

ASPECTS OF CORROSION PROTECTION VEHICLES CHASSIS

ASPEKTY PROTİKOROZNÍ OCHRANY PODVOZKU AUTOMOBILŮ

Pejčoch M., Chrást V.

Ústav 228, Agronomická fakulta, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika.

E-mail: pejcoch@volny.cz, chrast@mendelu.cz

ABSTRACT

The article describes questions of selection and comparison of qualities of painting systems suitable for application on chassis of lorries and buses mainly used in service stations. Incorporates characteristics of tested painting systems, sorts of tests and testing methods. Three painting systems were chosen for corrosion tests, which were tested in three artificial surroundings: humid atmosphere, salt fog and sulfur dioxide test. Displays of corrosion and color shade were followed during laboratory tests. After laboratory tests, for evaluating mechanical property and protective qualities, the following were applied: cupping test, bend test on cylindrical mandrel and cross-cut test. Taking all aspects into consideration like process, corrosion protection and mechanical property including purchasing costs, it was evaluated that the best painting system was no. 1.

Key words: painting systems, chassis, corrosion protection, corrosion tests.

ABSTRAKT

Příspěvek se zabývá otázkami srovnávání kvalitativních znaků ochranných nátěrových systémů podvozků motorových vozidel. Jedná se především o aplikaci při opravách v servisních podmínkách zejména autobusů, nákladních automobilů a strojů. Zvolená metodika zohledňuje vlastnosti testovaných nátěrových systémů, druhů jednotlivých zkoušek a následných testovacích metod. Byly vybrány tři nátěrové systémy, které byly jako reprezentativní vzorek testovány ve třech zkušebních prostředích: kondenzačním, solné mlhy a oxidu siřičitého. V průběhu zkoušek byly sledovány jednotlivé korozní změny. Po ukončení zkoušek se prováděly testy mechanických vlastností a korozní odolnosti, jedná se o zkoušku hloubením, ohybovou zkoušku a mřížkovou zkoušku. Závěrem bylo provedeno zhodnocení navržené zkušební metody a při zohlednění všech aspektů, protikorozní odolnosti, změny mechanických vlastností, ale i pořizovacích nákladů, byl jako nejlepší nátěrový systém zvolen nátěr číslo 1.

Klíčová slova: nátěrové systémy, podvozky, protikorozní ochrana, korozní zkoušky.

ÚVOD

Koroze je neodvratitelná termodynamická reakce, při níž se kovy přeměňují zpět do stálějších forem. Definujeme ji jako fyzikálně-chemickou interakci mezi kovem a prostředím, která vede ke změnám vlastností kovu a která může často způsobit zhoršení funkce kovu, prostředí nebo technického systému, jehož jsou kov a prostředí součástí.

Protikorozi ochrana kovových výrobků je neodmyslitelnou součástí technicky vyspělé společnosti. Díky stále se zvyšujícím požadavkům na design, kvalitu a životnost se analogicky zvyšují nároky na povrchovou ochranu. Korozní působení prostředí vyvolává fyzikálně-chemické změny na výrobcích, které jsou ve většině případů nežádoucí a projevují se jako destrukce povrchu, perforace, porušení celistvosti, únava, křehnutí, lomy a další. Primárním důsledkem těchto změn je potom nesprávná funkce zařízení, nepřesnost výroby, poruchovost vedoucí k odstávkám technologií, netěsnosti a havárie s více či méně vážným dopadem na životní prostředí, ale v neposlední řadě ohrožení lidského života. Sekundární, ale rovněž nezanedbatelný, je ekonomický dopad koroze.

Koroze automobilů

Koroze kovů vyžaduje vhodné prostředí, to je v první řadě elektrolyt, velmi často vodní roztok chloridů, dále je zapotřebí depolarizátor, ten bez problémů nalezneme ve vzdušném kyslíku a pro urychlení korozního děje je vhodná proměnlivá teplota. Předchozí popis ideálně vystihuje prostředí, ve kterém se pohybují dopravní prostředky.

Korozní napadení automobilů můžeme rozdělit do dvou skupin:

Kosmetickou korozi rozumíme takovou, která vzniká po mechanickém poškození nátěrového systému nebo kovového povlaku vně na materiálu. Je proto snadno zpozorovatelná a netvoří v zásadě největší problémy.

Perforační koroze je mnohem zákeřnější a krutější. Vzniká uvnitř dutin, a to jak karoserie, tak i částí náprav, nosných rámců, pérování, ale i například kloubů a čepů. Odhalení tohoto druhu je mnohem složitější a většinou se projeví, až když dojde k prokorodování materiálu.

