

Povrchové úpravy
Koroze
Kvalita
Legislativa
Ekologie
Kultura
Inzerce



Slovo úvodem

Vážení povrcháři, přátelé,

snad i u Vás se v tomto posledním čase roku zpomalí ten „nejmodernější“ běh času i lidí, aby si všichni, kdo chtějí, alespoň na chvíli zahlédnout odlesk hvězdného smyslu toho všeho lidského pachtění, mohli tiše procítit to krásné z vánoční pranostiky o zlatém prasátku. A možná i zvolat:

„Už ho vidím!“

I když se dnešek mnohdy převážně nesmyslně žene za bezdouchou hmotou majetků a snaží se přitom zdolat nejen přírodu, ale i sám sebe, je na každém člověku, aby si svůj život žil a prožil v pravdě. V pravdě i víře, především v sama sebe, a v Ty, kterým věří, a byl tak skutečně šťastný.

Kuchařka, ani recept na štěstí není. Učme se ale od většiny slušných, ochotných, pracovitých a vzdělaných. Doma, v práci, v životě, v našich zemích i ve světě. Ti všichni totiž vědí co je skutečné štěstí. Jsou a umí být šťastní.

A těm ostatním přejme, aby i oni již brzo uviděli prasátko, byť to černé a v duchu pěkného českého přísloví, že:

„Na každou svini se najdou necky“.

A pro ty co jste vánoční úvodník posledního letošního Povrcháře dočetli až sem, malou zkoušku na to štěstí:

„Co to cinká, co to zvoní? Kouzlo vánoc jako loni. Tichá chvíle k zastavení, závan štěstí nad nějž není“.

S přáním všeho nej

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Ohlédnutí za 9. Mezinárodním odborným seminářem "Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav"

S cílem předávat si vzájemně profesně to nejcennější – myšlenky a informace, se ve dnech 20. a 21. listopadu 2012 sešlo téměř dvě stovky pracovníků oboru povrchových úprav. Více jak dvacet odborných přednášek předních specialistů tohoto důležitého strojírenského zaměření přispělo k získání nových technologických poznatků na 9. Mezinárodním odborném semináři „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“, který tradičně připravilo Centrum pro povrchové úpravy - v současnosti největší neformální sdružení oboru povrchových úprav.

Zároveň zde představila dvacítká předních firem zaměřených na povrchové úpravy své výrobní programy i novinky zaváděné na trh. O prezentovaná zařízení, přípravky a přístroje byl všeobecně velký zájem. Například o bezkontaktní detektor měření čistoty povrchu, který pomůže řešit řadu technických problémů z této problematiky, nejen v oboru povrchových úprav.

Ze zajímavých nových technologií, které zde byly prezentovány, je například tzv. mikroblouková oxidace hliníkových slitin a dalších neželezných kovů s vysokými užitnými parametry a dále i mobilní technologie termoplastických povlaků z práškových plastů.

Prezentované výsledky firem, odborná úroveň přednášek a vysoká účast byly i zde přesvědčivým důkazem o skutečném progresivním stavu našeho strojírenství, a zodpovědném přístupu pracovníků strojírenství ke své budoucnosti.

Mikrooblouková oxidace kovů

prof. Mamajev A.I. (TGU - Tonsk), doc. Ing. V. Kreibich (ČVUT v Praze), Dr. V. Agartanov (TGU/ČVUT)

Mikrooblouková oxidace kovů (MDO) je zkoumána celosvětově na řadě špičkových výzkumných pracovišt' jako velmi potřebná úprava povrchu s extrémními parametry. Zcela nové vlastnosti povrchů materiálů lze získat bez ohledu na tvarovou složitost součástí.

Mikrooblouková oxidace kovů (MDO) (jinými názvy: mikroplazmová, anodicko-jiskrová, plazmo-elektrolytická oxidace) je jednou z současných z nejperspektivnějších metod povrchové úpravy kovů, byla poprvé sledována koncem 19 století ruským badatelem Nikolajem Petrovičem Sluginovem, i když objektem soustředěné pozornosti se stala skoro o století později. Od sedmdesátých let minulého století se tato metoda začala intenzivně zkoumat v SSSR, USA, Japonsku, Německu, Číně. K dnešnímu dni jsou ve světě desítky patentů, souvisejících s touto metodou. Podstata metody spočívá v tom, že při průchodu elektrického proudu velké hustoty přes hranici rozhraní kov-elektrolyt se vytvářejí podmínky, kdy na povrchu elektrody vznikají mikroplazmové výboje s vysokými lokálními teplotami a tlaky. V důsledku působení mikroplazmových výbojů na povrchu kovu vzniká povrchová vrstva, skládající se z oxidujících forem kovových prvků (základního kovu)

a složek elektrolytu. V závislosti na postupu mikroplazmové oxidace a složení elektrolytu je možné získávat keramické povrchy s unikátními vlastnostmi a nejširším spektrem použití.

Přednosti metody:

- Možnost vytváření superpevných povrchů s unikátními charakteristikami:
 - vysoká tvrdost;
 - odolnost proti otěru;
 - odolnost proti korozi, včetně odolnosti proti vibračnímu opotřebení;
 - stálost v chemicky agresivních prostředích;
 - pevnost při cyklickém namáhání;
 - vysoká termostabilita do teplot tavení kovu; (MDO – povrchy odolávají tepelnému šoku do 2500 stupňů Celsia);
 - vysoká tepelná vodivost při výborné elektroizolační schopnosti;
 - stejnoměrnost tloušťky povrchové vrstvy s rozpětím ne více než 10%, nezávislá na tvarové složitosti povrchu.
- Získání několika vlastností v komplexu;
- Prakticky neomezená životnost elektrolytu;
- Možnost opracování součástí se složitými profily;
- Vysoká hloubková účinnost elektrolytu (povrchová vrstva se vždy vytvoří i v otvorech a dutinách s minimálními obtížemi);
- Není nutné speciálně upravovat povrch před vytvářením povrchové vrstvy a mechanicky ho upravovat po jejím nanášení;
- Získání různých povrchových vrstev na jednom materiálu.

Principiálně je tato metoda použitelná na jakémkoliv kovu ale prakticky se zatím realizuje pouze na kovech skupiny - Al, Nb, Ta, Ti, Zr, Hf, W, Bi, Sb, Be, Mg, U. Největší zkušenost použití této metody je zatím získána především na hliníku, hořčíku, titanu a zirkoniu.

Zařízení pro MDO

Obecně, provozní linka pro MDO se skládá ze:

- Speciálních zdrojů napájení;
- Van, ve kterých se provádí příprava povrchu, vlastní úprava a oplach;
- Manipulátoru pro přemístění závěsu se součástkami (v případě sériové výroby);
- Kovových konstrukcí pro rozmístění van a manipulátoru;
- Pomocného zařízení – destilátoru, čerpadla – filtru pro čištění a přečerpání roztoků, rezervních nádrží, přístrojů kontroly kvality povrchové vrstvy a stavu elektrolytu.

Od zdrojů napájení se přivádí impulzy proudu potřebného charakteru na součást, která je anodou. Jako katoda slouží vana nebo elektrody, zpravidla z korozivzdorné oceli.

Počet nutných technologických operací pro MDO je srovnatelný, resp. nižší, než při tradičních procesech anodické oxidace. To vyplývá z absence mnohočetných přípravných operací a využitím ekologicky nenáročných přípravků (roztoků). Po umístění součástí na závěs se provádí odmašťování, následně součástky postupují k vlastní úpravě oxidací metodou MDO.

Vlastnosti MDO-povrchů

Složení

MDO povrchy představují keramickou vrstvu. Povrchová vrstva při mikroobloukové oxidaci se vytváří oxidací povrchu kovu, přičemž se utvářejí oxidické a hydroxidové formy tohoto kovu. Povrchová vrstva roste začleněním prvků z elektrolytu do jeho složení. Prvky elektrolytu jsou začleněny do povrchové vrstvy ve formě solí, oxidů a hydroxidů. Technologie MDO umožňuje v případě nutnosti zapojit do povrchové vrstvy jakýkoliv chemický prvek.

