

Povrchové úpravy
Koroze
Kvalita
Legislativa
Ekologie
Kultura
Inzerce



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři.

Abychom lépe porozuměli složitosti doby je pro nás, původní obyvatelé zbytku Československa, právě nyní bytostně důležité ohlédnutí za podzimními daty historie našich dějin.

Za říjnovými – roku 1918 a roku 1938 i za listopadovými – 17. listopadem 1939 a 17. listopadem 1989. Za záblesky svobody a naděje přervané zmarem šílených a za novými nadějemi znovu ohrožovanými reformami a pořádky nových šílených.

Jsou-li totiž státní finance v nepořádku, vyskytnou se vždy různí nepovolaní reformátoři, kteří vymýšlejí regulace a zásahy, které prohlašují s velkým elánem za samospasitelné. To píše Adolf Lambl ve své knize Inflation, vydané poprvé již v roce 1936. Tedy před rokem 1938, kdy značná část Československého území v říjnu toho roku změnila adresu.

Vážnost slov tohoto váženého ekonoma podtrhuje ve své předmluvě ke knize tehdejší ministr financí prof. Dr. C. Horáček.

Paní doc. Ilona Švihlíková, přední česká současná ekonomka popisuje ve své nejnovější knize „Jak jsme se stali kolonií“, kam jsme postupně došli a především, kam směřujeme. Není to vůbec o politice a smyslem této knihy je pomoci nám všem abychom se z tohoto stavu ymanili na základě pravdivých informací.

Předmluva od ministra financí zde ale tentokrát chybí?!

Velmi potřebným a vydatným zdrojem informací pro technickou veřejnost je „Technický týdeník“, který pravidelně přináší skutečný obraz o směrech technického vývoje, výstavách a především firmách i nových technologiích u nás a ve světě. Poděkování patří všem v této redakci, kteří jsou skutečnými profesionály a hlavně novináři v plném významu toho slova i poslání.

Současný úspěšný rozvoj celé naší společnosti a především strojírenství úspěšně navazuje na předválečnou i poválečnou technickou vyspělost a vzdělanost. Má-li být rozvoj trvalý a udržitelný musíme mít dostatek použitelných odborných informací a přístup ke skutečné vzdělanosti.

Doufejme, že i doporučovaná literatura v jednotlivých „Povrchářích“ a informační zdroje zde uváděné přispějí k vzájemnému posilování i poučení.

A na závěr dnešního úvodníku ještě jedna informace: Do Brna na Myslivnu to i v roce 2015 trvá necelé dvě hodinky. Někomu i méně. Proto je Seminář i letos na stejném místě, abychom to měli všichni blízko.

Tak Vážení, začínáme přesně v 9:00 hodin 18. listopadu a možná přijde i kouzelník.

Za centrum i Povrcháře Vás zdravíme a těšíme se na společná setkání

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

MYSLIVNA 2015**Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav**

12. Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ se uskuteční v celém areálu Hotelu Myslivna na okraji Brna ve dnech 18. a 19. 11. 2015.

Centrum pro povrchové úpravy si Vás dovoluje pozvat letos již na 12. Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“, kde se tradičně setkávají povrcháři z Čech, Moravy, Slezska, Slovenska a okolí.

Spolu s Vámi, chceme i nadále pokračovat v tradici této povrchářské akce, kdy všichni z přítomných jsou aktivními účastníky, kteří se pravidelně schází, aby si vyměnili to nejcennější – technické myšlenky a informace. Aktivní účast je možná příspěvkem na semináři či do sborníku, vystavením a předvedením svých výrobků u svých firemních stolků nebo zapojením do diskuze k jednotlivým předneseným tématům.

Těšíme se všichni, že i letos najdeme prostor a čas pro tolik potřebná mimopracovní setkání a rozhovory ve společenské části semináře. Rychlý způsob získávání informací, přátelská atmosféra, dobrá odborná úroveň přednášek a příspěvků dávají záruky dobře investovaného času i přínosu pro každého z účastníků semináře.

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i ten letošní odborný seminář dalšímu rozvoji vzdělávání a spolkové činnosti povrchářské obce.

Jestliže přijmete naše pozvání k účasti, budeme se těšit na setkání s Vámi se všemi opět na Myslivně.

Elektronická přihláška www.povrchari.cz**Předběžný program semináře****Kvalita povrchu korozivzdorných ocelí**

Ing. Otakar Brenner, CSc. – FS ČVUT v Praze

Moření v kyselině solné

Ing. Pavel Váňa - EKOMOR, s.r.o.

Odlíšnost odstínu žárově nanášených zinkových povlaků v oblasti přebroušených svarových spojů

Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D. – FS ČVUT v Praze

Podstata a význam chemického a mechanického čištění energetických zařízení.

Mgr. Stanislav Hojgr - FINEX TECHNOLOGY s.r.o.

Mapy korozní agresivity České republiky

Ing. Kateřina Kreislová, Ph.D. – SVÚOM s.r.o.

Voda v povrchových úpravách

Ing. Miroslava Banýřová – GALATEK a.s.

Technologie pro snižování emisí VOC, nízkoteplotní katalytická oxidace

Ing. Ondřej Kania – ELVAC EKOTECHNIKA, s.r.o.

Mikrobiologická koroze (MIC - Microbiologically Induced Corrosion) - příčiny a formy napadení

Ing. Jaroslav Pitter

Proč je důležité znát profil povrchu?

Ing. Libor Keller – TSI Systém s.r.o.

Pokovení drahými kovy

Ing. Miloslav Palán - Solid Galvanotechnik s.r.o.

Poznámky k inspekcím a dozorům

Ing. Jaroslav Sigmund

Korozní odolnost vybraných nástřiků v poloprovozních a provozních podmínkách spaloven komunálního odpadu

Ing. Cizner – SVÚM a.s.

Úspory energií v průmyslovém provozu vyžadují znalosti pracovníků

Kryštof Komanec - AUROS PB s. r. o.

Tampónování hliníku a jeho slitin

Ing. Pavel Vydra – MODELÁRNA LIAZ spol. s r.o.

Opáčko ze zkoušek a hodnocení povrchových úprav

Ing. Miroslav Valeš, Ph.D. - Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

Chemické odlakování s přípravky společnosti Alufinish GmbH & Co. KG

Ing. Tomáš Pidima - IDEAL-TRADE SERVICE, SPOL. S R. O.

Vliv stlačeného vzduchu na kvalitu povrchových úprav

Vladimír Maier - BEKO TECHNOLOGIES s.r.o.

Povrchové úpravy pro 3D tisk kovových materiálů

Ing. Petr Zikmund – FS ČVUT v Praze

Komparativní ověřování účinnosti předúprav povrchu hliníkové slitiny pro různé nátěrové hmoty

Ing. Lubomír Mindoš – SVÚOM s.r.o.

Technické normy v povrchových úpravách

Ing. Lukáš Turza - ÚNMZ

AirMatic - Inovativní technikou ke zlepšení kvality současně s úsporami laku a energií

Ing. Josef Štěpánek - SERVIND s.r.o.

Audit lakoven - Institut posuzování kvality povrchových úprav

Ing. Táňa Nováčková - IDEAL-TRADE SERVICE, SPOL. S R. O.

Vývoj nátěrového systému pro letecký průmysl se zaměřením na snížení VOC

Ing. Jiří Sedlák - Colorlak, a.s.

CSGA 2015 - Nejlepší stavby s užitím žárově pozinkované oceli

Ing. Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven

Zkušenosti z inspekci PKO ocelových konstrukcí

Ing. Petr Drašnar – Centrum pro povrchové úpravy

Vliv stlačeného vzduchu na kvalitu povrchových úprav

Ing. Vladimír Maier – Beko Technologies s.r.o.

Stlačený vzduch je používán v mnoha oblastech povrchových úprav. Nejsnáze si vliv jeho kvality můžeme představit v oblasti lakování.

Stlačený vzduch a jeho kvalita.

Řekněme si nejprve co je stlačený vzduch. Je to vzduch, který nás obklopuje, je nasáván a stlačován kompresory. Ty mohou být různé konstrukce a principu. Rozeznáváme základně kompresory mazané olejem a tzv. bezolejové. Okolní nasávaný vzduch obsahuje pevné částice (zjednodušeně si představíme prach), vodní páru a uhlovodíky (olej). Olejem mazané kompresory ještě přidávají další olej do stlačeného vzduchu.

