Občasník

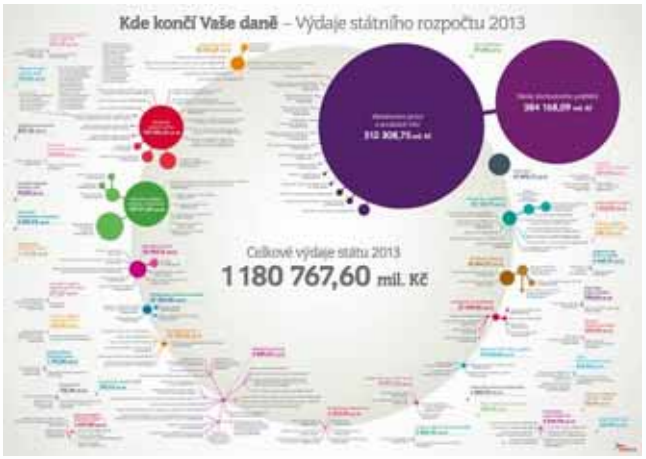
Povrcháři

Online časopis 5. číslo Září 2013

Slovo úvodem

Vážení přátelé povrcháři,

zdravíme Vás všechny po chvilkové letní odmlce a ptáme se (slovy písničky): Jak pak je dnes u nás doma – jak je dnes? Vždy při obnově spojení povrchářů z ČR a okolí se snažíme odhadnout, zda je to již lepší? Tentokrát se snad věci tím lepším směrem alespoň o kousíček nebo alespoň o naději pohnuli. I léto bylo, jak má být, pro práci i pro legraci. Až prý si kdesi pod hradem rozdovádění kapříci vypustili předčasně rybník. Jen aby si nevytvořili další louži. Oni jsou někteří kapři pěkně mazaní. Stalo se, že stáhli pod vodu i samotného porybného.



Jinak ekonomika se podle statistiky, ale i podle skutečnosti nehorší. Teď ještě, aby se podařilo ucpat všechny ty díry ve státní kase. Kdosi na internetu byl též zvědavý, kudy ta kasa teče. Tak jsme to dali do dnešního Povcháře i s odkazem ke stažení www.estat.cz, aby se vědělo, až se začnou splácet ty dluhy (2 biliony je to, pro lepší představu 2 miliony miliónů). To se nám to hoduje, když nám jiní půjčují! Jak je psáno rukou velkého Jaroslava Haška.

Takže Češi, Moraváci, Slezané vyrábíme docela dost? Jen je třeba dát pozor, aby kasa nebyla ve špatných rukách! Pozor na staronové chytrolíny, kteří se chystají do rybníčku pod hradem. Ani si prý mnozí nevyklízejí svoje zabydlené na této adrese. Tolik moc věří svým voličům v jejich lhostejnost.

Termín a především snad stále ještě možnost svobodné volby je zavazující! I po 95 letech od roku 1918 (od vzniku našeho samostatného státu) je stále ještě dosti silně slyšet slova pana prezidenta Masaryka – nebát se a nekrást!

Pozorný a objektivní občan i volič v jakémkoliv věku musí vidět, že přes neustálé poškozování vnějšími i vnitřními „dobrými“ sousedy (1938, 39, 45, 48, 68, 69, 93) je ta naše kotlina uprostřed Evropy stále kvetoucí zahrádkou a domovem nás všech, kteří nemusíme chodit daleko za prací a obživou. Nenechme si diktovat, co zde máme pěstovat, vyrábět, kam si máme ukládat peníze, kam chodit nakupovat, co studovat a spíše proč nestudovat.

V zemi, kde mlčí legislativa, zákonodárci, soudy i církev musí bdít nad svými občany alespoň vláda (třeba v demisi) nebo prezident. Dnes nebo zítra. Ale raději již dnes. Raději nějaké zákony, než žádné. Raději se pokusit, než čekat.

I když to tak úplně nevypadá, je ten dnešní úvodník docela optimistický. Je o tom, co jsme si před létem jen přáli a teď to nesmíme prošvihnout.

A to že bude podzim o něco teplejší, a že vůbec bude, to je též o velké naději. Jen toho všeho co dozrává?!

Jen tak na úplný okraj i povrcháři „dozrávají“ a chystají se na řady akcí, jak je uvádí dnešní Povrchář. Alespoň souhrnně:

Ve dnech:

- 2. až 4. 10. 2013 v Harrachově Konference o žárovém zinkování
- 7. až 11. 10. 2013 55. Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně (stánek Povrchářů pavilon „E“ číslo „008“)
- 10. 10. 2013 Odborný seminář Nové trendy v mechanických úpravách povrchů. (MSV Brno)
- 21. až 22. 11. 2013 v hotelu Myslivna v Brně 10. Mezinárodní odborný seminář – Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav

Tak se s námi podívejte ještě na dnešní články a třeba na nějaké akci na viděnou se těší Povcháři.

Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Plazmochemické úpravy povrchu materiálů

Miloš Klíma[1], Milan Alberti[1], Milan Dvořák[2], Emil Schwarzer[2], Zdeněk Muzikář[3], Lubomír Mindoš[4], Maja Gašić[1], Dita Machová[1], Eva Kedroňová[1]

[1] Masarykova univerzita, PřF

[2] VUT v Brně, FSI

[3] Mendelova univerzita v Brně, LDF

[4] SVÚOM s.r.o.

Abstrakt

Nízkoteplotní neizotermické plazma vytvářené systémy plazmových trysek za atmosférického tlaku využívajících jako pracovního média argonu s různými příměsemi (plyn, aerosol) je možné použít jak pro předúpravu povrchu před dalšími technologickými kroky jako lakování, lepení apod., tak i pro finální povrchové úpravy prakticky všech druhů materiálů. Přitom se může jednat o různé kombinace jednotlivých technologických kroků povrchových úprav v různé časové následnosti (vícevrstvé systémy). Výsledná povrchová úprava tak může získat nejen lepší ochranné vlastnosti (zlepšení adheze povlaků, protikorozních účinků apod.), ale i vyšší užitné vlastnosti (hydrofobita, olejofobita aj.).

Úvod

Plazmová tužka a její varianty tryskových systémů byla představena veřejnosti poprvé na veletrhu Fintech 2006, ProFintech 2008 a Woodtec 2009, kde sklidila velký ohlas za úspěchy ve výzkumu v oblasti nanotechnologií povrchových úprav. Od té doby jsme ve spolupráci s řadou dalších univerzitních i komerčních výzkumných pracovišť a průmyslových podniků pokročili dále ve výzkumu možných aplikací plazmových tryskových systémů v oblasti povrchových úprav. A právě tyto nové poznatky jsou presentovány v tomto příspěvku. Rovněž se nám v současnosti podařilo, byť s určitým zpožděním, připravit podmínky pro komerční průmyslové realizace našich technologií.

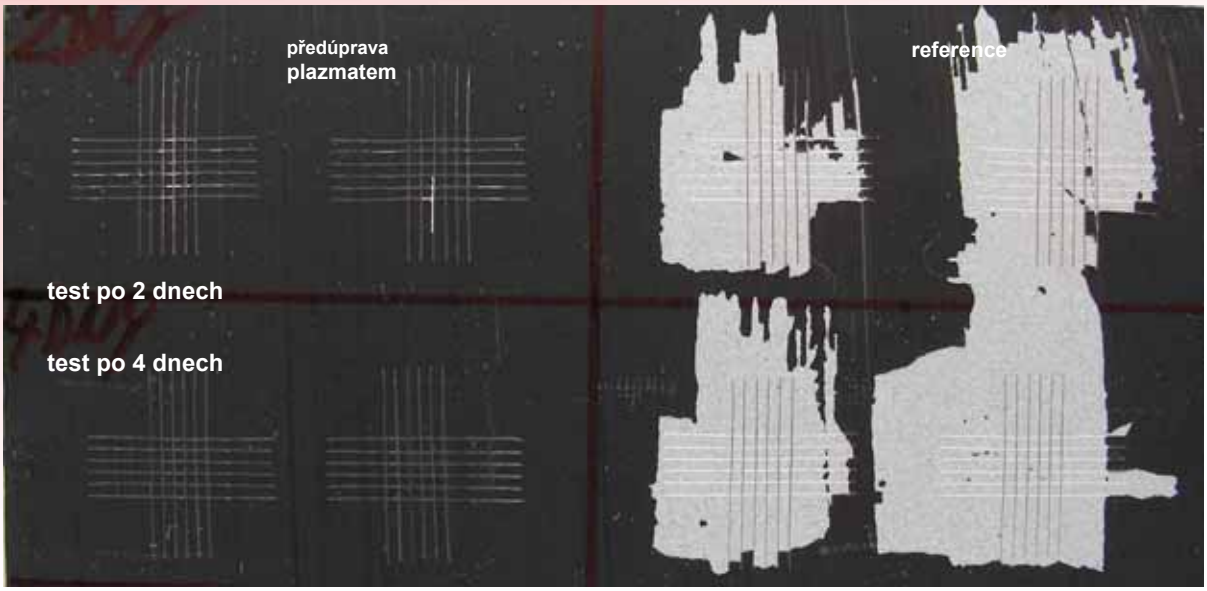
Plazmochemické předúpravy povrchu před nanášením nátěrových hmot a povlaků

Z hlediska předúpravy povrchu materiálů lze pomocí nízkoteplotního neizotermického plazmatu vytvářeného systémy plazmových trysek za atmosférického tlaku [1] povrch materiálů nejen dokonale očistit, ale také výrazně zvýšit jeho smáčivost, změnit povrchovou strukturu a složení zvláště v oblasti nanorozměrů a lépe jej tak připravit k dalším navazujícím technologickým krokům povrchových úprav. Použití technologie se projeví ve zlepšení adheze a přilnavosti následně nanášených povlaků na povrch materiálu a s tím i související lepší protikorozní, popř. mechanickou a chemickou odolností úprav povrchů. Předběžné testy ukazují na možnost výrazného zvýšení kvality povrchové úpravy u finálního výrobku. Pro dřevo to např. znamená zvýšení adheze laku k povrchu dřeva o 17,0 – 62,8% dle typu použitého laku [2] a případné zvýšení chemické odolnosti nátěrové hmoty vůči kapalinám až o dva stupně (např. vůči toluenu). Pro materiál z kovu např. ocelový plech s povlakem hliníku je možné dosáhnout po plazmové úpravě těsně před nástřikem nátěrové hmoty (NH) zvýšení kvality adheze NH k podkladu v některých případech až 100-násobně [2]. Obdobné výsledky byly dosaženy také v případě předúpravy pasivované vrstvy aluzinku před aplikací vodou ředitelných nátěrových hmot (obr.2). Souběžně prováděné testy na ohyb nebo Erichsenovou zkouškou ukazují, že takto upravené materiály lze tvarovat i s lakovou vrstvou bez poškození laku [2,3].

