

Povrchové úpravy Koroze

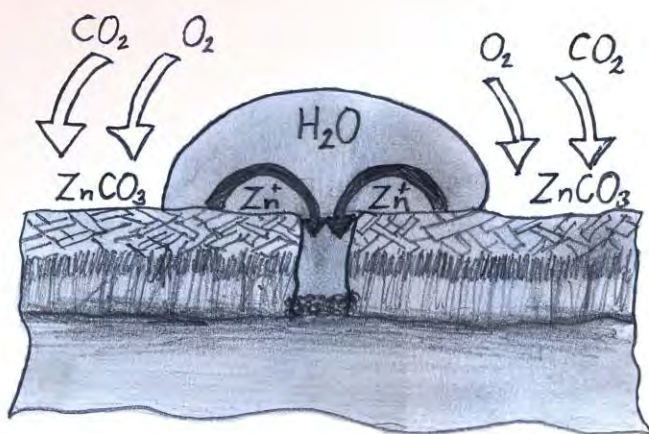
Kvalita

Legislativa

Ekologie

Kultura

Inzerce



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři,

zdravíme vás všechny v nadějném předjarním čase, přejeme tu správnou relativní vlhkost i teplotu a posíláme trochu povrchářských informací.

Je to ale někdy lopota poskládat Povrcháře. Stále totiž platí, že co si nenapíšeme, to si nepřečteme. Tak doufejme, že si brzy přečteme všechny slíbené i ty úplně nové příspěvky. Třeba jsou již na cestě. Díky příspěvovatelům do dnešního čísla můžeme „vyjít“ ještě černobíle. Příště? Uvidíme. Díky všem za další příspěvky.

Jinak pilně připravujeme s řadou z vás i ze strojařského okolí nové dubnové setkání v Čejkovicích. Letos již po sedmé pod názvem Kvalita a rizika ve výrobě. O čem, že to letos bude? Od loňského setkání, přes všechnen ten čas, se objevila řada nových informací a především povinností, které je potřebné znát při zajišťování chodu firem a úspěšné výroby, řízení kvality i potlačení rizik spojených s výrobou u všech firem bez ohledu na jejich výrobní či obchodní zaměření. Kromě nových legislativních poznatků budou prezentovány i nové technologické informace. (Doufejme, že i v Čejkovicích se letos urodila kvalita a zbyde čas na společné posezení).

I letošní čejkovický seminář je především o setkávání a rychlém získání potřebných informací a poznatků. O tom všem je se třeba přesvědčit společně 16. a 17. dubna 2014 v Čejkovicích. Těšíme se na vás.

Tak na kvalitu, na zdraví a na viděnou.

Za všechny připravující letošní jarní setkání

Vaši Kreibich a Kudláček

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Kvalita a rizika nejen ve výrobě

Když geniální vynálezce Tomáš Alva Edison zapracoval na žárovce, aby dobře a dlouho svítila, nemohl tušit, jak dlouho bude lidstvu sloužit ani kde je její největší riziko. Přežila by jistě ještě dlouhá léta i v soužití s novějšími zdroji světla. V dosahu evropské směrnice 244/2009 však došlo tímto legislativním zásahem k náhlému ukončení výroby i používání tohoto nejjednoduššího výrobku ke svícení.

Po tmě jsme nezůstali, jen si musíme připlatit, srovnat krok a šetřit „at' to stojí, co to stojí“. Poučení je hlavně pro výrobce, kteří dnes musí obecně spatřovat možná rizika i mimo technickou oblast výrobku a výroby. Řada legislativních opatření i směrnic je totiž řízené „výhodná“ s cílem získání „nového prostoru“ a převahy na trhu.

Velkým příkladem základních nedostatků v ekonomice EU je stále nestanovená a nerovná cena práce. Za hodinu stejně kvalitní práce dostaneme rozdílnou odměnu v jedné Evropě, dokonce i v provozech jedné firmy. Následují rozdílné výhodné a nevýhodné náklady, daně, kupní síla a životní úroveň.

Proto si řada našich firem hledá nové trhy a úspěšně je postupně nachází i mimo Evropu. Výrobní firmy nemohou totiž opět riskovat omezování výroby zaviněné mocenskými zájmy či cizí krizí a opakovaně i ztrátou trhů.

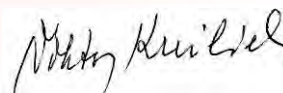
K příkladu ovlivňování úspornou žárovkou patří bezesporu na druhé straně energetického i ekologického a hlavně ekonomického spektra dobré a ještě lepší rady ohledně Temelína a výroby energie z jádra. K vlastnímu posouzení zda stavět nebo ne stačí vlastní rozum a pár důležitých čísel. Především o návratnosti takové investice. Hlavně pak o skutečných zdrojích rizika při odkládání výstavby.

Při roční výrobě 15 miliard kWh elektrické energie na stávajícím Temelíně při zisku 2,- až 3,-Kč z 1 kWh byla návratnost této investice za 100 miliard Kč necelé čtyři roky. Při minimální životnosti 30 roků vydělá takováto investice státu 1 bilion Kč. Jinými slovy jeden z reálných způsobů oddlužení. Navíc vznikne roční úspora téměř 15 miliónů tun uhlí a tedy 10 miliónů tun CO₂. Teď snad již zbývá jen předat tuto „nevýhodnou“ investici soukromým kamarádům.

Kvalita, technická úroveň, vzdělanost, nové technologie, tradice a jméno na světových trzích, vysoká zaměstnanost (95%), vysoká produktivita a pracovitost, to vše jsou charakteristické rysy našich lidí, firem a zemí.

Nezadlužujeme se finančně ani zaostalou výrobou a zakázkami s nízkou přidanou hodnotou. Nenechme prostor rizikům plynoucím z naší lhostejnosti a z nekvalitního řízení země samozvanými bez kvalifikace a morálky.

Kvalitu a rizika výroby, ale především života musíme udržet mi sami.



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



POŘÁDÁ
16/4 — 17/4/2014

7 ODBORNÝ
SEMINÁŘ

KVALITA A RIZIKA VE VÝROBĚ

HOTEL
ZÁMEK ČEJKOVICE



VE SPOLUPRÁCI



KONSTRUKCE



W POVRCHARI.CZ

Koroze a ochrana proti korozi nadzemních a podzemních zásobníků na kapalná paliva - Část 2.

Dr. Alec Groysman - ORT Braude College of Engineering, Karmiel, Izrael

Překlad a editace: doc. Ing. Miroslav Svoboda, CSc., Ing. Dana Benešová

Známe-li příčiny koroze zásobníků na kapalná paliva (viz část 1.), pak můžeme aplikovat ochranu proti korozi. Rozdělíme způsoby ochrany proti korozi na následující technologické postupy: aplikace povlaků (organických a kovových), použití inhibitorů koroze a katodické ochrany. Každý z těchto postupů je jedinečný, unikátní.

Technologické postupy zahrnují: pravidelné odvodňování (drenáž) a odstraňování kalů ze dna zásobníků; maximální naplňování zásobníků palivem; použití inertního plynu pro pročišťování (obvykle se používá pro tyto podmínky dusík); skladování ropných produktů pod tlakem inertního plynu zbaveného vodní páry a kyslíku; vysušování vzduchu přicházejícího odplyňovacími ventily (relativní vlhkost vzduchu musí být nižší než 50 %); úprava paliva odstraněním složek vyvolávajících korozi jako je sirovodík, voda a kyslík pomocí látek odstraňujících jejich korozní agresivní vliv. Například přídavek aminů pro odstraňování korozního vlivu sirovodíku, hydrazinu pro odstranění korozního vlivu kyslíku rozpuštěného ve vodě. Dále je to postup založený na principu koalescence používány v petrolejářském průmyslu pro separaci a odstranění vody z palivových směsí.