Tloušťka vrstvy

Tloušťka vrstvy je určena několika základními faktory. Složením elektrolytu, materiálem slitiny kovu, postupem zpracování a dobou procesu. MDO technologie umožňuje získávat povrchy v tloušťkách od zlomku do stovek mikrometrů. Nutná tloušťka povrchu závisí na určených podmínkách používání. Pro nanášení vrstvy pro obarvení postačí 5-10 μm , pro zvýšení elektroizolačních vlastností nebo vysokou odolnost proti opotřebení je nutné vytvořit vrstvu 50-100 μm . Dekorační vlastnosti a antikoroziní vlastnosti v atmosférických podmínkách postačuje tloušťka vrstvy 20-40 μm .

Pórovitost

Pórovitost povrchových vrstev MDO se mění v závislosti na tloušťce (50 - 5 % od 0,01 do 10 μm). Vytvořit povrchové vrstvy neobsahující póry je nemožné, což je způsobeno podstatou procesu. V případě nutnosti může být pórovitost snížena pomocí impregnace různými materiály nebo pomocí nanášení vrstvy polymeru. V řadě případů je pórovitost pozitivním faktorem.

Odolnost proti opotřebení

Povrchové vrstvy MDO se používají též jako vrstvy odolné proti opotřebení v různých uzlech a agregátech strojů a mechanismů. Kvůli tomu se v mnoha případech daří používat výrobky ze slitin hliníku upravených touto metodou.

Tepelná odolnost

MDO-povrchy mají zvýšenou odolnost vůči tepelným zatížením nebo zatížením tepelnými cykly. Povrchy mohou bez omezení fungovat při teplotách od -40 do $+60$ $^{\circ}\text{C}$. Při postupném zahřívání součástky je tepelná odolnost MDO-povrchu omezena teplotou tavení kovu samotné součástky, protože tyto hodnoty pro kov jsou nižší, než pro keramiku. Zkoušky ukázaly, že povrchy mohou odolávat do 280 tepelných cyklů $310 - 15$ $^{\circ}\text{C}$ a do 25 tepelných cyklů $500 - 15$ $^{\circ}\text{C}$.

Drsnost

V procesu MDO zpracování se drsnost povrchu zvětšuje s časem. Drsnost je závislá na materiálu slitiny, stavu jejího povrchu a režimu vytváření povrchové vrstvy.

Odolnost proti korozi

Metoda MDO umožňuje získávat povrchy, odolné v atmosférických podmínkách a v různých korozních prostředích – chemicky agresivních roztocích, výparech, mořské vodě. Protože MDO povrch je keramika, odolnost materiálu povrchu proti korozi je dostatečně velká. Ochranu kovu proti korozi je možné zabezpečit výběrem dostatečně tloušťky povrchu a regulováním množství a stavby pórů. Doplňující ochranu přidává impregnace pórů inertním materiálem (nejčastěji fluoroplastem).

Dielektrické vlastnosti

Napětí, při kterém dochází k průrazu povrchu s vrstvou MDO, stejně jako odolnost proti korozi, je závislé na tloušťce povrchu, typu a velikosti pórů. Také tato hodnota může být značně zvýšena použitím materiálu, plnicího póry. Průměrné napětí průrazu povrchu s tloušťkou 20 mikronů - 600 V. Napětí průrazu povrchové vrstvy s naplněním pórů - do 2500 V.

Adheze

MDO-povrchy mají vynikající přilnavost s kovem, která se zajišťuje přítomností přechodové vrstvy na hranici kov – vrstva MDO.

Světelný odraz a světelná absorpce

Schopnost světelného odrazu MDO-povrchů dosahuje 80 %. Pro černé MDO-povrchy součinitel pohltivosti dosahuje 90 %. Pro získání nejlepších optických charakteristik se používají slitiny s minimálním obsahem přísad.

Nové možnosti vyhodnocování mastnoty povrchu

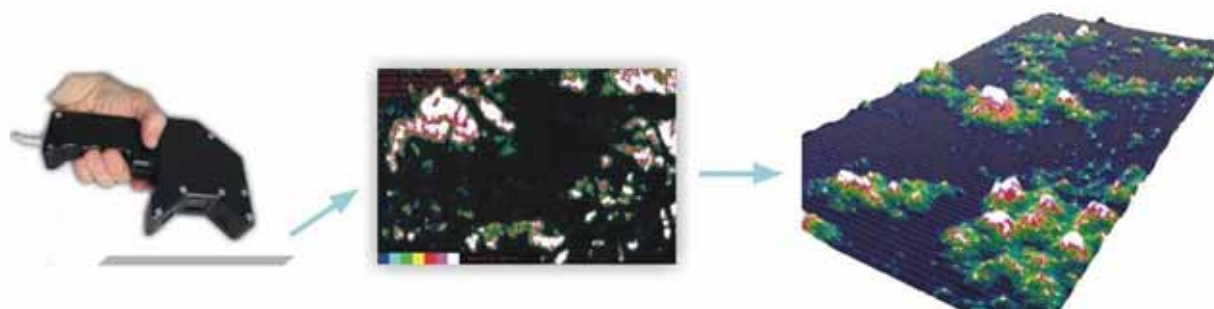
Jan Kudláček¹⁾, Petr Chábera,²⁾

¹⁾ČVUT v Praze, FS, ²⁾TechTest, s.r.o.

V průmyslové praxi se při technologických procesech velmi často vyskytují vady či defekty způsobené zamaštěním povrchu výrobků, což má za následek selhání systému či vysokou zmetkovitost při výrobě. Zvláště značný význam má mastnota na vlastnosti finální povrchové úpravy výrobků (funkčnost, vzhled, přilnavost). Důvodem je zpravidla špatná předúprava povrchu (odmaštění) před samotnými procesy povrchových úprav. Nedefinované zamaštění povrchu strojních součástí může mít vliv nejenom na povrchové úpravy, ale i na řadu dalších technologických procesů jako například svařování, pájení, lepení. Na druhou stranu je v některých případech nutné znát definované zamaštění povrchu, jako je tomu u dočasné protikorozní ochrany a konzervace.

Možnost kontrolovat stupeň čistoty povrchu strojních součástí je záležitostí vysoce časově náročnou, v současné době neexistuje žádná efektivní - jednoduchá a rychlá metoda kvalifikace či kvantifikace čistoty (zamaštění).

Problematicke kontroly čistoty povrchu pro následné aplikace povrchových úprav a tím možností eliminace zmetkovitosti ve výrobě je na Ústavu strojírenské technologie věnována potřebná pozornost v rámci vědy a výzkumu stavu povrchu a možnostem vhodných metod pro detekci čistoty. Ve spolupráci s firmou TechTest, s.r.o. bylo vyvinuto a upraveno zařízení umožňující rychlou bezkontaktní kontrolu zbytkové nečistoty (mastnoty) „*Recognoil*“ pomocí metody luminiscence. Pomocí tohoto nového zařízení a vývojem software je možné kvantitativně i kvalitativně vyhodnotit, kolik se dané nečistoty v měřené oblasti nachází.