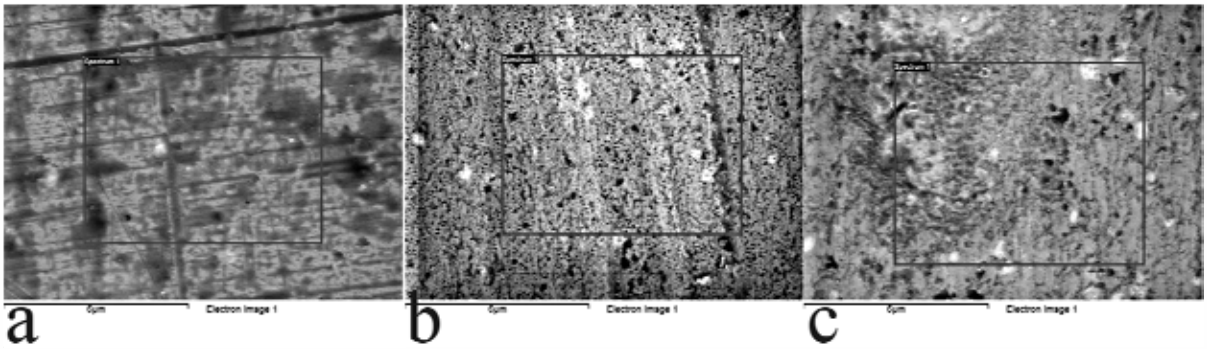
Vliv plazmové povrchové úpravy hliníku na strukturu jeho povrchu a chemické složení jsou uvedeny na obr.3 a obr.4. Důsledky této povrchové modifikace se projevují nejen při následných úpravách povrchu nátěrovými hmotami, ale také např. při technologii eloxování hliníku, kdy je před eloxováním povrch hliníku předupraven plazmatem. V tomto případě z dosažených orientačních výsledků vyplývá zlepšení přilnavosti eloxovaného povlaku na hliníkovém základu ošetřeném plazmou, jak na místech ovlivněných plastickou deformací, tak na místech neovlivněných (cross hatch adhesion test, Erichsen test) [4]. Rovněž byla ověřena možnost zlepšení přilnavosti eloxované vrstvy v systému ocel-Al-elox a hliníkové vrstvy v systému ocel-Al-elox při žárovém nástřiku Al [4].

LAK	ZVÝŠENÍ ADHEZE
Jednosložkový vodou ředitelný	17,0%
Dvousložkový vodou ředitelný	62,8%
Dvousložkový PUR	53,6%

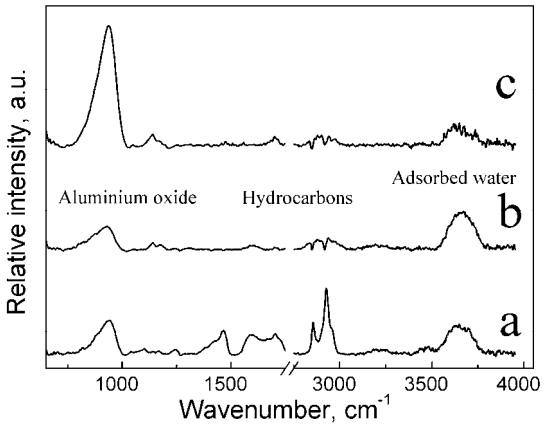
Obr.1: *Porovnání zvýšení adheze laků k povrchu dřeva, které bylo před lakováním předupraveno plazmatem, oproti vzorku bez plazmové úpravy (peel test - ČSN EN 311, cross hatch adhesion test - ČSN EN ISO 2409). [2]*



Obr.2: *Ověření účinků plazmové předúpravy pasivované vrstvy aluzinku na přilnavost vodou ředitelných nátěrových hmot - Easyfilm E (cross hatch adhesion test).*



Obr.3: *Vliv plazmové povrchové úpravy hliníku na strukturu jeho povrchu: a) povrch bez úpravy, b) povrch upraven Ar plazmatem, c) povrch upraven Ar+O_2 plazmatem. [3]*



Obr.4: *Vliv plazmové povrchové úpravy hliníku na chemické složení jeho povrchu (IČ spektra): a) povrch bez úpravy, b) povrch upraven Ar plazmatem, c) povrch upraven Ar+O_2 plazmatem. [3]*

Plazmochemické předúpravy povrchu před lepením

V případě předúpravy povrchu materiálu před lepením lze dosáhnout výrazného zvýšení adheze lepeného spoje (zvětšení styčné plochy lepší smáčivostí povrchu, cílené vytvoření vysoké koncentrace volných chemických vazeb mezi lepidlem a povrchem), což může vést např. u plastů k možnosti vynechání předúpravy povrchu primery při zachování stejné adheze (obr.5), snížení spotřeby lepidla (lepší smáčivost modifikovaného povrchu), zlepšení vizuálního vjemu (homogenity) lepené plochy pro průhledné materiály (sklo, plast) apod.

Vzorek – popis úpravy	Povrchová energie ($mJ/m^2 = mN/m$)	Max. síla odtrhu / N	Min. síla odtrhu / N	Prům. síla odtrhu / N/15 mm
Předúprava povrchu primerem	**21,77 (bez primeru)**	**71,09**	**56,62**	**65,69**
Předúprava Ar+H_2O plazmatem	**-**	**72,03**	**47,44**	**60,99**
Předúprava Ar plazmatem	**42,00**	**66,36**	**37,29**	**51,01**

Obr.5: *Testování pevnosti lepeného spoje (PP lepicí páska na PP) po úpravě plazmatem ve srovnání s předúpravou povrchu primerem. K výpočtu povrchové energie byly změřeny kontaktní úhly pro 3 různé kapaliny a k výpočtu použit Owens-Wendt Regression model.*

Plazmochemické vytvrzování a modifikace nátěrových hmot a povlaků

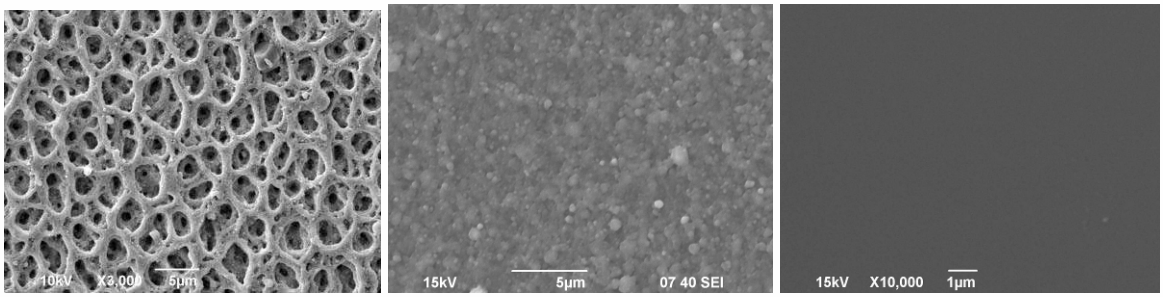
Dalším z technologických kroků plazmochemické povrchové úpravy může být vytvrzování a/nebo modifikace předem naneseného povlaku (NH apod.) na povrch materiálu. Použití technologie se projeví rychlejším a účinnějším zesíťováním povlaků (současně se snížením energetické náročnosti) a/nebo jejich „3D dosíťováním“, čímž mohou získat lepší mechanické i chemické vlastnosti. Tato skutečnost se může projevit v možnosti snížení počtu vrstev NH ve vícevrstevných systémech při zachování obdobné nebo lepší kvality ochrany povrchu nebo za účelem získání lepších mechanických vlastností povlaků (obr.6).

Obr.6: *Porovnání zvýšení adheze nanesené barvy BLACK BIG TRUCK k povrchu ocelových pásků (3-vrstvý systém: 1x základní nátěr + 2x finální nátěr), které byly předupraveny plazmatem ve fázi před druhým finálním nátěrem, oproti vzorku bez plazmové úpravy (ohybový test).*

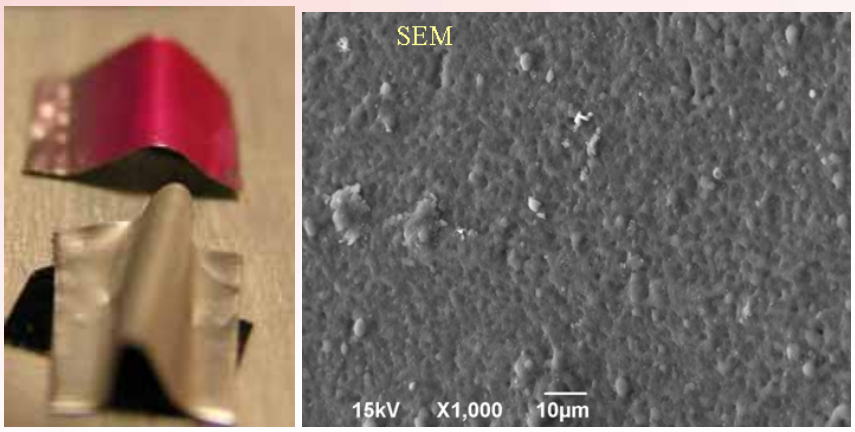
Plazmochemické finální povrchové úpravy – multifunkční tenké vrstvy

V případě plazmochemické finální povrchové úpravy, kterou lze aplikovat jak z hlediska modifikace ještě nevytvrzeného systému NH, tak i přímo na jinak neupravený povrch materiálů nebo na již existující vrstvy NH (vytváření tenké ochranné vrstvy o tl. od desítek nm do jednotek μm), lze dosáhnout vyšších užitných vlastností povrchu jako např. hydrofobita, olejofobita, biocidnost, snížení hořlavosti aj. včetně volitelné barevnosti povrchu (pigmenty). K těmto účelům se obvykle používají v kombinaci s plazmatem různé anorganické nebo anorganicko-organické prekurzory, nanopolymery (např. nanosklo aj.), fluorové sloučeniny aj.

Jedním z příkladů strukturovaných nebo homogenních tenkých ochranných vrstev na povrchu materiálů (typu kov, sklo, keramika, plast,…) mohou být amorfní oxidické sloučeniny, popř. sloučeniny s příměsí dusíku na bázi Zr, Si (obr.7). Vrstvy mohou cíleně obsahovat pigmenty, tj. dosáhnout libovolné barvy povrchu (obr.8). Současně mohou být také hydrofobní. Příměsí sloučenin na bázi např. B lze získat biocidnost povrchu. Tyto vrstvy se obvykle vytváří nástřikem plazmatu s aerosoly a mají velmi dobrou adhezi k povrchu – povrch lze opakovaně tvarovat bez poničení vrstev (obr.8).

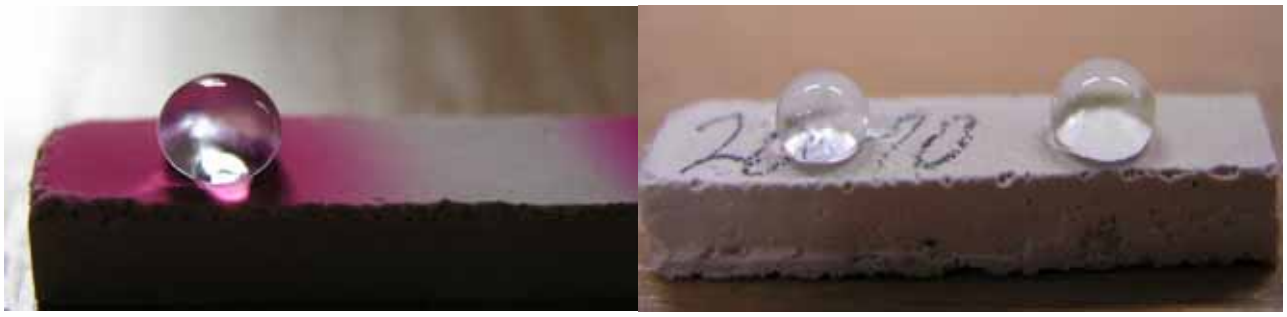


Obr.7: *Volbou vhodných depozičních podmínek lze na povrchu materialu získat různě strukturované (mikro-, nano-) nebo homogenní tenké ochranné vrstvy (např. na bázi Zr, Si).*



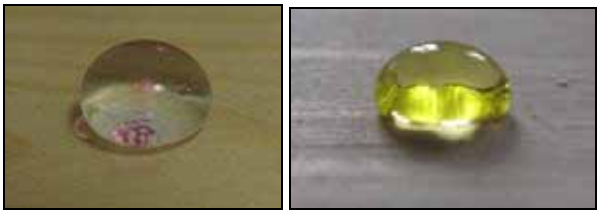
Obr.8: *Příklad ohybu vzorku hliníku s nanesenou vrstvou a snímek povrchu v místě ohybu na SEM.*

Příklad ochrany povrchu ultrahydrofobními tenkými vrstvami lze demonstrovat na vzorcích geopolymerů (může být i keramika, beton, kámen apod). Geopolymery jsou velmi perspektivní nové materiály vhodné pro stavební průmysl (lacinější náhrada betonu), pro užitné předměty denní potřeby nebo umělecké směry. Jedná se však o velmi nasákavé materiály. Z tohoto důvodu je vhodné povrch hydrofobizovat. Současně je možné hydrofobní vrstvy barvit pigmenty, takže lze získávat příjemný dekorační vjem (nástřik plazmatem s aerosoly).



