

Povrchové úpravy

Koroze

Kvalita

Legislativa

Ekologie

Už jsi četl povrcháře?



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři,

hezký májový čas a radost všem. Jaru díky za optimismus a splněnou naději, že opět přišlo. A to bez souhlasu a hlasování. Díky. Vám všem pak díky, že jste, že pracujete, a že nás třeba i čtete.

Májový čas je v našich zemích a domovech i časem k zamýšlení, neboť i v květnu se v tomto frekventovaném místě Evropy psaly dějiny. Dnes již ani moc nevzpomínáme, abychom někoho třeba nenaštvali. Snad ale nezapomínáme, že před 65 lety, dávno či nedávno, skončila jedna z okupací našich zemí, občanů, domovů, majetků, osudů... Okupace, která přinesla našim národům podmínky pro události a osudy příští. Už i u té následující okupace známe naštěstí její konec. Též moc nevzpomínáme, abychom také někoho třeba nenaštvali. Snad ale též nezapomínáme, že před 20 lety, dávno či nedávno, skončilo další z porobení našich zemí, občanů, domovů, majetků, osudů... Okupace, která též přinesla našim národům podmínky pro události a osudy příští.

I když v posledních dvaceti letech žijeme v míru bez přítomnosti tanků a podobného harampádí nežijeme zde opět sami, někdo je tu zase s námi. Radí, chrání, informuje. Dohlíží a garantuje. A nám, některým nevděčnickům se zdá, že se cosi stále ztrácí z té naší zahrádky, kde zemský ráj to na pohled.

Jednou banky, jindy cukrovary, tu fabriky na vagóny, na bonbóny, jindy na boty, na éra, na lokomotivy, zbrojovky i lodě na moři. Ale on nám všechno rád přiveze a přidá na to i na ono, i o vodu se postará, i o potraviny a kulturu, i o všechno. Takoví hodní strýčkové jsou to asi. A co mají příbuzných, bohatých i úplně chudých, z blízka i z daleka. A všem se tady víc a víc líbí.

Přišli v míru, ale neznají míru. Nám dochází pomalu trpělivost a rychle peníze (už jsme si museli i trochu hodně půjčit). Daně neplatí, a když tak u nich doma, desatero jim taky nic neříká. Tak co s tím?! Jak to kdosi napsal v té básničce z konce šedesátých let: Ať si jsou, kde si jsou, ať sem na nás nelezou.

To kradení a tato forma okupace též musí jednou skončit. Kdy? Při té příležitosti je si třeba uvědomit, že i k tomu všemu vždy dal někdo souhlas a možná i klíčky od těch různých objektů a hlavně té či oné „kasy“. I revolucionáři z pařížských barikád se časem stali usedlymi a velmi spokojenými úředníky, když jim systém nabídl velmi pěkný plat a neomezené možnosti. Ono totiž stále platí, že revoluční a politické zásady trvají jen do doby, než se přestanou osobně vyplácet.

A stejně je tu hezky. Lidé šikovní, pracovití a hlavně – nejsou hloupí. V tom je doufejme síla a naděje.

Hezké jaro Vaši K a K

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Bez komentáře

O české vodě pro Česko.

Cena vody v ČR v letech 1990 – 2010 činila průměrně:

Náklady na výrobu, distribuci a prodej nepřesáhly:

Zisk vlastníků (Francie, částečně Rakousko):

Spotřeba vody v celé ČR činí průměrně:

50,-Kč/m³

25,-Kč/m³

25,-Kč/m³

2 miliardy m³/rok

Celkový zisk z dodávek vody pro ČR vlastníků české vody (Francie, částečně Rakousko) činí za období 20 let:

20 let x 2 miliardy m³/rok x 25,-Kč/m³ = 1 000 miliard Kč = 1 bilion Kč

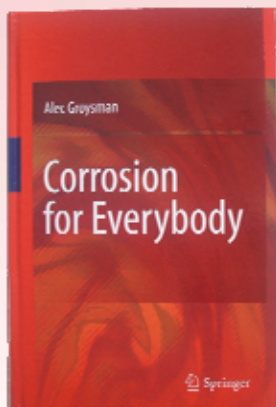
A pak kde je? ...bilion jeden, a to je jen za vodu!

Závěr: Čím více budete Češi splachovat, tím více se budou (ve Francii, částečně i v Rakousku) radovat.

A pak, že podnikání je těžké.

Novinky oboru povrchových úprav

doc. Ing. Miroslav Svoboda, CSc.



Nová kniha, Corrosion for Everybody

Autorem nové knihy Corrosion for Everybody vydané Springer-Verlag v roce 2010 je široké technické veřejnosti známý izraelský vedoucí pracovník v oboru koroze a ochrany proti korozi Dr. Alec Groysman.

Zabývá se termodynamikou a kinetikou korozních pochodů, monitorováním koroze on-line, volbou a využitím inhibitorů koroze, ochranou proti korozi povlaky, volbou vhodných slitin pro korozní podmínky, analýzou korozního poškození zařízení

Knihy vydané přibližně v posledních 70 letech v různých zemích a jazycích, které jsou zaměřené na problematiku koroze a ochrany proti korozi se zabývají převážně vědeckou či technickou problematikou oboru.



Kniha Corrosion for Everybody je výjimečná v tom, že kromě vlastní vědecké a technické problematiky oboru koroze a ochrany proti korozi se zabývá vztahem tohoto oboru s historií, filosofií a uměním a nevynechává ani humanitární aspekty a požadavky ekologie ve vztahu k poznatkům o použití kovů.

První čtyři kapitoly knihy vstřížně seznamují čtenáře se současnými poznatky o problematice koroze a ochranně proti korozi. Jsou to mechanismus koroze a koroze ve vodných prostředích, vliv různých faktorů, typy koroze, koroze v přírodních atmosférických a průmyslových prostředích, korozi kovu pod tepelnou izolací, korozi v palivech (vliv syntetických látek v palivech a chemické změny paliv vlivem koroze kovů, koroze skladovacích nádrží na surovou ropu a paliva z ropy). Způsoby ochrany proti korozi pomocí povlaků (organické povlaky a kovové povlaky a volbu povlaků), elektrochemické metody ochrany (katodická ochrana a v kombinaci s organickým povlakem), charakteristiku inhibitorů koroze a jejich použití ve vodném prostředí, průmyslových prostředích a vztah k ekologii). **Pátá kapitola** je věnována problematice zkoušení koroze (chemické analytické postupy, fyzikálně-chemické metody, mikrobiální metody), elektrochemické metody (měření elektrochemického potenciálu, polarizačního odporu, elektrochemického šumu, aplikace elektrochemické impedanční spektroskopie), určené agresivity atmosféry.