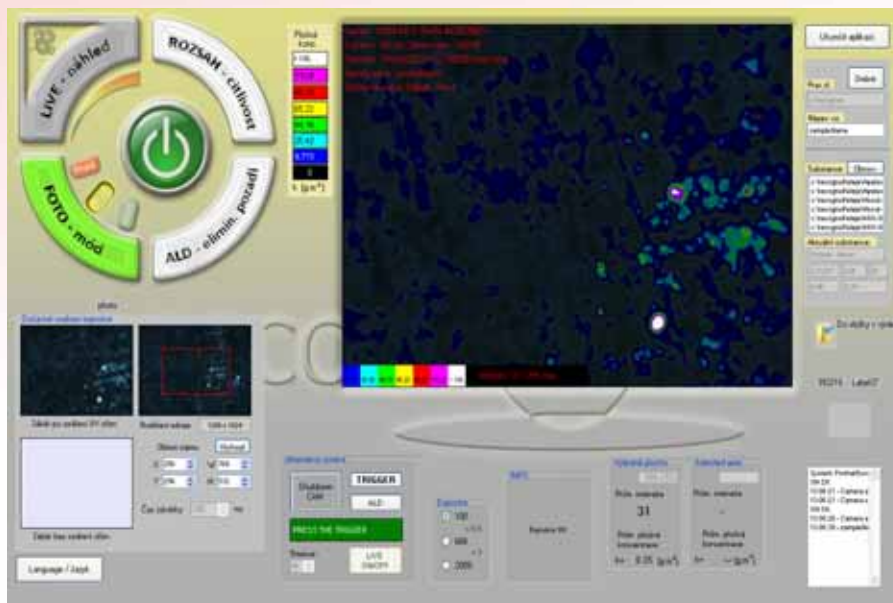


Obr. 1. - Schéma moderního způsobu rychlého a efektivního vyhodnocení mastných nečistot

Detekce mastných nečistot přístrojem Recognoil

Přístroj „Recognoil“ pracuje na principu detekce luminiscence mastných nečistot, výstupem optické části je „mapa“ intenzity luminiscence daného zamaštění.

Cílem tohoto příspěvku je matematický popis, jak lze z detekované intenzity luminiscence vypočítat velikost zamaštění (tloušťku vrstvy, plošnou koncentraci).



Obr. 2. – Nový software Recognoil pro vyhodnocení mastných nečistot

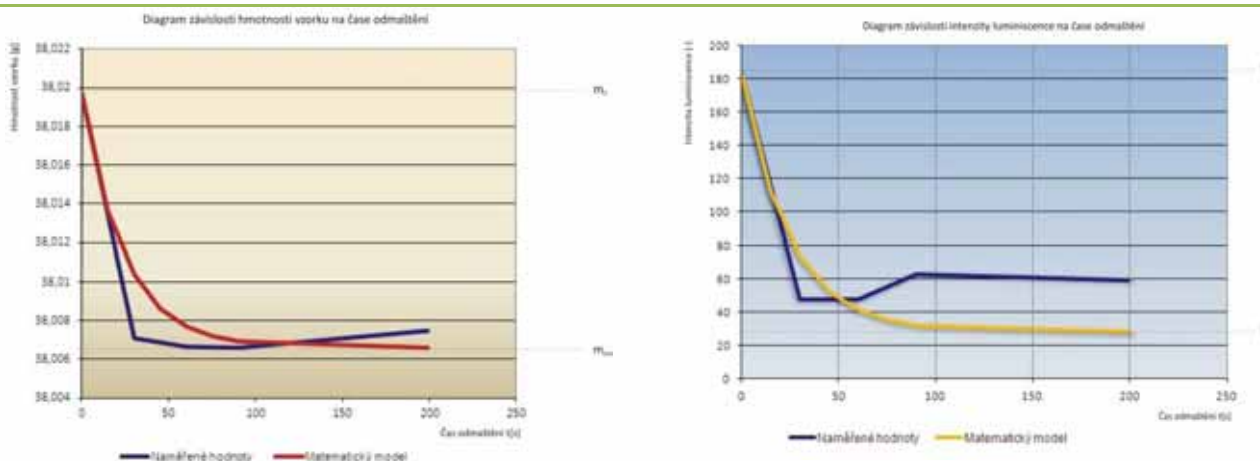
Metody „kalibrace“

Základem matematického popisu „mapy“ intenzit luminiscence mastnoty a jejím převodem na tloušťku vrstvy je číselné vyjádření luminiscence měřeného povrchu při různém, definovaném stupni zamaštění. Software následně pomocí matematického aparátu při dalších expozicích dopočítává výslednou tloušťku vrstvy na základě parametrů konkrétní nečistoty.

Nejprve se pro tento postup připravovalo přibližně osm vzorků s různou hodnotou mastnoty (znečištění od nejmenšího možného až po maximální detekovatelné). Z těchto osmi skenovaných vzorků lze sestavit křivku závislosti intenzity luminiscence na tloušťce vrstvy. Tato metoda má však svá omezení – vzorky musí obsahovat homogenní vrstvu olejového filmu, té lze docílit jen v případě stoprocentní rozpustnosti oleje v použitém rozpouštědle. Mnohem častěji se však ve výrobních procesech setkáváme s různými emulzemi, jejichž navzorkování (popsané výše) nelze touto metodou provést.

Z tohoto důvodu byla vyvinuta reverzní metoda – postup, jak zjistit hodnotu zamaštění součásti přímo v procesu odmašťování. Proces probíhá tak, že se připraví jeden vzorek a nanese se na něj vrstva nečistoty. Poté se testovací vzorek po několika časových úsecích odmastí v lázni, po každém úseku proběhne detekce intenzity luminiscence a přesné zvážení vzorku na analytických vahách.

Pro každý typ nečistoty se získají hodnoty zobrazené v následujícím diagramu:



Obr. 3. – Ukázka naměřených hodnot a odpovídajících matematických modelů

V případě, že jsou známy závislosti, dokáže software přístroje přímo na základě „mapy“ intenzity luminiscence a úbytku hmotnosti pro danou mastnou nečistotu ihned vypočítat plošnou koncentraci k [$\text{g} \cdot \text{m}^{-2}$].

Matematický aparát

Sestavení přepočtu z „mapy“ intenzit na plošnou koncentraci:

- Zhotovení matematického modelu pro průběh hmotnosti vzorku v závislosti na čase odmaštění.
- Zhotovení matematického modelu pro průběh intenzity luminiscence v závislosti na čase odmaštění
- Matematické vyjádření parametru t (čas) z křivky průběhu intenzity luminiscence a dosazení do průběhu hmotnosti vzorku

Křivky matematických modelů odpovídají mocninné funkci o parametru p .

$$y = a + b \cdot p^x \quad (1)$$

Vzorec křivky matematického modelu pro průběh hmotnosti vzorku se stanoví:

$$m = m_{cle} + \Delta m \cdot p_k^t, \quad \text{kde } \Delta m = m_0 - m_{cle} \quad (2)$$

Vzorec křivky matematického modelu pro průběh intenzity luminiscence se stanoví:

$$I = I_{cle} + \Delta I \cdot p_l^t, \quad \text{kde } \Delta I = I_0 - I_{cle} \quad (3)$$

Po vyjádření t a jeho dosazení, po zavedení přepočtu na plošnou koncentraci pomocí plochy S získáme finální vztah:

$$k = \frac{m_0 - m_{cle}}{S} \cdot p_k^{\frac{\log \frac{I - I_{cle}}{I_0 - I_{cle}}}{\log p_l}}, \quad \text{kde} \quad (4)$$

k	... výsledná plošná koncentrace mastné nečistoty	$[g \cdot m^{-2}]$
m_0	... hmotnost vzorku s nanesenou nečistotou	$[g]$
m_{cle}	... hmotnost čistého vzorku	$[g]$
S	... plocha vzorku z obou stran, tloušťku zanedbáváme	$[m^2]$
p_k	... parametr tvaru křivky – matematický model plošné koncentrace	$[-]$
p_l	... parametr tvaru křivky – matematický model intenzity luminiscence	$[-]$
I	... dosazovaná aktuální hodnota luminiscence	$[-]$
I_{cle}	... hodnota luminiscence čistého vzorku	$[-]$
a	... zavedená konstanta plošné koncentrace	$[g \cdot m^{-2}]$

Pro zjednodušení zavádíme konstantu plošné koncentrace a :

$$a = \frac{m_0 - m_{cle}}{S} \quad [g \cdot m^{-2}] \quad (5)$$

Každou nečistotu lze tedy parametrizovat pěti změřenými parametry a , I_0 , I_{cle} , p_k a p_l .

Po zadání těchto parametrů do softwaru dochází k automatickému převodu intenzity luminiscence na plošnou koncentraci k .