Organické a kovové povlaky

Organické povlaky se rozdělují do dvou skupin: obsahující rozpouštědla a bezrozpouštědlové se 100 % sušiny. Zinkové silikátové (křemičitanové) povlaky mají nejmenší tloušťku (150 μm), ale vykazují vynikající odolnost ve vztahu ke kapalným palivům a také odolávají mnohým rozpouštědlům. Některé organizace nedoporučují zinkové silikátové povlaky pro zásobníky, ve kterých se skladují kapalná paliva obsahující vodu. Vhodnost zinkových silikátových povlaků závisí na pH vody. Neodolávají kyselým a alkalickým vodným roztokům. Obsahují surová ropa chloridy vápníku a hořčíku, dochází v přítomnosti vody k jejich hydrolyze, čímž vzniká určitá slabá kyselost prostředí a tím dochází k poškození silikátových zinkových povlaků. Zinkové silikátové povlaky jsou kompatibilní s neutrálními roztoky, které máme ve spodní části různých kapalných paliv. Epoxidové materiály s různými tvrdidly jsou nejvíce používány pro ochranu vnitřních povrchů zásobníků na kapalná paliva. Tloušťky těchto povlaků se pohybují od 200 μm do 1 500 μm . Rozpouštědlové epoxidové materiály jsou méně aplikovány, poněvadž retence rozpouštědel může kontaminovat kapalné palivo, vyvolat vrásnění nátěrového filmu během jeho vytvrzování, způsobit vznik zbytkového napětí a možnost vzniku puchýřů osmotického typu následkem zadržení rozpouštědel. Povlaky na bázi epoxy-fenolického pojiva a epoxy-novolakového pojiva vykazují při tloušťce 300 μm vynikající odolnost, zvláště při vysokých teplotách. Jsou proto doporučovány pro zásobníky, u kterých teplota může dosahovat 90 °C. Povlaky o poměrně malých tloušťkách jako polyvinylchloridové o tloušťce 200 μm , silikon-epoxidové o tloušťce 250 μm a polysiloxanové o tloušťce 300 μm jsou také doporučovány pro ochranu zásobníků. Tyto povlaky jsou pružné a poskytují vynikající odolnost v prostředí kapalných paliv obsahujících aromatická rozpouštědla, estery a vodné roztoky elektrolytů. Epoxy-dehtové povlaky o tloušťce 400 μm jsou dlouhou dobu známy a také používány pro vysokou odolnost ve vztahu k mnoha kapalným palivům. Polyuretanové povlaky o tloušťce 500 μm vykazují vynikající odolnost surové ropě a jsou proto doporučovány pro použití při teplotách do 90 °C.

Povlaky vyztužené skleněnými složkami

Tlusté organické povlaky vyztužené skleněnými složkami jsou na bázi polyesterů například vinyl esteru nebo epoxidové pryskyřice. Povlaky vyztužené skleněnými složkami obsahují je například ve formě šupinek, sekaných vláken, rohoží a tkaniny. Tloušťka povlaků vyztužených skleněnými materiály se pohybuje od 1 do 3 mm. Jsou to poměrně drahé povlaky, ale máme poznatky, že pracovníci neměli po dobu 20 let problémy souvisejících se dnem zásobníků. Povlaky tohoto typu mohou být použity při vysokých teplotách, kolem 100 °C. V případě nových zásobníků a starých zásobníků, u kterých vnitřní koroze je pouze v počáteční fázi, se mohou použít tlusté povlaky o tloušťce 900 až 1400 μm . Pro starší zásobníky, u kterých již došlo ke korozi vnitřního a vnějšího povrchu den se často používají tlusté povlaky o tloušťce 2 až 3 mm vyztužené skleněnými složkami. My doporučujeme používat povlakové systémy vykazující přilnavost vyšší než 1 000 psi /poznámka: psi je pound (pound, libra 453,28 g) na čtvereční inch (inch, palec je 2,54 cm)/. Vynikající organické povlaky mají hodnotu přilnavosti kolem 2 000 psi.

Věnujeme pozornost u doporučovaných povlaků na možnost ovlivnění kvality (fyzikálně-chemických vlastností) paliv. Povlak může být použit po pečlivém odzkoušení jeho dlouhodobé odolnosti v kapalném palivu - nejméně jeden rok a někdy až pět let. Doba této zkoušky závisí na individuálních požadavcích každé průmyslové oblasti.

Kovové povlaky

Obvykle se pro ochranu zásobníků proti korozi používají nastříkané (postupem metalizace) zinkové a hliníkové povlaky. Tloušťky zinkových povlaků jsou 100 μm a tloušťky hliníkových povlaků jsou 300 μm . Pórovitost zinkových povlaků je menší než pórovitost povlaků hliníkových. Zinkové povlaky neodolávají sirovodíku a také neodolávají čištění horkou vodou (při 90 °C) vzhledem ke vznikající změně polarity mezi zinkem a železem. V tomto případě dochází k rozpouštění železa místo zinku, jsou-li v zinkovém povlaku trhlinky. Hliníkové povlaky odolávají sirovodíku a horké vodě, ale jsou náchylné k jiskření. Zinek není náchylný k jiskření. S ohledem na tyto skutečnosti je nutno předem zajistit potřebná opatření při opravě a provádění různých prací ve vnitřní části zásobníků obsahujících a neobsahujících hliníkové povlaky. Pórovitý povrch metalizovaných povlaků zhotovených postupem elektrické metalizace je dobrým podkladem pro použití organických povlaků, které dobře tyto utěsní kovové povlaky. Některé kombinace metalizovaných povlaků s organickými povlaky jsou doporučovány pro ochranu vnitřních a vnějších povrchů zásobníků. Předpokládaná životnost těchto povlaků je 30 až 40 roků (obrázek1).



Obrázek 1. Nadzemní zásobník obsahující kapalné palivo s ochranným kombinovaným povlakem.

Inhibitory koroze

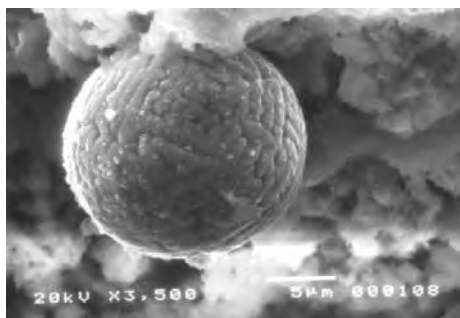
Existuje mnoho inhibitorů koroze, které jsou rozpustné v uhlovodících obsažených v kapalném palivu, nenašly však široké uplatnění. My doporučujeme aplikovat inhibitory koroze ve vodní fázi. Anorganické inhibitory koroze jako dusitaný a fosforečnaný se přidávají v množství cca 200 ppm do směsi petrolej-voda, což poskytuje dobrou ochranu uhlíkové oceli a to dokonce za dlouhodobých podmínek, které existují na dně zásobníků. Tyto inhibitory jsou aktivnější při promíchávání. Těkavé (vypařovací) inhibitory koroze (VCI) - někdy označované jako Vapor Phase Inhibitors - jsou materiály přidávané do uzavřených soustav při dopravě k zamezení koroze dopravovaných objektů pomocí par sublimovaného inhibitoru koroze. Tyto inhibitory se používají pro ochranu vnitřních povrchů vrchní části zásobníků, které jsou ve styku s plynnou fází (uhlovodíky, vzduch, vodní para a sirovodík, odpařený z kapalného paliva). Různé organické sloučeniny jsou doporučovány jako VCI. Některé z nich jsou však, jako například organické dusitaný toxické. Nedávno byly připraveny biologicky odbouratelné VCI. Základní unikátní charakteristikou inhibitorů koroze VCI je jejich vysoký tlak sublimovaných par za normální teploty a pronikání (penetrace) do různých štěrbin a koutů. Inhibitory koroze VCI sublimují a adsorbují se na kovovém povrchu v tloušťce dvou až tří molekulových vrstev, čímž vytváří ochranný film a zpomalují elektrochemickou korozi. Účinnost VCI závisí na tlaku jejich par a hermetičnosti zásobníků, teplotě a obsahu vodní páry. Je nemožné dokonale uzavřít zásobníky, poněvadž „dýchají.“ Také vytěkají páry VCI ze zásobníků během jejich naplňování a vstupu vzduchu během odčerpávání kapalného paliva. VCI musí být periodicky vpravováno do plynné zóny zásobníků. Takový postup vykazuje cenovou efektivitu se zabezpečováním prostoru malých zásobníků. VCI byly doporučovány pro ochranu vnějšího dna zásobníků. VCI se smíchá s pískem nebo šterkem, obvykle také s přísadkou asfaltu a na takto upravený podklad se postaví zásobník.