Kvalitu stlačeného vzduchu určuje mezinárodní norma ISO 8573-1. Jak je vidět z přehledné tabulky, jeho kvalita se posuzuje ve třech kritériích: pevné částice (velikost a množství), vlhkost (tlakový rosný bod) a množství oleje (aerosol a pára).

Pevné částice

Pevné částice ve vzduchu jsou základně 3 druhy: inertní organické (oddělily se od živoucích organismů, na bázi uhlíku), živoucí organické (např. houby a bakterie) a inertní anorganické (např. zrnko měděného prachu). V běžných průmyslových aplikacích hovoříme o velikosti částic 0,01 až 100 µm. Běžné lidské oko není schopno rozeznat částici menší než 40 µm. Částice se mohou shlukovat, spojovat, ale i rozdělovat.

Vlhkost

Každému je jasné, že vzduch obsahuje vodní páru. Menší je povědomost, kolik vodní páry vzduch obsahuje a jak je množství vody závislé na teplotě (kolik vody je vzduch schopen pojmout při jaké teplotě). V různých ročních obdobích je množství vody ve vzduchu až 4x rozdílné! Při +35 °C je vzduch schopen pojmout až 39,65 g/m³ vody, při -20 °C až 0,884 g/m³. Dále s vlhkostí ve vzduchu souvisí chemické reakce látek ve vzduchu obsažených. Např. že při kompresi vzduchu a kondenzaci vody vzniká H₂O + SO₂ → H₂SO₃.

Olej (uhlovodíky)

Olej resp. uhlovodíky jsou přirozenou složkou ovzduší kolem nás. V průmyslových oblastech je jeho obsah až 5 mg/m³. V přírodě je to 0,01 až 0,3 mg/m³. U olejem mazaných kompresorů se z podstaty funkce kompresoru přidává tento mazací olej do stlačeného vzduchu. A čím vyšší jsou teploty okolního vzduchu, tím více oleje se do stlačeného vzduchu dostane. Pozor! Norma uvádí spotřebu oleje u kompresorů při vztažné teplotě +20 °C! U bezmazných kompresorů se správně prováděnou údržbou není žádný olej do stlačeného vzduchu přidáván, ale může být nasáván zvenku (běžící motor kamionu v blízkosti sání vzduchu, blízká komunikační tepna, ale i řepkové pole).

Co norma ISO 8573-1 nepostihuje, ale co je hlavně v oblasti lakování diskutovaným problémem, je výskyt **silikonu**.

Všechny výše uvedené skutečnosti mají zásadní vliv na kvalitu povrchové úpravy lakováním. Setkáváme se s tím, že příčina nekvality je hledána leckde, ale její zdroj je velmi prostý: nekvalitní stlačený vzduch.

Jak docílit kvalitního stlačeného vzduchu?

Nejprve je nutno si definovat, jak kvalitní stlačený vzduch potřebujeme dle normy ISO 8573-1. A to ve 3 definovaných oblastech: částice, rosný bod, olej. Dále je nutno si zvolit řešení vzhledem k dané aplikaci. Je nutno si uvědomit, že stlačený vzduch je nejdražším druhem energie a elektrická energie pro jeho výrobu tvoří cca 70% celkových nákladů po dobu životnosti zdroje tlakového vzduchu. Proto je nutno volit taková zařízení a komponenty, které mají minimální tlakové ztráty a maximální účinnost. Platí zde v maximální míře, že to co je levné při nákupu, je nakonec velmi drahé v provozu.

Dále je velmi dobré měřit kvalitu. Kdo neměří, nic neví. Standardem je měřit elektrickou energii i její kvalitu, plyn, teplo. U stlačeného vzduchu je to trochu složitější a dražší, ale je možno běžně měřit tlak, rosný bod, průtok, teplotu. Moderní přístroje dokážou změřit velmi přesně i obsah olejových par (pozor na rozdíl oproti aerosolům!) a množství a velikost částic. A to kontinuálně v provozu nebo přenosnými měřidly pro analýzu provozu.

Řešení

Pro čistotu stlačeného vzduchu vzhledem k částicím použijeme kvalitní filtr s definovanými parametry, který zachycuje částice i aerosoly (a to vody i oleje!). Renomovaní výrobci dodávají filtry v minimálně 5 stupních filtrace s minimálními tlakovými ztrátami i při vlhkém provozním stavu filtru.

Potřebného **tlakového rosného bodu** dosáhneme dobře dimenzovanou sušičkou a to kondenzační (až +3 °C TRB), adsorpční (až -80 °C TRB) nebo membránovou (klouzavý TRB až do -40 °C dle vstupních podmínek).

Olejové páry můžeme odstranit klasickými filtry s aktivním uhlím nebo podstatně spolehlivější technologií katalytického spalování. Aktivní uhlí má podstatné nevýhody. Jeho životnost klesá se stoupající teplotou a vlhkostí stlačeného vzduchu, o jeho kontaminaci olejem se dozvíte, až když olej náplň uhlí zničí a dostane se až do technologie. Pak jsou znečištěny všechny prvky systému: potrubí, filtry, koncová zařízení, sušičky atd. Čištění je zdlouhavé, drahé a znamená odstavení technologie. Podstatně účinnější a provozně spolehlivější je technologie katalytického spalování, jejíž výstupem je vzduch s obsahem oleje menším než 0,01 mg/m³ a mikrobiologicky čistý. Přístroj zahlásí poruchu při nadměrném obsahu oleje (páry i aerosoly!) ve stlačeném vzduchu a zamezí průchodu oleje do technologie. Samozřejmostí je, že vše za takovýmto zařízením musí být v bezolejovém provedení. Pokud je systém stlačeného vzduchu doplněn o měření obsahu olejových par, máte pak jistotu naprosto kvalitního vzduchu.

U silikonů (polysiloxanů) je situace složitější, neboť silikonů je několik druhů a mají vysokou tepelnou stálost. Zde zatím platí pravidlo prevence: používat prvky systému (filtry, sušičky, armatury) v bez silikonovém provedení, zamezit vstupu silikonu do stlačeného vzduchu.

Třída	Pevné částice Maximální počet pevných částic v m ³ jako funkce velikosti částice			Vlhkost/vody Tlakový rosný bod °C	Olej (vč. olejových par) mg/m ³
	0,1 - 0,5 μm	0,5 - 1 μm	1 - 5 μm		
0	Dle specifikace uživatele nebo dodavatele a přísnější než ve třídě 1				
1	< 20 000	< 400	< 10	-70	0,01
2	< 400 000	< 6 000	< 100	-40	0,1
3	Není specifikováno	< 90 000	< 1 000	-20	1,0
4	Není specifikováno	Není specifikováno	< 10 000	+3	5
5	Není specifikováno	Není specifikováno	< 100 000	+7	> 5
6	-	-	-	+10	-

Kvalita povrchu korozivzdorných ocelí

Ing. Otakar Brenner, CSc., Ing. Michal Pakosta, Ph.D. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Korozní odolnost korozivzdorných ocelí v provozním prostředí pro zajištění dlouhodobé životnosti a bezpečnosti provozu závisí zejména na:

- ⇒ správné volbě korozivzdorné oceli
- ⇒ kvalitě povrchu korozivzdorné oceli
- ⇒ konstrukčním uspořádání technologických částí
- ⇒ inspekci a údržbě zařízení z korozivzdorných ocelí
- ⇒ dodržování zásad při manipulaci a zpracování korozivzdorných ocelí a při montáži zařízení

U konstrukcí a technologických zařízení vyrobených z korozivzdorných ocelí dochází často vlivem nekvalitního povrchu, buď jenom k pouhému zhoršení vzhledu povrchu, nebo i k vážnému koroznímu napadení a snížení životnosti. Použití korozivzdorných ocelí může být znehodnoceno již výskytem korozního napadení povrchu v mírných korozních podmínkách při porušení zásad pro manipulaci a zpracování korozivzdorných ocelí. Snížení korozní odolnosti povrchové ochranné vrstvy se projevuje vznikem povrchové koroze (povrchové rezavění) nebo lokálními formami koroze (bodová a štěrbínová koroze). Poškození povrchu korozivzdorných ocelí je obecně způsobeno a ovlivňováno

fyzikálním stavem povrchu

- ⇒ přítomností povrchových nečistot především po tváření
- ⇒ porušením optimálního stavu povrchu (vrypy, záseky, stopy po broušení)
- ⇒ povrchovými defekty spojenými při svařování

chemickým stavem povrchu

- ⇒ přítomností látek organického původu kontaminující povrch obsahující sloučeniny Cl, S, P a C
- ⇒ kovovými materiály kontaminující povrch především železem (např. uhlíkaté oceli) za postupného vzniku povrchového rezavění
- ⇒ zabudování kontaminujícího kovu (především Fe nebo oxidů Fe) do svarového spoje

Jakost povrchu plechů z korozivzdorných ocelí musí splňovat ČSN EN 10 163 (42 0017), která určuje přípustný rozsah nedokonalostí a vad a přípustné postupy pro jejich odstraňování. Vždy musí být povrch korozivzdorných ocelí bez vnitřních defektů. Plechy a pásy z korozivzdorných ocelí se dodávají v provedení podle ČSN EN 10088-2 (42 0928), jak je uvedeno v tab. 1. Tato tabulka udává jakost povrchu a technologii zpracování. Povrchy bezešvých trubek z korozivzdorných ocelí zahrnuje norma ČSN EN 10297-2 (42 0258). Označení jakosti povrchu a jejich provedení je uvedeno v tab.2. Označení jakosti povrchu a jejich provedení svařovaných trubek z korozivzdorných ocelí je v normě ČSN EN 10 296-2 (4200101) a je uvedeno v tab.3.

