

povrchová úprava

TVRDÁ ANODICKÁ
OXIDACE HLINÍKU
A JEHO SLITIN

„KWIKBLAST“ METODA
A TRYSKACÍ ZAŘÍZENÍ
FIRMY QUILL FALCON

KATAFORÉZA –
PROGRESIVNÍ
POVRCHOVÁ ÚPRAVA

ÚSPORY A ZLEPŠENÍ KVALITY
POVRCHOVÝCH ÚPRAV SVAŘOVANÝCH DÍLŮ
POMOCÍ PŘÍPRAVKU SIMPLE GREEN 4V1

PDF ČASOPIS ■ NOVÉ PŘÍPRAVKY - TECHNOLOGIE - SLUŽBY ■ ROČNÍK III. ■ LEDEN 2006

Vážení přátelé povrcháři,

tímto letošním prvním číslem elektronického časopisu chceme navázat na vzájemná setkávání povrchářů na stránkách Zpravodaje, prostřednictvím článků s odbornou tematikou, informací o odborných akcích, inzerátů a zpráv, které potřebujeme ke své práci.

Nulté zahajovací číslo tištěného Zpravodaje vyšlo na podzim roku 1997. Od roku 2003 je vydáván tento odborný časopis v elektronické podobě a v současné době je v distribučním seznamu více jak 500 adres firem a pracovníků.

Váš velký zájem nám dává přesvědčení, že tato činnost má smysl. Děkujeme Vám i za Vaše články a informace, které jsou nezbytné pro úroveň odborného časopisu. Vzhledem k začátku nového roku dovoluujeme si Vám popřát hodně sil, osobních i pracovních úspěchů

Vaše redakce

ZPRÁVY

TVRDÁ ANODICKÁ OXIDACE HLINÍKU A JEHO SLITIN

Bc. TOMÁŠ FIALA, FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE, TECHNICKÁ 4, 166 07 PRAHA 6, T.FIALA@FS.CVUT.CZ

DOC. ING. VIKTOR KREIBICH, CSC., FAKULTA STROJNÍ ČVUT V PRAZE, TECHNICKÁ 4, 166 07 PRAHA 6, VIKTOR.KREIBICH@FS.CVUT.CZ

Anodická oxidace, je proces úpravy povrchu využívající přirozeného sklonu hliníkových slitin k oxidaci, má za úkol nejen získání dekorativně-ochranných vlastností, ale také zlepšení vlastností tribologických. Toho dosahujeme pomocí technologie tvrdé anodické oxidace.

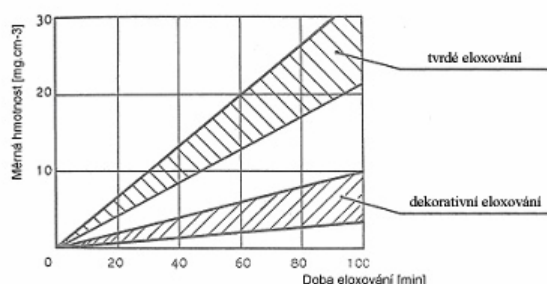
Díky kombinaci příznivých vlastností slitin hliníku a vytvářených tvrdých vrstev lze z tribologického hlediska získat funkční dvojice splňující i nejnáročnější požadavky zdánlivě jen těžko slučitelné.

PODMÍNKY TVRDÉ ANODICKÉ OXIDACE

Rozhodujícími faktory pro výsledné vlastnosti a jakost oxidické vrstvy jsou především: materiál, předúprava povrchu, typ elektrolytu, proudová hustota, elektrické napětí, doba anodické oxidace, teplota lázně, chlazení a míchání lázně a v neposlední řadě způsob uchycení a zavěšení materiálu.

Tloušťka oxidické vrstvy roste se vzrůstající proudovou hustotou, rostoucím napětím, s klesající teplotou a se snižující se koncentrací elektrolytu. Jakost oxidické vrstvy, převážně z hlediska tvrdosti a otěrvzdornosti, nejvíce ovlivňuje proudová hustota a od toho se odvíjející teplota lázně. Ukazatelem jakosti vrstvy je v tomto případě její měrná hmotnost. Rozdíl mezi nárůstem vrstvy v podmínkách tvrdého eloxování a nárůstem povlaku v podmínkách dekorativního eloxování znázorňuje obrázek 1.

Literatura uvádí až sedm typů tvrdé anodické oxidace v závislosti na složení elektrolytů a odvíjejících se provozních podmínkách. Nejčastěji v průmyslu používaným technologickým postupem je metoda MHC (Martin Hard Coat), která využívá 15÷20 % vodného roztoku kyseliny sírové. Dalšími typy elektrolytů jsou roztoky na bázi kyseliny šťavelové a sulfosalicylové, popřípadě doplněné vhodnými aditivami. Tyto elektrolyty přinášejí možnost vyšší provozní teploty elektrolytu.



Obr. 1 Závislost měrné hmotnosti vrstvy na době anodické oxidace

Během provozu se koncentrace lázně postupně snižuje v důsledku vynášení lázně na výrobcích a z důvodu chemického vázání kyseliny s hliníkem při procesu anodické oxidace. Proto je nutná průběžná kontrola složení lázně a následně doplnění potřebného množství kyseliny. Vlivem kyselého charakteru lázně dochází během procesu eloxování k rozpouštění vrstvy. Rozpuštěný hliník v lázni ovlivňuje kvalitu vytvářené vrstvy, proto je důležité jeho obsah v lázni kontrolovat. Pro zajištění dobré jakosti vrstvy nesmí obsah rozpuštěného hliníku přesáhnout 12 g na 1 litr elektrolytu. U vrstev nižší jakosti je dovolená hranice až 18 g hliníku na 1 litr elektrolytu. Pro optimální provoz je však určitý obsah hliníku v lázni nutný, proto je vhodné nevyměňovat lázeň zcela, ale část již zpracované ponechat a doplnit lázni novou.

