



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

236 014

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 09 83
(21) FV 6536-83

(51) Int. Cl.³ C 23 F 11/10

(40) Zveřejněno 17 09 84
(45) Vydáno 01 02 87

(75)
Autor vynálezu

ŠVEŘEPA OTAKAR ing.
KÁRNÍKOVÁ VLASTA
PÁRA JIŘÍ

NĚMCOVÁ JITKA ing. CSc.
STRNADOVÁ VĚRA
ČERVENKA PAVEL, PRAHA

(54) Směsný inhibitor koroze kovů pro uzavřené vodní systémy

Inhibitor podle vynálezu obsahuje
10 až 30 hmot. % benzoanu sodného, 0,1
až 5 hmot. % 1, 2, 3 benztriazolu, 30 až
65 hmot. % fosforečnanů alkalických kovů,
například dinatriumhydrogenfosforečnanu,
5 až 25 hmot. % tetraboritanu sodného a
0,001 až 0,5 hmot. % ε- kaprolaktamu.
Je určen pro zajištění protikorozi
ochrany a funkční schopnosti uzavřených
chladicích a topných vodních systémů,
jejichž díly jsou zhotoveny z různých
druhů kovů.

236 014

Vynález se týká směsného inhibitoru koroze kovů pro uzavřené vodní systémy. Je určen pro kovy, z nichž jsou konstruovány chladicí systémy nebo kombinované chladicí a topné systémy s cirkulující vodou nebo vodnými roztoky, zejména ocel, litinu, měď, hliník, olovo a cín. Typickým příkladem těchto systémů jsou chladicí a topné okruhy motorových vozidel. Jejich jednotlivé díly jsou zhotoveny z různých materiálů, především kovových, které jsou spojeny přímo nebo pomocí nekovových spojek. Chladicí voda nebo vodný roztok působí korozně na jednotlivé díly systému podle druhu materiálu, jejich vzájemného spojení i konstrukčního řešení. Druh i stupeň korozního napadení závisí na složení vodného prostředí, proudění kapaliny, teplotě i tepelném přestupu. Při použití neupravených či nedostatečně upravených vodných roztoků vzniká koroze na různých dílech systému za vzniku korozních zplodin. Koroze zkracuje životnost a zhoršuje funkční vlastnosti, jako je těsnost a pevnost. Korozní produkty zhoršují hydraulické vlastnosti, tepelné přestupy a tím i teplosměnnou účinnost. Zvláště nebezpečná je nerovnoměrná koroze ocelových a litinových dílů, lokální odzinkování mosazných výměníků, důlkové napadení dílů hliníkových slitin i narušení pájených spojů a lokální koroze způsobená činností elektrických makročlánků. Korozní napadení probíhá za provozu především vlivem zvýšené teploty a proudění, ale i v mimoprovozní době za klidu pod úsadami, na rozhraní kapalně a plynné fáze.

Jako chladicí prostředí se používá voda různého složení, především v období, kdy nehrozí zamrznutí, nebo nemrznoucí kapaliny, jako vodné roztoky glykolu, po celý rok nebo jen v zimním období. Pokud voda a vodné roztoky nejsou upraveny inhibitory koroze, působí agresivně a způsobují výše uvedené závady. To platí i pro čistou destilovanou vodu či kondenzát.

Jako inhibitory koroze do vodných roztoků jsou známy a používají se chromany, dusitany, fosforečnany, křemičitany, boritany, benzoany, monoetanolamin, trietanolamin, merkaptobenzthiazol, benztriazol apod. Tyto látky se většinou používají samostatně nebo v kombinaci dvou až tří složek pro vodu a několika složek pro nemrznoucí glykolové kapaliny. Nedostatkem dosud používaných přísad je jejich malá účinnost na některé kovy, nutnost vysoké koncentrace a špatná rozpustnost ve vodě. Přísady neumožňují vždy plynulý přechod ze zimního období provozovaného s nemrznoucí kapalinou na letní období provozu s vodou.