Šestá kapitola je věnována humanitárním aspektům korozní vědy a technologie, historii a vývoji znalostí o korozi: **dávnověk** – použití 7 kovů a bronzových slitin; **doba alchymie**; **doba od alchymie k chemii** (1500-1791) - objevení nových kovů, a získání některých základních poznatků o chemických reakcích; **renaissance** (1791 – 1890); rozvoj poznatků o elektřině a elektrochemii, oceli legované chromem; **baroko** (1890-1935) – připraven první syntetický polymer bakelit, vydání první knihy o korozi zakladatelem korozní vědy **U.R.Evansem** v roce 1923; **klasická doba** (1935 – 1960); aplikace v praxi vypařovacích inhibitorů koroze a návrh a použití potenciostátu; **moderní doba** (po roce 1960) propracování, výroba a aplikace laboratorní přístrojové techniky – elektrochemická impedanční spektroskopie a řada přístrojů a metod; **koroze, filosofie a umění**: filosofie vytváří spojení mezi korozi a uměním. V každé době bylo získáno mnoho nových poznatků příklady uvádějí pouze některé z nich.

V této kapitole jsou uvedena jména a portréty 18 průkopníků vědeckých základních poznatků, o něž se opírá rozvoj různých vědních oborů, včetně vědy o korozi; jména dalších významných průkopníků vědeckých poznatků jsou uvedeny v jednotlivých částech knihy

Přílohy označené písmeny **A až I** uvádějí: termodynamika oxidace železa a uhlíkových ocelí ve vodě; reversibilní a nereversibilní elektrodové potenciály; elektrochemická kinetika a polarizační křivky; pasivita; rozpustnost kyslíku ve vodě a vodných roztocích elektrolytů (vliv teploty, tlaků a koncentrace elektrolytu na rozpustnost kyslíku ve vodě); chemické složení slitin (chemické složení korozivzdorných ocelí, slitin hliníku, hořčiku, základních uhlíkových ocelí a dalších slitin); biocidy používané v průmyslu; fyzikálně chemické vlastnosti surové ropy a destilátů; identifikace korozních produktů dle jejich zbarvení

Tabulky, grafy a obrázky použité v jednotlivých kapitolách knihy umožňují získat přehled o pojednávaných problémech a procesech. Barevné fotografie a tabulka o produktech koroze uvedené v závěru knihy zachycují umělecká díla a projevy koroze.

Autor knihy Corrosion for Everybody obdivuhodně zvládl rozsáhlou oblast vtělenou do jednotlivých kapitol knihy.

V závěru knihy zakončuje Dr. Alec Groysman své dílo přesvědčením, že někdo bude pokračovat v této zajímavé a příjemné práci spojující korozi se všemi aspekty života každého člověka.

Kniha přináší vhodné poznatky pro mladého člověka, člověka středního věku a starého člověka.

Mladý čtenář knihy získá moderní vědecké a technické znalosti o korozi a o spojení tohoto oboru s historií, filosofií a s uměním, jak to přesvědčivě uskutečnil autor knihy. Čtenář, který již nepovažuje sebe za mladého, ale ani ještě za starého, zopakuje své znalosti a doplní je o nové poznatky o korozi a o spojení tohoto oboru s historií, filosofií a uměním. Člověk ve velmi vysokém věku získá kromě nových poznatků o korozi a o spojení tohoto oboru s historií, filosofií a uměním přehled o tom, že řada poznatků, které získal před asi 50 lety a některé i mnohem starší jsou stále platné tak, jak je formulovali průkopníci vědy.

Tato unikátní kniha je přínosem pro každého, kdo pracuje v oboru koroze a povrchových úprav, historie, umění a filosofie a také pro každého, kdo pracuje v jakékoliv další oblasti lidské činnosti.

TERMOPLASTICKÁ PRÁŠKOVÁ FARBA

Ing. Eva Ďurčovičová - ICOSA s.r.o., Nitra



Práškové farby mají svoje pevné místo v antikorozejí úprave kovů. V současnosti rozlišujeme dvě základné skupiny práškových farieb podľa ich chemickej povahy a to termosety a termoplasty. Termosety známe jako epoxidové, polyesterové a epoxypolyesterové práškové farmy sa aplikujú za pomoci elektrostatickej pištole, alebo Tribo pištole. Sú všeobecne známe a majú mnoho výhod pre ktoré sú obľúbené. No aj napriek tomu sú situácie kedy použitie termosetov nie je najideálnejším riešením.

Je to hlavne v prípade keď sa od povrchu vyžadujú vynikajúce mechanické vlastnosti ako sú flexibilita, pevnosť a nárazuvzdornosť. Termoplastické práškové farby sú vyrobené na báze polyetylénu., ktorý prioritne zabezpečuje tieto vlastnosti povrchovej vrstvy.

Najznámejšou metódou aplikácie termoplastických polyetylénových práškových farieb je metóda fluidovania. Nahriaty kov sa ponorí na niekoľko sekúnd do fluidnej vane. Prášok sa prilepí a sčasti roztaví. Následne sa výrobok nahreje v peci kde sa prášok roztečie a vytvorí jednoliaty, hladký povrch. Najznámejšie použitie tejto metódy je pri drôtenom programe, regáloch v chladničkách, záhradnom nábytku.

Výhodou polyetylénových práškových farieb je nesporne vysoká odolnosť voči korózií, mechanickému poškodeniu a zdravotná nezávadnosť materiálu. Fluidovanie však nie je jediný spôsob nanášania termoplastov. Špeciálnou úpravou polyetylénovej zmesi sa dá dosiahnuť schopnosť nabiť častice elektrickým nábojom tak, aby bolo možné využiť na jej aplikáciu veľmi rozšírené technológie elektrostiky a tribo. Dopyt trhu jednoznačne poukázal na potrebu tohto typu farieb.

POLISINT je termoplastická prášková farba na báze polyetylénu, ktorá sa aplikuje elektrostatickým alebo elektrokinetickým nanášaním. Ponúka nové možnosti použitia polyetylénových práškových farieb.

Polisint je špeciálne vyvinutý tak, aby poskytoval dlhodobú, ochrannú povrchovú vrstvu surového železa, galvanizovanej ocele a hliníka v interiéri i exteriéri.

Aplikácia POLISINTU

Kov je potrebné pred nanosením práškovej farby odmastiť. Fosfátovanie sa nevyžaduje (úspora nákladov). Polisint sa aplikuje na studený kov klasickým spôsobom rozptylovou elektrostatickou pištoľou alebo Tribo zariadením. Po nastriekaní sa kov nahreje v peci pri teplote od 200 °C do 220 °C na 5-40 minút v závislosti od typu výrobku.

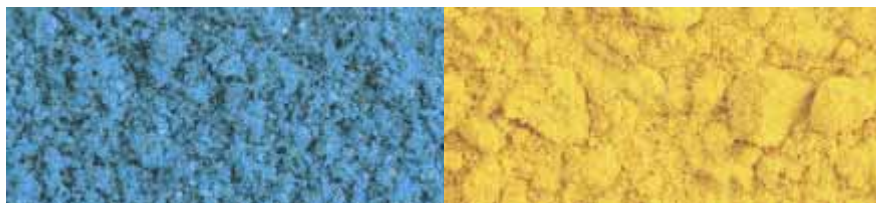
Charakteristika výsledného povlaku

vynikajúca antikoročná úprava kovov
veľmi dobrá odolnosť voči vode
veľmi dobrá odolnosť voči chemickým látkam ako sú kyseliny, roztoky a soli
výborné mechanické vlastnosti – flexibilita, nárazuvzdornosť, pevnosť a oteruvzdornosť
povrch príjemný na dotyk
zdravotná nezávadnosť materiálu
Hrúbka povrchu od 100 do 250 mikrónov(odstráni potrebu dvojitych nástrekov – úspora nákladov)
UV stabilizácie – vhodné do exteriéru
vynikajúca odolnosť voči nepriazni počasia, kyslým dažďom, slanému morskému prostrediu
vynikajúca príľnavosť ku kovu

Príklady použitia termoplastickej práškovej farby

drôtený program – košíky, poličky
ploty, stĺpiky plotov
záhradný nábytok, lavičky do exteriéru
nosič káblov, vedenia káblov
skrine autobatérií
madlá, držiaky, zábradlia
armatúry, i na pitnú vodu
kryty ventilátorov
držiaky strešných žľabov

Keď ide o kvalitu, netreba pristupovať na kompromisy. Ponúkame Vám nové riešenia.