Obr.9: *Ultrahydrofobní povrch geopolymerů s pigmenty (vlevo) a v původní barvě (vpravo).*

Naši plazmochemickou technologii vytváření vysoce hydrofobních povrchů jsme zdokonalili a rozvinuli dále a v současnosti již umíme vytvořit prakticky na všech materiálech jak vysoce hydrofobní, tak i olejofobní povrchovou ochranu. Příkladem mohou být povrchové úpravy dřeva nebo textilu (obr.10 a obr.11).



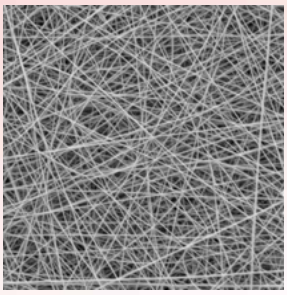
Obr.10: *Souběžná ultrahydrofobní (vlevo) a olejofobní (vpravo) povrchová úprava smrku.*

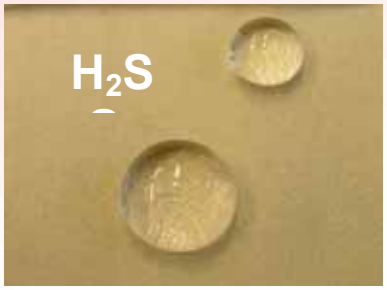
Obr.11: *Souběžná ultrahydrofobní (vlevo – kontaktní úhel 161°) a superolejofobní (vpravo – kontaktní úhlel 140°) povrchová úprava textilu. [5]*

Nanokompozitní materiály

Pomocí systémů plazmových trysek lze rovněž vytvářet i různé druhy nových nanokompozitních materiálů, které jsou vytvářeny buď syntézou a síťováním prekurzorů v tekuté matrici (obdoba modifikace NH), nebo nanášením prekurzorů a nanoútvarů na nanovlákna apod., příp. jejich následná modifikace nebo vytvrzování. Takto lze vytvářet nové zvláště ultratenké nanokompozitní materiály s novými nebo vylepšenými vlastnostmi (ultrahydrofobita aj.). Příkladem může sloužit prodyšný nanokompozitní materiál vzniklý z nanovlákenné vrstvy mající ultrahydrofobní vlastnosti, které zůstávají zachovány i vůči některým agresivním chemikáliím (obr.12).

KYSELINA	KONCENTRACE
HCl	10 %
H_2SO_4	50 %
HNO_3	33 %
CH_3COOH	10 %





Obr.12: *Ultrahydrofobní nanovlákenná vrstva z PA 6 na substrátu z papíru - testování chemické odolnosti nanokompozitu na různé vybrané kyseliny (zvoleným kriteriem chemické odolnosti povrchové úpravy pro danou kyselinu byla její maximální koncentrace, kdy ještě zůstává plně zachována ultrahydrofobita povrchu nanokompozitu).*

Závěr

Technologie plazmochemických povrchových úprav pomocí systémů plazmových trysek mají velmi široké spektrum možných aplikací i progresívní HI-TEC potenciál jak pro předúpravy povrchů, tak i pro finální povrchové úpravy, kde umožňují získat výrazně vylepšené ochranné vlastnosti nátěrových hmot a povlaků. Jak jsme již v úvodu zmínili, v současnosti se začíná jejich komerční uvedení na trh prvními realizacemi u průmyslových partnerů.

Poděkování za finanční podporu převážné části výzkumu uvedeného v příspěvku patří MPO ČR a to v rámci projektů – FR-TI 1/413 a FR-TI 1/235.

Citace

[1] KLÍMA, Miloš a Milan ALBERTI a Tomáš SVOBODA a Vilma BURŠÍKOVÁ a Pavel SLAVÍČEK a Daniel FRANTA a Michal MAZÍK a Pavel HÁN. **Způsob realizace polyreakcí, plazmo-chemických polyreakcí, jejich modifikace a modifikace makromolekulárních látek plazmovou tryskou s dielektrickou kapilárou obepnutou dutou katodou**. 2007. Patent č.: EP 07466017.

[2] KLÍMA, Miloš a Zdeněk MUZIKÁŘ a Milan DVOŘÁK a Milan ALBERTI. Povrchové úpravy nízkoteplotním neizotermickým plazmatem za atmosférického tlaku. In **41st International Conference on Coatings Technology**. Pardubice, Czech Rep.: Univerzita Pardubice, 2010. od s. 251-262, 12 s. ISBN 978-80-7395-258-7.

[3] PRYSIAZHNYI, Vadym a Tomáš SVOBODA a Miloš KLÍMA a Milan DVOŘÁK. Aluminum surface treatment by the RF plasma pencil. **Surface and Coatings Technology**, 206, 19-20, od s. 4140–4145, 6 s. ISSN 0257-8972. 2012.

[4] HUŠEK, Martin. **Tvařitelnost tenkých ocelových plechů s povrchovou úpravou eloxovaného hliníku**, Disertační práce, VUT v Brně, FSI, 2011.

[5] OBŠEL, Vladimír a Radek PŘIKRYL a Miloš KLÍMA a Eva KEDROŇOVÁ a Petr ŠPATENKA a Antonín REK a Ondřej SEDLÁČEK a Zdeněk MICHALČÍK. MOŽNOSTI VYUŽITÍ NANOSTRUKTUROVANÝCH POVLAKŮ KE ZVÝŠENÍ ODOLNOSTI OCHRANNÝCH PROSTŘEDKŮ PROTI BCHL A PRŮMYSLOVÝM ŠKODLIVINÁM. In **Aktuální problémy ochrany vojsk a obyvatelstva před účinky ZHN a průmyslově nebezpečných látek 2011**. Brno: Univerzita obrany, 2011. od s. 98-113, 16 s. ISBN 978-80-7231-833-9.

„MAZÁNÍ ŠROUBŮ“

Andreas Wessely, Zdeněk Nacházel – Nacházel, s.r.o.

1. Úvod

Strojních součástí - šroubových spojů – je ve světě denně montováno miliony kusů, a přestože jsou k dispozici normy a tím možnost přesných teoretických výpočtů, dochází stále v praktickém použití k mnoha problémům.

- **při šroubování (utahování)**

při vypočtených nebo předepsaných utahovacích momentech je vlivem rozptylu hodnot vzájemného tření šroubů dosahováno různých napínacích sil. Následně předpínací síly nejsou kontrolovatelné a s tím je spojené i nerovnoměrné předpětí (např.: příruby, kryty, tělesa, …)

- **při povolování**

u šroubů v oblasti vysokých teplot nebo v oblasti kolísání teploty se často při povolování spojů setkáváme se značnými problémy. Nevhodné pasty mohou při vysokých teplotách způsobit v materiálu šroubu metalurgické změny a tím značně zvýšit povolovací moment. U nevhodných past při zvýšených teplotách nosné médium často shoří a zanechá abrazivní a hydroskopické zbytky, které při kolísání teplot mohou přijímat vlhkost a způsobují korozi na materiálu šroubů. Takovéto šrouby jsou často už nepovolitelné bez jejich poškození.

2. Metody

1. Předmět

Zkouška speciálních maziv na jejich výkon při vysokých zatíženích a přezkoušení přenosu těchto výsledků na běžné, v praxi používané, výpočtové metody.

2. Průběh zkoušky

Pro šroubové zkoušky byl použit hydraulický utahovák od firmy Hytorc (obrázek 1). Tento utahovák byl zvolen proto, že garantuje velmi přesné a vysoké utahovací momenty a jeho konstrukce je příjemná pro ruční zacházení.

Potřebný hydraulický tlak byl získáván v agregátu AEK 12 380 (obrázek 2), kde byl pomocí regulačního ventilu přesně nastaven tlak 260 bar.

Dle tabulek k přístroji Hytorc HY-4XLCT odpovídá tomuto tlaku oleje utahovací moment 2032 Nm.

Jako vlastní zkušební jednotka pro odečítání a měření síly byla použita jednotka Loadcell LC-150 (obrázek 3 a 4) od firmy Hytorc. Jednotka Hycheck TDS 2000 (obrázek 5) dovoluje odečítat dosaženou napínací sílu přímo v kN.

Testovány byly šrouby se šestihrannou hlavou dle DIN 931 (DIN EN 24014) v rozměrech M42x140 mm pevnostní třídy 8.8 (obrázek 6) s k tomu příslušícími maticemi a podložkami.

3. Přípravné kroky

Šrouby, podložky a matky byly očištěny a pro zkoušení připraveny (ošetřeny) různými (obrázek 7 a 8) kluznými potahy, různými šroubovými a montážními pastami (obrázek 9). Jeden šroub nebyl ošetřen, resp. připraven.

Zkoušené šrouby byly vloženy do tlakového přípravku Loadcell a hlava šroubu zajištěna proti protáčení korunkovým klíčem (65 mm). Potom byly podložky a matky ručně našroubovány až na dosedací plochy (obrázek 3). Dále byl nasazen hydraulický klíč a zkušební postup pro každý šroub vícekrát (6 x) zopakován (obrázek 7).

3. výsledky

Zkoušeny byly následující ošetření a maziva:

A	čistý šroub, čistá podložka, pozinkovaná matice
B	na vzduchu schnoucí kluzný lak
C	vypalovací MoS_2 kluzný lak
D	MoS_2 montážní pasta
E	vysokoteplotní pasta na šrouby
F	univerzální mazivo

S utahovacím momentem 2032 Nm byly dosaženy následující napínací síly:

napínací síla v kN												
zkouška	**A**	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**C_1**	**C_2**	**D_1**	**D_2**	**E_1**	**E_2**	**E_3**	**F**
1	245	670	680	635	530	480	410	400	280	285	275	232
2	207	680	656	610	470	460	420	420	260	270	280	185
3	196	*)	650	587	446	470	427	440	270	260	300	212
4	175		642	585	451	460	446	442	272	250	300	169
5	140		642	585	460	450	465	440	265	235	290	200
6	**)		660	552	455	440	465	430	250	235	330	124

*) zkoušky byly přerušeny (nebezpečí překročení pevnosti materiálu, **) zadření

Z naměřených hodnot utahování jsou určeny následující hodnoty rozptylu

rozptyl [%]											
A	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**C_1**	**C_2**	**D_1**	**D_2**	**E_1**	**E_2**	**E_3**	**F**
42,9	1,47	5,59	13,1	15,9	8,33	11,8	9,50	10,7	17,5	16,7	46,5

Následující stř. hodnoty koeficientu tření mohou být přiřazeny jednotlivým zkouškám

μ - střední hodnota											
A	**B_1**	**B_2**	**B_3**	**C_1**	**C_2**	**D_1**	**D_2**	**E_1**	**E_2**	**E_3**	**F**
0,207	0,046	0,048	0,055	0,074	0,075	0,079	0,082	0,170	0,147	0,125	0,215