Zásady pro manipulaci, zpracování a montáž zařízení z korozivzdorných ocelí

Označení dodávek korozivzdorných ocelí musí být zajištěno tak, aby nedocházelo k záměně dodávek korozivzdorných ocelí a jejich atestů a během transportu nesmí dojít k mechanickému poškození povrchu nebo ke kontaminaci povrchu korozivzdorných ocelí uhlíkatým materiálem. Při převozu musí být výrobky uložena na dřevěných paletách a zakryta.

Všechny zásady pro práci s korozivzdornými oceli mají za cíl minimalizovat mechanické poškození a kontaminaci povrchu korozivzdorných ocelí, aby po konečné technologické operaci byla zaručena odpovídající jednotná kvalita povrchu. Manipulační a odkládací plochy musí být udržovány v maximální čistotě, nesmí být přítomny kontaminující látky. Korozivzdorné oceli musí být při manipulaci pokládány na dřevěné palety nebo dřevěné podložky, které musí být se zakryty, pokud s korozivzdornou ocelí nepracuje. Pracovníci při expedici a manipulaci s korozivzdornými oceli musí mít, čisté pracovní oděvy bez kovových knoflíků, čisté pracovní rukavice a pracovní obuv bez kovových cvočků.

Musí být zajištěna ochrana korozivzdorných ocelí před organickými látkami, jako jsou oleje, mastnoty, znečištěné emulze a přípravky obsahující chloridy nebo HCl. Při odmašťování organickými rozpouštědly se musí používat pouze přípravky, které neobsahují chlór jako je např. aceton nebo odmašťovač na bázi anorganických látek. Veškeré technologické zpracování a značení musí se provádět tak, aby nedocházelo ke

- ⇒ kontaminaci prachem obsahující železo
- ⇒ kontaminaci nečistotami, které obsahují uhlíkové nelegované oceli
- ⇒ odření povrchu korozivzdorné oceli při styku s uhlíkovou ocelí.

Při strojním obrábění je třeba dodržovat tyto zásady

- ⇒ před započítím práce z korozivzdornými oceli musí být stroje vyčištěny od uhlíkatých železných materiálů
- ⇒ používat čisté chladicí kapaliny, které nebyly použity u jiných materiálů, při výměnách chladicích kapalin se musí vyčistit i čerpadla a sběrné nádoby
- ⇒ při zpracování se používají pouze nástroje určené pro korozivzdorné oceli, např. vyrobené ze slinutých karbidů nebo rychlořezných ocelí a musí se používat pouze pro korozivzdornou ocel
- ⇒ při broušení se musí používat kotouče, které neobsahují feromagnetické částice

Svařování se provádí podle schváleného technologického postupu pro výrobky z korozivzdorných ocelí. Používají se pouze vhodné vysušené elektrody schválené pro daný typ oceli a vhodné svařovací technologie. Je nutné odstranit vždy strusku a jiné nečistoty z každé vrstvy před vložením další vrstvy. Musí být zabráněno styku korozivzdorných ocelí s uhlíkatými nelegovanými a nízkolegovanými oceli při přípravě svarových ploch a při vlastním svařování. Svařování by se mělo provádět v uzavřených prostorách, kde se svařují pouze korozivzdorné oceli, pokud je nutné svařovat venku, chránit korozivzdornou ocel před nepříznivými vlivy. Pracoviště, kde se svařují korozivzdorné oceli, by mělo být odděleno (plechová ohrada, závěsy) od pracoviště nelegovaných ocelí. Ve svařovacím prostoru musí být odstraněny všechny látky snižující korozní odolnost svarových spojů z korozivzdorných ocelí nebo mohou být příčinou trhlin (látky a přípravky obsahující C, Fe, P, S, Pb, Zn, Cu, chlór). Broušení a čištění svarových spojů provádět kartáči z korozivzdorných ocelí, které se používají pouze na korozivzdornou ocel.

Při montáži musí být dodržovány všechny zásady pro práci s korozivzdornými oceli, aby bylo minimalizováno další poškození a kontaminace povrchu korozivzdorné oceli. Veškeré podmínky při montáži včetně dalšího potřebného dílenského zpracování jako je např. vrtání otvorů, šroubová spojení, svařování apod. se musí se provádět tak, aby nedocházelo ke kontaminaci prachem obsahující Fe nebo nečistotami obsahující uhlíkové nelegované oceli. Nesmí docházet k odření povrchu korozivzdorné oceli při styku s uhlíkovou ocelí. V případě šroubových spojů je nutno používat šrouby z korozivzdorných ocelí odpovídající jakosti. Např. pro spoje u korozivzdorné oceli jakosti AISI 304 a 304L používat šrouby vyrobené z tohoto materiálu (označované jako A2) a pro spojování rámy vyrobené z oceli jakosti AISI 316L používat šrouby vyrobené z tohoto materiálu (označované A4).

Jako matice je nutno použít matice vyrobené z odpovídající korozivzdorné oceli. Je možno použít i matice měděné. Pokud budou prováděny montážní svarové spoje, je nutné používat odpovídající technologii svařování s předepsanou konečnou úpravou svarů při zachování všech zásad pro svařování korozivzdorných ocelí. Konečnou úpravu povrchu svarů provést mořením pomocí prostředků pro korozivzdorné oceli. Pokud při montáži je nutné vstupovat na zařízení z korozivzdorných ocelí je nutno zajistit vždy vhodnou ochranu (např. podložky z plastů nebo dřeva) a zabránit dotyku součástí z korozivzdorných ocelí zamořenými rukama.

Kontaminace povrchu plechů z korozivzdorných ocelí železem nebo uhlíkatým materiálem se projeví vznikem rezavých skvrn již v atmosférických podmínkách. Pokud nejsou i stopy tohoto materiálu odstraněny, může se iniciovat korozní napadení způsobené porušením pasivní vrstvy (bodová a štěrbínová korozie). Protože k obnovení pasivní vrstvy dojde pouze na kovově čistém povrchu, provádí se moření, které odstraní svarové okraje a náběhové barvy, uhlíkové nálety a otěry poškození povrchu po tepelném a mechanickém zpracování. Po moření pak dojde působením vzdušného kyslíku ke vzniku nové pasivní vrstvy nebo pro okamžitý vznik silnější pasivní vrstvy se povrch korozivzdorné oceli pasivuje speciálními roztoky, popř. se konzervuje. Mezi klasické mořící prostředky pro korozivzdorné oceli se používají buď mořící lázně, nebo mořící gely a pasty. Podle způsobu aplikace existují tři základní způsoby.

- ⇒ moření v lázni ponorem dílů a výrobků různé velikosti do mořící lázně
- ⇒ moření postřikem, kde mořící gel se aplikuje postřikem, především pro velké plochy
- ⇒ moření pastou, kdy mořící pasta se nanáší obvykle štětcem

Tyto klasické močící roztoky pro korozivzdorné oceli jsou na bázi silných anorganických kyselin, jako jsou fluorovodíková a dusičná, které jsou klasifikovány jako žíraviny a tedy je třeba zachovávat platné předpisy jak při vlastním moření tak i při likvidaci odpadních vod po moření a pasivaci. V současné době se začínají uplatňovat nové močící přípravky, kde se jako aktivní složka působí buď manganistan draselný a NaOH nebo střední organické kyseliny s povrchově aktivními látkami. Tyto močící přípravky se používají při odstraňování silnějších vrstev okují na korozivzdorných ocelích.