KOVY A POVRCHOVÉ ÚPRAVY – II. ZINEK





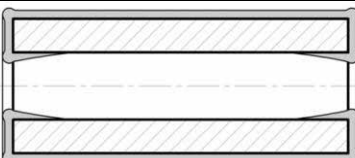
Viktor Kreibich, Dana Benešová – ČVUT v Praze, Fakulta strojní



Obr. 1. Povlak žiarového zinku

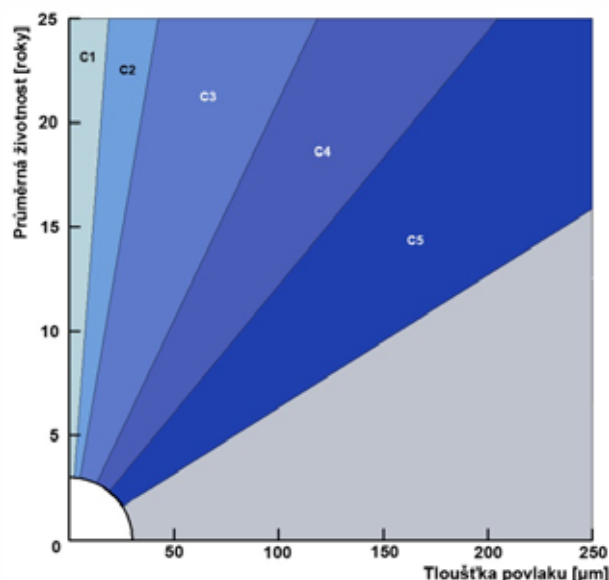
Pro povlaky ze zinku, bez ohledu na technologii povrchové úpravy, je rozhodující životnost nejslabšího místa. K zásadním ukazatelům životnosti povrchové úpravy na bázi zinku patří obecně především její tloušťka. Rozdílnost tloušťky povlaků zinku se vzájemně liší u jednotlivých technologií (Tab. 1.), ale i v detailech (podle principu povrchové úpravy) u každé technologie (Obr. 1.). Je důležité si připomenout, že životnost povlaku ze zinku v daném místě závisí nejen na jeho tloušťce, ale i na korozní rychlosti v daném prostředí.

Tab. 1. Rozdíly v detailech pokrytí u jednotlivých technologií

Technologie zinkování	Schéma pokrytí (v řezu)
galvanicky	
žárově ponorem	
žárovým nástřikem	
nátěrem rozpouštědlovou nátěrovou hmotou s vysokým obsahem Zn	
nástřikem práškovými plasty s vysokým obsahem Zn	

Korozní rychlost je obecně dána úbytkem tloušťky povlaku [$\mu\text{m}\cdot\text{rok}^{-1}$] nebo úbytkem plošné hmotnosti [$\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$] a závisí na korozní agresivitě daného prostředí (atmosféře, kapalině, vodě, půdě). U zinku v atmosféře závisí především na teplotě - vlhkostních podmínkách a na znečištění prostředí. Ve styku se vzdušným kyslíkem se na povrchu zinku tvoří oxid zinečnatý. Působením vlhkosti a oxidu uhličitého se tvoří dále na povrchu zinku zásadité uhličitany zinku, které jsou velmi málo rozpustné ve vodě a mají dobrou přilnavost k zinku, a tak vytváří kompaktní dobrou ochranu zinku v čisté atmosféře. Při znečištění ovzduší větším obsahem oxidu siřičitého dochází k reakci uhličitanu zinečnatého na rozpustný siřičitan zinečnatý a na síran zinečnatý a tak k nebezpečí místního zvýšení korozní rychlosti v znečištěné atmosféře oxidy síry v součinnosti z vlhkostí či dešťovými srážkami. Proces korozních dějů zinku může být místně ovlivněn elektrochemickou korozi v případě trvalého ovlhčení povrchu.

Korozní odolnost zinku v atmosféře – obecně je velmi dobrá. Jsou známy příklady zinkových povlaků, které úspěšně chrání povrch oceli po dobu i 100 let. Pro praktické potřeby určení průměrné životnosti a odolnosti zinkových povlaků lze vycházet z praktických zkušeností i z řady měření (Obr. 2.).



Obr. 2. Životnost zinkových povlaků do první údržby podle ČSN EN ISO 14713 vypočtené na základě obvyklých korozních rychlostí pro různé stupně korozní agresivity prostředí

Tab. 2. Stupně korozní agresivity atmosféry ve venkovním prostředí podle ČSN EN 12500:

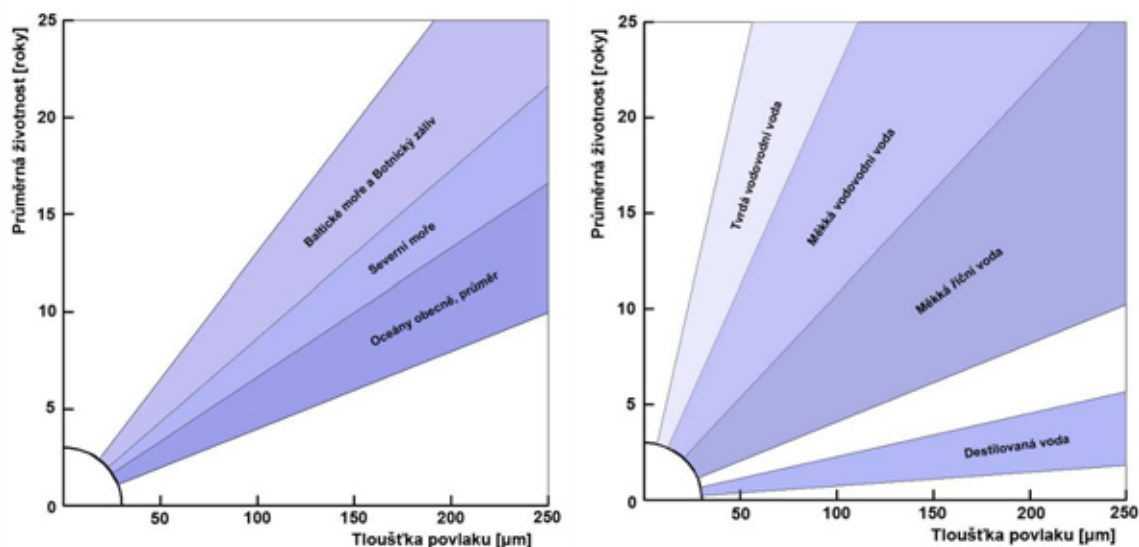
Stupeň	Agresivita	Typická vnější prostředí (příklady)
C1	velmi nízká	Suché nebo studené klimatické oblasti s velmi nízkým znečištěním a dobrou ovlhčením, např. některé pouště, střední Antarktida.
C2	nízká	Mírná klimatická oblast, atmosféry s nízkým znečištěním ($\text{SO}_2 < 12 \mu\text{g.m}^{-3}$) např. venkovské oblasti, malá města. Suché nebo studené klimatické oblasti s nízkým znečištěním, např. pouště, subarktické oblasti.
C3	střední	Mírná klimatická oblast se středním znečištěním ($\text{SO}_2: 12 \mu\text{g.m}^{-3}$ až $40 \mu\text{g.m}^{-3}$) nebo malým vlivem chloridů, např. městské oblasti, přímořské oblasti s nízkým spadem chloridů. Tropické klimatické oblasti s nízkým znečištěním.
C4	vysoká	Mírná klimatická oblast se vysokým znečištěním ($\text{SO}_2: 40 \mu\text{g.m}^{-3}$ až $80 \mu\text{g.m}^{-3}$) nebo značným vlivem chloridů, např. znečištěné městské oblasti, průmyslové oblasti, přímořské oblasti mimo zóny s postřikem slanou vodou, silný vliv solí rozmrazovacích prostředků. Tropické klimatické oblasti se středním znečištěním.
C5	velmi vysoká	Mírná klimatická oblast s velmi vysokým znečištěním ($\text{SO}_2: 80 \mu\text{g.m}^{-3}$ až $250 \mu\text{g.m}^{-3}$) nebo silným vlivem chloridů, např. průmyslové oblasti, přímořské oblasti, zóny s postřikem slanou vodou. Tropické klimatické oblasti s vysokým znečištěním nebo se silným vlivem chloridů.