4. Diskuse

Zhodnocení

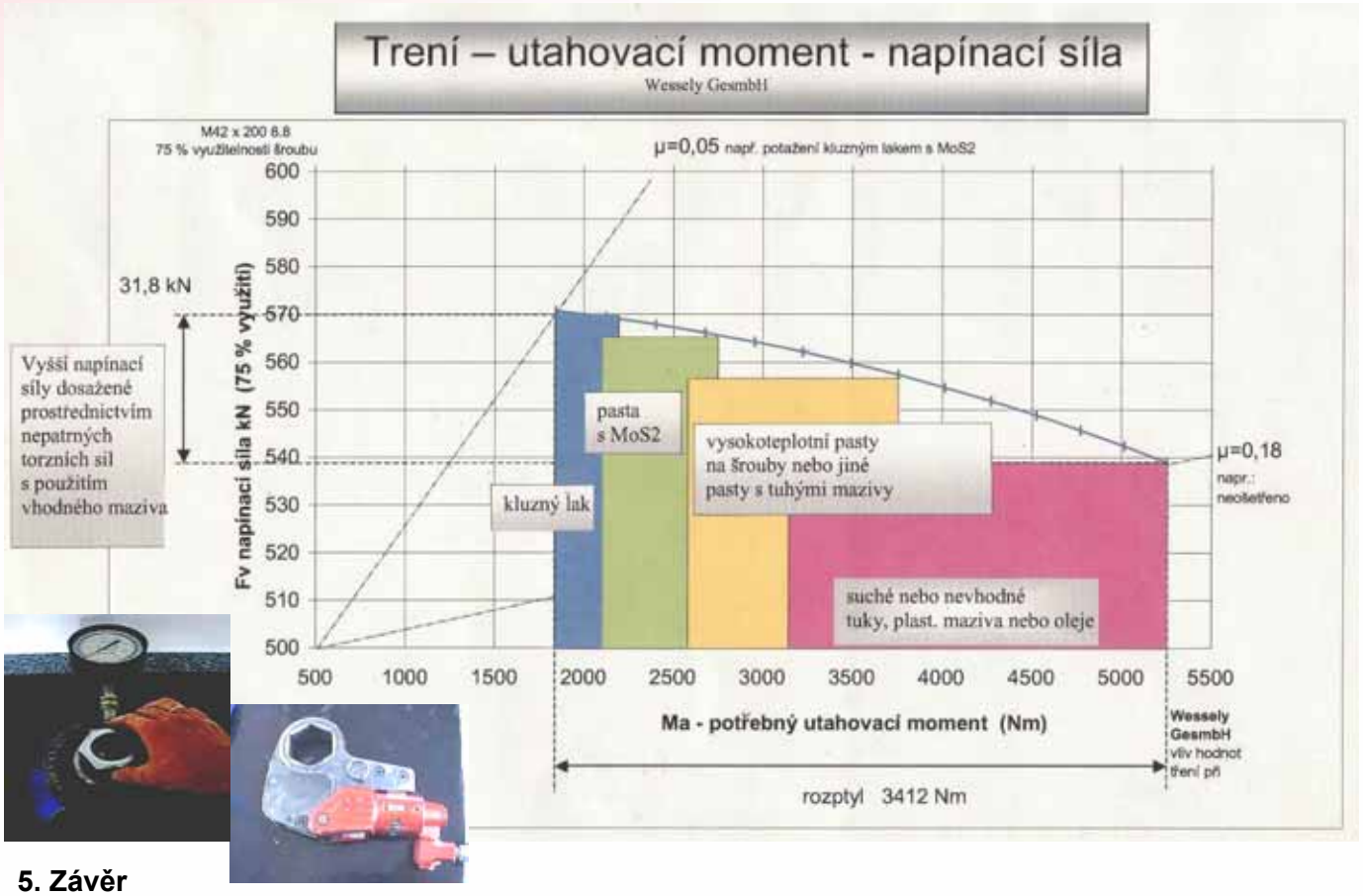
Předložené výsledky testů dokumentují, že jednotlivé systémy potahování, past, resp. tukové systémy dosahují charakteristických a s předešlými zkouškami srovnatelných výsledků.

Zhodnocení jednotlivých systémů:

- zkouška s čistým a nenamazaným šroubem byla přerušena. Extrémně vysoký rozptyl při dosažených silách vylučuje jeho praktické nasazení. K povolení pevně zakousnutého šroubu bylo nutné použít mnohonásobně zvýšeného momentu.

U zkoušeného šroubu došlo na povrchu závitu i dosedacích plochách k přenosu materiálu a význačným rýhám (záděrům) na povrchu.

- U na vzduch schnoucího kluzného laku (zkouška B) bylo na základě jeho nízkých hodnot koeficientu tření dosaženo vysoké napínací síly při nízkém rozptylu. Tyto hodnoty bylo možné dosáhnout prostřednictvím mechanické a chemické předúpravy povrchu šroubu a použitím vysokovýkonného kluzného laku. Hodnoty rozptylu pod 10% (5,58%) jsou spolehlivé a vynikající hodnoty pro výpočty šroubů, přičemž skutečný rozptyl hodnot tření leží níže než naměřené hodnoty, neboť zjištěné hodnoty rozptylu zde ještě obsahují nepřesnosti na dosedacích plochách (matka/podložka) a poškození závitu.
- Systém kluzného laku vytvrzovaného v peci (zkouška C) a tím odolného olejům a tukům rovněž vykazuje velmi vysoké napínací síly při nepatrném rozptylu.
- Pasty (zkouška D a C) dávají v závislosti na použitém tuhém mazivu stejné, avšak relativně nízké napínací síly. Bylo dále zjištěno, že při ne zcela optimálním očištění, resp. nedostatečném (nestejnoměrném) nanesení pasty dojde k vysokému zvýšení hodnot rozptylu.
- Mazání pouze „tukem“ za pomoci univerzálního plastického maziva nepřináší žádné použitelné hodnoty (zkouška F).



5. Závěr

V úvodu nastíněná problematika při šroubových spojích je řešitelná při pečlivě vybrané předúpravě a ošetření šroubů, matic a podložek.

Požadovaný vztah „utahovací moment a napínací síla“ je při těchto hodnotách a rozptylech velmi dobře zjistitelný při nasazení technologie utahování, jako mazání a technika šroubování.

Prostřednictvím definovaných, konstantních a počitatelných hodnot tření je možné určení dosažených napínacích sil i v praxi.

Použitím kluzných laků je dodatečně lépe využitelný prostor použití šroubů, kde z důvodů snížení třecích odporů v závitu dochází také ke snížení torzního namáhání a tím je možné podstatné zvýšení napínací síly (viz graf na následující stránce). Z těchto důvodů je potom možné použít levnější materiál při výrobě šroubů a nebo šrouby menších rozměrů pro stejné případy použití.

GLEIT-μ®

Maziva a systémy potahování pro zvláštní druhy použití

GLEIT-μ® montážní pasty na bázi sirníku molybdeničitého
vláčné pasty s vysokým podílem tuhých maziv pro šetrné použití při montážních pracích

GLEIT-μ® vysokoteplotní pasty
metalurgicky vhodné montážní pasty pro konstantní napínací síly a lehčí povolení šroubů po nasazení při vysokých teplotách

GLEIT-μ® potahování systémem kluzných laků
všechny systémy potažení kluznými laky použité při těchto zkouškách byly odborně provedeny a přizpůsobeny v závodě pro potahování kluznými laky firmy Wessely

Korozivzdorné a žáruvzdorné slitiny niklu pro použití v chemických a energetických zařízeních

Otakar Brenner - Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Nové progresivní technologie používané v chemických a energetických technologických zařízeních umožňují zvýšení parametrů výroby (teplota, tlak, koncentrace) s cílem dosažení vyšší účinnosti provozu. Obvykle se zvyšováním parametrů se zvyšuje i agresivita prostředí a často již jako konstrukční materiály nejsou použitelné ani korozivzdorné vysokolegované oceli. Současně se zvyšováním parametrů výroby dochází také k vyšší pravděpodobnosti společného působení prostředí a napětí a vzniku korozního praskání za napětí, proti kterému nejsou rovněž vysokolegované korozivzdorné odolné. Pro vyšší teploty v kombinaci s creepem nelze používat běžné žáruvzdorné oceli.

Jedním z možných řešení pro volbu konstrukčních materiálů pro nová progresivní chemická a technologická zařízení je použití niklových korozivzdorných a žáruvzdorných slitin. Výhodou niklových slitin kromě vysoké korozní odolnosti je dobrá dlouhodobá strukturní stabilita a vyhovující technologické vlastnosti, především dobrá svařitelnost.

1. Korozivzdorné niklové slitiny

Slitiny typu B (Ni – Mo)

Jedná se o slitiny, které mají dobrou korozní odolnost v redukčních prostředích, především v suchém i vlhkém chlorovodíku a kyselině chlorovodíkové, pro všechny koncentrace do 100 ^{0}C a pro vroucí kyselinu sírovou do 25 %. Obvykle se označují jako slitiny typu B (B-2, B-3, B-4), které obsahují kromě Ni cca 30 % Mo , obsah železa je pod 5 % a obsah uhlíku je 0.01%. Slitiny NiMo nejsou určeny pro oxidační prostření jako je kyselina dusičné nebo kyselina sírová za přítomnosti oxidačních látek (např. ionty Fe^{3+}).

Slitiny typu C (Ni - Cr - Mo)

Tyto slitiny označované jako typy C (C-2, C-4, C-276) mají dobrou korozní odolnost v oxidačních i redukčních prostředích, nelze je však použít v silně oxidačních podmínkách jako je koncentrovaná kyselina dusičná, kdy vznikají podmínky koroze přechodu do transpasivního stavu s lokálními formami napadení. Slitiny typu C obsahují kromě niklu 16 % Cr, 16 % Mo, max. 3% Fe při obsahu uhlíku cca 0.01 %. Korozní odolnost je zvyšována legováním wolframem (cca 3 %). Do této skupiny patří i nová niklová slitina označovaná jako alloy 59 (NiCr23Mo16).

Slitiny typu G (Ni - Fe - Cr)

Slitiny označovaná jako G (G-3, G 30) jsou určeny především pro použití, které pracují s kyselinou fosforečnou a sírovou a vysoko oxidační prostředí obsahující kyselinu dusičnou, sírovou a chlorovodíkovou. Kromě niklu obsahují 25 % Cr, 20 % Fe, 7 % Mo, 3 % W, 5 % Co a 1 % Nb(Ti).

Slitiny typu D (Ni-Cr-Si)

Slitiny typu D (D 205) jsou Ni- Cr slitiny legované křemíkem. Jsou určeny pro zařízení pracující s kyselinou sírovou za vyšších teplot a koncentrací, především pro výměníky. Obsahují kromě Ni asi 20 % Cr, 5 % Si , 5 % Fe, 3 % Mo a 2 % Cu.

2. Žáruvzdorné NiKLOVÉ slitiny

Obvykle mají niklové žáruvzdorné slitiny obsah Ni kolem 65 % nebo 75% a obsahují Cr a stabilizační přísady jako je Al, Ti, Nb. Zvyšování obsahu Ni má za následek zlepšení odolnosti proti vysokým teplotám při změnám teplot, Důležité jsou i další obsahy legujících prvků jako je Mo, Si, W a Co, které zlepšují žáruvzdornost v nauhličujících a nitridačních .prostředích. Různou kombinací legujících prvků lze dosáhnou odolnosti proti oxidaci pro teploty 1250 °C.

20 % Cr - zaručuje odolnost proti oxidaci do 1000 °C

25 – 30 % Cr - odolnost proti oxidaci do 1100 °C

Legování Si - zlepšení vlastností ochranných vrstev

Legování Al - zvýšení max. teploty použití, zlepšení vlastností ochranných vrstev

kovy vzácných zemin - zlepšení přilnavosti ochranných vrstev (Ce)

- zvýšení tloušťky a funkce oxidické vrstvy (Zr, Y – ZrO_2 , Y_2O_3)

Složení vybraných niklových žáruvzdorných slitin

slitina	Cr (%)	Al	Mo	Si	Fe	Ti	Nb	Ostatní	Ni
601	23	1.5			14	1			zbytek
602	25	2			9	1		Zr,Y	zbytek
617	22	0.5	3			2		Co 20	zbytek
X	22		9		18			Co 1	zbytek
X 750	16	0.6			2.5	2.7	1		zbytek
718	19	0.6			18	1	5		zbytek
45TM	27			3	23				zbytek
333	25		3	1	17			W 3 Co 3	zbytek
230	23	0.5	3		3			Co 5 W 13	zbytek

3. Využití niklových slitin v technologických procesech

Výroba kyseliny dusičné

Při spalování amoniaku a oxidaci na NO_x se uplatňuje slitina typu 230 odolná proti nitridaci za vysokých teplot a slitina typu 75 (NiCr20Fe3). Splňují i požadavky na creep a vysokou strukturní stabilitu

Výroba kyseliny sírové

Při spalování síry se používá jako konstrukční materiál slitina 45TM, pro absorbéry slitiny typu C, především C 276 a pro vyšší koncentrace a teploty slitiny typu D.