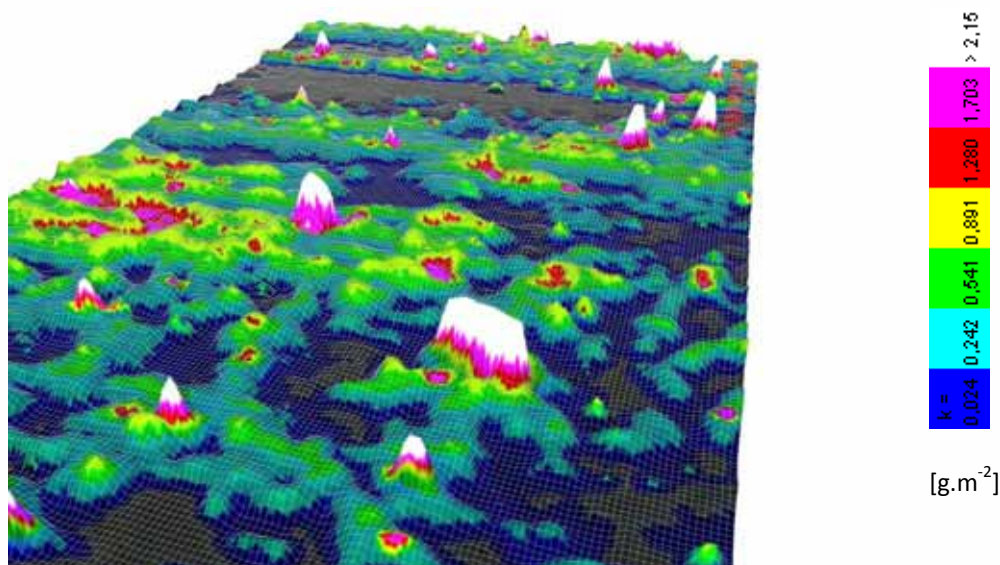
Tab. 1. - Příklad parametrů mastné nečistoty

a	I_0	I_{cle}	p_k	p_l	Nečistota
2,21267	228	25	0,96	0,97	HoCut obráběcí emulze

Takto lze zhotovit jednoduchou databázi mastných nečistot a dle potřeby vybírat příslušný typ znečištění.

Výstupem softwaru je číselná hodnota průměrné plošné koncentrace snímané plochy. U přístroje „Reconnoi“ jsou rozměry snímané plochy přibližně 40 x 30 mm.

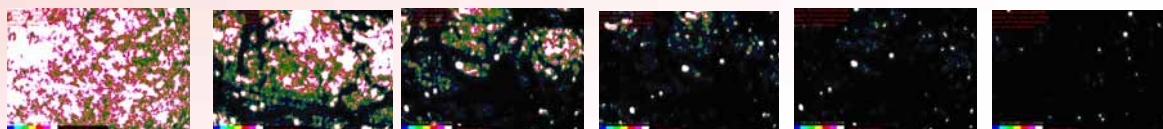
Software může převést číselné informace do barevně rozlišených vrstev, kde každá odpovídá jedné hladině plošné koncentrace. Mapu intenzit fluorescence včetně přepočtu na plošné koncentrace s přibližným odhadem tloušťky vrstvy mastné nečistoty lze při vyhodnocení názorně trojrozměrně vykreslit.



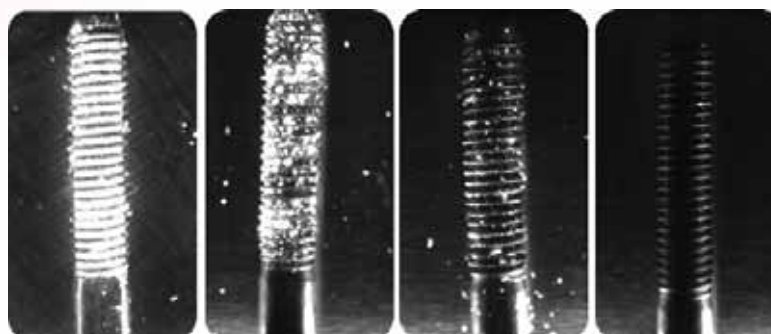
Obr. 4. - 3D vizualizace charakteru mastnoty na povrchu výrobku v průběhu odmašťování

Závěr

Zařízení pro detekci mastnoty „Recognoil“ může poskytovat dvě možné způsoby vyhodnocení stavu povrchu kontrolované součásti. V některých provozech je zapotřebí znát hodnoty číselně, jinde postačí názorné grafické vyhodnocení. Znalost rozložení reziduálních olejových nečistot v procesu odmašťování díky grafickému vyhodnocení přispívá k optimalizaci, zefektivnění a celkově k úspěšnému vyřešení problematiky odmaštění výrobku před jeho finální povrchovou úpravou. Výzkum a další řešení této problematiky napomůže zefektivnit možnost sledování stavu povrchu, a tím zamezit značné zmetkovitosti při výrobních procesech způsobené nečistotami mastného charakteru.



Obr. 5 – Příklad vyhodnocení odmašťovacího procesu vždy po 30 sek v odmašťovacím přípravku Simple Green



Obr. 6. Kontrola čistoty šroubů pomocí luminiscenční metody

Poděkování

Příspěvek vznikl v rámci spolupráce mezi firmou TechTest, s.r.o. a Ústavem strojírenské technologie, FS ČVUT v Praze a byl podpořen projektem SGS10/259/OHK2/3T/12.

Literatura

- [1] Pacák, L. Kudláček, J.: Detekce mastných nečistot v praxi, In: www.povrchari.cz [online], 1-2012, p. 10-13. ISSN 1802-9833.
- [2] Kudláček, J. - Chábera, P. - Barisic, B.: New possibilities of degreasing process evaluation, In: Proceedings of International Conference on Innovative Technologies IN-TECH. Jaroměř: Centrum pro povrchové úpravy, 2010, p. 624-627. ISBN 978-80-904502-2-6.
- [3] Kudláček, J. - Chábera, P. - Pacák, L.: Posouzení odmašťovací schopnosti, [Výzkumná zpráva]. Praha: ČVUT, Fakulta strojní, Ú 12133, 2010. U12133/2010/001. 8 s.
- [4] Kudláček, J. - Pacák, L.: Nové možnosti vyhodnocování procesu odmašťování, In: Sborník příspěvků konference Technologické fórum 2010 [CD-ROM]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2010, ISBN 978-80-01-04586-2.
- [5] Kuznetsov, A. P. - Božek, P.: Aplikácia matematického vyjadrenia spoľahlivosti technických systémov, - 1. vyd. - Trnava : Tripsoft, 2009. - 73 s. - ISBN 978-80-89291-27-4
- [6] Pacák, L. - Kudláček, J.: The Calibration of a Device Used for the Detection of Surface Cleanliness, In: CO-MAT-TECH 2005. Bratislava: Vydavateľstvo STU, 2005, p. 133. ISBN 80-227-2286-3.
- [7] Božek, P. - Mihok, J. - Barborák, O. - Lahučký, D. - Vaňová, J.: New strategies of virtuality in programming of production technology, In: Annals of DAAAM and Proceedings of DAAAM Symposium. - ISSN 1726-9679. - Vol. 20, No. 1 Annals of DAAAM for 2009 & Proceedings of the 20th international DAAAM symposium "Intelligent manufacturing & automation: Focus on theory, practice and education" 25 - 28th November 2009, Vienna, Austria. - Vienna : DAAAM International Vienna, 2009. - ISBN 978-3-901509-70-4, s. 0403-0404
- [8] Kudláček, J. - Chábera, P. – Pepelnjak, T. – Car, Z.: Mathematical modeling of surface grease deposits, In: Proceedings of International Conference on Innovative Technologies IN-TECH. Rijeka: Faculty of Engineering Univerzity of Rijeka, 2012, p. 335-338. ISBN 978-953-6326-77-8.

Omílání lisovaných dílů optimalizováno



Investicí do nového průběžného omílacího zařízení zvýšil podnik s mezinárodní působností v oblasti lisovací techniky svoji kapacitu v opracování povrchu o asi 15% a tím současně snížil náklady.

Wolfgang Loch e.K. se specializoval na výrobu nástrojů, prototypů a přesných kovových dílů. Výrobní program zahrnuje přibližně 1500 lisovaných a montážních dílů. Tyto díly se používají kromě jiného v bezpečnostně důležitých komponentách automobilů, avšak též v průmyslu produktů pro domácnost a zdravotnické techniky. Výroba probíhá ve třech závodech v Idar-Obersteinu a v brazilské pobočce.