V kapalinách, respektive vodách má zinek odolnost závislou především na složení daného prostředí. Největší význam má hodnota pH dané kapaliny, její teplota, rychlost proudění a obsah rozpuštěných nebo pevných pro zinek agresivních resp. se zinkem reagujících látek. Navíc v závislosti na elektrické vodivosti kapaliny dochází k elektrochemickým (korozním) dějům, které mají podstatný význam na životnost zinku resp. chráněného materiálu. Rychlost koroze zinku je poměrně nízká v rozsahu pH 5,5 až 12,5 a při nízkých teplotách 0° až 20°C. Teplota má na korozi zinku ve vodách značný význam. Například v intervalu 55° až 100°C ztrácí ochranné vrstvy zinku přilnavost, odpadávají a odhalují nový čistý povrch zinku. Korozní rychlost je největší u 70°C.

Proudící kapalina (s rychlostí vyšší než $0,5 \text{ m.s}^{-1}$ na povrchu zinku) brání vzniku a udržení se ochranných vrstev, na jeho povrchu. Ochranné vrstvy, které brání, či zpomalují korozi zinku, jsou většinou málo rozpustné uhličitany. Jejich tvorba závisí na obsahu látek v kapalině, které napomáhají jejich vzniku i obnově (oxid uhličitý, vápník, hořčík).

V půdě jsou korozní podmínky zinku velmi komplikované v závislosti na vlhkosti, provzdušnění a řadě vázaných solí či znečištění. Korozní agresivita je velká v jílovitých a humusovitých půdách, nízká v písčitých a štěrkovitých. Průměrná korozní rychlost v půdách se obvykle pohybuje v hodnotách okolo 5 $\mu\text{m/rok}$.

Koroze zinku v kapalinách a vodách, jak bylo naznačeno, je velmi složitý problém. Pro praktické určení životnosti zinku v kapalinách a vodách lze na základě měření i praktických zkušeností poměrně přesně určit z průměrné doby životnosti zinkových povlaků v závislosti na parametrech kapaliny či vody (Obr. 3).



Obr. 3. Životnost zinkových povlaků v různých vodách

Použité literární zdroje:

- [1] Kreibich, V.; Hoch, K. Koroze a technologie povrchových úprav. Skripta ČVUT, Praha 1991.
- [2] Příručka žárového zinkování AČSZ Praha 2009
- [3] Kopec, R. Tepelné úpravy povrchů kovů. SNTL Praha 1969.
- [4] Kuklík, V. Žárové zinkování. ČVUT Praha 2010.
- [5] EN ISO 1461 Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem.
- [6] EN ISO 14713 Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi. Povlaky zinku a hliníku – směrnice
- [7] Zinkování a udržitelná výstavba AČSZ Praha 2009

ELEKTROLYTICKY VYLOUČENÉ SLITINOVÉ POVLAKY NIKL-FOSFOR

Ing. Vladislava Ostrá, Fakulta strojní ČVUT v Praze

Úvod

Slitinové povlaky na bázi nikl – fosfor jsou častou povrchovou úpravou součástí, u kterých jsou kladeny vysoké požadavky zejména na tvrdost a korozní odolnost vytvořeného povlaku. Ještě donedávna bylo možné vytvořit takové povlaky pouze chemickou cestou – chemickým niklováním. Tento proces je ale v praxi spjat s několika nevýhodami:

- omezená životnost lázně
- vysoké pracovní teploty
- nízká vylučovací rychlost

Elektrolyticky vyloučený nikl - fosfor

Relativně mladou metodou je vyloučení povlaku nikl – fosfor elektrolytickou cestou. K tomuto účelu byla vyvinuta lázeň *NIPHOS*[®]. Jedná se o lázeň na bázi síranu, která neobsahuje – na rozdíl od klasického chemického niklu – halogenidy a těžké kovy (olovo, kadmium).

K dispozici jsou 2 varianty lázně:

- *NIPHOS*[®] 965 – pro pokovování v kontinuálních galvanických linkách
- *NIPHOS*[®] 966 – lze použít v závěsově i bubnové technologii

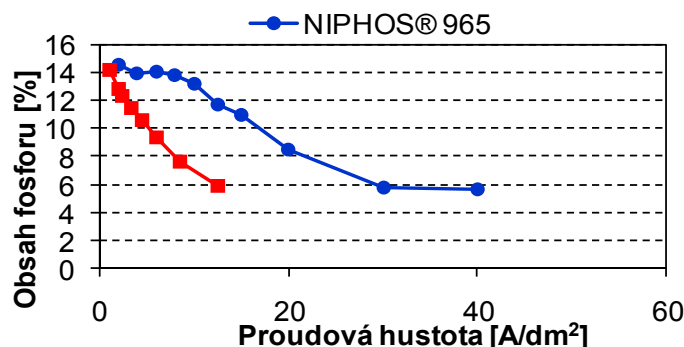
Tab. 1 Srovnání pracovních podmínek lázně *NIPHOS*[®] a chemické niklovací lázně.

	<i>NIPHOS</i> [®] 965	<i>NIPHOS</i> [®] 966	Chemický nikl
Teplota lázně	60 °C	60 °C	93 °C
Proudová hustota	20 A/dm ²	4 A/dm ²	–
Vylučovací rychlost	2 μm/min	0,4 μm/min	12 μm/hod
Životnost lázně	neomezená	neomezená	cca 5 MTO

Do lázně *NIPHOS*[®] jsou vhodné jak rozpustné niklové anody, tak nerozpustné titanové anody s povlakem platiny (*PLATINODE*[®]).