Výroba kyseliny fosforečné

Kromě korozní odolnosti je požadována i odolnost proti erozi. Tyto požadavky splňují slitiny typu G popř. C.

Výroba kyseliny fluorovodíkové

Agresivním prostředím jsou horké roztoky kyseliny fluorovodíkové a kyseliny sírové, které musí současně být odolné proti erozi. Reaktory se vyrábějí ze slitin c276 nebo typu 59, skrubry ze slitin typu B.

Výroba kyseliny octové a acetátů

Na reaktory pro katalytické spalování metanolu za vysokých teplot a tlaků se používají slitiny typu B a v další výrobě za oxidačních podmínek slitiny typu C nebo G.

Výroba vinylchloridu

Základní operací je oxichlorace etylénu za teplot kolem 300 °C, kdy se používají pro reaktor slitiny odolné proti HCl jako jsou C 276 nebo alloy 59. Při následujícím štěpení na vinylchlorid se využívá slitina B 2.

Výroba kyseliny akrylové

Nejvíce korozně namáhané části jsou katalytická oxidace propylénu a extrakční kolony, kde je přítomna kyselina mravenčí a kyselina sírová. Používají se slitiny c 276, G 3 a typ 59.

Výroba styrénu

Na chladič e a výměníky se využívají podle charakteru prostředí slitiny B2 nebo C 276.

Odsiřovací zařízení na elektrárnách

Pří odsiřování kotlů na spalování uhlí mokrou cestou je nutno řešit korozní odolnost v minerálních kyselinách jako je sírová, chlorovodíková a fluorovodíková. Obsahy chloridů a fluoridů dosahují až 10^5 ppm při pH 1. Z niklových slitin se používají na skrubry slitiny C 276, 625, G 3 a 59.

Spalovny komunálního odpadu

Při spalování komunálního odpadu se dosahuje teplot 800 -1000 °C a složení spalin je velmi rozdílné. Jako agresivní složky spalin působí sloučeniny síry, chlóru a fluoru, dále sloučeniny těžkých kovů za spolupůsobení eroze. Jako konstrukční materiál se využívá niklová slitina typu 45TM: Pro výměníky, kde existuje možnost koroze pod rosným bodem s možností vzniku korozního praskání í, se používají korozivzdorné niklové slitiny C4 a 59.

Vnitřní napětí při galvanickém pokovení a design experimentálního galvanizéru

Michal Pakosta, Petr Drašnar, Martin Svoboda - Fakulta strojní, ČVUT v Praze

1. CO JE TO GALVANOPLASTIKA

Galvanoplastika je technologie pro výrobu tlustostěnných galvanicky vyloučených povlaků v rozmezí cca. 1 - 8 mm elektrolytickou cestou, model je připojený jako katoda. Je používána při výrobě forem, štočků, v gramofonovém, obuvnickém, plastikářském a tiskařském průmyslu. V muzejnictví se galvanoplastika prosazuje stále více při zhotovování drobnějších kopií potřebných ve více exemplářích, jako jsou mince, medaile, šperky, vojenská označení, apod. Dají se i zhotovit rozměrnější trojrozměrné plastiky zhotovené z několika dílů. Jedno z nejstarších využití galvanoplastiky, které je používáno dodnes, je tisková forma. Galvanoplastikou se také vyrábí ochrana před opotřebením originálu - například dřevořezu či tiskařských štočků, viz. v dnešní době využití galvanoplastiky při výrobě tiskových matric bankovek. [1; 2; 4]

2. PRINCIP GALVANOPLASTIKY

Galvanoplastikou zhotovujeme silné povlaky (skořepiny) tzv. galvana. *[4]* Požadavek na tyto skořepiny je takový, že musí být snadno oddělitelné od modelu, na kterém byly vyloučené. V galvanoplastice je model, na kterém se vytvoří galvano, zapojen jako katoda. *[1; 5]* *„Při galvanoplastice jsou kovové ionty elektrolytu převáděny elektrochemicky na povrch modelu-katody, kde se ukládají jako atomy vyloučeného kovu. [4, str. 8]*

Jakmile galvano dosáhne požadované tloušťky, tak je z lázně vyjmuto, a posléze je oddělena skořepina od modelu. Výhodou této technologie je to, že galvanoplastikou lze vytvářet přesné kopie struktury a povrchu (lidská kůže, dřevo, gramofonové desky). [3] Naopak nevýhodou je to, že při vytváření tlustých vrstev vzniká velké vnitřní napětí (vylučovaná vrstva poté může praskat a odlupovat se) a jako další nevýhoda je doba celého procesu (až v řádech dnů). Vnitřní napětí lze redukovat například volbou vhodné lázně, použitím vhodných přísad do elektrolytu, nastavením vhodné teploty, proudové hustoty a pH. *[1; 4; 6; 7]*

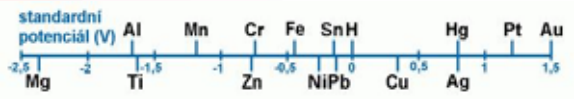
2.1 Galvanoplastika Ni

Nikl je po mědi nejčastěji používaný kov pro galvanoplastiku *[6]*, jelikož má velice dobré vlastnosti jako jsou pevnost, tažnost a korozní odolnost, vynikající kopírovací schopnost. Galvana vyrobená z niklu se dají velice dobře obrábět, pájet či svařovat. Použitím vhodných parametrů pro galvanický proces lze získat galvana s minimálním vnitřním napětím. Díky finální velké přesnosti se vyrábí například tzv. maskovací šablony, které jsou používány pro zakrytí svařovacích hran při napařování hliníku na tělesa zadních reflektorů, nebo pro částečné krytí předních automobilových reflektorů během jejich lakování. *[10]*

***Tab. 1** Elektrochemické vlastnosti niklu* [9, str. 179]

vzhled	stříbrobílý kov s nádechem do žluta se značnou tvrdostí
hustota [g·cm^{-3}]	8,9
relativní atomová hmotnost [-]	58,7
bod tání [˚C]	1452
elektrochemický ekvivalent [gA·h^{-1}]	1,095
normální potenciál iontů [V]	-0,25

V elektrochemické řadě napětí leží nikl v oblasti záporných potenciálů, nalevo od vodíku. Nikl má standartní potenciál -0,250 V.[12] "*Nikl se ve vodném roztoku jednoduchých solí rozpouští při velmi vysokém přepětí. Hodnoty přepětí těchto kovů patří k nejvyšším v řadě elektrolyticky vylučitelných kovů, ustavují se pomalu a velmi závisí na teplotě, dokonalosti povrchu katody a na její úpravě před elektrolýzou*". [11, str. 7]



***Obr. 2** Elektrochemická řada napětí kovů [12]*

Reakce niklu při elektrolýze

U niklu se provádí jeho vylučování z vodných roztoků dvojmocných solí. Potenciál rovnice uvolňování niklu je negativnější než rovnovážný potenciál vodíku. A proto při tomto vylučování bude tedy nejprve docházet k uvolňování vodíku. [11; *12*] *„Tzn. reakce bude probíhat v anodickém směru. Proto je nutné vložit na katodu dostatečně velké záporné přepětí, aby reakce mohly v katolickém směru probíhat. V soustavě tak probíhají dvě reakce - vylučování niklu a vylučování vodíku"*. [11, str. 7] Součtem proudů těchto dvou reakcí je dán celkový proud procházející elektrolytickým systémem.

3. OBECNÉ POZNATKY O VNITŘNÍM NAPĚTÍ

Vnitřní napětí ve vylučovaných vrstvách vzniká ve všech případech elektrolytického pokovování. Snažíme se ho eliminovat nastavením vhodných parametrů používaných při elektrolytickém pokovení, jako jsou: teplota, proudová hustota, složení a čistota lázně, pH, pohybem katody či mícháním elektrolytu pomocí míchadel *[1; 9*; 14; 18*]*. Nejčastěji pomocí magnetických míchadel, probubláváním či přidáním ultrazvukového míchadla do nádrže *[15; 17]*. Platí, že s klesající teplotou a rostoucí proudovou hustotou se snižuje velikost zrna a tím pádem se zvyšuje vnitřní napětí a snižuje houževnatost. *[4]* Toto napětí hodně ovlivňuje ochrannou účinnost povlaků, je příčinou praskání a odlupování povlaků - nesoudržnost vyloučené vrstvy se základním kovem, vzniku trhlin, puchýřů a deformaci (průhyb) výrobku u jednostranně pokovených částí. *[13; 16]* Vnitřní napětí se u různých galvanických povlaků liší.

***Tab. 2** Přehled vnitřních napětí vybraných prvků* [8, str. 180]

Kov	**Rh**	**Pd**	**Cr**	**Ni**	**Mn**	**Cu**	**Zn**
Vnitřní napětí [MPa]	**1372**	**686**	**549**	**412**	**294**	**147**	**-98**

3.1 PŘÍČÍNY VNITŘNÍHO NAPĚTÍ

Hlavní příčiny vzniku vnitřních napětí během elektrolytického pokovování jsou změny mřížkových parametrů materiálu vzorku. „Tyto změny jsou způsobeny tepelnými efekty v elektrické dvojvrstvě, uzavíráním cizích atomů v mřížce vylučovaného kovu, nerovnoměrným rozmísťováním cizích částic v mřížce a po hranicích zrn s jejich následujícím přemísťováním difúzí, srůstáním malých krystalových jedinců ve větší krystaly a tvorba chemických sloučenin kovu s příměsemi doprovázená zvětšováním objemu. Protože velikost vnitřních napětí vznikajících při vylučování kovů za různých podmínek je velmi rozdílná, je zřejmé, že vnitřní napětí je citlivým ukazatelem strukturních změn i jiných procesů významných pro následující korozní děje." *[8, str. 1]*

Po vypnutí proudu klesne teplota vyloučeného povlaku a tím se zmenší i jeho objem. Zmenší se i difúze vodíku z povlaku, hlavně z jeho povrchových vrstev. U těžkotavitelných kovů jako jsou Ni, CO, Fe apod. nastává vždy zmenšování objemu povlaku, kdežto u lehkotavitelných, jako jsou Zn, Bi, Sn, Pb, Cd probíhá deformace vždy v opačném smyslu než při vylučování kovu. *[8]*

3.2 DRUHY VNITŘNÍHO NAPĚTÍ

Podle rozsahu rozlišujeme 3 typy vnitřního napětí:
1) Prvního druhu - makroskopické, vliv napětí přesahuje 1mm
2) Druhého druhu - mikroskopické, vliv napětí je od 0,5 do 1μm
3) Třetího druhu - submikroskopické, vliv napětí dosahuje 0,5 μm *[1; 4; 9;* 14*]*

3.2.1 Napětí prvního druhu

Jsou makroskopická vnitřní napětí, která působí v celém objemu vzorku nebo jeho části, tedy ve velkém počtu krystalů. Tato napětí mají svůj původ v makroskopických nebo mikroskopických nehomogenitách. *[1; 4; 9;* 14*]* „

Ve snaze povlaku zvětšit nebo zmenšit svůj objem, vznikají při vytváření kovové vrstvy v celém výrobku buďto tlaková, či tahová napětí. Toto má poté za následek, že se pokovovaná vrstva odlupuje, praská, vznikají trhliny apod. Díky zjištěnému vnitřnímu napětí lze odhadnout některé mechanické vlastnosti povlaku a usuzovat na očekávanou funkční účinnost, může charakterizovat strukturu povlaku. Napětí prvního druhu se z hlediska mechanických vlastností povlaku kontroluje a měří. *[9; 16]*

3.2.2 Napětí druhého druhu

Napěťová pole mají účinný poloměr cca. 10 až 100 nm. Toto vnitřní napětí se vyskytuje a vzniká v mřížkovém rozsahu jednoho subzrna, nejčastěji ve formě vměstků a dislokací. *[4; 16]* Mezirovinné vzdálenosti nejsou stejné a liší se.