Katodická ochrana

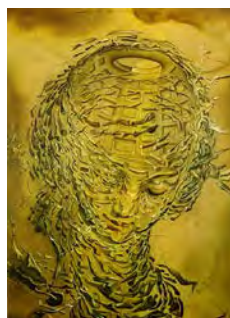
Katodická ochrana je postup, který zabezpečuje snížení koroze kovového povrchu, který působí jako katoda elektrochemického článku. Je nemožné použít katodickou ochranu pro zabezpečení proti korozi zásobníků obsahujících kapalná paliva, pro jejich vysoký elektrický odpor. Obětované anody ze zinku se používají pouze v přítomnosti vodní elektrolytické fáze (o obsahu soli nad 0,3 % hm.) ve vnitřku zásobníků. Obvykle tyto anody se používají v zásobnících na surovou ropu s odpovídající velikosti vodní fáze. Hliníkové anody nejsou doporučovány pro použití pro možnost jiskření. Někteří autoři doporučují aplikovat pro ochranu vnitřních povrchů den zásobníků katodickou ochranu společně s použitím povlaků a inhibitorů koroze rozpustných ve vodě. Katodická ochrana s vnějším zdrojem elektrického proudu společně s aplikací galvanických anod se používá pro ochranu proti korozi vnějších povrchů den zásobníků, které jsou ve styku s půdou. Katodická ochrana může být instalována pro ochranu nových nebo existujících zásobníků, ale nemůže být aplikována pro ochranu ocelových povrchů, které nejsou ve styku s elektrolytem.

Koroze jako umění

Lidé rádi povídají o cestování, biografu, knihách, letních prázdninách, jejich práci a přátelích, příbuzných, dětech a vzdělání, medicíně, sportu, vzpomínkách a počasí. Jsem nikdy neslyšel aby lidé mluvili o korozi, dokonce ani moji kolegové. Zeptejte se někoho na ulici: Co je koroze? V nejlepším případě, dotyčný může odpovědět: Rez. Můžeme my mít rádi rez a subjekt koroze? Já mám rád mnoho věcí, ale subjekt koroze je moje favorizované téma. Co bude nedostatkové v blízké budoucnosti? Energie? Voda? Palivo? Potraviny? Ne! Kvalifikování zkušební odborníci, to se vztahuje také na pracovníky v oblasti koroze. Zjistil jsem před mnoha lety, že studenti studující strojírenství, chemické inženýrství, vědu o materiálech a chemii nemají zájem o korozi. Je nutno zajistit přenášení znalostí. Můžeme pozorovat stárnutí pracovní síly v každé zemi. Věk pracujících expertů vzrůstá a dosahuje 50 a více let, kdežto počet těch, kteří se mohou stát experty (mládež do 30 let), klesá. Mladí lidé nejdou studovat technické obory. Jdou na oblasti, kde se hodně platí. Naším úkolem je zainteresovat je, aby studovali korozi a jiné technické obory. Chci ukázat atraktivní a fascinující tváře koroze. Obvykle se slovo rez vyvolává nepěkný pocit a špatnou náladu. To je ve skutečnosti pravdivé například v případě, když se podíváme na některé zrezavělé zásobníky nebo jiné objekty. Přesto někdy vytváří rez na uhlíkové oceli krásný obrázek. Podíváme-li se na tuto rez rastrovacím elektronovým mikroskopem (SEM) má ona krásné formy srovnatelné s pracemi umělců (obrázek 2 a obrázek 3).



a



b

Obrázek 2

a – SEM fotografie rzi vytvořené na vnitřním povrchu potrubí s benzinem (3 500x zvětšeno)

b – „Exploze hlavy Rafaelova“ (1951) dle Salvadora Dalí („Rafaelesque Head Exploding“ (1951) by Salvador Dalí). Já srovnávám „korozní balon“ Obrázek 2a s hlavou namalovanou Salvadorem Dalí, který v té době se zajímal o jadernou fyziku a hlavy maloval ve formě malých jader.



A



B



C

Obrázek 3. A – Rez vznikla v zásobníku na benzin. B – SEM fotografie rzi vzniklé ve vnitřku zásobníku na benzin (7 500x)zvětšeno. C – květina Jiřina (Dahlia)

Pozorováním rzi můžeme objevit její estetické vlastnosti. Tím jsme ukázali, že podivuhodné slovo koroze souvisí s uměním. Naše zjištění reprezentuje unikátní fascinace s magickým slovem **koroze** z neobvyklých pohledů, může přesvědčit lidi o tom, že studium **korozní vědy a technologie** je příjemná cesta.

Poznámka

Uvedené a jiné údaje o korozi, kontrole koroze, monitorování koroze a vztahu humanitárních aspektů s korozní vědou a technologií jsou publikovány ve knize „Corrosion for Everybody“ vydané nakladatelstvím Springer v roce 2010.



FAKULTA
STROJNÍ

UST
ÚSTAV
STROJÍRENSKÉ
TECHNOLOGIE

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

Vás srdečně zve na přednášku při příležitosti vydání nové knihy

Dr. Aleca Groysmana

CORROSION IN SYSTEMS FOR STORAGE AND TRANSPORTATION OF PETROLEUM PRODUCTS AND BIOFUELS

(IDENTIFICATION, MONITORING AND SOLUTION)

...přednáška se bude zabývat protikorozní ochranou zásobníků na ropné produkty a biopaliva a dalšími souvisejícími případy korozního napadení...

Přednáška se uskuteční v pondělí 24. března 2014 od 13:00 v místnosti GIII-118.

(Předpokládaná délka včetně diskuze - cca 90 min.,

místnost CTIV se nachází v prostorách Ústavu strojírenské technologie,

navigace pomocí šipek z hlavního vestibulu Fakulty Strojní.)

Dr. Alec Groysman je světoznámým vědeckým odborníkem v problematice koroze a protikorozní ochrany. Od roku 1975 do roku 1990 pracoval v bývalém Sovětském Svazu v oblasti ropného průmyslu. Od roku 1990 žije a pracuje v Izraeli. Zabývá se termodynamikou a kinetikou korozních procesů, inhibitory koroze, ochrannými povlakovými systémy, volbou korozivzdorných slitin, příčinami poškození výrobních zařízení. Věnuje speciální zájem hledání vztahu mezi korozi, uměním, historií a filosofií. Jeho vynikající kniha Corrosion for Everybody získala ocenění v USA na kongresu Corrosion 2012.



V případě zájmu potvrďte účast do 21. března 2014:

Mgr. Pavla Tillingerová

Pavla.Tillingerova@fs.cvut.cz

+420-22435-2629

Asistentka vedoucího Ústavu strojírenské technologie

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Technická 4, Praha 6 - Dejvice, 166 07
T +420 224 352 629 W u12133.fsid.cvut.cz E 12133@fs.cvut.cz

Ohlédnutí za právě skončeným 47. Celostátním Aktivem galvanizérů.

Ing. Ladislav Obr, CSc - Prezident ČSPÚ

Za nezvykle teplého až jarního počasí opět proběhl v Jihlavě již 47. ročník Aktivu galvanizérů. V tradiční doba, první pracovní úterý a středa měsíce února, tentokrát připadla na dny 4. – 5. 2. 2014. Také místo konání zůstalo tradiční, velký sál hotelu Gustav Mahler. A do třetice, tradiční byl i velký zájem o toto celostátní setkání pracovníků z oblastí technologií povrchových úprav, ekologie a životního prostředí. Mimo účastníků z České republiky se jednání zúčastnili i zástupci ze Slovenska, Německa a Itálie.