Pracovní teplota lázně se může dle zvoleného postupu pohybovat v rozmezí -20 °C až +15 °C. Při použití elektrolytu na bázi kyseliny sírové je optimální a ekonomický rozsah pracovní teploty -5°C až 5°C. V tomto rozmezí dosahují vytvářené vrstvy ve všech sledovaných parametrech maximálních hodnot. Regulační systém musí být schopen při silném a stejnoměrném pohybu lázně udržet teplotu v celém objemu lázně s přesností ±2 °C.

Proudová hustota se při anodické oxidaci pohybuje v rozmezí 2,5÷6 A/dm². Hodnota napětí je závislá na eloxovaném materiálu, požadované tloušťce vrstvy a použitím elektrolytu a je v rozmezí 30÷120 V. Napětí není při pracovním cyklu konstantní a je nutné ho zvyšovat. Zpravidla je vzrůst napětí z počátku rychlý (20 V za 1÷5 min.) a následně se zpomaluje s dobou oxidace (30 V za 30÷45 min.).

Při známé ploše eloxovaného zboží je výhodné pracovat v proudově řízeném režimu k zajištění stejné požadované tloušťky vrstvy. Není-li plocha zboží známa, nebo se u jednotlivých výrobních dávek značně liší, pracuje se v napětově řízeném režimu, ale výsledná tloušťka vrstvy nemusí vždy dosahovat očekávaných hodnot.

Dalším sledovaným faktorem je míchání lázně. Dostatečný pohyb lázně je důležitý ze dvou hlavních důvodů. Je nutné zabránit místnímu přehřátí lázně v blízkosti eloxovaného materiálu a potlačit tvorbu a usazování bublin plynů na povrchu materiálu, které by bránily tvorbě oxidické vrstvy. Míchání lázně se nejčastěji provádí pomocí stlačeného vzduchu, který nesmí obsahovat zbytky olejů a jiných nečistot. Další možné způsoby míchání jsou založeny na mechanických rotačních míchadlech nebo proudění elektrolytu.

Doba anodické oxidace se řídí požadovanou tloušťkou vrstvy. Jelikož se však po určité době růst vrstvy zastaví, není vhodné tuto dobu prodlužovat, neboť by převládli vliv rozpouštění vrstvy elektrolytem. Při použití stejnosměrného proudu je doba oxidace 10 až 80 minut. ►

VLASTNOSTI TVRDĚ ELOXOVANÝCH VRSTEV

Tvrđým eloxováním získává hliníková slitina i značně lepší korozní odolnost oproti běžnému dekorativnímu eloxování. S rostoucí tloušťkou vrstvy však stoupá riziko vzniku trhlin, které mohou působit jako kapiláry, čímž odolnost proti korozi klesá. Tvrđé vrstvy většinou zatím zůstávají neutěšněné, přesto že hlavním účelem je optimální odolnost proti opotřebení.

Tepeľně izolační vlastnosti oxidické vrstvy poskytují tepelnou ochranu hliníku až do teploty 300 °C. Do této teploty je dobře snášeno i ohřátí a následné ochlazení vzduchem. Nad teplotou 350 °C dochází k rozrušování vrstvy, která při rychlém ochlazení praská. Toto poškození však nemá kromě vzhledu vážnější důsledky na vlastnosti vrstvy.

Odolnost vrstvy proti tepelným šokům lze zlepšit pomocí zušlechťení, které se provádí zahřátím na teplotu 95÷100 °C, výdrží na této teplotě po dobu 40 minut a následným ochlazením na pokojovou teplotu. Maximální rychlost ohřátí a ochlazení by nemělo být vyšší než 3,2 °C·min⁻¹.

Tvrđé oxidické vrstvy mají velmi dobré izolační vlastnosti, čehož se hojně využívá převážně v elektrotechnice. Napětí potřebné k proražení vrstvy o tloušťce 1 μm odpovídá 20÷40 V. Měrný elektrický odpor vrstvy při teplotě 20 °C je 40·10¹⁸ Ω·mm²·m⁻¹, což je srovnatelné s hodnotami skla a porcelánu. K zajištění odpovídající elektrické izolace je třeba maximálně omezit přítomnost vlhkosti a vodních par a dále se vyhnout vysokým místním tlakům, které by mohly zapříčinit poškození vrstvy.

Mezi nejvíce sledované parametry vrstev vytvářených tvrdou anodickou oxidací patří především jejich tloušťka a mikrotvrđost. Tvrđou anodickou oxidací vznikají vrstvy o tloušťce 20÷150 μm, jejichž mikrotvrđost dosahuje hodnot 350÷400 HV, v některých případech až 500÷800 HV. Při těchto hodnotách tvrdosti se odolnost proti opotřebení zvyšuje do té míry, že je při nízkých zatíženích srovnatelná s odolností nástrojové oceli. Odolnost proti opotřebení je závislá především na dosažené tvrdosti vrstvy a dále je úzce spjata s úpravou povrchu před eloxováním. Opotřebení je způsobováno drobnými částicemi oxidu, které se odlamují od ostrých hran nebo výběžků pod vysokým místním tlakem a mohou způsobovat rychlé poškození, jestliže jsou zachyceny mezi klouzajícími povrchy. Protože tendence povrchu během tvrdého eloxování směřuje k vyšší drsnosti, je třeba dbát na to, aby příprava povrchu k eloxování byla co nejlepší a povrch byl co nejhladší. Za podmínek tvrdého eloxování se drsnost povrchu zvýší asi o 0,25÷0,5 μm u tvářených slitin, zatímco u slévárenských slitin se toto zvýšení drsnosti pohybuje v rozmezí 1,25÷2,5 μm. Pokud se požadují velmi malé konečné drsnosti povrchu, provádí se po eloxování ještě honování povrchu.