Nedostatky známého stavu techniky v této oblasti do značné míry odstraňuje směsný inhibitor koroze kovů pro uzavřené vodní systémy podle vynálezu, jehož podstatou je, že inhibitor obsahuje 10 až 30 hmot. % benzoanu sodného, 0,1 až 5 hmot. % 1, 2, 3 benztriazolu, 30 až 65 hmot. % fosforečnanů alkalic-
kých kovů, například dinatriumhydrogenfosforečnanu, 5 až 25 hmot. % tetraboritanu sodného a 0,001 až 0,5 hmot. % ϵ -kaprolaktamu.

Směsný inhibitor podle vynálezu má vysokou inhibiční účinnost, která synergickým působením všech složek dosahuje v kondenzátu, demineralizované nebo destilované vodě při zkouškách dle ČSN 668910 více než 95 % ve srovnání s vodou bez inhibitoru. Netvoří zákal ani úsady. Lze jej dávkovat přímo do systému, ale i připravovat zásobní roztok o vysoké koncentraci a ten přidávat v potřebném množství. Bez proplachu lze směsný inhibitor přidávat do vody v systému, který byl v zimní sezóně prevozován s nemrznoucí glykolovou kapalinou.

Směsný inhibitor se dávkuje do vody nebo vodných roztoků chladicích systémů v množství 1 až 10 g.l⁻¹ a pH upravené vody má hodnotu 7 až 8,5. Jako indikátor přítomnosti směsného inhibitoru koroze v okruhu je možno použít přísadu alkoholického roztoku bromtymolové modři. Modrá barva rovněž indikuje, že hodnota pH neklesla pod kritickou hodnotu. Po přidání základních složek se pH podle potřeby upraví pomocí kyseliny fosforečné. Hodnota pH se kontroluje indikátorovými papírky. Obsah inhibitoru lze kontrolovat podle koncentrace fosfátové složky kolorimetrickým způsobem při vzniku fosfomolybdenanové modři.

Vynález, jeho aplikace a účinky jsou v dalším blíže vysvětleny pomocí popisu příkladů jeho konkrétního provedení.

Příklad 1

Do chladicího a topného systému motorového vozidla o objemu 100 l kondenzátu bylo přidáno 600 g směsného inhibitoru koroze, obsahujícího 30 hmot. % (180 g) benzoanu sodného, 2 hmot. % (12 g) 1, 2, 3 benztriazolu, 32 hmot. % (192 g) dinatriumhydrogenfosforečnanu, 22 hmot. % (132 g) tetraboritanu sodného, 13,99 hmot. % (83,94 g) dusitanu sodného a 0,01 hmot. % (0,06 g) ϵ -kaprolaktamu.

Po promíchání roztoku byla přidána 85 % kyselina fosforečná po kapkách, až pH dosáhlo hodnoty 8,2. Inhibičně korozní účinnost směsi v laboratorních podmínkách byla u oceli 98 %, litiny 97 %, siluminu 99 %, mosazi 98 %, pájky Pb-Sn 99 %, mědi 100 %.

Příklad 2

Nádoba se naplní 10 l destilované vody a do ní se přidá 10 g směsného inhibitoru koroze obsahujícího 20 hmot. % (2g) benzoanu sodného, 0,1 hmot. % (0,01 g) benztriazolu, 65 hmot. % (6,5 g) mononatriumdihydrogenfosforečnanu, 5 hmot. % (0,5 g) tetraboritanu sodného, 9,89 hmot. % (0,989 g) dusitanu sodného, 0,001 hmot. % (0,0001 g) ϵ -kaprolaktamu. Po promíchání se

zkontroluje pH pomocí indikátorových papírků, aby se pohybovalo v rozmezí 7 - 8,5. Roztok se vlije do chladiče motorového vozidla. Inhibičně korozní účinnost směsi v laboratorních podmínkách byla u litiny, oceli, siluminu, mosazi, mědi a pájky vyšší než 95 %.