Ze strohé statistiky lze vyčíst, že aktivu se zúčastnilo 173 osob z 85 podniků, institucí a škol. Během jednání bylo předneseno 23 odborných přednášek a referátů a 8 posterových prezentací. Na chodbě v klášterní části bylo instalováno 27 prezentačních stánků, kde přední firmy prezentovaly svoje služby a výrobky. I když není možné zveřejnit všechny prezentované společnosti, tak z těch významných to byly Pragochema, Enthone, MacDermid, Watek, TSI Systém, Schlötter, Merck, Labimex, Dehor, Dico, Donauchem, nově pak Katko, Italachimici a Italgalvano SPA. Letošního ročníku se po několikaleté odmlce zúčastnil také Atotech. Vysoké školy zastupovaly VŠCHT Praha, ČVUT Praha a FCH VUT Brno. Přítomni byli i zástupce odborného časopisu Tribo technika, který je mediálním partnerem ČSPÚ a zástupce výstavní společnosti ABF Praha, která velmi úzce spolupracuje s ČSPÚ. Jednání byl přítomen zástupce německé společnosti DGO, ředitel AČSZ a prezident SSPÚ.

Pro letošní ročník přípravný výbor aktivu vybral nosné téma jednání „Požadavky trhu na povrchové úpravy“. Po nezbytných organizačních informacích týkajících se průběhu aktivu a úvodním slově prezidenta ČSPÚ, Ing. Ladislava Obra, který přivítal všechny přítomné a popřál jim úspěšné a plodné jednání, pozval účastníky na večerní diskusní fórum, byl zahájen vlastní odborný program setkání.

První blok přednášek tematicky zahrnoval příspěvky zabývající se technologií povrchových úprav. V úvodní přednášce shrnul Ing. Ivic (MacDermid CZ) potřebu dobré a kvalitní předpravy před vlastními elektrochemickými procesy. Jak nově přistupovat k protikorozní ochraně slitinového povlaku zinek-nikl, bylo tématem příspěvku Ing. Kříže (Atotech). Ukázal na jednotlivé produkty koroze v různých stupních napadení povlaku a nastínil způsob řešení realizovaný společností Atotech. Nedostatkem ovšem bylo, že autor nedodal svůj příspěvek k otištění ve sborníku z Aktivu. Pan Tomoaki Ichikawa (Technic - Italgalvano SPA) představil firemní láně pro technologie vylučování povlaku zinku a zinku-niklu. V závěru prezentoval modrou pasivaci bez přítomnosti kobaltu. Velmi sledovaný a velmi precizně zpracovaný příspěvek přednesl Ing. Goliáš (Schlötter) na téma „Možné příčiny selhání funkce galvanicky vyloučených povlaků“. Po jednotlivých krocích rozebíral vyskytující se vady v povlacích a na základě analýz pak mohl přesně identifikovat a kvalifikovat důvody a příčiny těchto vad. Několik slov ke korozi zinku uvedl také Ing. Čapoun (Dico Süd). Lumii, novou řadu přípravků na povrchovou úpravu hliníku představil pan Brunclík (Coventya). Technologii pokovu plastických hmot představil pan Šubert (Enthone). V působivém příspěvku, přesně po jednotlivých krocích, demonstroval tuto, ne zrovna jednoduchou technologii. Dopolední jednání pak bylo tradičně uzavřeno předáním morálního ocenění ČSPÚ odborníkům za celoživotní přínos do oblasti povrchových úprav. Na letošním aktivu byli oceněni Ing. Jana Pišvejcová (PCB Benešov), Ing. Jiří Houfek (Atotech Jablonec n.N.), pan Stanislav Pešula (Novex Slaný) a pan František Suchomel Šperlínek Čáslav).

Odpolední blok přednášek zahájil Dr. Zimmer (EUPOC Memmingen) a seznámil přítomné s nejnovějšími aktivitami v oblasti REACH v Německu. Požádal přítomné o společnou koordinaci činnosti. V některých případech dochází v důsledku neuvážených administrativních kroků k likvidaci technologií povrchových úprav. Velice zajímavý příspěvek, doplněný velkými počtem obrázků, přednesla Ing. Kreislová (SVUOM) o korozní odolnosti niklových povlaků. Nové technologie a zařízení dodávané IPP Praha představil Ing. Penc.

O tom, jak pokračují práce na přípravě ISO normy pro bezchromanové pasivace zinku a slitin zinku informoval Ing. Szelag (Pragochema). Novinky v technologiích povrchových úprav firmy MacDermid představil Ing. Obr. Zejména se jednalo o nové přípravky v oblasti předpravy hliníku a jeho slitin, ucelený přehled dodávaných „chemických“ niklů a přípravků pro zvýšení ekologie a ochrany pracovního prostředí v technologii tvrdého chromování. Jaké jsou povinnosti provozovatelů zařízení na galvanické úpravy povrchů podle chemických předpisů shrnul Ing. Petira. Závěrečný příspěvek prvního dne jednání, který přednesl Ing. Kuběna, zahrnoval problematiku pomocných organických fakulantů při zneškodňování odpadních vod z galvanizoven.

Na skončené odborné jednání Aktivu galvanizérů navazovalo Valné shromáždění ČSPÚ. Přítomní členové vyslechli zprávu prezidenta společnosti Ing. Obra o činnosti ČSPÚ za uplynulý rok a návrh rámcového plánu činnosti na rok příští. Dále si vyslechli zprávu o hospodaření a finanční rozpočet na rok 2014. Letošní valné shromáždění bylo volební a tak byla provedena volba nového výboru společnosti. V závěrečném usnesení pak přítomní schválili předložené zprávy, rámcový plán činnosti a finanční rozpočet na rok 2014.

Pro účastníky aktivu připravili organizátoři v prostorách bývalého dominikánského kláštera společnou večeři a následnou neformální zábavu. Pro letošní rok byla pro účastníky mimo degustace dobrých vín, připravena i ochutnávka italských sýrů a salámů. Při dobrém víně, tanci nebo jen poslechu živé hudby a vzájemné diskuzi, společný večer velmi rychle utekl.

Druhý den jednání zahájil svým příspěvkem Ing. Kříž (Atotech) a představil nový typ pasivace vhodné pro kontinuální provoz. Na téma bezkontaktního měření teploty v provozech povrchových úprav bylo v minulosti hodně diskutováno. Ve velice odborně fundované přednášce shrnul Ing. Keller (TSI Systém) přednosti ale také nutné předpoklady pro úspěšná měření touto technikou. O korozních úbytcích zinku na území České republiky pojednával příspěvek Ing. Stryže (AČSZ). Chemická analýza struktury povlaků s rozlišením 170 nm byla námětem přednášky Ing. Zmrzlého, Ph.D. (VUT Brno).

O praktických způsobech maskování používaných v galvanovnách velice poutavě informovala ve svém příspěvku Ing. Faltýnková (Czech Airlines Technics). Malé napájecí zdroje pro galvanotechniku s vysokým krytím představil Ing. Vrátný (Dehor – elspec). Zjišťování korozní odolnosti různých povlaků a vše co kolem souvisí, včetně principů různého zkušebního zařízení fundovaně představil Ing. Dr. Pražák (Labimex). Závěrečný příspěvek přednesl Ing. Havlíček (Merck) a rozebral možnosti analytiky Merck v galvanotechnice.

Každoročně k aktivu je vydáván sborník přednášek. Nebylo tomu ani letos jinak, přesto ten letošní určitou změnu zaznamenal. Je rozšířený o 8 odborných příspěvků z Workshopu a Konference, které ČSPÚ pořádala v roce 2012 a 2013 v rámci projektu „Vytváření nových síťí a posílení vzájemné spolupráce v oblasti inovativního strojírenství“.



Obr. 1. Ocenění pracovníci (od druhého zleva pan Pešula, Ing. Houfek a Ing. Pišvejcová. Ocenění předali vlevo Ing. Szelag viceprezident a vpravo Ing. Obr, prezident ČSPÚ).



Obr. 2. Pohled do zaplněného přednáškového sálu hotelu Mahler v Jihlavě

TECHNOLOGIE KERS

Ing. Radomír Mališ, Ing. Vlastimil Polínek - PROTE, spol. s r.o.