Zkoušky ukazují, že se vzrůstající tloušťkou tvrdé vrstvy dochází k poklesu pevnosti v tahu u většiny slitin hliníku. Snížení meze únavy vzniká soustředěním napětí v pórech a mikrotrhlinách. Při tvrdém eloxování se pórovitost pohybuje okolo 12 % oproti 25 % při dekorativním eloxování. Z toho je zřejmé, že u tvrdého eloxování dochází k zachování vyšší meze únavy materiálu. Snížení meze únavy lze zmírnit utěšněním vrstvy v dichromanu draselném nebo vroucí deionizované vodě. Utěšněním vrstvy zlepšíme únavové vlastnosti, ale dochází ke snížení odolnosti proti opotřebení a částečně i izolačních vlastností. Proto je vhodné místo utěšňování používat impregnace silikonovými oleji či suchými mazadly (koloidní grafit, sírník molibdeničitý).

EXPERIMENTÁLNÍ ZAŘÍZENÍ PRO TVRDOU ANODICKOU OXIDACI

Ke studiu vlastností tvrdých vrstev vytvářených anodickou oxidací bylo na Ústavu strojírenské technologie ČVUT v Praze vyvinuto poloprovozní zařízení (obr. 2), jehož dlouhodobým posláním je mimo jiné i optimalizace pracovních podmínek procesu oxidace změnou teploty lázně, proudové hustoty, napětí a času. Pracoviště je určeno k vytváření vrstev v libovolném elektrolytu a umožňuje provádět všechny technologické operace nutné k dosažení kvalitních parametrů vrstev a zároveň dovoluje zkoumat nové technologické postupy.

Vlastní zařízení se skládá z dvouplášťové eloxační vany, jejíž vnitřní stěny jsou ochlazovány pomocí teplosměnného média, kterému je teplo odebráno soustavou trubek s oběhem chladicího média. Výkon kompresorového chladicího agregátu je 1000 W, což při objemu vany 10 l umožňuje stabilně dosahovat teploty elektrolytu až - 15 °C. Míchání lázně je zajištěno vzduchem.



Obr. 2 Pracoviště pro tvrdou anodickou oxidaci hliníku

Na tomto pracovišti jsou prováděna měření s cílem porovnat vlastnosti tvrdé eloxovaných vrstev vytvořených za různých pracovních podmínek.

VÝSLEDKY JEDNOHO Z EXPERIMENTŮ

Zkušební vzorky z materiálů:

- hliník Al 99,5
- slitina hliníku s hořčíkem AlMg5.

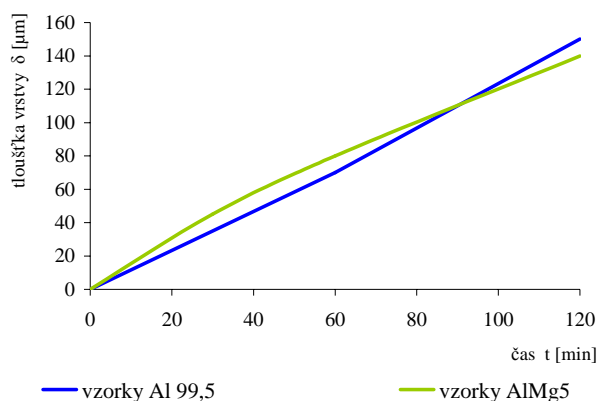
Z naměřených hodnot byly stanoveny jednoduché závislosti charakterizující proces tvorby vrstvy na provozních parametrech:

koncentrace a složení lázně:	15 % H ₂ SO ₄
proudová hustota:	5 ÷ 10 A/dm ²
pracovní napětí:	18 ÷ 40 V
teplota lázně:	-10 ÷ -5 °C
doba eloxování:	30 ÷ 120 minut

U obou sledovaných materiálů vzorků, vidíme, že závislost tloušťky vrstvy na době anodické oxidace při stejných podmínkách vykazuje lineární charakter a příliš se vzájemně dle druhu materiálu neliší (obr. 3).

Nejvyšší průměrná dosažená tloušťka vrstvy byla naměřena u vzorků z materiálu Al 99,5, kdy po době eloxování 120 minut dosáhla hodnoty 150 μm, čemuž odpovídá průměrná vylučovací rychlost 75 μm·h⁻¹. Vzorky z materiálu AlMg5 vykázaly největší průměrnou tloušťku 140 μm a průměrnou vylučovací rychlost 70 μm·h⁻¹.

Obr. 3 Závislosti tloušťky vrstvy na době anodické oxidace pro jednotlivé skupiny vzorků

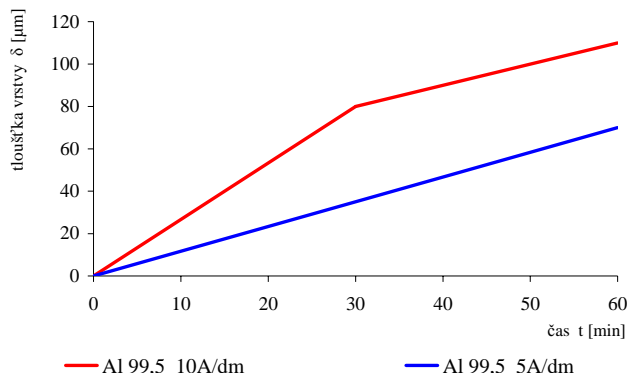


Tloušťka vrstvy u stejného materiálu (Al 99,5) při rozdílné proudové hustotě se již podstatně liší (obr. 4).