Stav povrchu při dlouhodobém provozu je ovlivňován i konstrukčním uspořádáním zařízení, které je vždy základem spolehlivého a efektivního využití korozivzdorných ocelí. Při navrhování zařízení je nutno minimalizovat nebezpečí vzniku poškození povrchu. Existují určitá pravidla, která musí být vždy akceptována při navrhování konstrukcí. Je třeba se vyhnout tvarům vedoucím ke zhoršování korozních podmínek na povrchu korozivzdorných ocelí. Geometrie zařízení je základem navrhování. Je nutno se vyhnout nebo minimalizovat takové geometrii, která zhoršuje korozní podmínky. Společným problémem z hlediska koroze korozivzdorných ocelí a poškození jejich povrchu možnost vzniku štěrbinové koroze a koroze pod úsadami. Čím je déle povrch korozivzdorné oceli ve styku s agresivním prostředím, tím je větší možnost jeho napadení. Konstrukční řešení je nutné volit tak, aby korozní medium se nezdržovalo nikde déle než je nezbytně nutné např. snadné vyprazdňování nádob (spádování, výpustě na nejnižším místě) stejně i armatury pro odvodňování ve spodku nádoby a zešikmený přívod.

Zamezení přítomnosti mrtvých prostorů (kapsy v technologických, kde prostředí by mohlo působit déle a kde by se mohly shromažďovat úsady a být příčinou změny prostředí

Přepážky, výztužná žebra a výstupní hrdla by neměla překážet volnému stékání a odtékání kapaliny. Špatné provedení spojů vede ke vzniku vznik štěrbin a poškození povrchu korozivzdorných ocelí.

Další faktory, které zajišťují odpovídající kvalitu povrchu je zrovnoměnění korozních podmínek, které zamezuje na povrchu korozivzdorné oceli vytvoření podmínek pro vznik různých typů článků. Proudění kapaliny ovlivňuje korozní reakce na povrchu korozivzdorných, které jsou řízeny přenosem látek k povrchu kovu (např. kyslík) nebo odvodem korozních produktů od povrchu. Obvykle je mírné proudění příznivé, neboť zabraňuje usazování nečistot a sedimentů a tím nerovnoměrnému napadení povrchu korozivzdorné oceli pod úsadami kovů. Je třeba omezit mechanické namáhání korozivzdorných ocelí, zejména u součástí, které by v daném prostředí mohly podléhat koroznímu praskání nebo korozní únavě. Je třeba zcela zamezit konstrukčnímu uspořádání vedoucímu vzniku štěrbin a vzniku štěrbinové koroze.

Závěr

U zařízení z korozivzdorných ocelí a slitin dochází často k vážným korozním problémům vlivem nekvalitního povrchu. Je třeba věnovat vysokou pozornost stavu povrchů výchozích polotovarů a rovněž dodržovat zásady pro správné zacházení s korozivzdornými oceli, aby nedocházelo ke změně kvality povrchů a tím se vyhnout v provozu ovlivnění jejich vlastností, především snížení korozní odolnosti.

Literatura

- ČSN EN 10 163-2 (42 0017): Dodací podmínky pro jakost povrchu ocelových výrobků válcovaných za tepla. Plechy, široká ocel a tyče tvarové
- ČSN EN 10088-1 (42 0027): Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí
- ČSN EN 10088-2 (42 0028): Korozivzdorné oceli. Část 2: Technické dodací podmínky pro plechy a pasy ocelí odolných proti korozi pro všeobecné použití
- ČSN EN 10088-3 (42 0029): Korozivzdorné oceli. Část 3: Technické dodací podmínky polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných proti korozi pro všeobecné použití
- ČSN EN 10 257-2 (42 0258): Bezešvé ocelové trubky pro strojírenství a všeobecné technické poškození Část 2" Korozivzdorné oceli
- ČSN EN 10 296-2 (42 42 0101): Svařované ocelové trubky kruhového průřezu pro strojírenství a všeobecné technické použití Část 2: Korozivzdorné oceli

Corrosion, ASME , Vol. 13A (2003) ,13 B (2005), 13C (2007)

Číhal V : Korozivzdorné oceli a slitiny, ACADEMIA 1999

Číhal V. : Zásady pro práci s korozivzdornými oceli, SVÚOM, 1968

Brenner O.: MM Průmyslové spektrum 2003(č.4) , 2008 (č.5)

Brenner, O. : Konference Kvalita ve výrobě, Čejkovice 2014

Novák P. Forum nerezářů, Ostrava 2014

Bystranský, J. Koroze a ochrana materiálu, 2000, č.3

Tab. 1. Jakosti povrchu korozivzdorných ocelí podle ČSN EN 10088-2 (42 0928)
číslice 1 - plechy válcované za tepla

číslice 2 - plechy válcované za studena

za tepla válcované plechy	
Označení	Způsob provedení a stav povrchu
1U	tepelně nezpracovaný okujený po válcování
1C	tepelně zpracovaný okujený po válcování
1E	tepelně zpracovaný mechanicky zbavený okují bez okují
1D	tepelně zpracovaný mořený, bez okují

za studena válcované plechy	
Označení	Způsob provedení a stav povrchu
2H	deformačně zpevněný, lesklý
2C	tepelně zpracovaný, okujený, hladký, s okujemi po tepelném zpracování
2E	tepelně zpracovaný, mechanicky zbavený okují matný drsný
2D	tepelně zpracovaný, mořený hladký
2B	tepelně zpracovaný hladší než 2D mořený, doválcovaný za studena
2R	leskle žíhaný hladký, lesklý
2Q	kalený a popuštěný bez okují v ochranné atmosféře nebo zbavený okují po tepelném zpracování
<u>zvláštní provedení</u>	
1G nebo 2G	broušený povrch s určením stupněm brusiva či drsnosti jednostranný nebo dvoustranný
1J nebo 2J	kartáčovaný nebo matově leštěný, hladší než broušený jednostranný nebo dvoustranný
1K nebo 2K	hedvábně leštěný, drsnost R_a pod 0,5 mikronů jednostranný nebo dvoustranný
1P nebo 2P	leskle leštěno
2F	tepelně zpracovaný, válcovaný profilovými válci leskle žíhaný nebo žíhaný a mořený
1M nebo 2M	vzorované podle dohody
2L	barvené podle dohody
2W	vlnité
2L	barvené

Tab. 2. Jakosti povrchu bezešvých trubek z korozivzdorných ocelí podle ČSN EN 10 2972-2 (420258).

Označení	Způsob provedení a stav povrchu
HFD	Dokončeno za tepla, tepelně zpracováno, bez okují, kovově čistý
CFD	Dokončeno za studena, tepelně zpracováno, bez okují, kovově čistý
CFA	Dokončeno za studena, leskle žíháno, kovově lesklý,
CFP	Dokončeno za studena, tepelně zpracováno, leštěno

Tab. 3. Jakosti povrchu svařovaných trubek z korozivzdorných ocelí podle ČSN EN 10088-2 (42 0928)

Označení	Způsob provedení a stav povrchu
W0	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, 2D, 2E nebo 2B, svařený stav
W1	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, bez okují, kovově čistý
W1A	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, bez okují tepelně zpracováno, kovově čistý
W1R	Jako W1 + tepelné zpracování pod ochrannou atmosférou, Kovově lesklý
W2	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, 2D, 2E nebo 2B, Bez okují, kovově čistý
W2A	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, 2D, 2E nebo 2B, Tepelně zpracováno, bez okují, kovově čistý
W2R	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti, 2D, 2E nebo 2B, Leskle žíhaný, kovově lesklý
WCA	Svařováno z plechu nebo pasu jakosti 1D, 2D, 2E nebo 2B, tepelně zpracováno, 20 % přetvářeno za studena, bez okují, kovově čistý, nerozpoznatelný svar
WG	Broušeno
WP	leštěno

Kompozitní galvanické povlaky – vlastnosti povlaků

Ing. Dana Benešová, doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Nové funkční galvanické povlaky jsou většinou vylučovány na principu kompozitních nebo slitinových povlaků, ale i jako jejich vhodné kombinace. Cílem těchto povlaků je buď náhrada klasických povlaků, jako např. tvrdého chromu, z důvodu jejich náročnosti na vylučování, ale i vlivu na životní prostředí, nebo získání zcela nových vlastností povrchů oproti základnímu materiálu (vyšší tvrdost, ořezuvzdornost), případně získání vhodné kombinace nových funkčních dvojic.