KERS je Komplexní Ekologický Recyklační Systém technologií a inovace zařízení, který umožní ekonomicko-ekologickou optimalizaci v nakládání s průmyslovými odpadními vodami a kapalnými odpady. Toto základní systémové řešení vyžaduje vždy individuální přístup k výrobním podmínkám konkrétního objektu ve strojírenském, plastikářském, dřevařském, papírenském i potravinářském průmyslu. To znamená, že lze řešit inovativní zadání jen dílčím na úseku výrobního procesu až po komplexnost nakládání s odpadními vodami a kapalnými odpady. KERS je dlouholeté know-how sdružené specialisty PROTE SE, kteří na konkrétních řešení spolupracují i s externími odborníky z akademického prostředí. V přístupech je využíváno vlastních čís. vynálezů a patentů, prověřené realizační činností i v jiných oborech. KERS může být využíván podle potřeb výrobních procesů jako mobilní zařízení nebo jako stacionární objektové zařízení ve výrobě, kde je v maximální míře požitá nynější technologická zařízení, které je inovativně doplněno upraveno na rozšířené využití a nové parametry činnosti.

Při chemicko-fyzikální likvidaci kapalných odpadů a čištění průmyslových odpadních vod (POV) umožní KERS v technologických procesech synergicky využít chemických i fyzikálních vlastností kapalných odpadů z provozů objektu (např. odmašťovací a neutralizační lázně) a tak se dosáhne:

- > snížení provozních nákladů výroby,
- > snížení spotřeby vody její recyklaci
- > snížení množství tuhých a kapalných odpadů a tím i zatěžování životního prostředí.
- > snížení spotřeby chemických látek
- > zjednodušení administrativy v odpadním hospodářství
- > zjednodušení obsluhy systému

Světovou prioritou KERSu (ojedinělost řešení) výrobních provozů je systém separace chemických látek používaných ve výrobních procesech (jako například průmyslových lepidel, disperzních nátěrových hmot vosků, konzervačních přípravků, neutralizačních lázní apod.). Tyto chemické látky jsou buď, úplně nebo částečně recyklovány tak, že jim zůstanou zachovány jejich původní užité vlastnosti chemického výrobku a tak jsou plnohodnotně zpětně využité do výrobního procesu nebo jako podpůrné chemické látky do procesu čištění vod.

V rámci KERSu je možné provést inovativní rekonstrukci průmyslové ČOV s modernizací technologií a intenzifikací násobných výkonů čištění s minimalizací nároků na prostor, optimalizací investičních nákladů. To i v případech, kdy jiní dodavatelé navrhovali úplnou likvidaci stávajících systémů a v jiných prostorách s násobnými náklady realizovat novou průmyslovou ČOV. Při řešení KERS je dosahováno úpravy vod pro recyklaci do výrobního procesu a teprve přebytek pokud není možná retence vody je vypouštěn na komunální ČOV v souladu s podmínkami kanalizačního řádu. Uvedené výhody KERSu podle typů výrob lze demonstrovat jednotlivými referenčními příklady realizovaných akcí.

REGENERACE A DEEMULGACE EMULZÍ

Ing. Vlastimil Polínek, Ing. Radomír Mališ - PROTE, spol. s r.o.

Při výrobním procesu je emulze trvale znečišťována úkapem mazacích olejů a také náletem běžných bakterií z ovzduší, z nichž některé přes obsah biocidních prostředků v emulzi se dokážou množit. Mrtvé bakterie v emulzi při biodegradaci způsobí tmavnutí emulze, zápach, změnu viskosity a kyselý proces biodegradace snižuje rozmezí ochranné alkalie emulze. Při nedostatečné kontrole může pH klesnout až do slabě kyselých hodnoty pH a způsobit korozi ocelí. Přisedlá emulze z povrchu odpadu se odstraňuje na odstředivce a je akumulována v nádrži u odstředivky. Zpravidla je emulze po ztrátě provozních parametrů předávána externí servisní firmě k likvidaci. Z pravidelného čištění strojů, nástrojů a výrobního prostoru (hlavně podlahy) s mycí vodou odchází do emulzí čisticí prostředky – zpravidla silně alkalický prostředek.

Technologie na regeneraci a deemulgační emulzí je inovativní zařízení zohledňující potřeby strojírenského provozu v oblasti hospodaření s řeznými a chladicími emulzemi. Zařízení lze přizpůsobit v režimu kontinuálním i diskontinuálním respektive plně automatickým nebo poloautomatickým a tak vyhovět potřebám uživatele. Zařízení lze konfigurovat v sestavě:

A/ regenerační a deemulgační zařízení – provádí regeneraci emulzí a již neregnerovatelné emulze deemulguje (viz bod B/)

B/ deemulgační zařízení - provádí likvidaci emulze deemulgačním procesem přibližně v poměru 10 % směsného olejovitého odpadu ku 90% balastní odpadní vody použitelné k recyklaci.

PROCES REGENERACE EMULZÍ:

Plnohodnotná regenerace (i opakovaně) řezných a chladicích emulzí dosáhne původního vstupního stavu emulze do výroby (kvalita nové emulze). Probíhá v těchto fázích - modulech:

- 1/ Modul pro přípravu emulze, kde se fyzikálně oddělí tuhé a lehké znehodnocující produkty z ošetření emulze jejím provozem
- 2/ Modul na regeneraci emulze. Z 1. modulu připravené emulze opakovanými fyzikálními-chemickými procesy se oddělí zbytek produktů znehodnocení a bakterií z emulze v poměru cca 10% olejovité frakce : 90% balastní vody. Regenerace probíhá 3-4 hod. v závislosti na stavu a druhu emulze. První cyklus je přerušován pro měření kontrolních hodnot procesu a podle něj je nastavený režim pro další cykly.
- 3/ Tento modul dávkou koncentráty původní emulze a ingrediencí (koncentrace, pH, biocidní odolnost) upraví emulzi na plnohodnotný stav nové dávky emulze do výroby.

PROCES DEEMULGACE EMULZÍ:

Ve výrobním procesu, bez nákladů na převážení, lze odstraňovat nepoužitelnou emulzi DEEMULGACÍ, tak vznikne pouze asi 10% olejovitého nebezp. odpadu/NO/ a 90% balastní odpadní vody (OV) z rozražené emulze se upraví na podmínky pro společnou likvidaci se všemi OV z objektu dle místní situace. Probíhá v těchto fázích - modulech:

- 1/ Modul pro přípravu emulze, kde se fyzikálně oddělí tuhé a lehké znehodnocující produkty z opotřebení emulze jejím provozem (stejný i pro proces regenerace).
- 2/ Modul deemulgace emulzí a separace olejového flotátu
- 3/ Vyčištění balastní vody po separaci olejů a její recyklace do výrobního procesu

Zařazení zařízení do výrobního procesu je dosaženo:

- > snížení provozních nákladů výroby na nákup nových emulzí při jejich 1-2 násobné regeneraci,
- > snížení spotřeby vody recyklací balastní vody z vysrážecího deemulgačního procesu
- > snížení množství likvidovaných tuhých a kapalných odpadů (nepoužitelných emulzí), využití vysrážené olejové frakce pro spalování.
- > zjednodušení obsluhy systému odpadového hospodářství

Degradace kovových částí spalovenských kotlů a možnosti jejich ochrany proti korozi

Ing. Otakar Brenner, CSc., ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Ing. Josef Cizner, CSc., SVÚM a.s., Podnikatelská 565, 190 11 Praha 9

Ing. Vladimír Švábík, OLO, a.s. Ivanská cesta 22, 821 04 Bratislava;

Vlivem agresivního prostředí spalin dochází u spalovenských kotlů ke značné degradaci materiálů za vyšších teplot v závislosti na teplotě a prostředí (chloridová koroze) i v částech pod rosným bodem spalin v prostředí kyselin sírové a chlorovodíkové. Ochranou jsou zpravidla kovové povlaky pro vyšší teploty, zhotovené navařováním nebo nástřikem zpravidla niklových slitin. Pod rosným bodem spalin lze kromě kovových povlaků zvolit i povlaky organické nebo keramické. V příspěvku jsou jednotlivé povlaky vzájemně porovnány a mohou být podkladem pro volbu vhodné ochrany proti korozi.

1 Úvod

Termické zpracování odpadů patří k modernímu způsobu zpracování komunálního odpadu. V porovnání s ostatními vyspělými evropskými zeměmi je u nás stále neúměrně vysoký podíl skládkování, na základě doporučení EU se předpokládá v nejbližších letech výrazné omezení skládek a výstavba nových spaloven (Opatovice, Plzeň, Karviná). Budou podporovány i další alternativy zpracování komunálního odpadu, recyklace, kompostování i další. V úvahu připadají i nové technologie zpracování odpadů - zplyňování, pyrolyza.