V popředí zájmu jsou kapacita, disponibilita a provozní náklady

Setkat se s kontinuálním omíláním tlakových odlitků v takzvaných „průběžných zařízeních“ bylo ještě před několika lety téměř vyloučeno. Díky nepřetržitému vývoji výrobní techniky a brusných tělísek prochází dnes i řada výlisků a předlisků před montáží procesem omílání v kontinuálně pracujících výrobních systémech sloužících k zaoblení hran a odstranění otřepů. Tento pracovní krok optimalizuje montážní a manipulační vlastnosti a přispívá k pozdější provozní spolehlivosti komponent.

V rámci rozšíření kapacity výroby investoval Wolfgang Loch v roce 2011 kromě jiného do omílacího systému Rösler. Podstatnými požadavky zde byly vysoké prosazení a dostupnost jakož i energeticky úsporný provoz a optimální integrace do výrobního procesu. „Naše zkušenosti s omílacími zařízeními Rösler jsou velmi dobré, proto jsme o nových investicích hovořili pouze s tímto výrobcem“, sdělil Franz-Walter Esser, odpovědný projektant firmy Loch. Pro dodavatele automobilových dílů se pro svoji mimořádnou výkonnost a úspornost jeví jako optimální řešení použití lineárního průběžného zařízení R 425/4600 DA. „Dobře fungovala i integrace omílacího zařízení včetně odstředivky pro zpracování procesní vody, během jeden a půl týdne bylo vše funkční“, uvádí odpovědný projektant.

Plně automatický proces propojením jednotlivých komponent

Díly jsou transportním pásem průběžně dopravovány z čistícího zařízení do pracovní omílací komory. Hodinový výkon může v závislosti na citlivosti a velikosti obrobku dosáhnout až 1200 kg. Speciální design 425 mm široké a 4600 mm dlouhé a pracovní komory vyžaduje optimální cirkulaci brusných tělísek a dílů. Pouze tehdy může po celé délce probíhat intenzivní opracování. Při opracování zajišťuje pět kompenzátorů nevyváženosti, rovnoměrně rozmístěných po celé délce pracovní komory, intenzivní energický a rovnoměrný průchod celou její délkou. Doba opracování činí podle typu dílu deset až patnáct minut. „Při srovnání se stávajícími systémy dosahujeme s novým zařízením zvýšení prosazení přibližně o 15 procent“, sděluje Franz-Walter Esser. Rychlost průchodu, specifickou pro jednotlivé typy dílů, může pracovník obsluhy individuálně volit výběrem SPS programu, uloženého v řídicí jednotce zařízení a následně ji realizovat změnou sklonu pracovní komory pomocí speciálního technického zařízení. Při srovnání se zařízeními s nehybnou pracovní komorou poskytují regulace doby opracování sklonem komory výhodu ve stejnoměrnosti objemu náplně a tím intenzity opracování v celé délce pracovní komory včetně výstupní zóny.

Po průchodu vícestupňovou otáčecí a separační stanicí, sloužící k spolehlivému oddělení obrobků od brusných tělísek, procházejí mokré obrobky horkovzdušnou pásovou sušárnou. Ke zkrácení doby sušení a snížení spotřeby energie je ulpívající voda před vlastním sušením ofukována z obrobků studeným vzduchem. „Počítáme s tím, že u nového zařízení spotřebujeme o asi deset procent méně energie“, vyčísľuje Franz-Walter Esser očekávání od energeticky účinného dimenzování omílacího systému.

Společnost Rösler Oberflächentechnik GmbH je jako dodavatel celého sortimentu předním celosvětovým výrobcem na trhu omílacích a tryskacích zařízení, lakovacích a konzervačních systémů jakož i provozních prostředků a technologie racionální úpravy povrchu (odstraňování otřepů, okují, odpískování, leštění, broušení...) kovů a jiných materiálů. Do skupiny Rösler patří kromě německých závodů v Untermerzbachu/Memmelsdorfu a Bad Staffelsteinu/Hausenu pobočky ve Velké Británii, Francii, Itálii, Nizozemsku, Belgii, Rakousku, Švýcarsku, Španělsku, Rumunsku, Rusku, Brazílii, Jižní Africe, Indii, Číně a USA.



Nový omílací systém R 425/4600 DA umožňuje o přibližně 15 procent vyšší prosazení.



Omlácí systém R 425/4600 DA v provozu, v pozadí odstředivka a zpracovatelská komora

Galvanický kompozitní povlak s nízkým koeficientem tření Zn-PTFE

Petr Drašnar, Jan Kudláček, Petr Roškanin ¹⁾

Miroslav Valeš, Linda Diblíková ²⁾

Ján Pajtai ³⁾

¹⁾ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie,

²⁾Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.,

³⁾CVP Galvanika s.r.o.

Úvod

Galvanické zinkování představuje jednu z nejrozšířenějších povrchových úprav ve strojírenství. Hlavním parametrem požadovaným u zinkových povlaků je protikorozní odolnost. Od těchto povlaků jsou vyžadovány i další vlastnosti, zejména pak nízký koeficient tření. Tyto požadavky jsou nejčastěji z automobilového průmyslu a letecké techniky. Obvyklým řešením je použití vícevrstevných povlakových systémů, a to i přes skutečnost, že technologie těchto systémů jsou výrobně složitější a časově, energeticky i ekonomicky náročnější. Zvýšená tloušťka systémů může navíc způsobovat nepřesné lícování konstrukčních prvků a také mohou být potlačeny základní charakteristiky primárního povlaku.

Možné, alternativní řešení nabízí technologie kompozitního povlakování. Na kompozitní povlaky kombinující protikorozní odolnost s nízkým koeficientem tření a otěruvzdorností se zaměřuje řada výzkumných prací, tak i průmyslové aplikace. V obou těchto oblastech se jedná zejména o kompozitní povlaky tvořené niklovou maticí, ve které jsou dispergované polytetrafluorethylenové (PTFE) částice. Aplikace Ni-PTFE povlaku jsou často na bázi bezproudového chemického procesu niklování.

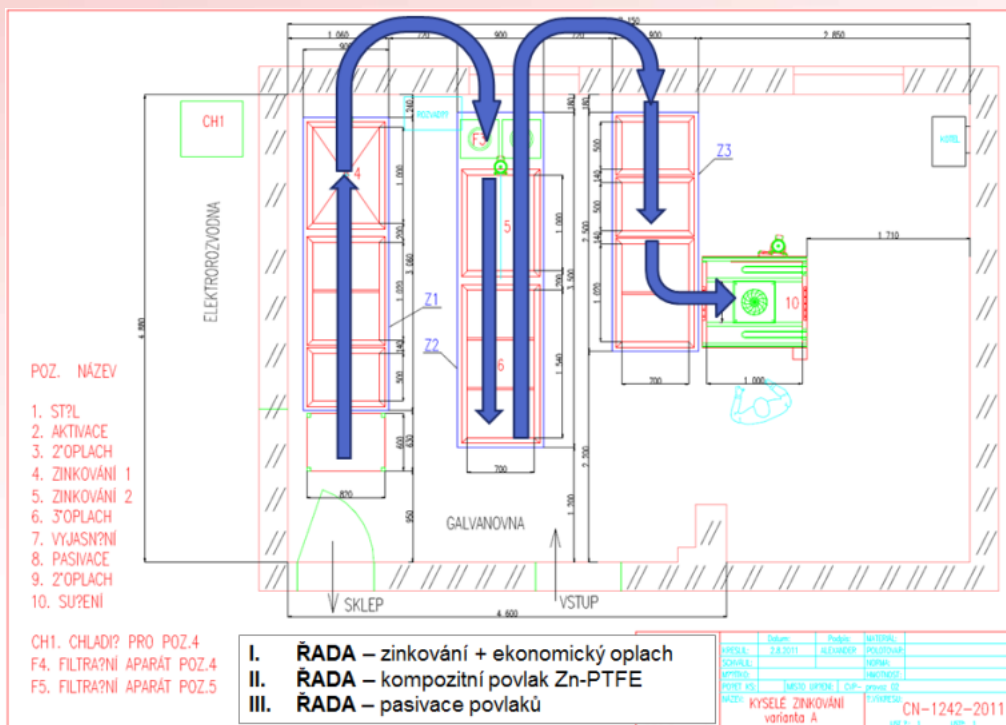
V rámci projektu č. FR-TI1/047, podpořeného Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR, byl ve spolupráci Výzkumného a zkušební leteckého ústavu, a.s., Fakulty strojní Českého vysokého učení technického a společnosti CVP galvanika, realizován výzkum a vývoj technologie vylučování zcela nového typu kompozitního povlaku Zn-PTFE. Technologie vylučování tohoto kompozitního korozně odolného povlaku s kluznými vlastnostmi byla založena na technologii elektrolytického povlakování ze slabě kyselé zinkové lázně, do které je přidávána disperze PTFE. Výsledným povlakem je zinkový povlak PTFE částicemi (Zn-PTFE povlak). Zinkový povlak má oproti niklovému tu výhodu, že poskytuje základnímu materiálu na bázi železa nejen bariérovou ale také katodickou protikorozní ochranu, to vše v kombinaci s významně zlepšeným součinitelem tření. Využití povlaku je navrhováno především pro šroubové spoje, u kterých je nutné zajistit rozebíratelnost a definované parametry montáže, ve strojírenském a především automobilovém průmyslu.

