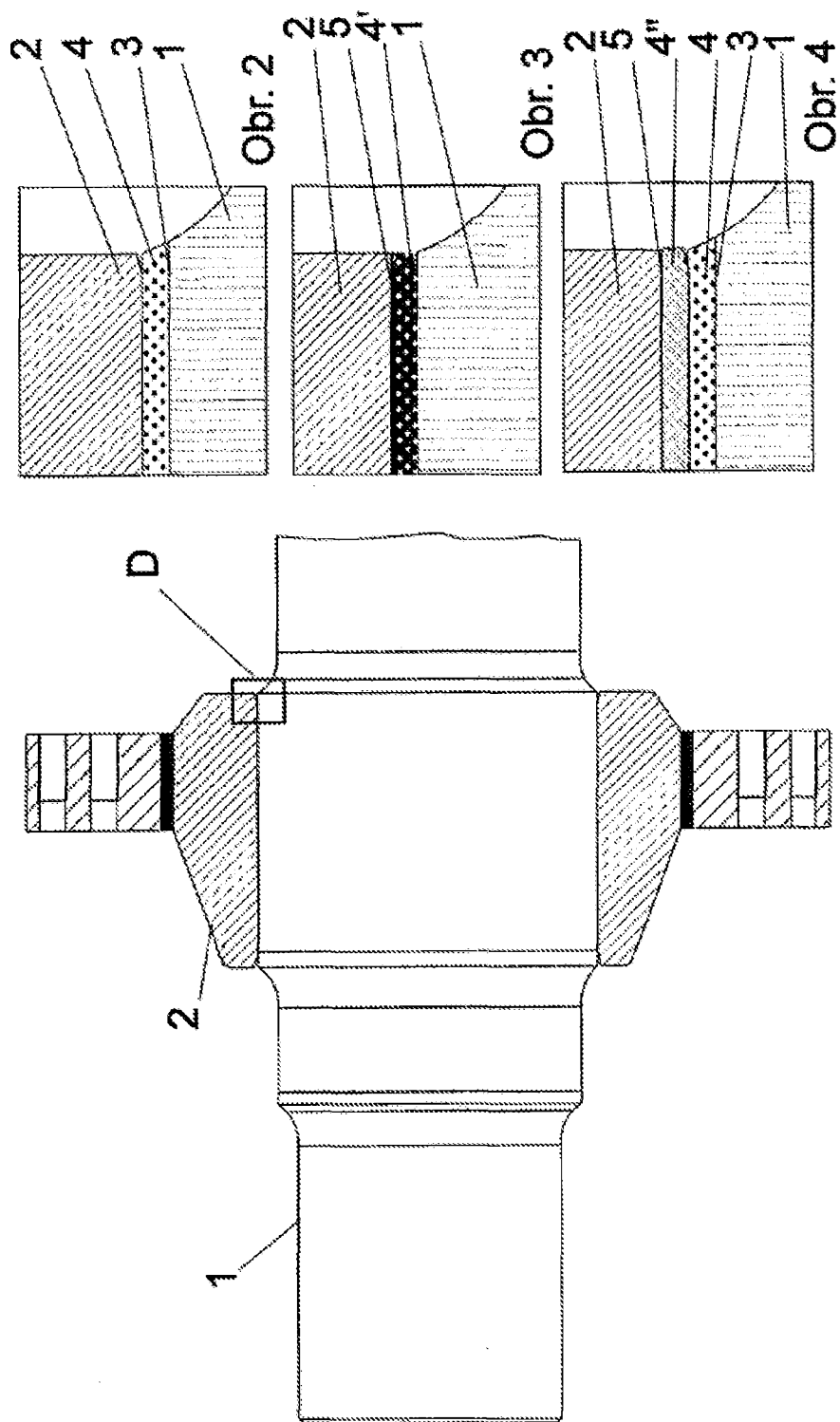
1. Silové spojení náprav kolejových vozidel s náboji přenosových prvků, **vyznačující se tím**, že mezi nápravou (1) a nábojem (2) přenosového prvku je uspořádán nejméně jeden povlak, a to buď je povlak (4) na bázi slitiny Ni o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na nápravě (1), když náboj (2) je bez povlaku, nebo je povlak (4') na bázi slitiny Mo o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na náboji (2) přenosového prvku, když náprava (1) je bez povlaku, nebo je povlak (4'') na bázi Fe o tloušťce 0,15 až 1,0 mm na náboji (2), pokud na nápravě (1) je povlak (4) na bázi slitiny Ni o tloušťce 0,15 až 1,0 mm.

10

2. Silové spojení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že přenosovým prvkem je kolo, ozubené kolo nebo ložisko.

15

1 výkres



Obr. 1