Podstatné zlepšení nastane při použití účinných protikorozních ochranných povlaků, a to jak organických, tak kovových. V zásadě dnes již není třeba doplňovat ochranné systémy podvozků u nových vozidel. Při renovacích starších vozidel a opravách poškozených částí je nutné věnovat dostatečnou péči výběru a aplikaci nátěrového systému.

Jako správný směr volby protikorozní ochrany u nových vozidel se jeví dobrá elektroforetická penetrace základu a zinkování v tloušťce 7 – 10 μm . Při užití tenčích vrstev (2 – 5 μm) chrání povlak před korozi méně jak 7 let (Rendhal, 2000).

Například autobusy v městské hromadné dopravě osob jsou vystaveny vysokému zatížení zejména v zimním provozu, a to díky chemickému ošetřování vozovek. Působení chloridu sodného a chloridu vápenatého je z důvodu složité konstrukce podvozku intenzivní a dlouhodobé.

Dalším způsobem, jak se do autobusů dostává chloridový elektrolyt, je mycí linka, v níž se autobusy pravidelně umývají. Z ekonomických i ekologických se u mycích linek pro automobily i autobusy používá tzv. uzavřený mycí okruh. Převážná většina těchto zařízení však není vybavena odsolovacím zařízením a proto se problém odstranění soli odsouvá až do doby výměny vody v okruhu. Tato problematika se jeví jako jedna z možných příčin pravidelně mytých vozů

Při zkušebním odběru vody z mycí linky v zimním období byla zjištěna hodnota koncentrace chloridů $4,32\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Pejčoch, 2005).

MATERIÁL A METODIKA

Pro laboratorní testy ochranné účinnosti byly vybrány tři typy nátěrů určených k ošetření podvozků motorových vozidel, u nichž výrobce deklaruje možnost aplikace na čistý kovový podklad.

Jedná se o:

- | | |
|-------------------------|--|
| Nátěrový systém číslo 1 | na bázi syntetických pryskyřic, kaučuku, asfaltu a vosku |
| Nátěrový systém číslo 2 | na bázi kaučuku |
| Nátěrový systém číslo 3 | na bázi syntetických pryskyřic |

Podmínky testu

- Ocelové vzorky o rozměru 65 x 160 x 0,6 mm (ocel tř. 11), vzorky odmaštěny v perchloretylenu.
- Nátěrová hmota stříkána na odmaštěný povrch ve dvou vrstvách a hotový nátěrový systém zasychal 10 hodin při 35°C přímo ve stříkacím boxu a 14 dní ve volném prostředí při 20°C

Zrychlené laboratorní zkoušky proběhly za těchto podmínek:

- Stanovení odolnosti v neutrální solné mlze ČSN EN ISO 7253 - kontinuální režim
- Stanovení odolnosti vlhkým atmosférám s obsahem SO₂ ČSN EN ISO 3231 – cyklický režim
- Stanovení odolnosti proti vlhkosti – Kontinuální kondenzace ČSN EN ISO 6270-1 – kontinuální režim

Hodnoceny (před a po zkoušce – 30 dní) byly tyto parametry:

- korozní změny ČSN 673078
- přilnavost ČSN ISO 2409

- tažnost ČSN EN ISO 1520
- odolnost v ohybu ČSN EN ISO 1519

VÝSLEDKY

Tab. 1 Výsledky zkoušek (Results of tests)

Systém	prostředí	HODNOCENÉ PARAMETRY				
		přilnavost [stupeň]	tažnost [mm]	ohyb [mm]	korozní změny	barevný odstín
Vzorek číslo 1	NaCl	0	>5	>10	značná koroze od okrajů, plocha koroze ϕ 5 mm puchýřky, celkově zasaženo 20 % plochy	bez změny
	SO ₂	0	>5	>10	koroze v horní části 4 cm, plocha místy koroze ϕ 2 mm puchýře, celkově zasaženo 30 % plochy	mírné zešednutí
	H ₂ O	0	>5	>10	koroze pouze na bočních hranách, střední plocha beze změn	mírné zešednutí
	Etalon	0	>5	>10	-	-
Vzorek číslo 2	NaCl	0	>5	>10	značná koroze po celé ploše, plocha místy koroze ϕ 5 mm a praskliny podélného charakteru	mírné zešednutí
	SO ₂	0	>5	>10	koroze na bočních hranách, plocha místy koroze ϕ 3 mm puchýře, celkově zasaženo 15 %	zešednutí
	H ₂ O	0	>5	>10	koroze pouze na bočních hranách, střední plocha beze změn	mírné zešednutí
	Etalon	0	>5	>10	-	-
Vzorek číslo 3	NaCl	5	0	<10	značná koroze po celé ploše, plocha místy souvislá koroze, velké odlupující se puchýře	značné zešednutí
	SO ₂	5	0,5	<10	koroze na okrajích 5 mm, plocha místy bodová koroze do ϕ 1 mm	značné zešednutí
	H ₂ O	4	0,5	<10	mírná koroze na okrajích zasahující maximálně do 5 mm, střední plocha beze změn	značné zešednutí
	Etalon	0	>5	>10	-	-