Technologie přípravy Zn-PTFE povlaků

Zn-PTFE povlaky jsou připravovány elektrolytickým zinkováním ze slabě kyselá lázně, do níž je přidávána disperze PTFE. Použitá zinkovací lázeň pracuje na bázi chloridových elektrolytů a PTFE disperze. Lázeň obsahuje další potřebné přísady jako surfaktanty a leskutvorné přísady. Technologie aplikace se od běžného zinkování odlišuje i zinkovací vanou, která je tvarově a konstrukčně upravena tak, aby docházelo k rovnoměrné distribuci PTFE částic v celém obsahu lázně pomocí cirkulace lázně a nedocházelo k nehomogenitě, zejména k usazování disperzní složky. Vana je dále vybavena jak topnými tělesy, tak i chladícím okruhem, pohybem katodové tyče a systémem cirkulace lázně.

Z hlediska celkového pohledu na technologii pokovování je možno samotnou operaci vylučování Zn-PTFE povlaku zařadit jako hlavní a jedinou operaci pokovení, stejně tak ji lze zařadit jako operaci alternativní, za předchozí Zn pokovení. Tento dvojitý způsob pokovení přináší sice vyšší technologickou náročnost, nicméně výhodou je úspora kompozitní lázně (resp. spotřeba PTFE) při zachování požadovaných funkčních vlastností povlaku na jeho povrchu.

Schéma rozmístění navržené a realizované linky pro pokovení je zobrazen na Obrázku č. 1. Tabulka č. 1 popisuje obecný technologický postup Zn-PTFE pokovení. (Mezioperační oplachy jsou zde pro jednoduchost vynechány).



Obr. č. 1 Návrh pro konkrétní rozmístění technologických operací Zn-PTFE pokovení ve společnosti CVP Galvanika s.r.o.
 Tab. č. 1 Obecný technologický postup pro Zn-PTFE pokovení

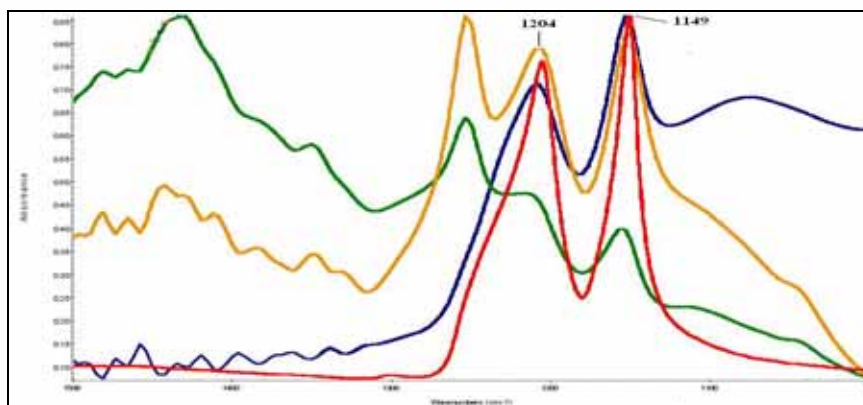
Obecný technologický postup vylučování Zn-PTFE povlaku	
Č. operace	Operace
01	Chemické odmašťování
02	Moření
03	Elektrolytické odmaštění
04	Aktivace
05	Elektrolytické pokovení Zn-PTFE
06	Vyjasnění
07	Pasivace
08	Sušení

Při nanášení povlaků je nezbytné optimálně nastavit podmínky procesu, aby bylo dosaženo rovnoměrného rozložení PTFE částic v zinkové matici, a následně dosáhnout i požadovaných, zejména funkčních vlastností výsledného povlaku. Tyto optimalizace technologie povlakování byly součástí uskutečněných vývojových prací.

Vlastnosti povlaků Zn-PTFE

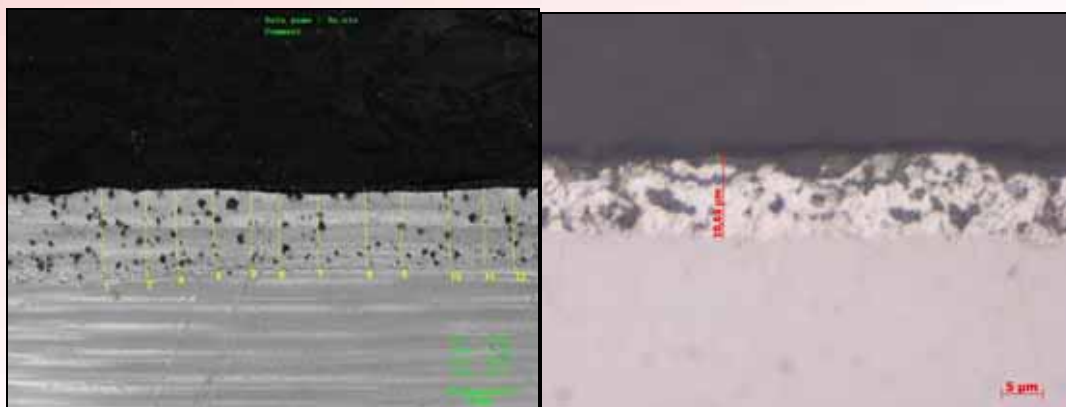
Již v rámci samotného vývoje byly testovány vlastnosti Zn-PTFE povlaků s cílem dosáhnout co nejlepší kombinace výsledků. Ověřování bylo zaměřeno jak na charakter samotného povlaku (jeho složení, přítomnost, rozptýlenost a homogenita částic, apod.), tak i na požadované vlastnosti povlaků, zejména koeficient tření, otěrvzdornost a korozní odolnost i vzhled.

Složení Zn-PTFE povlaku bylo testováno řadou metod (např. gravimetrie, termogravimetrie, optická i elektronová mikroskopie, X-RAY, GD OES a další); ovšem jako nejefektivnější byla použita infračervená (IČ) spektroskopie, doplněná o optickou mikroskopii. Příklad IČ analýzy je na Obrázku č.2. Přítomnosti PTFE v zinkovém povlaku byla založena na identifikování pro PTFE charakteristických absorpčních pásů v daných IČ spektrech. Tyto pásy se vyskytují při vlnočtech okolo 1149 a 1204 cm^{-1} a odpovídají valenčním vibracím C-F vazeb v PTFE.



Obr. č. 2 Ukázka IČ spektra povlaku Zn-PTFE (měřeno na třech místech vzorku) v porovnání s IČ spektrem PTFE disperze (červená křivka)

K vizuálnímu doplnění informací o složení povlaku Zn-PTFE byly prováděny analýzy morfologie a tloušťky povlaku, prováděné na metalografických výbrusech. Na obrázku č. 3 jsou příklady fotografií výbrusu povlaku získané pomocí laserového konfokálního mikroskopu Olympus Lext OLS 3000, ve kterých jsou patrné černé útvary představující aglomeráty PTFE částic (velikost jednotlivých částic je 0,05 – 0,5 μm).