U spaloven nové generace je sledováno efektivní využívání tepelné energie. Spalovna pracuje jako kogenerační jednotka s výrobou elektrické energie na turbíně a páry pro vytápění.

Pro vyšší účinnost na turbíně se zvyšují parametry výstupní páry. Běžné parametry jsou 400 °C/40 bar, existují nové moderní spalovny s výstupní teplotou páry cca 480 °C i vyšší.

Teplota výstupní páry 400 °C je hraniční teplotou, kdy lze ještě vystačit u výstupních přehříváků s nízkolegovanými oceli třídy 15. V závislosti na složení odpadu, tj. obsahu chloru a dalších prvků (Pb, Zn apod.) může být nutno použít kvalitnější legované materiály, případně povlaky.

Zejména povlaky jsou v současnosti preferované i z ekonomických důvodů, neboť např. u membránových stěn se pokrývá pouze polovina stěny na straně spalin. Rovněž je možná úprava povrchů přímo na kotli.

2 Degradace teplosměnných ploch u spaloven komunálního odpadu

K degradaci teplosměnných trubkových systémů dochází již v oblasti vysokých teplot - vysokoteplotní koroze, tak i v místech s teplotami pod rosným bodem spalin. Kromě koroze se uplatňuje i vliv eroze, případně kombinace koroze-eroze.

Ve spalovací komoře jsou napadány trubky membránových stěn zpravidla nad vyzdívkou spalovací komory, koroze byla zjištěna i na stropu spalovací komory. Výrazná koroze, spojená i s nízkou životností trubkových systémů byla pozorována na výstupních přehřívácích. S klesající teplotou spalin při průchodu kotlem se nebezpečí chloridové koroze snižuje. V případě nízkých teplot dochází potom za provozu ke kondenzaci spalin a na kovové povrchy (LUVO a dále) působí směs kyseliny sírové a chlorovodíkové. K této korozi dochází i při odstavení kotle (odstávková koroze), kdy ke kondenzaci může docházet v celém kotli.

3 Ochranné povlaky

Ochranné povlaky mají za úkol chránit základní materiál proti korozi i proti opotřebení. Povlaků existuje celá řada, lze je rozdělit podle použitého materiálu a podle technologie.

Podle materiálu jsou používány povlaky z výše legovaných ocelí a slitin, zpravidla Ni-Cr-Mo, dále intermetalické hliníkové slitiny, keramické a organické povlaky.

Podle technologie se pro praktickou aplikaci používají především návary a nástřiky, ale i nátěry.

V příspěvku zhodnotíme klady a zápory jednotlivých aplikací a uvedeme příklady jejich provozního použití.

3.1 Návary

V současnosti je pro použití na návary prakticky dominantní niklová slitina Inconel 625. Jsou zkoušeny i další niklové slitiny Inconel 622 a 686, avšak zatím s menším úspěchem.

Nanášení je možné různými technologiemi – plamen, TIG, laser, plasma. Nejrozšířenější je navařování el. obloukem pod ochrannou atmosférou – TIG, příp. MIG. Velmi kvalitní návar lze dosáhnout laserovou technologií, unikátní laserové zařízení (vyvinuté v rámci projektu EUREKA Incoboil) není běžně dostupné.

Výhody návarů - velmi kvalitní, pevně Inoucí povlak s lící strukturou.

Nevýhody návarů - při navařování dochází k promíšení základního materiálu a niklové slitiny. Při obsahu železa nad 10 hm. % v návaru je návar nekvalitní. Příčinou je existence oxidů železa v korozní vrstvě, které ji kvalitativně znehodnocují.

Koroze na povrchu návarů niklovou slitinou 625 v místech vyššího obsahu železa je na obr. 1, 2 a 3.



Obr. 1 Koroze návaru 625

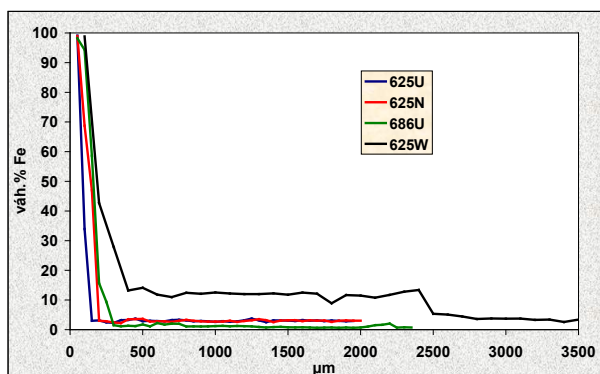


Obr. 2 Koroze návaru 625

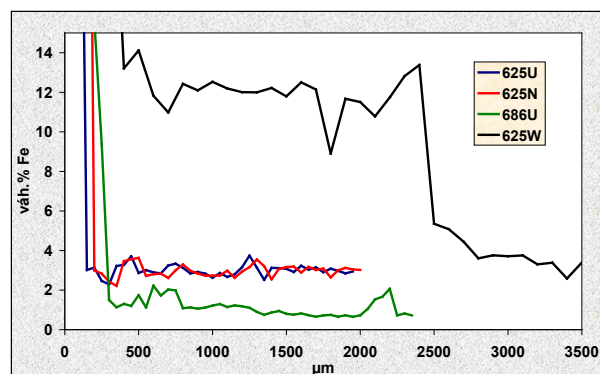


Obr. 3 Koroze návaru 625

Na obr. 4 a 5 jsou hodnoty promíšení od tří výrobců – fy Uhlig-SRN, AQUILEX-NL a Wehrle Werk-SRN. Je patrné, že u návarů firem Uhlig i Aquilex je možno zvolit tloušťku návaru optimální - do 2 mm, zatímco u fy Wehrle Werk je tato tloušťka až 3,5 mm. Z hlediska přístupu tepla je to značně nevýhodné, z hlediska koroze je vysoké promíšení nevhodné.



Obr. 4 Koncentrační profily Fe v návarech



Obr. 5 Koncentrační profily Fe v návarech

3.2 Nástříky

Nástříky byly hodnoceny již v příspěvku v roce 2010, vliv technologie i nanášení z hlediska difúzní propustnosti povlaků je dominantní. Při mechanickém zatížení nástříků dochází ke vzniku trhlin, vodorovných s povrchem a k odlupování povlaku.

3.3 Povlaky proti korozi pod rosným bodem spalin

Koroze teplosměnných ploch pod rosným bodem je dokumentována na obr. 6 (spoluspalování uhlí+biomasa), obr. 7 (uhlí+šřovík). Ochranou jsou opět vhodné povlaky. V SVÚM jsme odzkoušeli povlaky organické, keramické a kovové.



Obr. 6 Poškození výměníku vzduchu z uhlí- kové oceli ve spalinách pod rosným bodem HCl



Obr. 7 Korozní napadení kompenzátoru z oceli Cr18Ni10 ve spalinách pod rosným bodem HCl

Laboratorní zkoušky byly provedeny v technické HCl o koncentraci 0,2% až 10% HCl při teplotě 80 °C a časech 300-600 h a 1000 hodin. Jako etalony byly použity tvářené varianty oceli AISI 316 a slitin typu 625 a 59. Jako základní materiál pro nanesení nástřiků a povlaků byla zvolena nelegovaná uhlíková ocel jakosti 11 375. Nástřiky provedly VÍTKOVICE POWER ENGINEERING. Nástřiky byly vyrobeny z těchto ocelí a slitin:

- ocel jakosti AISI 316 (CrNiMo 18-12-3)
- slitina typu 625 (Ni62Cr22Mo9)
- slitina typ 59 (Ni60Cr16Mo16Fe5W4)

Plastové nástřiky zhotovila firma PLASTMETAL Engineering Chrást u Plzně. Povlaky byly vyrobeny z těchto fluorovaných polymerů:

- polyamid PA (nevhodný pro prostředí HCl)
- polytetrafluoretylen PTFE (údajně nevhodný ve formě povlaku)
- etylenchlorotrifluoretylen E-CTFE
- perfluoralkoxid PFA

Dále byly použity keramické povlaky BG COAT a to typy plněné Cr₂O₃ (G-zelený) nebo TiO₂ (W-bílý).