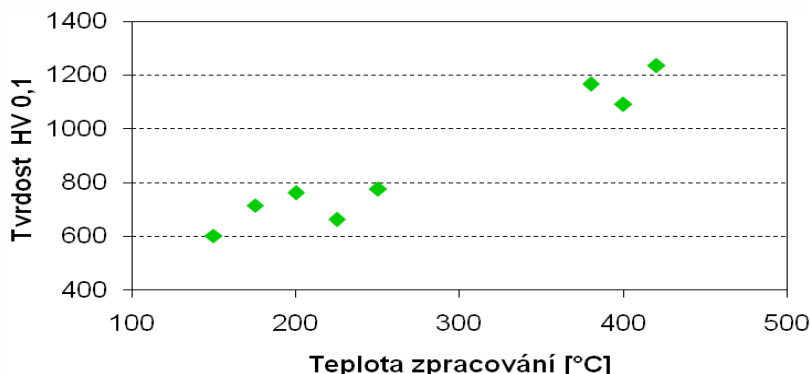
Vlastnosti povlaku

Vytvořený povlak obsahuje 88 – 94 % niklu a 12 – 6 % fosforu (*NIPHOS*[®] 965), resp. 87 – 89 % niklu a 13 – 11 % fosforu (*NIPHOS*[®] 966). Poměr obsahu těchto dvou prvků závisí zejména na použité proudové hustotě.



Graf 1 Obsah fosforu ve slitinovém povlaku vyloučeném v lázni *NIPHOS*[®] 965 a 966 v závislosti na proudové hustotě.

Tvrdost tepelně nezpracovaného elektrolyticky vyloučeného povlaku z lázně *NIPHOS*[®] je cca 570 HV 0,05. Tepelným zpracováním tohoto povlaku lze dosáhnout hodnot podobných chemicky vyloučenému povlaku nikl – fosfor, tj. 1200 HV 0,1.



Graf 2 Dosažitelné hodnoty tvrdosti HV 0,1 povlaku vyloučeného v lázni *NIPHOS*[®] při tepelném zpracování po dobu 30 minut.

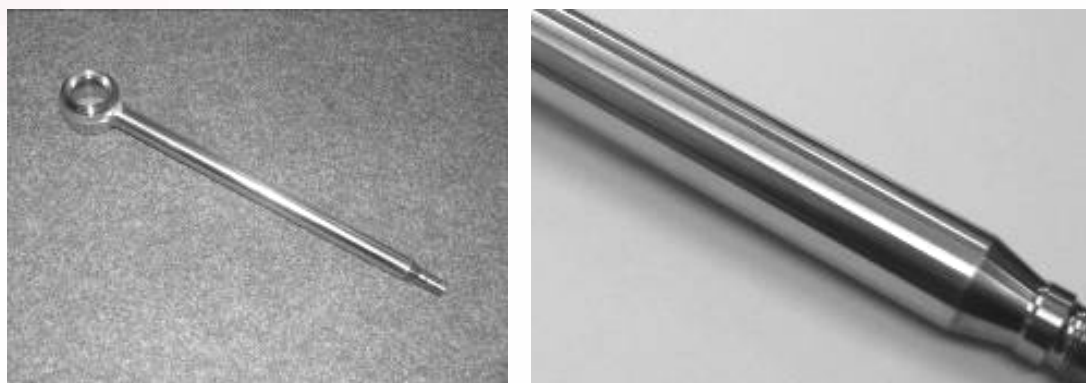
Korozní odolnost povlaku je velmi dobrá díky velmi malé porezitě. Při zkoušce v solné mlze (DIN 50021, 120 hod) a při Kesternichově zkoušce (DIN 50018, 5 cyklů) nedojde ke koroznímu napadení povlaku, ale pouze k lehké změně zabarvení povrchu součásti (duhovatění).

Dalšími vlastnostmi povlaku vyloučeného z lázně NIPHOS[®] jsou:

- dekorativní vzhled (lesk)
- přilnavost povlaku k základnímu materiálu
- odolnost proti otěru – úběr 2 mg/1000 zdvihů (Boschův – Weinmannův test, zatížení 300 g)
- koeficient tření $\mu < 0,3$ (2 – 3 μm povlaku NIPHOS[®], $F_N = 1\text{N}$, délka zdvihu 5mm, počet zdvihů 400)
- velmi dobrá pájitelnost a svařitelnost
- kontaktní přechodový odpor $< 5\text{ m}\Omega$ (kontaktní síla 0 – 2 N)

NIPHOS[®] v praxi

Elektrolyticky vyloučený povlak nikl – fosfor se používá jako mezivrstva při tvrdochromování. Při běžných požadavcích na korozní odolnost a odolnost proti otěru je dostačující tloušťka chromu 10 – 20 μm . Zvýšené požadavky se obvykle řeší zvýšením tloušťky chromu. Vylučování větších tlouštěk chromu je komplikovanou technologií (vnitřní pnutí povlaku chromu). Jedním z řešení je vyloučení mezivrstvy z lázně NIPHOS[®] o tloušťce 10 – 20 μm s následným tepelným zpracováním. Vytvoří se tak tvrdý, korozně odolný podklad pro následné chromování (viz Obr. 2).



Obr. 2 Hřídel s povrchovou úpravou: 10 μm povlaku NIPHOS[®], 20 μm chromu (vpravo detail).

Povlaky NIPHOS[®] lze vylučovat až do tloušťky několika mm bez vzniku vnitřního pnutí. Tyto „tlusté povlaky“ lze pak následně obrábět jako běžný materiál.

Další aplikací jsou například kontaktní plochy v elektrotechnice, kde se povlaky NIPHOS[®] využívají jako mezivrstva před následným tvrdým zlacením.

Závěr

Povlaky vyloučené z lázně NIPHOS[®] jsou velmi dobrou alternativou ke klasickým, chemickou cestou vyloučeným, povlakům nikl – fosfor. Technologií NIPHOS[®] lze dosáhnout vlastností vyžadovaných u povlaků nikl – fosfor při potlačení nevýhod technologie chemického niklování.