Příklad 3

Do zásobní nádrže se napustí 3000 l demineralizované vody a do ní se přidá 12.000 g směsného inhibitoru koroze, obsahujícího 10 hmot. % (1200 g) benzoanu sodného, 1 hmot.% 120 g) 1, 2, 3 benztriazolu, 55 hmot. % (6600 g) dinatriumhydrogenfosforečnanu, 23 hmot. % (2760 g) tetraboritanu sodného, 10,98 hmot. % (1317,6 g) dusitanu sodného, 0,02 hmot.% (2,4 g) ϵ -kaprolaktamu. Roztok se promíchá vzduchem. Po promíchání se pH kontroluje a podle potřeby se přidá po ml 85 % kyselina fosforečná, aby pH dosáhlo hodnoty 8,0. Přidáním 900 ml 0,1 % alkoholického vodného roztoku (20 % alkoholu) bromtymolové modře se voda zabarví modře. Takto připravenou inhibovanou vodou se plní chladicí systémy motorových vozidel- autobusů, nákladních aut . Modré zabarvení indikuje použití upravené vody v jednotlivých vozidlech. Inhibiční účinnost koroze plně vyhovuje podmínkám dle ČSN 668910 "Chladicí kapaliny s nízkým bodem tuhnutí", jak bylo prokázáno laboratorními zkouškami.

Příklad 4

Do zásobní nádrže se napustí 1000 l demineralizované vody či kondenzátu a připraví se 10 % zásobní roztok směsného inhibitoru tím, že se do vody nasype po částech 100 kg směsného inhibitoru koroze obsahujícího 20 hmot. % (20 kg) benzoanu sodného, 5 hmot. % (5 kg) 1, 2,3 benztriazolu, 44,5 hmot. % (44,5 kg) dinatriumhydrogenfosforečnanu, 25 hmot. % (25 kg) tetraboritanu sodného, 5 hmot. % (5 kg) dusitanu sodného, 0,5 hmot.% (0,5 kg) ϵ -kaprolaktamu. Až se mícháním rozpustí všechny složky, přidá se po určení hodnoty pH, např. indikátorovými papírky, 85 % kyselina fosforečná, aby pH bylo

8,0 - 8,5. Dále se přidá 3000 ml 0,1 % roztoku bromtymolové modře v 20 % alkoholu a zásobní roztok se zbarví modře. Do chladicích systémů motorů, např. motorových vozidel, se napustí 10 % objemu zásobního roztoku a 90 % objemu vody s nízkým odparkem, demineralizované vody, kondenzátu a ihned se promíchá čerpadlem v systému. Namátkově se určí pH indikátory papírky, nesmí klesnout pod hodnotu 7,5. Účinnost upravené chladicí vody z chladicího systému byla kontrolována v laboratorních podmínkách. Inhibiční účinnost byla vyšší než 95 % a hodnoty koroze jednotlivých kovů vyhověly ČSN 668 910.

Inhibičně korozní účinnost směsného inhibitoru podle vynálezu byla hodnocena kontrolními zkouškami v laboratorních i provozních podmínkách. V laboratorních podmínkách byly stanoveny hmotnostní úbytky kovových vzorků po jejich expozici ve zkušebních prostředích, při rozpouštění, teplotě 80 °C a po dobu 7 - 14 dnů. Zkoušky byly prováděny v souladu s ČSN 668910. Hodnoty korozních úbytků v destilované vodě s inhibitorem koroze byly hluboko pod přípustnými hodnotami.

Vynález je určen pro zajištění protikorozní ochrany a potřebné životnosti a funkční schopnosti uzavřených chladicích a topných vodních systémů, jejichž díly jsou zhotoveny z různých kovů. Především najde uplatnění pro chladicí okruhy motorových vozidel, lokomotiv, naftových motorů, kde se používá voda jako chladicí médium.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

238 014

Směsný inhibitor koroze kovů pro uzavřené vodní systémy, vyznačující se tím, že obsahuje 10 až 30 hmot. % benzoanu sodného, 0,1 až 5 hmot. % 1, 2, 3 benztriazolu, 30 až 65 hmot. % fosforečnanů alkalických kovů, např. dinatriumhydrogenfosforečnanu, 5 až 25 hmot. % tetraboritanu sodného, 5 až 15 hmot. % dusitanu sodného a 0,001 až 0,5 hmot. % ϵ -kaprolaktamu.