Kompaktní kovové materiály

Zkoušky oceli typu 316L a slitin typu 625 a 59 byly provedeny do času 660 hodin v 1 % HCl a navíc u slitiny typu 59 i v 5 % HCl.

- Ocel AISI 316 L: rychlost koroze byly 8.3 mm/rok a byla zjištěna bodová koroze
- Slitina typu 625: rychlost koroze byly 0.38 mm/rok, žádná bodová koroze
- Slitina typu 59: rychlost koroze v 1 % HCl 0,045 mm/rok, žádná bodová koroze
rychlost koroze v 5 % HCl 0,12 mm/rok, žádná bodová koroze

Nástřiky z korozivzdorných ocelí a niklových slitin

U oceli typu AISI 316 a slitiny typu 625 došlo k silnému napadení a odlupování ochranných vrstev a bylo možno hodnotit kovové povlaky pouze vizuálně. Korozní napadení bylo výrazné již po době expozice 300 hod. Největší napadení bylo na hranách vzorku. Na slitině typu alloy 59 s 16 % Mo nebylo vizuálně zjištěno žádné výrazné korozní napadení.

Keramický povlak BG COAT

Zkoušky povlaků BG COAT v 0,1; 0,5 a 1,0 % při 80 °C prokázaly, že povlaky plněné Cr₂O₃ nejsou odolné ani v 0,1 % HCl, zatímco povlaky plněné TiO₂ jsou odolné i v 1 % HCl.

Zkoušky povlaků na bázi polymerů

Provedené zkoušky povlaků na bázi polymerů v technické HCl při koncentracích 0,2-10 % a teplotě 80 °C do času 1000 hodin prokázaly, že povlak z polytetrafluoretylenu PTFE není vhodný již pro velmi nízké koncentrace HCl (0,2 %) a povlak z polyamidu PA 11 není vhodný pro koncentrace HCl nad 1 %. Povlaky z polyfluoralkoxidu PFA a z etylenchlortri-fluoretylenu E-CTFE byly odolné v HCl při koncentraci 10 % a teplotě 80 °C.

Výsledky korozních zkoušek povlaků v HCl

Povlak Koncentrace HCl (%)	Čas (hod)	PA 11	PTFE	E-CTFE	PFA
0,2	300	0	K	0	0
	600	0	K	0	0
	1000	0	K	0	0
1,0	300	0	-	0	0
	600	0	-	0	0
	1000	0	-	0	0
5,0	300	0	-	0	0
	600	K	-	0	0
	1000	-	-	0	0
10,0	300	K	-	0	0

0- vyhověl K – korozní napadení

Z laboratorních zkoušek byly vytypovány nejhodnotnější povlaky, které v současnosti zkoušíme v provozu. Umístění našich vzorků je obr. 8 až 10. Zkoušky dosud probíhají, při dosavadních kontrolách byly náznaky koroze zjištěny pouze u kovového nástřiku oceli 316L.



Obr. 8 ELE Hodonín - stav trubek po 7 000 h provozu
Ohřívák vzduchu (LUVO)



Obr. 9 ELE Kladno-ohřívák vzduchu (LUVO)



Obr. 10 Vzorky umístěné v tkaninovém filtru spalovna Bratislava

4 Shrnutí

Byla sledována korozní odolnost kovových a keramických nástřiků a organických povlaků na nelegované oceli pod rosným bodem spalin obsahující HCl na teplosměnných plochách kotlů pro spalování biomasy. Provozní zkoušky zatím prokázaly jako vhodnou povrchovou ochranu organické povlaky na bázi fluorovaných polymerů (perfluorokoxidu PFA nebo etylenchlorotrifluoretylen E-CTFE) a keramické povlaky BG COAT.

5 Závěr

Nanesení ochranných povlaků na základní materiál teplosměnných trubek kotle je zpravidla spolehlivou ochranou proti korozi i erozi. Dílensky i přímo na stávajících kotlech lze použít technologie navařování i nástřiků, u částí pod rosným bodem spalin lze keramické povlaky nanášet štětcem nebo stříkat jako barvu. Organické povlaky vyžadují tepelné zpracování v peci a jsou tedy vyráběny pouze dílensky.

Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků projektu MPO TANDEM FT-TA/008 „Ochranné povlaky teplosměnných ploch kotlů pro spalování biomasy pro teploty pod rosným bodem spalin“.

Nová publikace o žárovém zinkování

Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven

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

V krátkém informačním příspěvku chceme upozornit na připravovanou publikaci o problematice žárového zinkování.

Autory publikace Žárové zinkování vedla k jejímu vypracování skutečnost, že mezi českými psanými publikacemi věnovaných tématice nanášení povlaků žárového zinku ponorem do roztaveného kovu je velmi málo takových, které mohou pro praktické účely poskytnout informace o technologii žárového zinkování užitečné pro pracovníky žárových zinkoven i pro uživatele této protikorozní ochrany oceli.

Publikace svým obsahem rozšiřuje stav poznání problematiky daného oboru o výsledky posledních výzkumů souvisejících s technologií pozinkování v lázni, s mechanismy tvorby slitinových povlaků na bázi zinku i s doprovodnými jevy a v neposlední řadě i s otázkou bezpečnosti žárově pozinkovaných ocelových konstrukcí.

Účelem vypracování publikace bylo podat ucelený přehled informací vztahujících se k žárovému zinkování prováděnému v komerčních zinkovnách. Publikace se věnuje otázce koroze oceli, principu protikorozní ochrany oceli zinkem, metalurgii tvorby slitinových povlaků na bázi zinku, jednotlivým nejčastěji používaným technikám nanášení zinkových povlaků včetně předúpravy povrchu součástí určených k pokovení, zásadám navrhování a provádění součástí určených k žárovému pozinkování, morfologii zinkových povlaků, jejich vadám i způsobu provádění oprav. Obsahuje kapitoly věnované normalizaci a legislativě v oboru s důrazem na environmentální aspekty žárového pozinkování.

Při vypracování publikace autoři čerpali především z posledních světových výsledků vědeckých výzkumů v oboru i z vlastních četných experimentů prováděných za účelem doplnění, rozšíření a ověření přebíraných závěrů. Bohatě ilustrovaná publikace se opírá o rozsáhlé praktické zkušenosti autorů, jejichž cílem bylo nabídnout užitečnou pomůcku nejširšímu spektru čtenářů, od investorů a výrobců zinkovaných součástí i jejich následných uživatelů, až po pracovníky žárových zinkoven, která jim pomůže orientovat se v oboru žárového zinkování ve všech jeho souvislostech.

Na tomto místě je potřeba již nyní, pár týdnů před vydáním tolik potřebné knihy, poděkovat všem, za podporu autorů i tvůrčí připomínky v průběhu realizace.

K poděkování autorům se přidává samozřejmě i Asociace českých a slovenských zinkoven, která se zavazuje i nadále napomáhat rozvoji a vzdělávání v oboru povrchových úprav.



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,
Českobratrská 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:

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 2013 – 2014, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

**Od února 2015 se předpokládá zahájení dalšího běhu 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 ochranných 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 ČSN P ENV 12837.

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

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 nástříky*“

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.

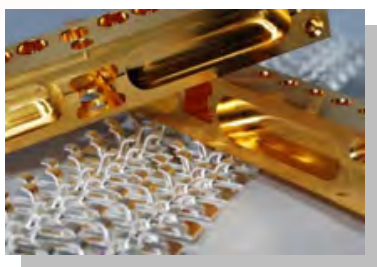
Kromě specializace na technologie povrchových úprav je možné připravit školení z dalších výrobních technologií.