Lázeň NIPHOS[®]:

- je spolehlivá stabilní lázeň s neomezenou životností
- má nízké investiční a provozní náklady
- má jednoduchý provoz v závěsové, bubnové i kontinuální pásové technologii
- neobsahuje těžké kovy (kadmium, olovo)
- je vhodná pro technické i dekorativní účely

Hodnocení rizik provozu chemických zařízení a predikce poruch

Ing. Otakar Brenner, CSc., SVÚM a.s. Podnikatelská 565, 190 11 Praha 9

Pro bezporuchový provoz kontinuálních výrobních zařízení v chemickém průmyslu je nutno mít k dispozici předem vypracované inspekční zásady a postupy. K jejich tvorbě se využívá materiálová a korozní (MaK) analýza. Na základě této analýzy se zpracovává konkrétní metodika inspekce a optimalizace údržby. Materiálová a korozní analýza umožňuje určení degračních mechanismů v provozních podmínkách a stanovení metod inspekce a inspekčních intervalů. Pro získání potřebného množství informací, na jejichž základě se zpracovávají podklady pro inspekce, se používá rozdělení výrobní jednotky na korozní smyčky. Korozní smyčka je určitá sekce výrobní jednotky, která vždy zahrnuje stejné

- korozní prostředí
- provozní parametry
- použité konstrukční materiály

Systematické sledování korozních smyček usnadňuje pochopení degračních procesů a vede k určení termínu inspekce a použití spolehlivých metod. V jednotlivých korozních smyčkách probíhají stejné nebo podobné degrační materiálové a korozní mechanismy, které je nutno preventivně hodnotit, aby se odstranily příčiny porušování. Je nutno podrobně vyhodnotit i známé údaje, založené především na zkušenostech z dřívějších inspekce ve stejných nebo podobných zařízeních. Výsledkem je určení kritických míst, která budou podrobena častým důkladným inspekce a méně kritických míst, která mohou být sledována při nižších frekvencích inspekce při stejné kvalitě kontroly.

1. RIZIKA PROVOZU

Prostředí, parametry a materiály korozní smyčky určují rizika pravděpodobnosti porušení a možnost predikce poruchy. Bezpečnostní hledisko a náklady na opravu určují závažnost poruchy ve smyčce. Kombinace pravděpodobnosti a následku porušení pak určují kritický stav zařízení. Inspekce založená na riziku R kombinuje pravděpodobnost vzniku poruchy a následek vzniku poruchy

$$R = P \cdot n \cdot (e)$$

- R - riziko vyjadřuje se v dohodnutých jednotkách
 P - pravděpodobnost vzniku události
 n - následek vzniku události
 e - faktor expozice, v chemickém průmyslu, kde se jedná o kontinuální linky je hodnota $e = 1$

Vstupní údaje k stanovení rizik provozu, inspekčních zásad a stanovení degradačních mechanismů by měly obsahovat především základní provozní informace. Vlastní MaK analýza jednotlivých korozních smyček musí zahrnovat co největší množství dalších údajů. Jedná se především o známé poznatky z oblasti materiálového a korozního inženýrství a jednak konkrétní údaje (historická data) z provozu sledované jednotky získané během provozu.

- Popis smyčky - definice korozní smyčky včetně vstupních a výstupních potrubí a na základě technické dokumentace přesně stanovit i označení jednotlivých částí korozní smyčky
- Popis technologického procesu - probíhající reakce a konkretizace korozní prostředí.
- Provozní parametry - Shromáždění údajů o projektovaných a skutečně naměřených hodnotách nejdůležitějších parametrů provozních látek (na vstupu a na výstupu smyčky).
- Materiály - z výrobní dokumentace se zjistí a zkontroluje konstrukční materiál jednotlivých částí smyčky včetně tloušťky stěn.
- Nebezpečí porušení a korozní problémy - v korozní smyčce se vytypují nejzávažnější mechanismy porušování (3 - 4 obvykle postačí), dále pravděpodobnost jejich výskytu, kritická místa porušení, intenzita korozních porušení a případně naměřené korozní rychlosti.
- Historická data - o shromáždění dřívějších záznamů výsledků inspekcí, poškození, oprav nebo výměn zařízení za provozní dobu, údaje o případných změnách v materiálech a konstrukcích, popis příčin porušení resp. příčiny poruch, korozní rychlosti, zeslabení stěn zařízení, hloubky korozního napadení, prakticky by se měly shromáždit všechny výsledky dosud provedených inspekcí.
- Věrohodnost a spolehlivost dat se posuzuje na základě četnosti inspekcí, stáří jednotlivých inspekcí vzhledem k odhadnuté životnosti a konkrétních měření, spolehlivost dat je hodnocena :
 vysoká spolehlivost - reprezentativní údaje – dobrá data - orientační data - nízká spolehlivost
- Předpověditelnost poruchy - na základě vyhodnocení korozních smyček a inspekčních historických dat se posoudí pravděpodobnost možnosti dílčích korozních, mechanických a teplotních porušení, stanoví jejich prioritu a určí předpověditelnost místa vzniku poruchy bez nebezpečí porušení - dobrá - přijatelná - špatná
- Doporučení pro provoz a inspekční zásady zahrnuje :
 - dominantní kritická místa
 - kritické parametry
 - degradační mechanismy
 - doporučení o konstrukčních materiálech
 - intervaly inspekcí v konkrétních místech
 - případné stanovení zbytkové životnosti
 - určení případných následků porušení smyčky včetně ekologických důsledků

2. ZBYTKOVÁ ŽIVOTNOST (X) se stanoví na základě měření korozních rychlostí

$$X = (S_z - S_{\min}) / K = (S_z - S_{\min}) \cdot t / U_z$$

- kde : X = zbytková životnost (roky)
 S_z = změřená tloušťka stěny (mm)
 S_{min} = min. povolená tloušťka stěny (mm)
 K = korozní rychlost (mm/rok)
 U_z = korozní úbytek S_p - S_z (mm)
 S_p = původní tloušťka stěny (mm)
 t = doba provozu (roky)

3. STANOVENÍ RIZIK NA ZÁKLADĚ HODNOCENÍ RIZIK ZAŘÍZENÍ

- 3.1. Pravděpodobnost vzniku poruchy se stanoví podle zjištěných inspekčních dat, posouzení pravděpodobnosti průběhu korozních mechanismů, možnosti stanovení priorit poškození a míst vzniku poruch a se rozdělí do třech skupin

Nízká : dobrá znalost mechanismů poškozování, byla provedena kvalitní MaK analýza, probíhá rovnoměrná koroze a nepřesahuje limitní hodnotu pro danou skupinu materiálů, pomocí standardních metod NDT lze určit poškození, k dispozici je značné množství spolehlivých inspekčních a historických dat provozu

Střední : dobrá znalost mechanismů poškozování, byla provedena kvalitní MaK analýza, jsou známé trendy poškozování, místo poškození se určí pouze při odstávce, k dispozici je dostatečné množství inspekčních dat a korozní rychlosti jsou odpovídající

Vysoká : není konkrétní představa a znalosti o mechanismech poškození, není provedena kvalitní MaK analýza, existuje možnost nekontrolovatelných změn v provozu, nelze přesně určit místo poškození a porušení není možné zjistit za provozu

3.2. Následky poruchy – se rozdělují do tří skupin podle následujících kritérií

Nízké : účinky poruchy jsou zanedbatelné, jejich lokalizace se provede uvnitř objektu a výrobní ztráty jsou nízké

Střední : následky jsou minimální a lokalizace proběhne v blízkém okolí, škody na výrobě jsou malé a kontaminace prostředí je bez trvalého efektu

Vysoké: následky poruch jsou rozšířeny na velký prostor, dojde k poškození životního prostředí, opravy jsou nákladné a následky poruchy mají dlouhodobý charakter

Skupiny rizik (kritičnosti) zařízení

Výsledné riziko se rozděluje do 5 skupin s různými koeficienty kritičnosti

5 - velmi nízké 4 – nízké 3 – střední 2 – vysoké 1 - velmi vysoké

Přehled skupin rizik ukazuje následující tabulka

Následky Pravděpodobnost	nízké	střední	vysoké
nízká	5	4	3
střední	4	3	2
vysoká	3	2	1