3.2.3 Napětí třetího druhu

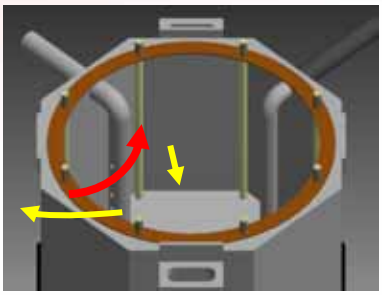
Vnitřní napětí třetího druhu je velmi malé a nachází se v oblasti krystalové mřížky. *[1; 3; 4; 8, 9]*

Obr. 3 *Prasklina galvanoplastické formy způsobená vnitřním napětím [3]*

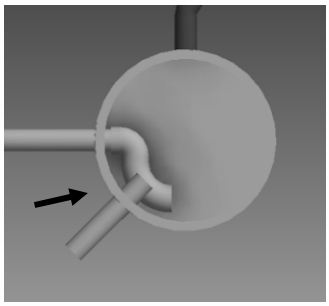
4. KONSTRUKCE ZAŘÍZENÍ PRO VYLUČOVÁNÍ TLUSTÝCH GALVANICKÝCH VRSTEV

4.1 NÁVRH ZAŘÍZENÍ

Kvůli co možno nejmenšímu objemu elektrolytu má nádoba tvar osmibokého polygonu. Ohřívání je prováděno v nádobě, která je umístěna zvlášť i s topením a termostatem. Je použit svíčkový filtr s čerpadlem. Aby se zabránilo usazování vodíkových bublin na katodě (modelu), tak se model, který je zavěšen na otočné hřídeli otáčí proti směru proudění elektrolytu a elektrolyt je probubláván vzduchem.



Obr. 4 *Princip míchání elektrolytu v niklovací nádobě (žluté šipky znázorňují směr proudění elektrolytu a červená šipka směr otáčení modelu, který je proti směru proudění elektrolytu)*



Obr. 5 *Princip míchání elektrolytu v ohřívací nádobě*

4.2 ZHOTOVENÍ ZAŘÍZENÍ

Obr. 6 *Pohled do niklovací nádoby*

Obr. 7 *Pohled na závěs modelu pod víkem*

Obr. 8 *Zkonstruovaný galvanizér*

5. ZKOUŠENÍ FUNKCE GALVANIZÉRU

5.1 ZKOUŠKA VYLOUČENÍ NIKLU

Před jakýmkoliv měřením bylo nutno zjistit, zda zařízení funguje a nikl se správně vylučuje. Jako zkušební vzorky byly použity ocelové trubičky o rozdílném průměru a obdélníkový ocelový vzorek.

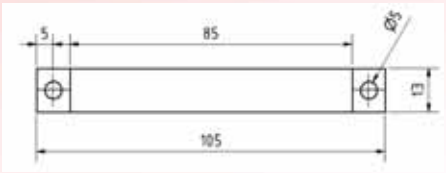
Obr. 9 *Pokovené trubičky*

6. MĚŘENÍ VNITŘNÍHO NAPĚTÍ V ZÁVISLOSTI NA ZMĚNÁCH PROUDOVÉ HUSTOTY A TEPLOTY

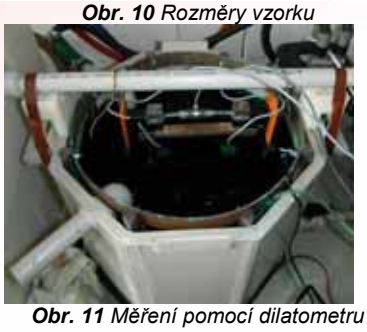
6.1 PŘÍPRAVA VZORKŮ A POSTUP MĚŘENÍ

6.1.1 Příprava vzorků

Měření bylo měřeno pomocí dilatometru. Jako vzorky byly použity pásky z materiálu DIN 1.1274 o délce 105 mm, šířce 13 mm a tloušťce 0,05mm.



Obr. 10 *Rozměry vzorku*

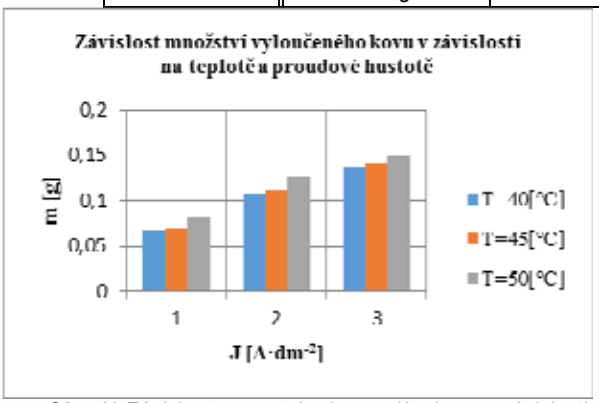


Obr. 11 *Měření pomocí dilatometru*

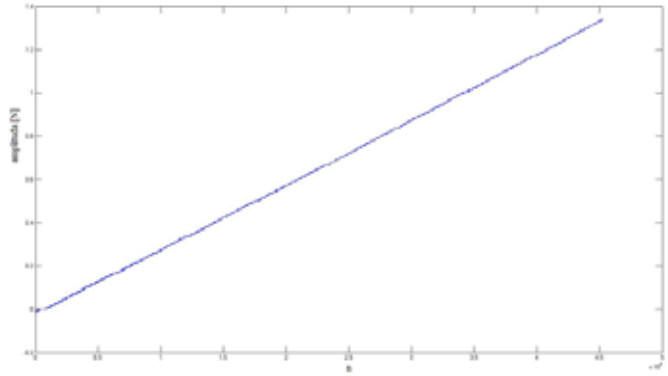
Při vlastním měření byly nastaveny proudové hustoty na J=1 A·dm-2; J=2 A·dm-2; J=3 A·dm-2a teploty T=40°C; T=45°C; T=50°C po dobu t=1800s.

Tab. 3 *Naměřené hodnoty při měření vnitřního napětí*

Teplota [°C]	proudová hustota J [$A \cdot dm^{-2}$]	hmotnost před pokovením m_1 [g]	hmotnost po pokovení m_2 [g]	hmotnost vyloučeného kovu m [g]
40	1	0,501	0,568	0,067
	2	0,509	0,616	0,107
	3	0,519	0,655	0,136
45	1	0,502	0,571	0,069
	2	0,515	0,628	0,113
	3	0,489	0,631	0,142
50	1	0,486	0,568	0,082
	2	0,507	0,634	0,127
	3	0,497	0,648	0,151



Obr. 12 *Závislost množství vyloučeného kovu v závislosti na teplotě a proudové hustotě*



Obr. 13 *deformace vzorku při J=1 A·dm-2 a teplotě 40°C*

Tento výzkum vznikl v rámci SGS13/187/OHK2/3T/12

Literatura:

[1] FICKOVÁ, Z., Vliv hodnoty pH a teploty Ni-speed sulfamátových elektrolytů na vnitřní pnutí niklových povlaků. Praha, 2011., 108 s. Bakalářská práce. ČVUT v Praze.

[2] Návody laboratorní práce „Elektrolytické vylučování mědi“. [online]. 2009 [cit. 2013-03-12]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/labor/koroze_elektrolyticke_vylucovani_medi/elektrolyticke_vylucovani_medi.pdf>.

[3] KREIBICH, V.; PAKOSTA, M.; FICKOVÁ, Z. Možnosti měření vnitřního pnutí v galvanických povlacích [on-line]. 2011, vol. 1 no. 5, September, [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: <http://povrchari.cz/kestazeni/201105_povrchari.pdf>. ISSN 1802-9833

[4] LANDA, V. Výzkum výroby a vlastností galvanoplasticky vylučovaných tlustých vrstev Ni a Ni-Fe se zřetelem na jejich použiti při zhotovováni forem, nástrojů a některých výrobků. [Kandidátská práce], 1987

[5] DOŠKÁŘ, J. Základy galvanotechniky. Praha: SNTL, 1953. 277 s.

[6] PLUMIER, F, E CHASSAING, G TERWAGNE, J DELHALLE, Z MEKHALIF a L. HULTMAN. E lectrolytic co-deposition of a nickel/fluorographite composite layer on polycrystalline copper. Applied Surface Science [online]. 2003, 212-213, issue 4, s. 271-278 [cit. 2013-03-08]. DOI: 10.1016/S0169-4332(03)00112-0. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433203001120>.

[7] STOKLÁSEK, J. Galvanoplastická výroba forem [online]. 2007, 4, [cit. 2013-04-10]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/galvanoplasticka-vyroba-forem.html>.

[8] STOKLÁSEK, J. přednáška na UTB ve Zlíně

[9] RUML, V.; SOUKUP, M. Galvanické pokovování. Praha : SNTL, 1981.319 s

[10] STOKLÁSEK, J. Využití galvanoplastiky v automobilovém průmyslu pro výrobu maskovacích šablon [on-line]. 2008, vol. 1 no. 6, June, [cit. 2013-02-21]. Dostupné z: <http://povrchari.cz/kestazeni/200806_povrchari.pdf>. ISSN 1802-9833

[11] KUDLÁČEK, J.; ŽÁK, V.; PAKOSTA, M. Výroba Ni forem elektroformováním [on-line]. 2009, vol. 1 no. 3, March, [cit. 2013-03-01]. Dostupné z: <http://povrchari.cz/kestazeni/200903_povrchari.pdf>. ISSN 1802-9833

[12] Elektrochemická koroze kovů [online]. 2012, [cit. 2013-03-16]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/met/stranky/vyuka/labcv/korozni_inzenyrstvi_se/koroze/t_elchem.htm#obr5>.

[13] HOU, Kung-Hsu, Ming-Chang JENG, Ming-Der GER, M. SVENSSON, C. VIEIDER a L. HULTMAN. A study on the wear resistance characteristics of pulse electroforming Ni–P alloy coatings as plated. Wear [online]. 2007, vol. 262, 7-8, s. 833-844 [cit. 2013-04-09]. DOI: 10.1016/j.wear.2006.08.023. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0043164806003310>.

[14] PAKOSTA, M. Vnitřní pnutí při galvanickém pokovení. Praha, 2010, [cit. 2013-03-23]. 8 s. Sborník. ČVUT v Praze. Dostupné z: <http://stc.fs.cvut.cz/History/2010/Sbornik/papers/pdf/PakostaMichal-325952.pdf>.

[15] KIM, Ingon, Pat F. MENTONE, S.C. SHEN, M.C. CHOU, T.C. WU a L. HULTMAN. Electroformed nickel stamper for light guide panel in LCD back light unit. Electrochimica Acta [online]. 2006, vol. 52, issue 4, s. 1805-1809 [cit. 2013-03-28]. DOI: 10.1016/j.electacta.2006.01.083. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0013468606004269>.

[16] PRŮSEK, J., et al. Hodnocení jakostí a účinnosti protikorozních ochran strojírenských výrobků. Praha: SNTL, 1985.288 s.

[17] GUNNARSSON, N., P. LEISNER, X. WANG, M. SVENSSON, C. VIEIDER a L. HULTMAN. Electrochemically based low-cost high precision processing in MOEMS packaging. Electrochimica Acta [online]. 2009, vol. 54, issue 9, s. 2458-2465 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0013468608004830>.

[18] PLUMIER, F, E CHASSAING, G TERWAGNE, J DELHALLE a Z MEKHALIF. Electrolytic co-deposition of a nickel/fluorographitecomposite layer on polycrystalline copper. Applied Surface Science. 2003, 212-213, s. 271-278 [cit. 2013-04-08]. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433203001120>.