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)
Garant:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. Ing. Petr Szelag

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven

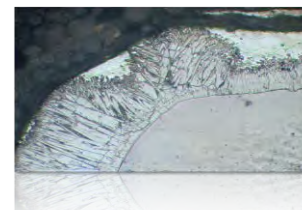
„Žárové zinkování“

Kurz je určen pracovníkům, kteří si potřebují získat či si doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav (konstruktéry, technologi, 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

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven

„Povlaky z práškových plastů“

Obsah kurzu:

- Předúprava a čištění povrchů, odmašťování, konverzní vrstvy.
- Práškové plasty, rozdělení, technologie nanášení, aplikace.
- Zařízení pro nanášení práškových plastů.
- Práškové lakovny, zařízení, příslušenství, provoz.
- Bezpečnost provozu a práce v práškových lakovnách.
- Kontrola kvality povlaků z práškových plastů.
- Příčiny chyb v technologiích a povlacích z práškových plastů.

Rozsah hodin: 42 hodin (6 dnů)
 Zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)
 Garant kurzu: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

**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 !!!**

Inzerce

FAKULTA
STROJNÍust ÚSTAV
STROJÍRENSKÉ
TECHNOLOGIE

„TomCleanEx“

(Exchanger cleaner from Tomsk)

Revoluce v procesech čištění potrubních systémů



Odstraňuje korozní
produkty, minerální
usazeniny, a to bez
narušení základního
materiálu



Nový čisticí prostředek „TomCleanEx“ je určený pro odstraňování korozních produktů, kotelního kamene a minerálů ve vnitřních prostorách potrubních systémů, energetických i dalších technologických zařízení a produktovodů.

- Nepoškozuje čistěný povrch, těsnění, svary a detaily z jiných neželezných materiálů.
- Nevyžaduje demontáž.
- Čistí rychle a snižuje náklady na čištění.

Bližší informace: Ing. Petr Drašnar Email: petr.drasnar@fs.cvut.cz Tel: 775 060 494

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Technická 4, Praha 6 - Dejvice, 166 07
T +420 224 352 629 W u12133.fsid.cvut.cz E 12133@fs.cvut.cz

Reklamy



NOVÝ PRODUKT NA TRHU

KLUZNÝ GALVANICKÝ ZINEK

**CVP Galvanika s.r.o. představuje
nový galvanický kompozitní
povlak Zn-PTFE.**

Tento nový povlak spojuje výhody galvanického zinku a kluzných vlastností polytetrafluorethylenu (PTFE). Nabízíme závěsové i bubnové pokovení.



Povlak Zn-PTFE vykazuje nižší koeficient tření oproti klasickému galvanickému Zn.

Kontakt:

CVP Galvanika s.r.o.
PROVOZ 02 - PŘÍBRAM
Březnická 83
261 01 Příbram IV
Tel.: (+420) 318 622 235
Fax.: (+420) 318 622 235
E-mail: cvp@cvp-galvanika.cz

VÁŠ VÝROBEK + NAŠE POVRCHOVÁ ÚPRAVA = SPOLEČNÝ ÚSPĚCH

Vyvinuto ve spolupráci s:



CVP GALVANIKA[®]
s.r.o. PŘÍBRAM



Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s. CVP Galvanika s.r.o. ČVUT v Praze, Fakulta strojní

Tento projekt byl realizován za finanční podpory z prostředků státního rozpočtu prostřednictvím Ministerstva průmyslu a obchodu.

„Vývoj komplexních, ekologicky přijatelných technologií kompozitních povrchových úprav na bázi zinku s nízkým koeficientem tření“ - FR-TI1/047





OCEL V DOBRÝCH RUKOU

WIEGEL žárové zinkování®

Wiegel Sereď žiarové zinkovanie s.r.o.

Priemyselná ul., 926 01 Sereď
tel. +421 31 788 3211, fax +421 31 788 3299
info@wsz.wiegel.de
velikost zinkovací vany: 7,00x1,80x2,95m
maximální velikost dílu: 6,80x1,70x2,45m

Wiegel Žebrák žárové zinkování s.r.o.

Za Dálnicí 509, 267 53 Žebrák
tel. +420 311 545 400, fax +420 311 545 454
info@wzz.wiegel.de
velikost zinkovací vany: 7,00x1,70x2,75
maximální velikost dílu: 6,80x1,60x2,35m

Wiegel CZ žárové zinkování s.r.o. závod Velké Meziříčí

Průmyslová 2052, 594 01 Velké Meziříčí
tel. +420 566 503 611, fax +420 566 503 610
info@wvz.wiegel.de
velikost zinkovací vany: 15,50x1,80x3,20m
maximální velikost dílu: 15,20x1,70x2,80m

Wiegel CZ žárové zinkování s.r.o. závod Hradec Králové

Dvorská 696, 503 11 Hradec Králové
tel. +420 495 737 000, fax +420 495 737 099
info@whz.wiegel.de
velikost zinkovací vany: 7,00x1,80x2,95m
maximální velikost dílu: 6,80x1,70x2,45m

**konzervace proti bílé rzi
odstředivka na drobné díly**

www.wiegel.cz



**EMS ISO 14001
CERTIFIKACE**

**QMS ISO 9001
CERTIFIKACE**

**člen Asociace
českých a
slovenských
zinkoven**

SPOLMONT
Technické Povrchové Úpravy

Čeština English Русский язык

» tryskací technika

» lakovací kabiny a filtrace



Kvítková 664 , ZLÍN 760 01 Jasenice 528 VSETÍN

info@spolmont.cz tel/fax 00420 577018482, 577001369

www.spolmont.cz

www.spolmont.cz



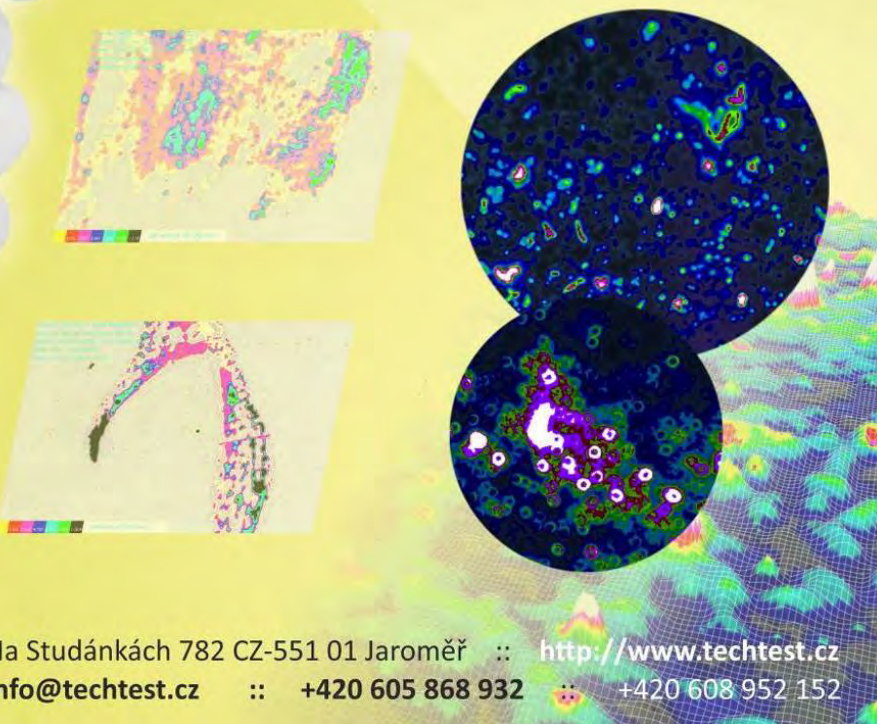
CENTRUM PRO
POVRCHOVÉ
ÚPRAVY

Recogn il

Bezkontaktní detektor mastných nečistot



- neocenitelná pomůcka v procesu povrchových úprav
- detekuje většinu mastných nečistot používaných ve strojírenství - na většině materiálů
- v reálném čase přenáší obrazová data do PC přes port USB
- v reálném čase software zhotoví analýzu - rozhodne, jestli je povrch zapotřebí znovu čistit - odmastit
- SW číselně vyhodnotí plošnou koncentraci známé nečistoty
- široká možnost uplatnění, přenosný, bateriemi napájený
- možné přizpůsobit zákaznickově požadované aplikaci



TECHTEST, s.r.o.

Na Studánkách 782 CZ-551 01 Jaroměř :: <http://www.techtest.cz>
info@techtest.cz :: +420 605 868 932 :: +420 608 952 152

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, 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

Ing. Dana Benešová, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Na Studánkách 782

551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz

tel: 605868932

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

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

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

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