Vysoký koeficient kritičnosti zařízení 5 znamená, že pravděpodobnost vzniku poruchy je nízká, následek poruchy nízký a aparátu je možno věnovat z hlediska nižší pozornost. Naopak

při nízkém koeficientu kritičnosti 1 je vysoká pravděpodobnost vzniku poruchy s velkými následky a aparátu je třeba věnovat vysokou pozornost.

příklad : VÝMĚNÍK VODA - PÁRA

Část aparátu	Pravděpodobnost vzniku poruchy	Následek poruchy	Riziko	Inspekční metody	Četnost inspekci
plášť	nízká	nízký	5	VT, UT	36 měsíců
trubkovnice	nízká	nízké	5	RT, UT	36 měsíců
svazek trubek	střední	střední	3	RT, UT	24 měsíců
H7 – hrdlo vstupu páry	vysoká	nízký	2	RT, UT	6 měsíců

4. VÝPOČET RIZIK PODLE MECHANISMŮ PORUŠOVÁNÍ (R = P . N)

4.1. Pravděpodobnost poruchy $P = (P_k + P_s) / 2$

P = arit. průměr předpověditelnosti P_k a spolehlivosti P_s

P_k : na základě hodnocených mechanismů porušení (mechanické, tepelné, korozní)

předpověditelnost: bez porušení - P_{K1} – nízký koeficient 1

dobrá P_{K2} 3

střední P_{K3} 10

špatná P_{K4} - vysoký 25

P_s : spolehlivost dat se stanoví na základě zjištěných historických dat, četnosti inspekci, použitelnosti údajů, opakovosti poškození, reprodukovatelnosti

vysoká (vysoce spolehlivá data) - P_{S1} – koeficient 1

inspekce provedená na základě kvalitní MaK analýzy, kvalitní inspekční rozvaha údaje jsou posuzovány jako plně postačující a plně reprodukovatelné, měření nejsou starší než 20 % odhadnuté životnosti

reprezentativní - P_{S2} - koeficient 3

měření prováděna bez předchozí MaK analýzy náhodným způsobem, rozptýl výsledků poměrně malý, měření nejsou starší 30 % odhadnuté životnosti

dobrá - P_{S3} - koeficient 10

menší množství měření s náhodným přístupem, rozptyl výsledků poměrně malý,
měření nejsou starší 40 % odhadnuté životnosti

orientační (P_{S4}) – koeficient 25 - data neodpovídají předchozím kritériím

Pravděpodobnost vzniku poruchy „P“ může mít hodnotu od 1 až do 25

4.2. Následky poruchy N jsou dány součtem faktorů bezpečnosti B + život. prostředí Z a výrobních ztrát **V** **$N = B + Z + V$**

Faktor bezpečnosti B je dán aritmetickým průměrem koeficientu úniku medií (M) a hořlavosti (H) s případným vynásobením koeficientem 1.5 při vysoké koncentraci

aparátů $B = (M + H)/2 \cdot (1.5)$

únik medií	- zanedbatelný	- M_1 (např. do 1 tuny)	koeficient	1
	- nízký	- M_2 (do X tun)		3
	- střední	- M_3 (do Y tun)		10
	- vysoký	- M_4 (nad Y tun)		25

hořlavost (podle bodu vzplanutí) - (ČSN 65 0201 - Hořlavé kapaliny)

H_1 - bod vzplanutí do 21 °C	koeficient 25
H_2 - bod vzplanutí nad 21 do 55 °C	10
H_3 - bod vzplanutí nad 55 do 100 °C	3
H_4 - bod vzplanutí nad 100 do 250 °C	1

dopad na životní prostředí Z

Z_1 - málo důležité - koeficient	1 - zanedbatelné následky a lokalizace uvnitř objektu
Z_2 - mírné	3 - minimální následky . bez trvalého efektu
Z_3 - vážné	10 - následky a kontaminace v blízkém okolí
Z_4 - vysoké	30 - silné následky, značné poškození životního prostředí, nákladná obnova
Z_5 - katastrofické	110 - velmi silné důsledky, rozšíření na velký prostor, ekologické důsledky přetrvávají dlouhou dobu

výrobní ztráty

V_1 - málo důležité koeficient	1	do A mil. Kč
V_2 - mírné	3	od A do B mil. Kč
V_3 - vážné	10	od B do C mil. Kč
V_4 - velké	25	od C do D mil. Kč
V_5 - katastrofické	110	nad D mil. Kč

4.3. Výpočet celkové kritičnosti

Pro daný konkrétní mechanismus poškození se stanoví KRITičNOST R_i jako součin předpověditelnosti P_i a následku N_i pro daný mechanismus poškození. Pokud existuje větší počet mechanismů poškození vedoucí ke vzniku poruchy, provede se výpočet pro každý mechanismus poškození. Vypočtené faktory kritičnosti se seřadí podle velikosti v pořadí od největšího k nejmenšímu a výsledný faktor kritičnosti R (riziko) se vypočte podle vztahu

$$R_{\text{celk}} = R_1 + 0.3 \times R_2 + 0.1 \times R_3$$

kde R_1 , R_2 a R_3 jsou faktory kritičnosti s nejvyšším významem

5. INSPEKČNÍ INTERVALY

Podle bodu 2 se na základě úbytků tloušťky (korozní rychlost) vypočte zbytková životnost

$$X = (S_z - S_{\min}) / K = (S_z - S_{\min}) \cdot t / U_z$$

Vypočtená životnost se vynásobí koeficienty podle metodiky určování rizik pro stanovení termínů další inspekce

5.1. Koeficienty pro inspekční intervaly při stanovení rizik provozu zařízení podle části 3

Na základě určeného rizika R se navrhnou termíny další inspekce

$$T_i = X \cdot k$$

kde : T_i = termín další inspekce (roky)

X = zbytková životnost (roky)

k = koeficient zbytkové životnosti stanovený podle vypočtené hodnoty kritičnosti

R = 5	inspekce do 70 % zbytkové životnosti	(koeficient $k = 0.7$)
R = 4	do 60 %	(koeficient 0.6)
R = 3	do 45 %	(koeficient 0.45)
R = 2	do 25 %	(koeficient 0.25)
R = 1	okamžitá inspekce	

5.2. Koeficienty pro inspekční stanovené podle mechanismů porušování podle části 4

Na základě vypočteného rizika R se navrhnou další inspekce $T_i = X \cdot k$

R < 20	inspekce do 70 % zbytkové životnosti	(koeficient $k = 0.7$)
R = 21 - 81	do 60 %	(koeficient 0.6)
R = 81 - 250	do 45 %	(koeficient 0.45)
R = 251 - 2500	do 25 %	(koeficient 0.25)
R > 2 500	ODSTAVIT ZAŘÍZENÍ A OKAMŽITÁ INSPEKCE	

Závěr

Materiálová a korozní analýza prováděná na výrobních zařízeních prostřednictvím korozních smyček definuje možné degradační mechanismy a optimální intervaly inspekce. Na základě zjištěných skutečností a dalších poznatků na stejných zařízeních je možno intervaly inspekce aktualizovat podle skutečného stavu zařízení. Vyhodnocení stavu výrobní jednotky pomocí stanovení rizik je komplexní rozhodovací proces k určení priorit pro provádění inspekce. Uvedená metodika vede také ke zvýšení bezpečnosti a životnosti technologických zařízení..