Galvanické kompozitní povlaky jsou povlaky s kovovou galvanicky vyloučenou maticí, ve které je rozptýlené určité množství kovových nebo nekovových částic. Tyto povlaky se mohou získat elektrolytickým nebo chemickým vylučováním z vodných roztoků. Takto vyloučené kompozitní povlaky jsou zvláštním případem kompozitních materiálů.

Principy vylučování galvanických kompozitních povlaků [3]

Kompozitní galvanické povlaky vznikají procesem, který je možno rozdělit do tří postupných stádií:

- transport částic k povrchu katody;
- ulpění částic na povrchu katody;
- obrůstání částic materiálem matrice.

Transport částice k povrchu katody je možné srovnat s pohybem kationtů v procesu elektrolytického vylučování kovů. Velmi záleží na velikosti částice. K hlavním vlivům na rychlost vylučování patří koncentrace nosného elektrolytu a jeho teplota i přítomnost jiných kationtů, jimiž je možno zvyšovat pozitivní náboj částic. Jako velmi důležitý faktor působící na množství vyloučených částic je jejich koncentrace v elektrolytu. Jelikož střední doporučená velikost částic je kolem 5 μm , jedná se o suspenzi a je třeba uvažovat o způsobu rovnoměrné koncentrace v elektrolytu. Důležitou roli hraje i katodická proudová hustota.

Pro tvorbu kompozitního povlaku jsou rozhodující tyto podmínky:

- 1) vysoká hustota náboje částic;
- 2) malá velikost a hustota částic;
- 3) vysoká rychlost vylučování matrice;
- 4) podmínky míchání právě takové, aby byl zajištěn přiměřený počet kolíí částic s povrchem katody, aniž by však částice byly odnášeny, než dojde k jejich fixaci na povrchu katody.

O tom, která z podmínek má jaký vliv na konečný kompozitní povlak, rozhodují vlastnosti materiálu použitých částic. Ukazuje se, že při nízkých proudových hustotách se zvyšuje obsah dispergované fáze v povlaku. V případě částic většího rozměru se zvyšuje obsah částic s intenzitou míchání.

Rychlost vylučování je mimo jiné dána mírou interakce mezi katodou a povrchem katody. Ta je ovlivňována těmito faktory:

- a) elektrostatická přitažlivost, která je funkcí hustoty náboje na povrchu částic a gradientu potenciálu na katodě;
- b) fyzikální vazba závislá na rychlosti vylučování kovu;
- c) interakce, závislá na mechanických faktorech typu rozměr, hustota částic a rychlost míchání.

Koncentraci částic zakotvených ve vyloučeném kompozitním povlaku lze zvyšovat:

- a) zvyšováním koncentrace částic v objemové složce elektrolytu;
- b) v závislosti na velikosti a hmotnosti tuhých částic mechanickým pohybem elektrolytu;
- c) použitím ultrazvuku.

Ulpění částic na povrchu katody probíhá ve dvoustupňovém absorpčním mechanismu. První stupeň se nazývá volnou absorpcí a částice je již na povrchu obklopena ionty na ní absorbovanými. Druhý stupeň, nazývaný pevná absorpce, je pevné ulpění, které je rozhodující pro rychlost vylučování.

Při obrůstání částic materiálem matrice, jsou důležité především parametry elektrolytu matrice, jeho hloubková účinnost a vyrovnávací schopnost. Předpokladem je, že v elektrolytu jsou vytvořeny podmínky pro existenci částic s kladným nábojem, schopným absorpce na povrchu pevných částic. Růst matrice je silně ovlivněn také tím, zda disperzní částice jsou elektricky vodivé nebo nevodivé. Vodivé částice se po absorpci na povrchu katody začnou okamžitě obalovat kovem matrice a nebezpečí vzniku dutin a pórů je značné. [2]

Matrice kompozitních povlaků

Matrice může být z čistého kovu jako je např. Ni, Cr, méně často se používají pro speciální účely Cu, Zn, Ag, Fe. Dále může být maticí slitina kovů např. Ni-P, Ni-Fe, Ni-Co. Matrice se vylučují buď chemicky, nebo elektrolyticky. Matrice se volí s ohledem na požadavky kladené na kompozitní materiál, jako je pevnost, tvrdost, ořezuvzdornost, žáruvzdornost a také korozivzdornost.

Matrice z čistých kovů

Niklové matrice

Tyto matrice se používají nejčastěji, protože niklový povlak má výhodné vlastnosti, jako je vysoká pevnost a tvrdost, tepelná odolnost a korozivzdornost. Nikl je schopen vytvářet sloučeniny s různými prvky, a tím se dosahuje ještě lepších vlastností povlaků. Pro vylučování povlaku se používá nejčastěji Wattsova (síranová) lázeň, povlak je jemnozrnější s menším vnitřním pnutí, nebo sulfamátová lázeň.

Měděné matrice

Pro své horší základní mechanické vlastnosti (tvrdost, pevnost v tahu) mají ve srovnání s niklem menší možnosti užití. Reálně je její použití pro samomazné materiály a tam, kde je možno využít její dobré tepelné vodivosti.

Železné matrice

Železné povlaky mají dobrou přilnavost a výhodou je možnost vytváření slitin s dalšími prvky. Elektrolytické lázně mají dobrou hloubkovou účinnost a vysokou rychlost vylučování.

Matrice ze slitin kovů

Elektrolyticky vyloučené matrice ze slitin kovů se dají rozdělit do dvou skupin:

- Povlaky tvořené slitinou dvou nebo více kovů, chemicky blízkých, přičemž každý z kovů je obsažen v množství nejméně 10 hm%. Tuto skupinu představují povlaky např. Ni-Fe, Ni-Co, Co-Fe.
- Povlaky tvořené slitinou jednoho kovu (popřípadě dvou) a jednoho nekovu (popřípadě více nekovů), přičemž množství kovové složky je nejméně pětikrát, častěji však dvacetkrát až třicetkrát vyšší než množství nekovové složky. Příkladem mohou být povlaky Ni-P, Co-P. [3]

Disperzní částice kompozitních povlaků

Druhá složka kompozitního povlaku, která výrazně ovlivňuje výsledné vlastnosti kompozitního povlaku a jeho aplikaci, je typ použitých disperzních částic. Obsah disperzních částic v elektrolytu se běžně pohybuje kolem 5–100 g.l⁻¹. Částice se dělí na:

- disperzní částice tvořené prvky;
- disperzní částice tvořené sloučeninami a nekovy.

Disperzní částice tvořené prvky

Jako prvky se nejvíce používají Cu, Ni, Co, W, Al, Si, B, C, Cr, které jsou jemně rozptýleny v matici. Tyto disperzní částice je možno po vyloučení povlaku převést difúzním zpracováním do roztoku s maticí a vytvořit tak homogenní slitinu. Tento způsob není příliš perspektivní, protože ve většině případů je možno povlak vyloučit přímo elektrolyticky.

Disperzní částice tvořené sloučeninami a nekovy

Tyto částice se rozdělují podle tvaru na:

1. Částice ve tvaru vláken. Takto lze vytvořit kompozitní povlaky s vysokou pevností a žárupevností, s vysokou odolností proti únavě a s vysokým poměrem pevnost/hmotnost. Typy materiálů vhodných k užití ve formě vláken se používají bór, uhlík a bór s karbidem křemíku.
2. Částice ve tvaru prášku. Takto lze vytvořit povlaky např. s dobrými kluznými vlastnostmi a s vysokou odolností proti opotřebení. Disperzní částice ve formě prášku se vyrábějí z různých nekovových materiálů a sloučenin. Ze sloučenin jsou nejdůležitější, např. těžkotavitelné boridy, karbidy, nitridy, silicidy a tuhá maziva (sulfidy, selenidy, grafit, plasty).

Boridy

Boridy se vyznačují vynikajícími technickými vlastnostmi. Jsou odolné za vysokých teplot, jsou těžkotavitelné, tvrdé a chemicky inertní. Přítomnost bóru v kovech všeobecně vede ke snížení difúzního pohybu atomů i vakancí v krystalové mřížce, ke zmenšování rozměrů krystalů a jejich růstu při krystalizaci a zvyšuje odpor kovů při plastické deformaci.

Karbidy

Karbid je všeobecný název pro sloučeniny uhlíku s kovy. Stejně jako nitridy jsou karbidy těžkotavitelné, velmi tvrdé a chemicky odolné. Například teplota tavení ZrC je přibližně 3 800 °C. Při vytváření povlaků je nejčastěji používán karbid SiC, který je nejlevnější.