Je zřejmé, že s vyšší proudovou hustotou dosahujeme za stejnou dobu větší tloušťku vytvořené vrstvy. Zatímco při proudové hustotě 5 A/dm² byla po 60 minutách tloušťka vrstvy 70 μm, při proudové hustotě 10 A/dm² byla za stejnou dobu tloušťka vrstvy 110 μm. Tomu odpovídá nárůst vylučovací rychlosti ze 70 μm·h⁻¹ na 110 μm·h⁻¹. ►

Je důležité si povšimnout změny v průběhu růstu tloušťky vrstvy při vyšší proudové hustotě. Pro vyšší proudovou hustotu (10 A/dm²) bylo nutné nastavit parametry procesu anodické oxidace tak, aby nedocházelo k místnímu přehřívání materiálu a byl zajištěn dostatečný odvod tepla z materiálu.

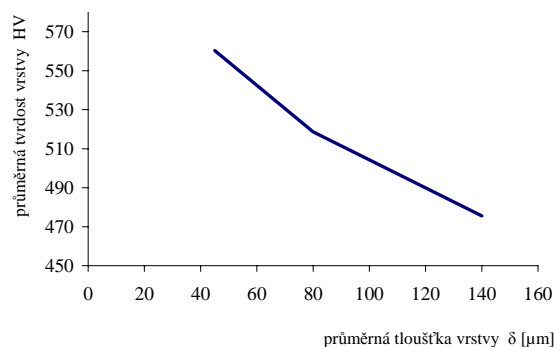
Obr. 4 Závislosti tloušťky vrstvy na době anodické oxidace při rozdílné proudové hustotě



Dále byla u vzorků z materiálu AlMg5 sledována závislost mezi průměrnou mikrotvrdostí vrstvy a průměrnou tloušťkou vrstvy (obr. 5).

Zde se ukazuje, že s vyšší tloušťkou vrstvy její mikrotvrdost klesá, což může být způsobeno vyšší pórovitostí vrstvy, ale i vyšší teplotou povrchu materiálu vlivem působení izolačních vlastností vrstvy. Nejvyšší mikrotvrdost vrstvy byla naměřena u sledovaných vzorků s tloušťkou vrstvy 45 μm a dosáhla průměrné hodnoty 560 HV.

Obr. 5 Závislost průměrné mikrotvrdosti vrstvy na průměrné tloušťce vrstvy



Z řady dalších měření vyplynula skutečnost, že kvalita a tvrdost vrstvy je úzce spjata skutečnými hodnotami teploty, za kterých je tato vrstva vytvářena. Bylo by nesprávné se domnívat, že teplota elektrolytu je shodná s teplotou eloxovaného materiálu. Teplota vzniklé průchodem elektrického proudu se v převážné míře uvolňuje v těsné blízkosti povrchu materiálu.

Cílem je tedy při procesu anodické oxidace co nejúčinněji odvádět teplo z povrchu a to právě prostřednictvím elektrolytu. Parametry procesu anodické oxidace a především lázně se tedy musí odvíjet od velikosti proudové hustoty, ale i plochy a tvaru zboží tak, abychom na povrchu materiálu dosahovali teploty optimální, za kterou je dle výsledků dlouhodobých pozorování pro elektrolyt na bázi kyseliny sírové považována teplota 0 °C.

Pracovníci Ústavu strojírenské technologie na strojírenské fakultě ČVUT v Praze poskytnou případným zájemcům možnost odzkoušení jejich vzorků s cílem stanovení optimálních parametrů tohoto i dalších procesů povrchových úprav.

Redakce zpravodaje zároveň hledá k vzájemné spolupráci případné další zájemce v oblasti nových příspěvků na téma: „Příčiny a důsledky nevhodných povrchových úprav.“ Např.: Galvanotechnika, práškové plasty, žárové pokovení, metalizace, nátěrové hmoty, tryskání, odmašťování, smalty ...

ELEKTROLYTICKY VYLUČOVANÉ SLITINY NIKL - FOSFOR

ING. MILOSLAV PALÁN - SOLID GALVANOTECHNIK SPOL. S R.O. LEDEČ NAD SÁZAVOU

Firma Umicore Galvanotechnik GmbH (dříve Degussa) stále reaguje na vyšší požadavky v povrchových úpravách (ať již se jedná o mechanické, elektrické, optické vlastnosti) vývojem nových lázní s přesně definovanými vlastnostmi. Např. v oblasti zlcení povlaky s požadovanou tvrdostí nebo odstínem, v oblasti slitinových povlaků lázněmi nahrazujícími nikl (bílé bronzy) až po funkční lesklé povlaky (žluté bronzy).

Jednou z dalších variant pro budoucnost se stala nová lázeň pro nanášení povlaků nikl-fosfor s podílem 6-12% fosforu, které byly a jsou v současné době nanášeny především bezproudově (chemický nikl).

Jedná se o lázeň NIPHOS 966 pro elektrolytické vylučování na sulfátové bázi, která je provozována bez silných komplexotvorných přísad, bez halogenidů a dalších těžkých kovů jako olovo a kadmium. V lázni Niphos 966 mohou být vylučovány elektrolytickým způsobem lesklé povlaky Ni-P s obsahem až 12% P bubnovým, závěsovým i vibračním způsobem. Tvrdost povlaku v naneseném stavu je 550 HV_{0,05} (tepelně lze dále tvrdost zvýšit až na 1100 HV).

Procesní údaje :

Obsah niklu :	80 g/l	(70-90 g/l)
Obsah fosforu :	25 g/l	(22-28 g/l)
Hodnota pH :	2,6	(2,5-2,7)
Teplota :	60°C	(55-65°C)
Proudová hustota :		
	závěs :	4,0 A/dm ² (3-5 A/dm ²)
	buben :	1,5 A/dm ² (1-2 A/dm ²)
Rychlost vylučování :		
	závěs :	0,4 μm/min při 4 A/dm ²
	buben :	0,15 μm/min při 1,5 A/dm ²

Elektrolytické nanášení má oproti chemickému postupu řadu výhod :

- rychlejší a cenově výhodnější (cca o 30%)
- tloušťky povlaky od 0,2 μm až po více než 1000 μm
- žádné nebezpečí nekontrolovatelného vylučování
- není potřebná druhá vana a ochrana vany
- regulovatelný obsah fosforu
- jednoduchý provoz (srovnatelný s lesklým niklem)

Tyto výhody jsou zřejmé především u součástí s jednoduchou geometrií a s požadavkem na obsah P vyšším než 11%.