Zinkovny Asociace českých a slovenských zinkoven nabízí svým zákazníkům víc

Petr Strzyž – Asociace českých a slovenských zinkoven

Žárové zinkovny, které jsou členy Asociace českých a slovenských zinkoven (AČSZ) nabízí svým zákazníkům víc než jenom kvalitní povlak žárového zinku. Nabízí jim servis: informace, jak zajistit bezproblémové pozinkování s kvalitním povlakem na konci, pomoc s případným řešením problémů, vzdělávání zodpovědných pracovníků, studijní materiály a v případě potřeby také nezávislé posouzení kvality provedení povlaku žárového zinku.

V České i Slovenské republice nabízí své služby žárového zinkování spousta provozoven, ale pouze zhruba polovina z nich nabízí svým zákazníkům něco navíc, nabízí jim servis. Pro někoho, koho zajímá pouze cena za provedenou práci a termín dodání, je to nedůležitá informace, ale pro spoustu dalších zákazníků, kteří se například setkají s nějakým problémem v průběhu zakázky nebo potřebují vyrobit a pozinkovat nějakou „specialitu“, tato informace není zase tak bezpředmětná.

Žárové zinkování se provádí již více než 170 let, aniž by technologie doznala nějakých významných změn. Tato informace může svádět k domněnce, že se jedná o technologii jednoduchou a bezproblémovou. Opak je však pravdou. Přesvědčili se o tom už jak provozovatelé žárových zinkoven, tak i jejich zákazníci. Protože podstatnému množství problémů je možné předejít ještě ve fázi projektových příprav, zaměřila se pozornost zástupců žárových zinkoven sdružených v AČSZ hlavně na osvětu projektantů. AČSZ pro ně v průběhu roku připravuje a realizuje několik seminářů, na kterých jsou seznamováni s principy žárového zinkování, jeho výhodami, ale také specifiky, jako jsou například nutnost volby vhodného chemického složení oceli a správné konstrukční zásady výrobků určených pro žárové zinkování, jevy povlaků žárového zinku, které mohou z různých příčin vzniknout a ovlivnit vzhled výrobku, ale i upozornění na skutečnost, že žárové zinkování je termický proces. Na seminářích jsou účastníci také seznamováni s platnými normami a směrnicemi, jejich změnami nebo připravovanými novinkami v legislativě. Aby si posluchači mohli kdykoliv připomenout důležité informace ze semináře, všichni dostávají tištěné studijní materiály. Závěrem každého semináře je prohlídka žárové zinkovny, kde účastníci vidí přednesenou teorii v praxi.

Na tyto semináře jsou kromě projektantů zváni i běžní zákazníci žárových zinkoven, výrobci ocelových konstrukcí, technologové a jiní pracovníci zodpovědní za protikorozní ochranu kovů ve firmách. V případě zájmu a zajištění odpovídajícího počtu posluchačů je také možné tento seminář připravit přímo v zinkovně člena AČSZ.

Semináře o žárovém zinkování se nepřipravují pouze pro profesně činné osoby, ale také pro studenty vysokých a středních škol stavebního a strojního zaměření, s cílem již dnes podporovat a propagovat, aby se výrobky a konstrukce vyráběly z oceli i v budoucnu.

Zástupci členských zinkoven AČSZ nevzdělávají pouze projektanty a zákazníky žárových zinkoven, ale snaží se sami o rozšiřování a prohlubování svých znalostí a zkušeností úzkou spoluprací s výzkumnými ústavy, vysokými školami a dalšími organizacemi, se kterými řeší výzkumné úkoly, diplomové a doktorandské práce apod. Všechny získané poznatky jsou následovně aplikovány do praxe a prezentovány na konferencích nebo publikovány v odborných časopisech. Při jednáních se zástupci žárových zinkoven, které jsou sdružené v AČSZ, budete vždy jednat s vysoce vzdělanými a informovanými odborníky; s firmami, které jsou ochotny ze svého zisku investovat nemalé finanční prostředky do podpory používání oceli, resp. pozinkované oceli a také do neustálého zlepšování kvality povlaku žárového zinku na výrobcích.

Program 19. konference žárového zinkování 2013

03.10.2013, hotel Harmony Club Špindlerův Mlýn

Předsedající sekce - Jozef Lesay, Pavel Douda

09.00 – 09.10	Zahájení a přivítání účastníků – Jozef Lesay, vicepresident Asociace českých a slovenských zinkoven (Czech and Slovak Galvanizers Association) a Pavel Douda, zástupce generálního partnera, Wiegel CZ žárové zinkování s.r.o., Hradec Králové
09.10 – 09.25	Aktuální problematiky hutnictví – Vladimír Toman, Hutnictví železa a.s., Czech Republic
09.25 – 09.40	Výzvy technické standardizace a dalších problémů na trhu pro evropský průmysl žárového zinkování – Murray Cook, European General Galvanizers Association, United Kingdom
09.40 – 09.55	Miliardy do přenosové soustavy – Česko začíná řešit nebezpečné přetoky z obnovitelných zdrojů – Stanislav Cieslar, AF Power Agency, a.s., Czech Republic
09.55 – 10.10	Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací, Kapitola 19 Protikorozní ochrana ocelových mostů a konstrukcí, část B – aktualizace dokumentu ze srpna 2013 – Jaroslav Sigmund, Czech Republic
10.10 – 10.20	European Steel Design Awards – možnosti staveb s využitím ocelových konstrukcí – Marek Janda, Česká asociace ocelových konstrukcí, Czech Republic
10.20 – 10.40	Časté chyby při žárovém zinkování kusového zboží – příčiny a možnosti jejich předcházení – Wolf-Dieter Schulz, Germany
10.40 – 10.45	Nová publikace o žárovém zinkování – Viktor Kreibich, České vysoké učení technické v Praze nebo Petr Strzyž, AČSZ, Czech Republic
10.45 – 11.00	Přestávka

Předsedající sekce - Jozef Mano, Jan Mikoláš

11.00 – 11.15	Vybrané příklady delaminace povlaků žárového zinku - Vlastimil Kuklík, Wiegel CZ žárové zinkování s.r.o., Czech Republic
11.15 – 11.30	Zinkování vysokovenostních řetězů - Henryk Kania, Politechnika Śląska, Poland
11.30 – 11.50	Nanášení povlaků žárového zinku na článkových řetězech kontinuálním způsobem - Piotr Liberski, Politechnika Śląska, Poland
11.50 – 12.05	Vliv koroze žárově zinkované oceli na soudržnost s betonem a způsoby její ochrany - Petr Pokorný, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Czech Republic
12.05 – 12.20	Zvýšení požární odolnosti konstrukce pomocí povrchové úpravy zinkováním – Jiří Jirků, České vysoké učení technické v Praze, Czech Republic
12.20 – 12.35	Chlazení bez kobaltu– Sebastjan Kokalj and Matija Založnik, SurTec, Slovenia
12.35 – 12.50	Chemická analýza struktury povlaků s rozlišením 170 nm – Martin Zmrzlý, Vysoké učení Technické v Brně, Czech Republic
12.50 – 14.00	Společný oběd

Předsedající sekce - Zdeňka Havránková, Petr Strzyž

14.00 – 14.15	Povlaky žárového zinku na drátech a lanech – Kateřina Kreislová, SVÚOM, s.r.o. Praha Czech Republic
14.15 – 14.30	Zinkové povlaky v praxi – Hana Geiplová, SVÚOM, s.r.o. Praha, Czech Republic
14.30 – 14.45	Udržitelnost žárového zinkování díky vnitropodnikovému managementu odpadů, tj. zinkového popela a stěrů v zinkovnách kusového zboží a v kontinuálních zinkovnách – Rafał Piech, Pyrotek Netherlands B.V., The Netherlands
14.45 – 15.00	Možnosti spracovania salmiakového steru vznikajúceho v procese mokrého žiarového zinkovania – Jana Pirošková, Technická Univerzita v Košiciach, Slovak Republic
15.00 – 15.15	Vplyv malých prídavkov horčíka a hliníka v zinkovej tavenine (do 1%) na zlepšenie vlastností žiarovo pozinkovaných oceľových plechov – Mária Kollárová, USSE Košice, s.r.o., Slovak Republic
15.15 – 15.30	Vlastnosti žiarovo pozinkovaných oceľových plechov s Zn-Mg-Al povlakmi po nanesení organických lakov – Vanda Tomková, USSE Košice, Slovak Republic
15.30 – 15.45	Elektrochemické vlastnosti korozních produktů na bázi Zn-Al-Mg slitin - Jan Stoulil, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Czech Republic
15.45 – 16.00	Montáž integrované zinkovací linky (pro malé a velké části) – překážky během výstavby – Wilfred Sprang, CIC International, B.V. / WTN Group, The Netherlands

16.00 – 16.15	Představení firmy Weber Polska – Przemysław Leszczyński, Weber Polska Sp. z o.o., Poland
16.15	Ukončení 19. konference / Conclusion of 19th conference

Přednášky pouze ve sborníku

Zinek – ekologický problém oceláren / Zinc – ecological problem of steelworks – Patrycja Ostrowska-Popielska, Instytut Metalurgii Żelaza, Poland

Zpravodajství Stavebních veletrhů Brno 2014 a veletrhu DSB – Dřevo a stavby Brno / Building Fairs Brno 2014 and DSB Fair – Timber construction fair Brno newsletter – Jana Tyrichová, Veletrhy Brno, a.s., Czech Republic

generální partner konference

WIEGEL CZ žárové zinkování s.r.o., závod Hradec Králové

MSV 2013 – 55. mezinárodní strojírenský veletrh v Brně (7. – 11. 10. 2013)

Strojírenský veletrh o klíčových tématech průmyslu

MSV 2013

AUTOMATIZACE

Od 7. do 11. října 2013 se na brněnském výstavišti uskuteční již 55. mezinárodní strojírenský veletrh. Pořadatelé očekávají 1551 vystavujících firem ze všech klíčových průmyslových oborů od výroby obráběcích strojů až po elektrotechniku a automatizaci.

„Se zájmem o účast jsme spokojeni a pavilony jsou již zaplněny. Jde o srovnatelné číslo s ročníkem 2011 - v sudých letech, kdy se nekonají významné oborové veletrhy v Německu, je počet vystavovatelů vyšší“ říká ředitel MSV Jiří Rousek.

Opět vysoká zahraniční účast

Stejně jako v minulých letech, i letos se přibližně polovina vystavovatelů hlásí ze zahraničí, především pak z Německa, Slovenska, Turecka a Itálie. Turecko jako partnerská země ročníku bude zastoupeno přibližně padesáti firmami, což otevírá řadu příležitostí k navázání kontaktů na tomto dynamicky se rozvíjejícím trhu. Dále se do Brna vracejí firmy z Velké Británie a Španělska včetně obchodní komory a mezi nová teritoria patří také Dánsko. Vedle tradičně se účastnících zahraničních firem se představí také zcela noví vystavovatelé mj. z Polska, Německa, Rakouska, Itálie nebo Rumunska.

Řada zemí se opět prezentuje oficiálním stánkem. Zajímavostí bude expozice Udmurtské republiky z Ruska sdružující šest vystavovatelů. K zemím, které se prezentují oficiální expozicí, se po delší době opět připojila také Velká Británie. Její stánek připravuje Asociace strojírenského průmyslu a UK Trade & Investment. Tradiční kolektivní expozice chystá německá spolková země Bavorsko a Spolkové ministerstvo vzdělávání a výzkumu, z dalších zemí pak Slovensko, Rusko, Čína, Francie, Švýcarsko a Rakousko. Nově bude mít ofiviální stánek také Thajsko.