Nitridy

Úloha dusíku při zlepšení pevnosti ocelí a slitin je známá. Jde o proces nitridace. Ze skupin nitridů má nejšířší užití nitrid bóru, používaný ve dvou modifikacích, které se od sebe liší svojí krystalickou mřížkou. Nitrid bóru s hexagonální (šesterečnou) mřížkou α -BN a s kubickou (krychlovou) mřížkou γ -BN, která je známá též pod označením Elbor – kubický nitrid bóru (KNB).

Silicidy

Silicidy, ačkoliv mají hodně dobrých vlastností, jako je tepelná a chemická odolnost, jsou pro použití v kompozitních povlacích málo prozkoumané. Nejdůležitější vlastností silicidů je jejich vysoká teplotní a chemická odolnost. Podobně jako oxid bóru B₂O₃, tak i oxid SiO₂ má podobné ochranné vlastnosti povrchu.

Oxidy

Oxidy se vyznačují vysokou tvrdostí, ořezuvzdorností a žáruvzdorností. Nejčastěji se používají oxidy Al₂O₃, SiO₂, TiO₂, ZrO₂ a Cr₂O₃. V oblasti kompozitních povlaků má za cíl zvýšit ořezuvzdornost, pevnost a tvrdost.

Tuhá maziva

Tato skupina disperzních částic je pro kompozitní povlaky velmi rozšířená. Zahrnuje zejména látky se samomaznými vlastnostmi, jako jsou např. sulfidy (MoS₂, WS₂, ZnS), selenidy (NbSe₂), halogenidy (MgF₂, CaF₂, BaF₂), zejména pak grafit a PTFE. Povlaky se vyznačují vysokou odolností proti opotřebení, dobrými kluznými vlastnostmi a jsou protiadhezní (nepřilnavé). [4]

Vývoj v oblasti kompozitních galvanických povlaků míří hlavně k ekologičnosti i ekonomičnosti a především k výběru vhodných kompozitních částic a jejich vlivu na výsledné vlastnosti kompozitního povlaku. V současnosti vznikají i nové materiály, které by se pro tyto účely daly velice dobře použít, jako například OACC (z anglického ordered amorphous carbon clusters), který se vytváří z fullerenů (propojených xylenovými molekulami), jejichž struktura je působením vysokého tlaku desítek GPa zborcena do kompaktní a velmi tvrdé amorfnní látky, schopné rýt i diamant. Protože se vytváří při pokojové teplotě, mohla by v průmyslovém využití konkurovat syntetickým diamantům, pro jejichž výrobu jsou nutné teploty kolem 1 500 °C. [5]

Kompozitní galvanické povlaky představují nové možnosti této technologie i další rozšíření možností povrchových úprav. Všechna výzkumná pracoviště průmyslově vyspělých zemí se intenzivně věnují těmto technologiím „na zítřa“.

Literatura:

- [1] KREIBICH, V.: *Vlastnosti a využití kompozitních povlaků*. In: Funkčné povrchy 2003, ISBN 80-88914-89-2, Trenčín:GC – Tech, 2003, s. 98-103.
- [2] ČERNOVOL, M.: *Kompozitní povrchové vrstvy získané galvanickým nebo chemickým pokovováním*, Krivograd, 1984, s. 3 – 10.
- [3] HOLPUCH, V.; Kreibich, V.: *Galvanické kompozitní povlaky a slitinové povlaky vylučované za účelem zvýšení odolnosti proti opotřebení*. [Odborný referát]. Praha: ČVUT, 1989. s. 16 – 32.
- [4] Benešová, D.: *Kompozitní galvanické povlaky*. Jihlava v rámci 46. celostátního aktivu galvanizérů v Jihlavě. Sborník přednášek. 2013. ISBN 978-80-903709-5-1.
- [5] Internetové stránky časopisu physicsworld.com [online]. Poslední aktualizace 2015. Dostupné na <http://physicsworld.com/cws/article/news/2012/aug/16/new-form-of-carbon-is-so-hard-it-can-indent-diamond>

Technické normy v povrchové úpravě

Ing. Turza Lukáš – ÚNMZ

Přehled norem vydaných v roce 2015 od ÚNMZ

norma	název
ČSN EN ISO 7441	Koroze kovů a slitin - Stanovení bimetalické koroze při atmosférických korozních zkouškách
ČSN EN ISO 6509-1	Koroze kovů a slitin - Stanovení odolnosti slitin měď-zinek proti odzinkování - Část 1: Metoda zkoušení
ČSN EN ISO 7539-10	Koroze kovů a slitin - Zkoušky koroze za napětí - Část 10: Metoda s použitím vzorků tvaru obráceného U
ČSN EN ISO 7539-11	Koroze kovů a slitin - Zkoušky koroze za napětí - Část 11: Návod ke zkoušení odolnosti kovů a slitin proti vodíkové křehkosti a vodíkovému praskání
ČSN EN ISO 11474	Koroze kovů a slitin - Korozní zkoušky v umělých atmosférách - Urychlená zkouška ve vnějším (atmosférickém) prostředí s občasným postřikem solným roztokem (Šcab zkouška)
ČSN EN 16623	Nátěrové hmoty - Reaktivní nátěry pro ochranu kovových podkladů před požárem - Definice, požadavky, charakteristiky a označování
ČSN EN 13523-0	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 0: Obecný úvod
ČSN EN 13523-2	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 2: Lesk
ČSN EN 13523-3	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 3: Rozdíl barevných odstínů - Přístrojové porovnání
ČSN EN 13523-4	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 4: Tvrdost tužkami
ČSN EN 13523-5	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 5: Odolnost proti rychlé deformaci (zkouška úderem)
ČSN EN 13523-7	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 7: Odolnost proti praskání při ohybu (T-ohyb)
ČSN EN 13523-9	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 9: Odolnost proti ponoru do vody
ČSN EN 13523-13	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 13: Odolnost proti urychlenému stárnutí vlivem tepla

norma	název
ČSN EN 13523-14	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 14: Křídování (Helménova metoda)
ČSN EN 13523-25	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 25: Odolnost proti vlhkosti
ČSN EN 13523-26	Kontinuálně lakované kovové pásy - Metody zkoušení - Část 26: Odolnost proti kondenzující vodě
ČSN EN ISO 4618	Nátěrové hmoty - Termíny a definice
ČSN EN 927-2	Nátěrové hmoty - Nátěrové hmoty a nátěrové systémy pro dřevo ve vnějším prostředí - Část 2: Specifikace funkčních vlastností
ČSN EN 15457	Nátěrové hmoty - Laboratorní metoda zkoušení účinnosti konzervačních prostředků v nátěru proti působení hub a plísní
ČSN EN 15458	Nátěrové hmoty - Laboratorní metoda zkoušení účinnosti konzervačních prostředků v nátěru proti působení vodních řas
ČSN EN ISO 3233-2	Nátěrové hmoty - Stanovení objemového podílu netěkavých látek - Část 2: Metoda s použitím stanovení hmotnostního podílu netěkavých látek podle ISO 3251 a stanovení hustoty suchého nátěru na zkušebních tělesech pomocí Archimedova zákona
ČSN EN ISO 2813	Nátěrové hmoty - Stanovení lesku nátěru při úhlu 20°, 60° a 85°
ČSN EN ISO 13803	Nátěrové hmoty - Stanovení snížení odrazu zákalém v nátěrovém filmu měřením při 20°
ČSN EN 16492	Nátěrové hmoty - Hodnocení povrchových změn vyvolaných působením plísní a řas na nátěry
ČSN EN ISO 17463	Nátěrové hmoty - Směrnice pro stanovení ochranných vlastností organických povlaků urychlenou cyklickou elektrochemickou metodou
ČSN EN 15826	
ČSN EN ISO 4528	Smalty - Výběr zkušebních metod pro smaltované plochy výrobků

Povrchové úpravy pásů a plechů

Požadavky kladené na životnost kontinuálně lakovaných plechů a výrobků z nich zhotovených bývají vysoké - obvykle jde o 15 až 50 let.

Prvním technologickým krokem povrchové úpravy je odmaštění a chemická předúprava. Vlastní nanášení organických povlaků se provádí navalováním. Nanášení povlaků lze realizovat jednostranně nebo oboustranně. Obvyklá tloušťka základního nátěru je 5 - 10 µm, vrchní vrstva má obvykle tloušťku 15 - 25 µm. Existují však systémy, které mají tloušťku 40 až 60 µm vrchního nátěru, ve speciálních případech až 200 µm. Tloušťka rubové vrstvy se v případě jednostranného lakování pohybuje okolo 5 µm.