Také proti konvenčnímu elektrolytickému nanášení niklu má tento způsob výhody :

- lepší korozní odolnost
- tvrdost
- diamagnetismus
- možnost používání nerozpustných anod

V ČR zastupuje firmu Umicore Galvanotechnik GmbH spol. s r.o. Solid Galvanotechnik se sídlem v Ledči nad Sázavou (tel./fax 569726047, 604460782, E-mail : solid.palan@iol.cz). Lázeň byla vyvinuta již před několika roky, v současné době je již odzkoušena v řadě firem. Případným zájemcům o tuto technologii rádi poskytneme bližší informace, případně vás navštívíme.

ÚSPORY A ZLEPŠENÍ KVALITY POVRCHOVÝCH ÚPRAV SVAŘOVANÝCH DÍLŮ POMOCÍ PŘÍPRAVKU SIMPLE GREEN 4 v 1

ING. PETR SVOBODA - LIBERTY-TOP-TECH SRO. PRAHA

Stále se zvyšující požadavky na kvalitu finálních povrchových úprav vede technickou veřejnost k hledání dalších možností, které by je pomohly řešit. Mnozí pracovníci, odpovědní za řešení problematiky povrchových úprav v provozních podmínkách, se denně setkávají s dodávkami kovových dílů, obsahujících nekvalitní svary vytvořené elektrickým obloukem.

V okolí svarů se nachází množství rozstříknutého tekutého kovu, který vytekl ze svarů a při kontaktu s okolním chladným materiálem došlo k jeho nalepení. Často se také tekutý kov po odrazu dostane do ústí svařovací hubičky, která je jím následně ucpávána. Odstraňování nalepeného kovu a strusky prováděné odsekáním, odbroušením nebo odpilováním je pracné, zdouhavé a zabírá drahý čas kvalifikovanému svařeči. Problémy vznikají i při jejich otryskání, neboť tento proces je značně finančně náročný a je navíc spojen s nutností řešit i návazné, ekologické problémy.

Nalepování kovu lze zabránit, použijeme-li protirozstříkový preparát, který vytvoří plošnou bariéru mezi rozstříkem a chladným kovem. Ulpělý rozstřík se dá potom snáze odstranit pouhým okartáčováním. Touto metodou se postupuje již řadu let a to více či méně úspěšně. Na evropském trhu lze získat protirozstříkové prostředky za poměrně vysoké ceny, navíc se i liší stupněm účinnosti. Mnohdy tyto prostředky obsahují silikony, jejichž přítomnost značně komplikuje používání v technologických postupech, kde návaznou operací je provedení finálních povrchových úprav.

Již v roce 1996 vydala kalifornská firma Suneshine Makers zprávu, že byl objeven zvláštní fenomén při používání jimi nabízené univerzální odmašťovací kapaliny, označené obchodním názvem SIMPLE GREEN. Tato kapalina se do České republiky dováží za účelem průmyslového odmašťování jako náhrada za detergenty obsahující ropné deriváty např. perchlorethylen, technický benzín, toluen ap., o nichž je známo, že jsou díky svým fyzikálním vlastnostem a s ohledem na negativní účinky na životní prostředí dnes zcela nepřijatelné. Detergent Simple Green, v ČR používaný v mnoha velkých továrnách, tyto negativní vlastnosti zcela postrádá a je oprávněněn být, jako jediný průmyslový odmašťovač, označen názvem "ekologicky šetrný výrobek".

Pokud je Simple Green používán ve zředěném stavu jako protirozstříkový prostředek, je schopen vytvořit po nanesení na svařovaný povrch pro rozstříknutý kov téměř nepřekonatelnou bariéru. Podmínkou ale je, aby voda, použitá k jeho zředění, měla vodivost menší než 0,45 mS/m a obsahovala méně chloridů než 0,1 mg/l (vodní kondenzát).

Exkluzivní dovozce tohoto detergentu do České republiky požádal **Technický dozorčí spolek v Brně**, který je členem AIO, CWS, ANB, ČSvSP, o vypracování technického posudku, za účelem zjištění množství ulpělého rozstříku kovu kolem svarových ploch při metodě MAG (135) – dle ČSN EN ISO 4063. Byl použit nátěr vytvořený z 1 dílu koncentráту SIMPLE GREENU a 4 dílů vody. Testování účinnosti proběhlo na tupých i koutových svarových spojích. Přenos svarového kovu byl použit zkratový i sprchový. Zkoušky proběhly na základním materiálu W.Nr.1.0038, o tloušťce 2mm.

VÝSLEDKY ŠETŘENÍ JSOU NÁSLEDUJÍCÍ

- vzorky svařenců, které byly opatřeny nátěrem prostředku SIMPLE GREEN Crystal, vykazovaly na plochách kolem svaru prakticky minimální až nulový rozstřík, snadno odstranitelný s povrchu materiálu, bez vážných stop.
- na okrajích povrchu svaru, který byl v kontaktu s prostředkem, se nenacházely vady typu pórů (dle ČSN EN ISO 5817) vlivem sublimace použitého prostředku proti rozstříku.
- zkouškou NDT – radiografickou - prozářením dle ČSN EN 1435 v souladu s ČSN EN 12 062 nebyly u svarů zhotovených metodami 111 (MMA), 135 (MAG), 131 (MIG), 141 (TIG), a 311 (OAW) dle ČSN EN ISO 4063 zjištěny žádné vnitřní vady a to ani vady typu vnitřních bublin a pórů (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016) dle ČSN EN ISO 5817, které by byly zapříčiněny aplikací prostředku proti rozstříku.