Stanovení kritičnosti zařízení

Výrobní jednotka :	Aparát :	Číslo/Označení :
Datum:	Hodnotitel:	Schválil:

Mechanismus poškození	Pravděpodobnost vzniku poruchy P			Následek vzniku poruchy N					Kritičnost (riziko) R			
	Předpověditelnost P_k	Spolehlivost dat P_s	Aritmet. průměr $P = P_k + P_s / 2$	Bezpečnost B				Životní prostředí Z		Výrobní ztráty V	Součet $N = B + Z + V$	P · N
				únik medií M	hořlavost H	koeficient aparátů 1.5	$B = (M + H) / 2$ resp. $B \times 1.5$					
pitting												
SCC												

Korozní rychlost $K = S_{\text{původní}} - S_{\text{změřená}} / \text{doba provozu}$ (mm/rok)	
Zbytková životnost $X = S_{\text{změřená}} - S_{\text{povolená}} / K$ (roky)	
Celková kritičnost $R = R_1 + 0.3R_2 + 0.1R_3$	
Koeficient zbytkové životnosti K : 0.7 pro R < 20, 0.6 pro R 21 - 80, 0.45 pro R 81 - 250, 0.25 pro R 251 - 2500, R > 2500 odstavit	
Termín další inspekce $T_i = X \cdot K$ (roky)	

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

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

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

- Základní kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“ – zahájení dle počtu zájemců
- Základní kvalifikační a rekvalifikační kurz
„Galvanické pokovení“ – zahájení dle počtu zájemců
- Odborný kurz zaměřený na protikorozní ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – zahájení květen 2010
- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“ – zahájení dle počtu zájemců
- Odborný kurz „Žárové nástřiky“ – zahájení dle počtu zájemců

Rozsah jednotlivých kurzů:

42 hodin (6 dnů)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven „Galvanické pokovení“ **Zahajuje 2.června**

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří si potřebují 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 studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci 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:
Termín zahájení:
Garant kurzu:

42 hodin (6 dnů)
2. červen 2010
doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Bližší informace:

Centrum pro povrchové úpravy a
Centrum technologických informací FS ČVUT v Praze
Ing. Jan Kudláček
Tel.: +420 605 868 932
Email: info@povrchari.cz
www.povrchari.cz

Posluchači po ukončení kurzu obdrží certifikát o absolvování kurzu „Galvanické pokovení“.



CTIV - CENTRUM TECHNOLOGICKÝCH INFORMACÍ A VZDĚLÁVÁNÍ

Kurzy

Školení

Propagační činnost

Odborná činnost



http://ctiv.fsid.cvut.cz

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2009 – 2010, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

Od února 2011 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se již 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 protikorozních ochrany a povrchových úprav.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401/E/01 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ENV 12387.

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 studiu 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

Odborné akce

52. Mezinárodní galvanická konference

15. -16. června 2010 Kočovce

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, člen ZSVTS
Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie, člen ZSVTS
Česká společnost pro povrchové úpravy



Informace :

Eva Dekanová
52. Mezinárodní galvanická konference
Ústav anorganické chémie, technologie a materiálů
FCHPT STU v Bratislavě
Radlinského 9, 812 37 Bratislava
Tel.: +421 903 013 691; +421 918 674 469 Fax.: +421 252 493 198

email: dekanovaeva@centrum.sk marta.chovancova@stuba.sk

PROFINTECH 2010

poprvé společně s Mezinárodním strojírenským veletrhem



Společně s:



IMT 2010

7. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů



Mezinárodní
slévárenský
veletrh



Mezinárodní
veletrh svařovací
techniky

13.–17. 9. 2010

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/profintech

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
tel.: +420 541 152 926
fax: +420 541 153 044
e-mail: profintech@bvv.cz
www.bvv.cz/profintech

Central European
Exhibition Centre



BVV



Veletrhy
Brno



Asociace českých zinkoven a Asociácia slovenských zinkovní
(Czech and Slovak Galvanizers Association)

ve spolupráci s generálním partnerem akce, společností

MEA MEISINGER s.r.o. Plzeň



XVI.KONFERENCI ŽÁROVÉHO ZINKOVÁNÍ

Termín a místo konání je 5.–7.10.2010

hotel Primavera Plzeň (www.primaverahotel.cz).

Exkurze proběhne v pozinkovně společnosti MEA MEISINGER s.r.o. Plzeň

Další informace získáte na www.acsz.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 evidováni 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



MSV 2010

52. mezinárodní
strojírenský
veletrh

www.bvv.cz/msv



IMT 2010

7. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů

www.bvv.cz/imt

AUTOMATIZACE



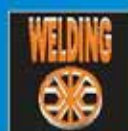
13.–17. 9. 2010
Brno – Výstaviště

**ADVANTAGE
AUSTRIA** WEO
RAKOUSKO – PARTNERSKÁ ZEMĚ MSV



13. mezinárodní
slévárenský veletrh

www.bvv.cz/fondex



20. mezinárodní veletrh
svařovací techniky

www.bvv.cz/welding

Společně s:

INTER PROTEC



3. mezinárodní veletrh technologií
pro povrchové úpravy

www.bvv.cz/profintech

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
tel: +420 541 152 926
fax: +420 541 153 044
e-mail: msv@bvv.cz
www.bvv.cz/msv

BVV

**Veletrhy
Brno**

LABIMEX CZ

www.labimexcz.cz

info@labimex.cz


Liebisch®
LABORTECHNIK


TESTOVACÍ KOMORY

PRO ENVIROMENTÁLNÍ ZKOUŠKY V LABORATOŘÍCH


- korozní solné a kondenzační

truhlové a skříňové komory
objemy 300, 400, 1000, 2000 litrů
jednoučelové i kombinované
testy lakovaných a galvanizovaných
povrchů



- komory pro sluneční simulace Xe světlem

s pevnou zkušební plochou nebo
otočným karuselem, regulace osvětlení, teploty a
relativní vlhkosti
INDOOR a OUTDOOR zkoušky

- UV testery ultrafialovým zářením

testy nátěrových hmot, plastů, textilu



- prachové a dešťové (spray) komory

pro stanovení stupně krytí IP

*Komory odpovídají plnění
zkušebních norem ISO, ASTM, EN*



Poradenství, dodávky, instalace, zaškolení, servis
záruční a pozáruční, kalibrace zajišťuje:

LABIMEX CZ s.r.o.

v ČR: Ing. Milan Pražák
Na Zámecké 11
140 00 Praha 4
prazak@labimex.cz
00420 241 740 120
00420 602 366 407

v SR: Ing. Jozef Maco
Rakol'uby 697
916 31 Kočovce
j.maco@t-zones.sk
00421 327 798 346
00421 910 970 699

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Občasník 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, tel: 224 352 622

Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622

Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622

Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz

Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, šéfredaktor, MM publishing, s.r.o.

Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.

Ing. Jaroslav Skopal, ÚNMZ

Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.

Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

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

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