Obr. č. 3 Příklady výbrusů povlaků Zn-PTFE

Funkční parametry povlaků byly ověřovány zejména z hledisek korozní odolnosti a tribologických vlastností. Vliv PTFE částic v zinkové matici na tribologické vlastnosti povlaků byl vyhodnocován pomocí Tribometru TOP3 na ČVUT v Praze. Získané tribologické parametry (koeficient tření, otěruvzdornost) Zn-PTFE povlaků byly porovnávány a hodnoceny zejména s parametry zinkového povlaku bez PTFE. Z hodnot koeficientů tření získaných měřeními byl patrný výrazný vliv PTFE v povlaku na snížení koeficientu tření. Například při porovnání koeficientu tření mezi zinkovým povlakem připraveným z galvanické lázně obsahující 10 % PTFE a běžným Zn povlakem došlo ke snížení koeficientu tření o 12%.

Zatímco vliv PTFE v povlaku na snížení součinitele tření se na základě získaných výsledků zkoušek jasně potvrdil, v případě parametrů otěruvzdornosti, vyjádřeného délkou trvanlivosti povlaku a hmotnostními úbytky, nebyly výsledky vždy tak jednoznačné. V ojedinělých případech došlo u povlaků Zn-PTFE dokonce ke zhoršení těchto parametrů v porovnání s povlakem Zn. Jednou z možných příčin může být snížení tvrdosti povlaku obsahujícího částice PTFE.

Korozní odolnost byla ověřována zkouškou v neutrální solné mlze dle normy ČSN ISO EN 9227 na pracovišti VZLÚ, a.s. Exponovány byly vzorky s povlakem Zn (případně s následnou úpravou silnovrstvou pasivací) a povlaky Zn-PTFE (případně Zn-PTFE se silnovrstvou pasivací) vyloučené z lázně s obsahem 10% PTFE. Maximální délka expozice byla 624 hodin. V určených časových úsecích probíhala vizuální kontrola vzorků, kdy bylo hodnoceno jejich korozní poškození z hlediska vzniku „šedobílého závoje“, korozních důlků a produktů bílé a červené koroze.

Výsledky korozních zkoušek jsou shrnuty v Tabulce č. 2. Téměř okamžitou změnou na neutěsněných povlacích byl vznik tzv. šedého závoje. K jeho přechodu na šedo-bílé korozní produkty zinku, tedy bílou korozi, došlo u Zn i Zn-PTFE povlaku shodně po 29 hodinách expozice. Také napadení základního materiálu vzorků bylo indikováno po téměř stejné době expozice u Zn i Zn-PTFE vzorků. Po skončení expozice byla červená koroze rozšířena na 2,5% plochy vzorku se Zn povlakem a na 5% plochy vzorku se Zn-PTFE povlakem. Již na začátku zkoušky se v povlaku objevila bodová koroze, ale po dobu zkoušky nedošlo k proniknutí korozních bodů k substrátu.

V případě utěsněných vzorků silnovrstvou pasivací se bílá a bodová koroze objevily u obou typů povlaků po shodné délce expozice. K rozvoji červené koroze u těchto vzorků díky chromátové vrstvě nedošlo.

Z hlediska relativního porovnání povlaků Zn (Zn s pasivací) s povlakem Zn-PTFE (Zn-PTFE s pasivací) je tedy možno konstatovat, že nebyly shledány žádné významné rozdíly v korozní odolnosti obou typů povlaků.

Tab. č. 2 Porovnání korozního napadení zkoušených povlaků

Povlak	Vznik korozní napadení [hod]			
	bílá koroze	červená koroze	šedobílý závoj	bodová koroze
Zn	29	456	1	5-8
Zn-PTFE	29	480	1	5-10
Zn/utěsnění	168	-	-	37
Zn-PTFE/utěsnění	168	-	-	37

Zavedení technologie kompozitního pokovení do praxe

Technologie vylučování povlaku Zn-PTFE je nyní chráněna z hlediska autorských práv patentem uděleným Úřadem průmyslového vlastnictví. Vyvinutá technologie povlakování je v současnosti, na základě uzavřené licenční smlouvy, prakticky zavedena ve firmě CVP Galvanika s.r.o. Reálné rozmístění jednotlivých operací je shodné s návrhem (Obrázek č.1) a je vyobrazeno na obrázku č. 4. Zcela nová linka umožňuje provádění závěsového i hromadného pokovení. Součástí nasazení technologie, realizované na počátku roku 2012, bylo i ověření vlastností a kvality povlaků Zn-PTFE vyloučených přímo na této poloprovozní lince, nikoli na laboratorním elektrolyzáru. Výsledky tohoto ověřování potvrdily praktickou použitelnost této nové technologie.



Obr. č. 4: Galvanická linka pro Zn-PTFE povlakování, instalovaná v CVP Galvanika s.r.o. v Příbrami

Závěr

Vyvinutá technologie vylučování kompozitního povlaku Zn-PTFE, založená na elektrolytickém zinkování ze slabě kyselých lázní s PTFE disperzí, poskytuje možnou alternativu k dnes již existujícím povlakům. Je zřejmé, že stejně jako jiné technologie povrchových úprav, má i tato svá omezení a limity. Přesto, pro aplikace, kde jsou vedle protikorozi odolnosti povlaků vyžadovány i funkční parametry povlaku, zejména tribologické, může tato technologie najít své uplatnění v praxi.

Prezentované výsledky vznikly v rámci řešení projektu FR-TI1/047 z programu TIP, podporovaného MPO ČR.

Reference:

J. Kudláček, V. Kreibich, P. Drašnar, J. Červený, J. Pajtai, a kol. Technologie elektrolytického pokovení Zn-PTFE, [ověřená technologie]. Vlastník: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, 2011.

P. Drasnar, J. Kudlacek, V. Kreibich, V. Kracmar and M. Vales: The properties of electrolytically deposited composite Zn-PTFE coatings, MM Science Journal, July, 2011, pp. 248-249, ISSN 1803-1269.

P. Drasnar, J. Kudlacek, V. Kreibich, P. Roskanin, M. Pakosta and M. Vales, Z. Car: The tribological properties of Zn-PTFE composite coating. Proceedings of INTECH Conference on Innovative Technology in Design, Manufacturing and Production, 2011, Bratislava.

P. Drasnar, J. Kudlacek, P. Roskanin, T. Pepelnjak, Z. Car, M. Vales, Z. Car: introduction of new surface treatment technologies into practice - zinc based composite coating with ptfе particles (zn-ptfe coating). Proceedings of INTECH Conference on Innovative Technology in Design, Manufacturing and Production, 2012, Rijka. ISBN 978-953-6326-77-8.

M. Valeš, J. Kudláček, P. Drašnar, L. Diblíková, J. Pajtai: Kompozitní povlak s nízkým koeficientem tření Zn-PTFE. Progressivní a netradiční technologie povrchových úprav - 9. Mezinárodní odborný seminář, Brno 2012, ISBN 978-80-87583-02-9.

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

technické veřejnosti, pro školní rok 2012 – 2013, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

19. února 2013 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se ještě přihlásit.

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



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 - předpoklad únor 2013

Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Petr Szelag

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven „Žárové zinkování“

Kurz je určen pro pracovníky žárových zinkoven a pracovníkům, 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 technologii žárového zinkování.

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci a certifikaci pracovníkům žárových zinkoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu povrchových úprav.