ZÁVĚR

Objektivně se dá konstatovat, že uživatel, používající protirozstříkový prostředek SIMPLE GREEN 4v1 může očekávat, že:

- svar bude dokonale provařen
- zamezí se bublinatosti svarů
- nevznikne žádný kouř
- nezanesou se svařovací hubičky
- nevznikne žádný odpad
- výrobek lze ihned povrchově upravovat
- cena je značně nižší nežli klasické prostředky.

Podrobnosti o výrobku SIMPLE GREEN 4v1 včetně jeho bezpečnostního listu i textu Technického posudku, získáte na www.simplegreen.cz

KATAFORÉZA – PROGRESIVNÍ POVRCHOVÁ ÚPRAVA

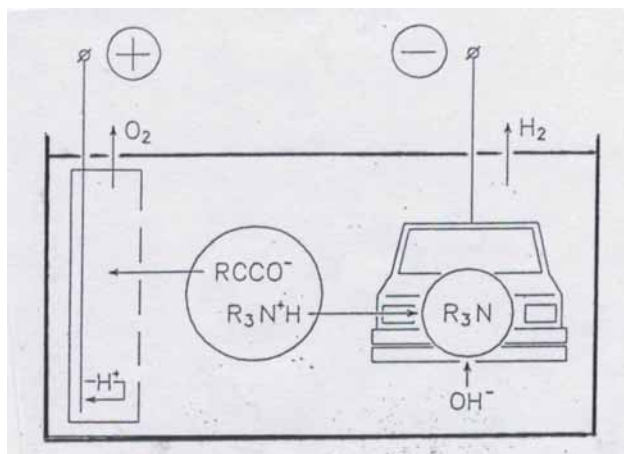
ING. MARIE KUČEROVÁ A KOLEGOVÉ, MEGA A.S. STRAŽ POD RALSKEM

Vysoká kvalita povrchové úpravy kovových výrobků je v poslední době v popředí zájmu všech nejen světových výrobců. A navíc tato kvalita musí jít ruku v ruce s šetrným přístupem k životnímu prostředí. Oba tyto základní požadavky je schopno vyřešit kataforézní nanášení nátěrových hmot.

PRINCIP TECHNOLOGIE

Kataforézu řadíme spolu s anaforézou (starší sestrou, poprvé použita v roce 1963 u firmy FORD v USA) do skupiny elektroforézních metod depozice laků. V obou případech se využívá vlastností speciálních epoxidových nebo akrylátových polymerů (pryskyřice) rozpustných ve vodě v iontové formě. U anaforézy má pryskyřice charakter anionu, u kataforézy formu kationu. Princip kataforézního nanášení názorňuje obrázek.

Schéma kataforézního lakování



Výrobek je ponořen do funkčního roztoku barvy. Po vložení stejnosměrného napětí mezi lakovaný výrobek (katoda) a pomocnou anodu dochází k migraci iontů k příslušným elektrodám. Kation pryskyřice se pohybuje k barvenému výrobku. Vzhledem k tomu, že depozice probíhá z vodného roztoku při napětí 250 – 400 V, dochází na elektrodách k reakcím (elektrolýza vody a elektrodepozice barvy). Kation barvy je na povrchu výrobku neutralizován hydroxylovým anionem – produktem rozkladu vody na katodě. Tímto získává pryskyřice neutrální charakter, ztrácí rozpustnost ve vodě a poměrně pevně ulpívá na povrchu výrobku. Neulpěná barva se opláchně permeátem (ultrafiltrací) a vrací se zpět do funkční barvicí lázně. Alikvotní množství acetátových anionů z vyloučené barvy je během procesu odvedeno přes iontově selektivní membránu k anodě s vlastním hydraulickým okruhem (anolytový okruh). Tím je zabezpečena stabilita barvicí lázně.

Vyloučený film barvy polymerizuje při 165 - 180°C po dobu cca 15 minut. Vlastní depozici nátěru předchází kvalitní předúprava povrchu, která je však prakticky shodná s ostatními typy lakování. Povrch výrobku musí být chemicky odmaštěn, zbaven koroze, okují a opatřen homogenním, jemnozrnným Zn (Fe)-fosfátem. Zabezpečí-li se všechny potřebné parametry, získaný antikorozivní nátěr splňuje nejnáročnější požadavky výrobců a uživatelů v mnoha průmyslových odvětvích.

PROČ KATAFORÉZU?

Poměrně nová metoda kataforézního lakování patří k nejmodernějším technologiím povrchových úprav. V současné době nemá v mnoha výrobních oblastech srovnatelnou konkurenci. První kataforézní lakovna byla postavena až v roce 1978 ve Francii.

Během velice krátké doby nahradila klasické a zejména anaforézní postupy. Největší zásluhu na rozvoji kataforézní technologie má automobilový průmysl, kde je vysoká antikorozivní odolnost karosérií a ostatních komponent prioritou všech světových výrobců. Požadovaná vysoká

kvalita musí být jednoznačně dodržena i za výhodných ekonomických a ekologických podmínek. Symbiózu všech těchto někdy protikladných nároků kataforéza splňuje.

SHRNUTÍ:

V kataforéze lze ošetřit každý výrobek, který:

- je vodivý
- lze jen ponořit
- snese teplotu 150 – 2000C

Funkční kataforézní barvicí lázeň se skládá z těchto základních komponent:

- pryskyřice (pojivo)
- pasta (pigment) – určuje odstín barvy – běžné odstíny jsou šedý, černý event. bílý či béžový
- aditiva (rozpouštědla, pH regulátor)

Všechny tyto komponenty jsou homogenně rozmíchány v DEMI vodě.