V čele s lídry oborů

Jádrem a dominantou veletrhu zůstává obor obráběcí a tvářecí stroje, kde se představí všichni významní tradiční vystavovatelé. Brněnský veletrh je pro ně obchodním vrcholem roku nejen pro český trh. „Každá účast nám přináší nové obchodní kontakty a pomáhá nám udržovat spojení s těmi již získanými,“ říká Jaroslav Tyc, majitel společnosti Strojírna Tyc, která speciálně pro MSV 2013 nechává nový model stroje a návštěvníkům představí také nový systém automatické výměny hlav. Věrným účastníkem MSV je také firma Heidenhain, která na veletrhu oceňuje rostoucí zájem o obor třískového obrábění kovů ze strany odborných škol, ale i celé odborné veřejnosti. „MSV je svým rozsahem jediná výstava svého druhu v České republice. Její význam spočívá v možnosti setkat se jak s výrobci strojů, tak i s jejich uživateli, a vyslechnout názory a podněty pro další vylepšení a zkvalitnění našich produktu i služeb,“ uvedl Jan Štědrý. Obráběcím strojům je opět vyhrazen největší a nejmodernější pavilon P, kde návštěvníci najdou stánky firem jako TOS Varnsdorf, TOS Kuřim, Kovosvit MAS, Tajmac-ZPS, Itax Precision, DK machinery, Dayton Progress, Semaco, Mikron Moravia, Yamazaki Mazak, ŽĎAS a mnohých dalších.

Druhým největším oborem jsou materiály a komponenty pro strojírenství. Ani zde nebudou chybět lídři trhu jako ArcelorMittal, který v Brně vystavuje každý rok a loni jeho stánek přilákal bezmála tři tisíce návštěvníků. Z ocelářských firem se dále představí třeba Union ocel, Ferona, U.S. Steel Košice nebo Karla.

Číslem tři v počtu vystavovatelů bude obor elektronika, automatizace a měřicí technika s firmami jako Mitutoyo, Balluff, KUKA, National Instruments, ABB či Olympus Czech Group. Samozřejmě nechybí ani společnost Siemens, která se zúčastnila všech dosavadních ročníků MSV. „Již tradiční účast na vystavovatelské akci, jejíž význam přesahuje hranice České republiky, je pro nás vítanou příležitostí pro setkání se stávajícími i potenciálními zákazníky, kteří mají zájem o špičkové vybavení v oblasti řízení obráběcích strojů. Veletrh samotný a jeho doprovodné akce rovněž velmi silně rezonují v odborných, ale i obecných médiích, což nám umožňuje komunikovat aktivity společnosti Siemens a její nabídku pro průmyslovou výrobu nejen směrem k odborné, ale také širší laické veřejnosti,“ říká ředitel obchodního úseku Motion Control Jiří Karas. Součástí expozice Siemens bude mj. prezentace softwaru a služeb v oblasti řízení životního cyklu výrobků - Product Lifecycle Management. K vidění bude také oběžné kolo vodní turbíny či automatická převodovka DQ200, která se používá ve vozech značky Škoda, VW, Seat a Audi. „Obě tyto komponenty s vysokými nároky na přesnost výroby spojuje precizní zpracování na obráběcích strojích vybavených řídicím systémem Sinumerik z produkce společnosti Siemens,“ dodává Jiří Karas.

Lídři nebudou chybět ani ve tradičně silně obsazeném oboru zpracování plastů, kde vystavují firmy jako Arburg, Engel, Wittmann, Kubouček, Radka či Mapro.

Zcela nově je koncipována prezentace dopravních a logistických oborů. Letos se sice nekoná se veletrh Transport a Logistika, ale jeho obsah v rámci strojírenského veletrhu zůstává. Zatímco vnitropodniková logistika, tj. intralogistika je jedním z oborů MSV, logistické a dopravní služby přešly pod nový veletrh EUROTRANS. Do intralogistiky spadají především obory skladování, manipulace a vnitropodnikové dopravy, které na veletrhu Transport a Logistika patřily k nejpočetněji zastoupeným. První ročník veletrhu EUROTRANS proběhne souběžně s MSV, ale pouze ve třech dnech od úterý 8. října do čtvrtka 10. října. Jeho dějištěm bude pavilon G2, kde se uskuteční také konferenční program. EUROTRANS navazuje především na veletrh AUTOTEC, jeho hlavní náplň bude tvořit autoservisní technika.

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 2014 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se již přihlásit.

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

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

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

Rozsah jednotlivých kurzů: **42 hodin (6 dnů)**

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

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků firmy.

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

Připravované kurzy

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven

„Galvanické pokovení“

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

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

Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)

Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

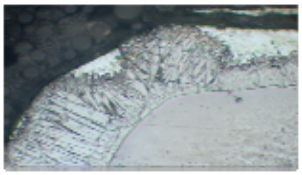
Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

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, technology, pracovníky zinkoven). Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o technologii žárového zinkování.



Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin: 42 hodin (7 dnů)

Termín zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

Garant: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Asociace českých a slovenských zinkoven

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.

Odborné akce

CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

BVV Veletrhy Brno

Pořádáme pro Vás v rámci konání letošního
55. Mezinárodního strojírenského veletrhu v Brně

ODBORNÝ SEMINÁŘ

NOVÉ TRENDY V MECHANICKÝCH ÚPRAVÁCH POVRCHŮ

Záměrem pořadatelů je seznámit technickou veřejnost s progresivními technologiemi a výrobci zařízení této oblasti povrchových úprav.

Odborný seminář je doprovodnou akcí 55. MSV - 2013 a uskuteční se **10. 10. 2013 v 10:00** ve výškové administrativní budově BVV (brána A) v sále **102**.

Vzhledem ke kapacitě sálu i programu prosíme zájemce, aby potvrdili svojí účast na semináři:

doc. Ing. Viktor KREIBICH, CSc.
ODBORNÝ GARANT
E Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz
T +420 602 341 597

Ing. Dana BENEŠOVÁ
ORGANIZAČNÍ GARANT
E dana.benesova@fs.cvut.cz
T +420 724 569 662

Akce je hrazena z prostředků pořadatelů a sponzorů a je proto bezplatná.

AKCE POD ZÁŠTITOU:

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE | FAKULTA STROJNÍ

ÚSTAV STROJÍRENSKÉ TECHNOLOGIE

MEDIÁLNÍ PODPORA:

MM Průmyslové spektrum

Technický týdeník

www.povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy
20. 11. – 21. 11. 2013
Hotel
MYSLIVNA BRNO
Progresivní a netradiční
technologie povrchových úprav
10. Mezinárodní odborný seminář
Ve spolupráci
BVV
Veletrhy
Brno
MM Průmyslové spektrum
Technický týdeník
KONSTRUKCE
Centrum pro povrchové úpravy
www.povrchari.cz
10. Mezinárodní odborný seminář

40. konference s mezinárodní účastí

Projektování a provoz povrchových úprav

12. - 13. března 2014 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, evidováni přes 1100 respondentů)
- Inzerce v on-line Občasníku Povrcháři

Ceník inzerce

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

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

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

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

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy: Otištění

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

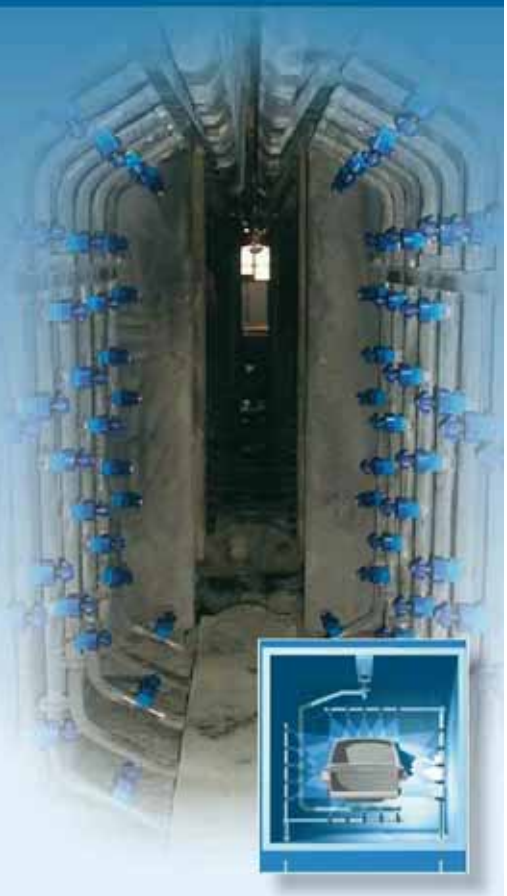
Zde může být místo i pro Vaši reklamu !!!

Reklamy

ODŠTĚPNÝ ZÁVOD
HYDRO-TECH

Kvalitni předúprava je v lakovnách zárukou úspěchu

Společnost HENNLICH s.r.o. a její odštěpný závod HYDRO-TECH, jako dlouhodobý reprezentant renomovaného německého výrobce průmyslových trysek Lechler GmbH, znovu napřel své marketingové úsilí směrem k oborům, které se týkají povrchových úprav materiálů. Vedou nás k tomu bohaté zkušenosti s údržbou a modernizací trysek lakovací linky v automobilce TPCA Kolín. Zde se stal odštěpný závod HYDRO-TECH jedním z hlavních partnerů pro provoz lakovny. A to je při náročnosti operací v lakovně automobilky vizitka, na kterou mohou být pracovníci firmy právem hrdi. To je také vede ke snaze podělit se o nabyté zkušenosti i s dalšími zájemci z řad „povrchářů".



Při technologiích povrchových úprav materiálů se zpracovatelé neobejdou bez úkonů, které připraví povrch výrobku pro nanášení barvy. Těchto úkonů může být celá řada, ale pokud jde o kontinuální lakovací linky, nelze si tento provoz představit bez použití trysek. Tryskami se na výrobky nanáší oplachová, odmašťovací, fosfátovací, pasivační a další média. Zkušenostmi prověřeným typem jsou plastové trysky s rozstřikem plochého paprsku, upevněné na přívodní trubku pomocí klipsny – systém EasyClip. Samotná tryska je tvořena kuželkou uloženou v sedle a tudíž je nastavitelná ve všech směrech. EasyClip lze kombinovat s klasickými tryskami se závitem. Jednotlivé velikosti trysek jsou barevně odlišeny a k dispozici je také několik velikostí klipsen. Vylepšenou variantou je MemoSpray, kdy je samotná tryska oddělitelná od vlastní kuželky a čištění nebo výměna trysky je mnohem jednodušší. EasyClip a MemoSpray jsou oblíbené produkty z našeho sortimentu trysek, které nabízejí vysokou kvalitu za rozumnou cenu.

Kapalinová filtrace jako jednoduchá cesta k úsporám

Odštěpný závod HYDRO-TECH je významným dodavatelem automatické i jednoduché filtrace pro úpravu a čištění kapalin. Široké portfolio nabízených filtrů a filtračních zařízení doplňuje především sortiment vyměnitelných filtračních svíček a sáčků, které dodáváme do mnoha průmyslových odvětví jak v tuzemsku, tak po celé EU. Našim klíčovým dodavatelem je německá firma Schünemann, která má mnoholeté zkušenosti s filtrací nerozpuštěných látek. Tyto zkušenosti a lety prověřené know-how rádi předáváme našim zákazníkům při řešení specifických aplikací.

Mezi nejdůležitější filtrační komponenty pro povrchové úpravny patří 100% polypropylenové vinuté svíčky, které dodáváme do povrchových úpraven pro filtraci kapalin. Svíčky neobsahují žádná lepidla ani pojiva a jsou použitelné až do 70 °C. Vysoká kapacita zadržení hrubých nečistot zajišťuje dlouhý provozní život. Filtrační svíčky dodáváme v rozmezí 1 – 100 µm a velikostech 5", 10", 20", 30" a 40". Pro aplikace s vyššími teplotami dodáváme filtrační svíčky z bavlny s nerezovým jádrem.

Pro více informací ohledně trysek, filtrace a dalších produktů odštěpného závodu HYDRO–TECH, nás neváhejte kontaktovat na telefonním čísle +420 416 711 222, nebo na našich internetových stránkách www.hydro-tech.cz.

NEW

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:

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

Ministerstvo průmyslu a obchodu

TECHTEST S.R.O.

CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Recogn oil

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

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