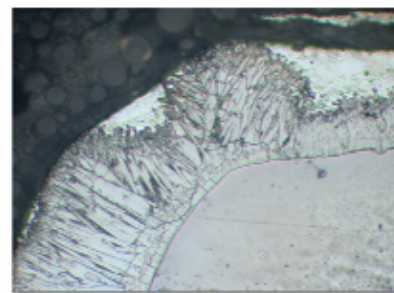


Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)
Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

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



Odborné akce



Česká společnost pro povrchové úpravy o.s. Jihlava

Vás zve na

46. Celostátní aktiv galvanizérů

5. - 6. února 2013

HOTEL GUSTAV MAHLER

Organizační zajištění:
PhDr. Drahomíra Majerová, Lesní 2946/5, 586 03 Jihlava

Tel.: 737 346 857, e-mail: cspu@seznam.cz



Projektování a provoz povrchových úprav

39. konference s mezinárodní účastí

Projektování a provoz povrchových úprav

13. - 14. března 2013 v hotelu Pyramida, Praha 6

Informace:

PhDr. Zdeňka JELÍNKOVÁ, CSc. - PPK
Korunní 73
130 00 PRAHA 3
Tel./Fax: 224 256 668
e-mail: jelinkovazdenka@seznam.cz
www.jelinkovazdenka.euweb.cz

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

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

Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy: Otištění

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

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

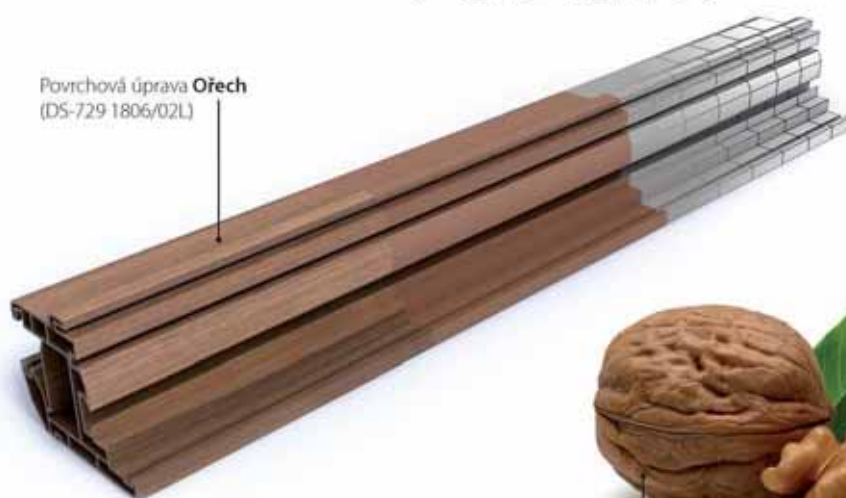
Reklamy



NEJVĚTŠÍ PRÁŠKOVÁ LAKOVNA V EVROPĚ

Nepoznáte rozdíl!

Povrchová úprava **Ořech**
(DS-729 1806/02L)



Materiál **Ořech**
(Juglans regia)

LINKA DECORAL

Moderní technologie, která umožňuje vtisknout kovům jedinečný a designově náročný vzhled. Možnostem výtvarného řešení tak nejsou kladeny prakticky žádné meze. Mimo různé dekory dřeva, které jsou využívány zejména pro okenní profily a bazénová zastřešení, nabízíme dekory imitující karbon, měď, žulu, mramor, kapky deště a mnoho dalšího. **Linka DECORAL** se vyznačuje maximální kvalitou a s absolutní přesností vytváří imaginativní, abstraktní trojrozměrné obrazy.

Barvy s duší...



ALBIXON a.s.
Cintlovka 535
268 01 Hořovice

www.PRASKOVALAKOVNA.cz

Tel.: +420 251 094 094

Fax: +420 251 094 056

Email: lakovna@albixon.cz

www.ALBIXON.cz



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
technologí kompozitních povrchových úprav na bázi
zinku s nízkým koeficientem tření“ - FR-TI1/047*

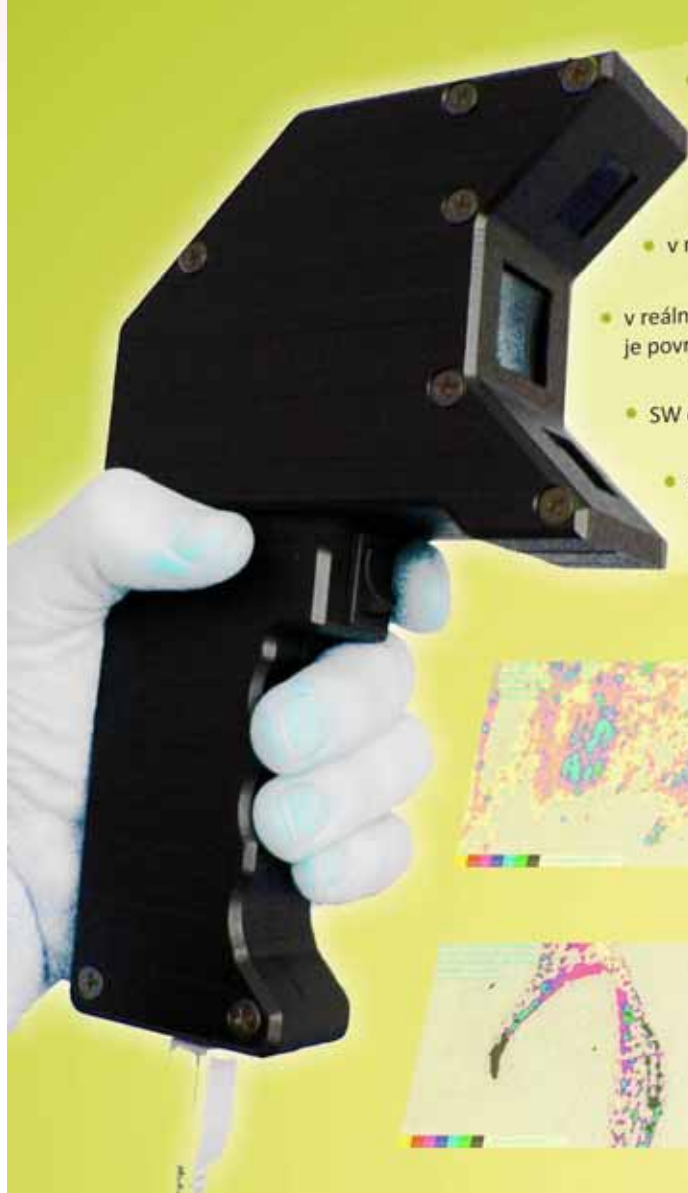




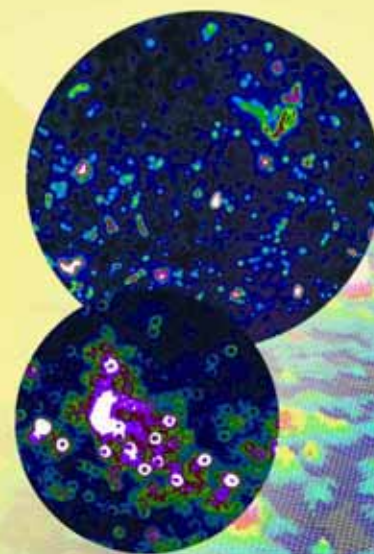
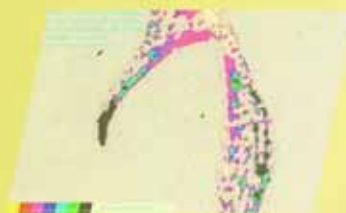
CENTRUM PRO
POVRCHOVÉ
ÚPRAVY

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



MSV 2013

55. mezinárodní
strojírenský
veletrh

AUTOMATIZACE

Měřicí, řídicí, automatizační
a regulační technika



nejvýhodnější cenové podmínky do 15. 4.

elektronická přihláška k účasti: www.bvv.cz/e-prihlaska.msv

7.–11. 10. 2013

Brno – Výstaviště, www.bvv.cz/msv

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
Tel: +420 541 152 926
Fax: +420 541 153 044
msv@bvv.cz
www.bvv.cz/msv

Central
European
Exhibition
Centre

BVV
Veletrhy
Brno

V době konání veletrhu 10. 10. 2013 se uskuteční v areálu BVV konference "Mechanické úpravy povrchu" o problematice broušení, leštění, kartáčování, omílání a tryskání. Podrobnější informace v příštím čísle povrcháře.

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

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