ZÁVĚR

Uvedená práce na téma *Aspekty protikorozi ochrany podvozku automobilů* řeší problematiku volby metodiky pro výběr vhodného nátěru a její následné využití při provádění zrychlených zkoušek v laboratorních podmínkách.

Dle stanoveného cíle této práce byla navržena metodika pro volbu ochranného nátěrového systému pro opravárenské provozy a dopravu v náročných podmínkách.

Jedná se o zkoušky: stanovení odolnosti proti vlhkosti (Kontinuální kondenzace), Stanovení odolnosti v neutrální solné mlze, Stanovení odolnosti vlhkým atmosférám s obsahem SO₂, a následná hodnocení prověřující vlastnosti nátěrových systémů: korozní změny, přilnavost, tažnost, odolnost v ohybu a změna barevného odstínu.

Metodika byla ozkoušena na výběru ze tří speciálních nátěrů s důrazem na jejich specifické vlastnosti. Modelová situace prověřila nejen metodický postup zvolený po pečlivé orientaci v problematice protikorozi ochrany, ale také jednotlivé vybrané nátěry. Bylo provedeno jejich srovnání a vyhodnocení efektivní volby pro předem definované podmínky. V diskusi je kriticky posouzen výsledek hodnocení.

Absolutně nejlepších výsledků dosáhl nátěrový systém s číslem vzorku 1. V případě nutnosti volby přelakovatelného systému je vhodný nátěr s číslem 2.

V závěru bych chtěl naznačit možnost dalšího výzkumu pro globální posouzení problematiky. Tedy rozšíření metodiky o další simulaci reálných prostředí (vystavení tepelnému záření a abrazivnímu opotřebením) a tím i zdokonalit metodiku a navržením systému komplexního hodnocení.

LITERATURA

DAVIS, J. R. *Corrosion: understanding the basics*. 2nd printing. Ohio: ASM International, 2003, 563 s. ISBN 0-87170-641-5.

KALEDOVÁ, A. *Metody testování vlastností organických povlaků, díl I: Korozně-inhibiční účinnost organických povlaků*. 1 vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice. Fakulta chemicko-technologická, 2001. 248 s. ISBN 80-7194-398-3.

KALOUSKOVÁ, H., et al. Zkušebnictví a inspekční činnost při povrchových úpravách. *Koroze a ochrana materiálu: Časopis Asociace korozních inženýrů pro otázky koroze a protikorozi ochrany v energetice, průmyslu, stavebnictví, restaurování památek, zemědělství, zdravotnictví a ekologii*. 2002, roč. 46, č. 1, s. 3-7.

MÍŠEK, B. – HRSTKA, J. *Strojírenské materiály a povrchové úpravy: Koroze a povrchová úprava kovů*. 2. vyd. Praha: SNTL, 1982. 208 s.

MOHYLA, M. *Technologie povrchových úprav kovů*. 2. vyd. Ostrava: VŠB-Technická univerzita Ostrava, 1994. 156 s. ISBN 80-7078-953-0

PEJČOCH, M. *Aspekty protikoroziční ochrany podvozku automobilů*. Brno: MZLU v Brně Agronomická fakulta, 2005. 102 s. Diplomová práce

RENDAHL, B. Vývoj protikoroziční ochrany a koroziční odolnosti automobilů. *Koroze a ochrana materiálu: Časopis Asociace korozičních inženýrů pro otázky koroze a protikoroziční ochrany v energetice, průmyslu, stavebnictví, restaurování památek, zemědělství, zdravotnictví a ekologii*. 2000, roč. 44, č. 3, s. 51-56.

SVOBODA, M. *Protikoroziční ochrana kovů organickými povlaky*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1985. 235 s. ISBN 04-603-85.