Mezi povlakové materiály patří organické nátěrové hmoty na bázi akrylátů, polyvinylidendifluoridu (PVDF), polyesterů, epoxidů, polyuretanů a některých dalších speciálních pryskyřic, jako jsou organosoly či plastisoly. Druh použité nátěrové hmoty udává vlastnosti zhotoveného povlaku. Mezi nejvýznačnější vlastnosti patří vysoká odolnost proti korozi, tepelná odolnost a odolnost proti UV záření a křídování, přilnavost, stupeň lesku.

Zkoušení a kontrola vlastností a kvality

Komplexní kontrola kontinuálně lakovaných plechů je prováděna ve výrobních závodech a měla by být důležitým způsobem ověřována i u zpracovatelů plechů při jejich přejímce, příp. i u odběratelů výrobků z nich zhotovených.

Zkušební metody pro hodnocení kvality kontinuálně lakovaných plechů byly zpracovány a zveřejněny technickým výborem ECCA (The European Coil Coating Association) se sekretariátem v Bruselu. Na výsledcích práce této asociace byla technickou komisí CEN/TC 139 "Nátěrové hmoty" vypracována evropská norma EN 13 523. Tato norma je souborem jednotlivých dokumentů, které popisují řadu zkušebních metod pro kontinuálně lakované kovové pásy. Celý soubor norem je implementován do souboru českých norem pod označením ČSN EN 13 523 Kontinuálně lakované kovové pásy - Zkušební metody. Tato norma obsahuje 24 částí a některé z nich v následujícím textu popíšeme podrobněji. Zkušební metody hodnocení některých fyzikálně-mechanických vlastností kontinuálně lakovaných plechů se výrazně odlišují od metod používaných při hodnocení vlastností klasických organických povlaků aplikovaných na kovové podklady.

Ukázka z jedné metody povrchových úprav pásů a plechů, která se týká zkoušky tužkou

Tato část EN 13523 popisuje stanovení relativní tvrdosti organických povlaků na kovovém podkladu pomocí tužek o známé tvrdosti.

Výsledky získané na hladkém povrchu budou přesnější, ale metodu je také možno aplikovat na dekorativně upraveném povrchu. Výsledky získané na vysloveně texturovaném povrchu budou méně spolehlivé.

Hlavní technické změny jsou:

- byla změněna definice tvrdosti tužkami;
- v popisu výsledku zkoušky byl termín „nepoškodí nátěr“ opraven na „v nátěru nevytvoří vryp“;
- byla přidána zmínka o kondicionování;
- ohledně použitelnosti zkoušky tvrdosti tužkami byl přidán odkaz na EN ISO 15184.

Závěrem

Hlavním cílem tohoto příspěvku je informovat o vydaných normách ve stávajícím roce 2015. V rámci příkladu úpravy normy, jsme vybrali jednu metodu a ukázali její změnu - jak se liší od nové normy norma bývalá.

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2016, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

Od února 2016 se předpokládá zahájení dalšího běhu studia, do kterého je možné se ještě přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem další běh dvousemestrového studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti protikoročních ochrany a povrchových úprav.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikoroční ochrany“

Posluchačům budou po ukončení studia předány doklady o absolvování, resp. mohou po složení potřebných zkoušek (dle požadavků a potřeb posluchačů) ukončit studium kvalifikačním a certifikačním stupněm



Korozní inženýr.

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášky ke všem formám studia je možno získat na adrese:

Fakulta strojní ČVUT v Praze, Centrum technologických informací a vzdělávání
Ing. Jan Kudláček, Ph.D.
Technická 4, 166 07 Praha
Tel: 224 352 622, Mobil: 605 868 932
E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.cz

Info: www.povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy v rámci vzdělávání v oboru povrchových úprav dále připravuje.

Na základě požadavků firem a jednotlivců na zvýšení kvalifikace a rekvalifikace pracovníků a především zvýšení kvality povrchových úprav je možné se přihlásit na:

Kurz pro pracovníky práškových lakoven
„**Povlaky z práškových plastů**“

Kurz pro pracovníky žárových zinkoven
„**Žárové zinkování**“

Kurz pro pracovníky galvanických procesů
„**Galvanické pokovení**“

Kurz pro pracovníky lakoven
„**Povlaky z nátěrových hmot**“

Kurz pro metalizéry
„**Žárové nástřiky**“

Kurz zaměřený na protikorozní ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„**Povrchové úpravy ocelových konstrukcí**“

Rozsah jednotlivých kurzů: 42 hodin (6 dnů)

Zahájení jednotlivých kurzů dle počtu přihlášených (na jeden kurz min. 10 účastníků)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků firmy.

Kromě specializace na technologie povrchových úprav je možné připravit školení z dalších výrobních technologií.

Připravované kurzy

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven

„**Galvanické pokovení**“

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří si potřebují získat či si doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav. Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o základních technologiích galvanického pokovení.

Cílem kurzu je zabezpečit potřebnou kvalifikaci a certifikaci pracovníkům galvanoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu galvanických povrchových úprav.



Obsah kurzu:

- Příprava povrchu před pokovením
- Principy vylučování galvanických povlaků
- Technologie galvanického pokovení
- Následné a související procesy
- Bezpečnost práce a provozů v galvanovnách
- Zařízení galvanoven
- Kontrola kvality povlaků
- Ekologické aspekty galvanického pokovení
- Příčiny a odstranění chyb v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav

Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)

Termín zahájení: dle počtu uchazečů (min. 10) – zahájení únor 2016

Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Petr Szlag

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven

„Žárové zinkování“

Kurz je určen pracovníkům, kteří si potřebují získat či si doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav (konstruktéry, technology, pracovníky zinkoven). Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o technologii žárového zinkování.



Obsah kurzu:

- Příprava povrchu před pokovením
- Technologie žárového zinkování ponorem
- Metalurgie tvorby povlaku
- Vliv roztaveného kovu na zinkované součásti
- Navrhování součástí pro žárové zinkování
- Zařízení provozů pro žárové pokovení
- Kontrola kvality povlaků
- Ekologie provozu žárových zinkoven
- Příčiny a odstranění chyb v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav



Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)

Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.
Asociace českých a slovenských zinkoven

Odborné akce

CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

12. MEZINÁRODNÍ
ODBORNÝ
SEMINÁŘ

**PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ
TECHNOLIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV**

18. - 19. 11. 2015
HOTEL MYSLIVNA
BRNO

BVV
Veletřhy
Brno

Technický týdeník
KONSTRUKCE

MM Průmyslové
spektrum

tribotechnika

WWW.POVRCHARI.CZ

49. CELOSTÁTNÍ AKTIV GALVANIZÉRŮ

2. - 3. února 2016
v Jihlavě



Česká společnost pro povrchové úpravy opět připravuje tradiční setkání odborníků v oblasti povrchových úprav, 49. ročník celostátního Aktivu galvanizérů v Jihlavě se uskuteční v hotelu Gustav Mahler ve dnech

2. a 3. února 2016.

Ústřední téma přednášek i diskusí dvoudenního jednání 49. ročníku:

POVRCHOVÉ ÚPRAVY A JEJICH KVALITA

42. konference s mezinárodní účastí PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

9. - 10. března 2016
v hotelu Pyramida, Praha 6

Konference je určena pro široký okruh posluchačů - majitele lakoven, galvanizoven a zinkoven, konstruktéry, projektanty, technology povrchových úprav, pracovníky marketinku, výrobce, distributory a uživatele nátěrových hmot, bezpečnostní techniky, pracovníky státních správy, odborných škol a další.

Konference se koná ve spolupráci s Asociací korozních inženýrů, Českou společností povrchových úprav, Asociací českých a slovenských zinkoven, Asociací výrobců nátěrových hmot v ČR, Cechem malířů a lakýrníků ČR, vědecko-výzkumných ústavů, vysokoškolských pracovišť, státních a veřejnoprávních orgánů, českých i zahraničních firem, mediálních partnerů.

Konference se koná pod záštitou Hospodářské komory ČR.

Informace:
PhDr. Zdeňka Jelínková, CSc. - PPK
Korunní 67,
130 00 Praha 3
tel/fax: 224 256 668
jelinkovazdenka@seznam.cz
www.jelinkovazdenka.euweb.cz

www.jelinkovazdenka.euweb.cz

Ceník inzerce na internetových stránkách www.povrchari.cz a v on - line odborném časopisu POVRCHÁŘI

Možnost inzerce

- Umístění reklamního banneru
- Umístění aktuality
- Umístění loga Vaší firmy – Partnera Centra pro povrchové úpravy
- Možnost oslovení respondentů Vaší firmou, přes naši databázi povrchářů (v současné době je v naší databázi, evidování přes 1100 respondentů)
- Inzerce v on-line Občasníku Povrcháři

Ceník inzerce

Reklamní banner umístěný vždy na aktuální stránce včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc - 650 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 3 500 Kč bez DPH
- 12 měsíců - 6 000 Kč bez DPH

Banner je možné vytvořit také animovaný, vše na základě dohody.