Výhody kataforézního lakování:

- vynikající antikorozivní odolnost při nízké tloušťce (25 mikronů, 1000 hod solná mlha)
- vysoká zabíhavost i do nepřístupných míst (dutiny)
- plně automatický proces s vyloučením lidského faktoru
- krátká doba lakování 150 – 250 s
- vysoká účinnost procesu – více než 99% využití barvicího materiálu
- rovnoměrná tloušťka – snadná kontrola kvality
- „přátelská“ k životnímu prostředí – DEMI voda jako majoritní rozpouštědlo, obsah organických rozpouštědel pod 2%

Všechny tyto výše uvedené klady předurčily expanzi kataforézní povrchové úpravy i do ostatních oblastí strojírenského a spotřebního průmyslu.

„KWIKBLAST“ METODA A TRYSKACÍ ZAŘÍZENÍ FIRMY QUILL FALCON

ING. KAREL ŠATRA - FINTEC SPOL.S R.O.

Procházíme-li všechny doposud známé metody očištění povrchu tryskáním nabýváme dojmu, že už se nemůže objevit nic nového. Přesto však se na světlo dostává stále něco nového, co nás nejen překvapí, ale vede i k nadšení, že máme opět novinku, která může naši práci usnadnit.

Anglická firma Quill - Falcon vyvinula novou metodu Kwikblast, u které po podrobnějším prostudování zjistíme, že je hodná patentové ochrany. Metoda „Kwikblast“, která je kombinací vzduchového a vodního tryskání se jeví jako velmi šetrná nejen k tryskanému předmětu, ale i k okolí.

Uvedeme-li, že se jedná o metodu mokrého tryskání, není co se divit reakci „nic nového pod sluncem“. Známe přece např. metodu „TORBO“, tak co nového může ještě poznat.

Co je na metodě „Kwikblast“ tak převratného, co je tak nového, nad čím se máme pozastavit a přemýšlet.

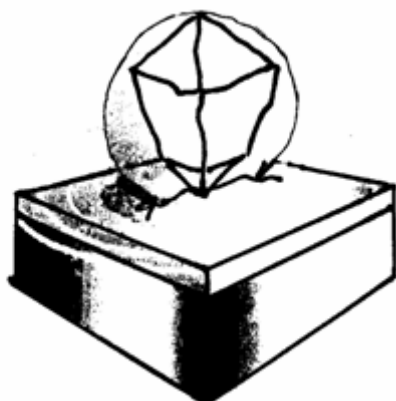
V zásobníku je abrazivo ve vodní lázni, které je vířením vody udržováno ve stálém pohybu. Do vzduchového okruhu je zařazena Venturiho trubice, která vytvářeným podtlakem při proudění vzduchu, nasává vodu s abrazivem. Patentovaný systém rozpráší vodu tak, že téměř každá kapička vlivem povrchového napětí, skrývá uvnitř zrnko abraziva. Ty jsou potom proudem vzduchu unášeny na tryskaný předmět.

Věnujme v hrubých rysech trochu pozornosti schématu funkce metody „Kwikblast“



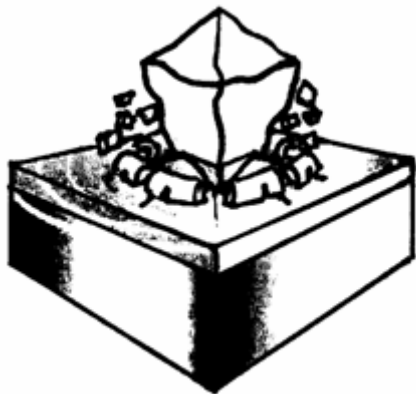
1. Krok

1. Jednotlivá zrnka abraziva jsou díky povrchovému napětí vody obalena kapičkou vody.
2. Tato kombinace dává mnohem tryskací efekt.
3. „Abrazivo“ letí jako ideální koule v proudu vzduchu s nízkým aerodynamickým odporem.
4. Tato kombinace snižuje opotřebení hadice a trysky, protože voda částečně působí jako mazivo.



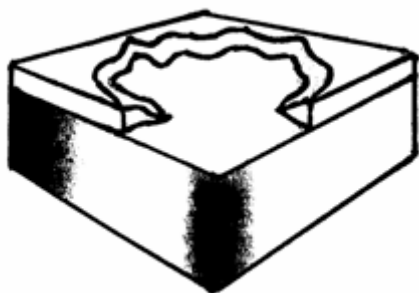
2. Krok

1. Kapička vody s abrazivem dopadá na tryskaný povrch.
2. Částice abraziva naruší vrstvu nátěru nebo jiného povrchu.
3. Vodní kapka pokračuje ve svém pohybu, ale díky povrchovému napětí ulpívá stále na zrnku abraziva.
4. Povrchové napětí způsobí pulsaci a tím i druhotný náraz abraziva na tryskaný povrch. ►



3. Krok

1. Teprve nyní částice abraziva překoná setrvačností povrchové napětí, naruší vodní plášť a voda proniká do narušeného nátěru.
2. Dochází k odplavení velkého množství otryskaného materiálu.



4. Krok

Výsledkem je dobře otryskaný povrch při výrazně nižší spotřebě abraziva a vody.

Tím jsme vysvětlili princip narušení vrstvy barvy nebo rzi na tryskaném povrchu, ale tím nekončí využití předností zařízení „Kwikblast“.