Partner centra pro povrchové úpravy - logo firmy včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc – 150 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 650 Kč bez DPH
- 12 měsíců – 1000 Kč bez DPH

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana – 1500 Kč bez DPH

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana – 1500 Kč bez DPH

Rozeslání obchodního sdělení respondentům dle databáze Centra pro povrchové úpravy elektronickou poštou.

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy: Otištění

- | | |
|-------------|--------------|
| ■ 2x | 5 % |
| ■ 3-5x | 10 % |
| ■ 6x a více | cena dohodou |

**Zde může být místo
i pro Vaši
reklamu !!!**

Reklamy

V naší pobočce SurTec ČR s.r.o. nabízíme zajímavou práci jako:

Odborník pro předúpravu kovů



Vaše úkoly:

Podpora prodeje (průzkum trhu, návštěvy a získávání zákazníků)
Řešení technických problémů
Udržování pravidelného kontaktu se zákazníky
Zavádění nových projektů předúprav kovů
Spolupráce s technickou centrálou v Německu a s kolegy v regionu

Naše očekávání:

SŠ/VŠ vzdělání chemického směru nebo příbuzných oborů
Minimálně 3 roky praktických zkušeností v oblasti předúprav kovů (např. zpracování kovů, lakování nebo chemické přípravy pro PÚ)
Velmi dobrá angličtina (slovem i písmem)
Metodické a systematické řešení problémů
Vysoká úroveň orientace na zákazníka, osobní zodpovědnost a samostatnost

Nabízíme stabilní zázemí v nadnárodní společnosti a možnost osobního rozvoje.

V případě zájmu pište: inzerce@surtec.cz





Asociace českých
a slovenských
zinkoven

Vlastimil Kuklík
Jan Kudláček

Žárové zinkování



Cílem publikace je podat ucelený přehled informací o žárovém zinkování prováděném v komerčních zinkovnách. Tato příručka se rovněž částečně věnuje otázce koroze oceli, principu protikorozi ochrany oceli zinkem a poskytuje přehled o nejčastěji používaných způsobech zinkování. Kniha je zaměřena především na technologii nanášení slitinových železo-zinkových povlaků v komerčních zinkovnách. V přehledně uspořádaných kapitolách jsou podrobně popsány zásady navrhování a výroby součástí určených k žárovému pozinkování, obvyklé postupy předúpravy povrchu, metalurgie tvorby slitinových povlaků včetně jejich morfologických variant, vady povlaků a způsoby provádění oprav. Závěrečné kapitoly jsou věnované životnosti zinkových povlaků, bezpečnosti žárově pozinkovaných konstrukcí a normalizaci i legislativě v oboru s důrazem na environmentální aspekty žárového pozinkování.

Vydavatel:

Asociace českých
a slovenských zinkoven,
Československá 1663/6,
702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
tel.: +420 596 110 783
fax: +420 960 596 110 783
e-mail: info@acsz.cz

Cena knihy:

299 Kč včetně DPH
+ poštovné a balné.
Odběr je možný osobně
nebo na dobírku.

Mám zájem o výtisků knihy **Žárové zinkování** á 299 Kč (vč. DPH).

Fakturační adresa

Název firmy:
Jméno a příjmení:
Adresa:

iČ/DIČ:
Telefon:
E-mail:

Adresa dodání (je-li jiná než fakturační)

Název firmy:
Jméno a příjmení:
Adresa:

Podpis:



GALATEK®



Kontinuální linky



Lakovací automaty



Lakovací kabiny



Ruční pracoviště



Předúprava povrchu



GALATEK a.s., Na Pláckách 647, Ledec nad Sázavou
584 01, Česká Republika, tel.: +420 569 714 111
Fax: +420 569 722 509, lakovny@galatek.cz
www.galatek.cz

LONTECH

STATICKÁ ELEKTŘINA

Obchodní zastoupení firem:



SIMCO ION (USA, Nizozemí)

- eliminace statické elektřiny
- využití statické elektřiny



VORTEC (USA)

- unikátní využití stlačeného vzduchu pro chlazení, ohřívání, vysávání



AHLBRANDT (Německo)

- korona a plasma



PLASMATREAT (Německo)

- atmosférická plasma



Fluor Technik (Německo)

- fluorace plastových materiálů



Imm Cleaning Solutions (Německo)

- rotační vzduchové čisticí trysky

LONTECH – surface treatment, s.r.o.

CZ-53322 Býšť 34

Tel.: +420 466 989 560, E-mail: lontech@lontech.cz

www.lontech.cz



Recognoil

nondestructive oil layer detector

Detekce mastných nečistot? Nikdy nebyla snazší!



Požadavky 21. století na získávání přesných a spolehlivých informací v reálném čase jednoduchým a opakovatelným způsobem s možností snadné interpretace získaných dat i jejich další analýzy se v technické praxi s rozvojem výpočetní techniky dostávají zcela do popředí. Jinak tomu není ani v případě detekce mastných nečistot v oblasti povrchových úprav, nebo při výrobě optických systémů, v elektrotechnice a dalších oblastech, kde se setkáváme s kontaminací povrchu oleji (ať už žádoucí či nikoliv). Přístroj Recognoil svým charakterem nejen že splňuje výše uvedené požadavky, ale dokáže ještě mnohem více.

Recognoil

Zařízení Recognoil firmy TechTest, s.r.o., je schopno v reálném čase poskytnout obsluze informace o znečištění povrchu předmětu mastnotou ve formě obrazových dat (2D i 3D) s celou řadou dalších užitečných informací (procentuální zastoupení mastných nečistot na povrchu, tloušťku vrstvy, příčinu kontaminace - např. otisky prstů aj.). Veškerá data i obrazové výstupy lze díky propojení například s tabletem sdílet v reálném čase ze vzdálených pracovišť či s dalšími pracovníky, což nejen že umožňuje maximální mobilitu, ale rovněž vysokou efektivitu a možnost včasné predikce problémů plynoucích z nevhodného charakteru povrchu. Dále lze s výhodou využít obrazového výstupu jako dokumentace sloužící k zabránění případných sporů s odběrateli.

Možnosti zařízení Recognoil

-  Detekce mastných nečistot na povrchu převážně kovových povrchů. Určení tloušťky vrstvy.
-  Skenování povrchu v reálném čase, které lze využít například při ramátkové kontrole.
-  Grafický výstup plošného rozložení a intenzity znečištění povrchu tzv. 2D vyhodnocení.
-  Sdílejte Vaše výstupy s kolegy. Propojení zařízení s tabletem lze provést měření kdekoliv.
-  Analýza prostorového rozložení a intenzity znečištění povrchu ve formě trojrozměrné sítě.
-  Z výstupních dat zjistíte, zda jsou Vaše procesy nastaveny optimálně či nikoliv.



Detekce mastných nečistot nikdy nebyla jednodušší. Pomocí zařízení Recognoil a dodávaného softwaru jste schopni stanovit intenzitu a rozložení znečištění i na tvarově složitých površích. Výsledný grafický výstup může být formou 2D či 3D, přičemž dále získáte celou řadu údajů, jenž Vám pomohou při Vaší analýze a rozhodovacím procesu o stavu povrchu.



TechTest s.r.o.
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř
Czech Republic



+420 605 868 932
+420 774 452 995



www.techtest.cz
info@techtest.cz

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Časopis Povrcháři je registrován jako pokračující zdroj u Českého národního střediska ISSN.

Tento on-line zdroj byl vybrán za kvalitní zdroj, který je uchováván do budoucna jako součást českého kulturního dědictví.

Povrcháři ISSN 1802-9833.

Šéfredaktor

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., tel: 602 341 597

Redakce

Ing. Jan Kudláček, Ph.D., tel: 605 868 932
Ing. Jaroslav Červený, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Michal Pakosta, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Petr Drašnar, Ph.D., tel: 224 352 622
Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622
Ing. Dana Benešová, tel: 224 352 622

Redakční rada

Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.
Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D., tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz
tel: 605868932

Přihlášení k zasílání online časopisu je možno provést na info@povrchari.cz

Všechna vyšlá čísla je možné stáhnout na www.povrchari.cz