1. Je-li otevřen přívod vzduchu a vody s obsahem abrazivem, zbavíme tryskaný povrch u nových dílů rzi event. okují nebo starého degradovaného nátěru.
2. Uzavřením přívodu abraziva získáme čistý proud vody, kterým můžeme důkladně omýt tryskanou plochu.
3. Uzavřeme-li i proud vody zůstane nám pouze proud vzduchu, kterým můžeme tryskanou plochu po jejím omytí i osušit. Tím získáme čistotu povrchu Sa 2,5 vodním tryskáním normálně nedosažitelnou, protože okamžitým osušením zamezíme bleskové korozi.
4. Takto získaný povrch jsme podrobili zkouškám přilnavosti nátěru zinkepoxidu a zinksilikátu. Přilnavost u obou materiálů byla nad hodnotami stanovenými normou.

Metoda „Kwikblast“ pracuje s tlakem obdobným jako u klasického suchého tryskání a s v nízkou spotřebou vody. Výrazná je úspora abraziva, které může být rozdílného složení.

Mezi používaná abraziva patří např.:

1. Křemičitý písek
2. Klasické struskové abrazivo
3. Mletý křemen
4. Mletý olivín
5. Jedlá soda

U metody tryskání „Kwikblast“ nelze používat ocelové nebo litinové grity, protože mají příliš vysokou specifickou hmotnost a podléhají v zásobníku s vodou korozi.

Metoda „Kwikblast“ je vhodná pro povrchovou úpravu jak kovových, zejména ocelových, ale i betonových prvků. Ze stávajících poznatků je metoda velmi vhodná pro úpravu povrchů zejména při opravách a renovacích nátěrů. Metoda je však vhodná i pro nové konstrukce.

U ocelových dílů, zejména při renovaci nátěrů, je tato metoda vhodná pro úpravu povrchu pod nátěrové hmoty, které jsou tolerantní k přípravě povrchu. Z toho plyne, že metoda velmi dobře vyhovuje bariérové protikorozi ochraně.

Bariérová protikorozi ochrana bude v budoucnu jediným řešením pro snižování škodlivých emisí při aplikaci rozpouštědlových nátěrových hmot a to hlavně tam, kde jsou kladeny požadavky na vysokou účinnost a dlouhou životnost nátěru. Snižování emisí lze docílit pochopitelně vodou ředitelnými i nátěrovými hmotami. Ovšem vývoj vodou ředitelných nátěrů zatím nedosáhl takového stupně, aby odolnost proti korozi byla v těžkých korozních podmínkách srovnatelná s ředitelnými nátěrovými hmotami. Pro bariérovou ochranu jsou v kombinaci s tryskáním „Kwikblast“ předurčeny vysokosušivé, vysoceúčinné povrchově tolerantní materiály.

Firma Quill Falcon nabízí kompletní řadu tryskacích jednotek řazenou podle velikosti nádob na vodu. Jednotky Unit 15, 60 a 120 jsou dodávány i v mobilním provedení se šroubovým kompresorem. ■

DEN NOVÝCH TECHNOLOGIÍ NA ČVUT V PRAZE

9. BŘEZNA 2006, 10.00 – 13.00

Místo konání:

Fakulta strojní ČVUT v Praze, Ústav strojírenské technologie, Technická 4, Praha 6

Program:

Technologie RVS – renovace povrchů bez demontáží
Dočasná protikorozi ochrana a obalová technika
Otěruvzdorné povlaky nikl-fosfor
Měření parametrů povrchových úprav
Ukázky tryskání metodou „Kwikblast“

Informace:

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

Přihlášky zasílejte na e-mail: pu-seminar@seznam.cz

Vstup volný

32. KONFERENCI S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

8.-9. BŘEZNA 2006, HOTEL PYRAMIDA, BĚLOHORSKÁ 24, PRAHA 6

30LET TRADICE ZNAMENÁ SOLIDNOST A KVALITU

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

Konference je určena pro široký okruh posluchačů a je bohatým zdrojem informací. Na programu je školení v oblasti platné a připravované legislativy (chemických látek a přípravků, REACH, ovzduší, vody aj. ve vztahu k povrchovým úpravám). S cílem zvyšovat úroveň technologií povrchových úprav jsou do programu zařazeny informace o nátěrových hmotách, materiálech, zařízeních, progresivních technologiích, lakování, smaltování, galvanických a žárových procesech od předúprav po konečné povrchové úpravy různých materiálů. Odborníci předají své zkušenosti s řešením ekologické problematiky, pracovního prostředí, protipožární ochrany.

Na programu participují české i zahraniční firmy, které představují výrobní programy a nabízejí své služby.

Vysoká návštěvnost skýtá možnost k obchodním jednáním a navazování potřebných kontaktů.

Přímo na místě je možno konzultovat s představiteli státních a veřejno-právních orgánů.

V programu je zahrnuta výjimečná možnost exkurze do závodu AERO Vodochody.

Z konference je vydáván sborník (v registru ISBN), který shrnuje a uchovává užitečné informace.

Konference si po léta udržuje vysokou návštěvnost, probíhá v přátelské atmosféře a hezkém prostředí hotelu Pyramida, v blízkosti Pražského hradu.

Cílem pořadatelů je zlepšit informovanost, která povede ke zvýšení efektivity a bezpečnosti práce, přispěje ke zkvalitnění povrchové úpravy výrobků, tím jejich větší konkurenceschopnosti, prosperitě podnikání, získání užitečných kontaktů propagujícím firmám, tak, aby věnovaný čas konferenci byl maximálně užitečně vynaložen.

INFORMACE

Konference se koná v hotelu Pyramida, Praha
Spojení: Metro „A“ – stanice Malostranská, dále tramvají č. 22 nebo 23 do stanice Malovanka
Registrace: 8.-9.3.2006 od 8:00 hod.
Program: 9:00 – 17:00 hod.

Termín přihlášek do: 28.2.2006

Přihlášku je možné stáhnout z internetové stránky konference (<http://sweb.cz/JelinkovaZdenka/prihlaska.html>) nebo ji na požádání zaslá pořadatel.

Konferenční poplatek:

2990,- Kč (zahrnuje organizač. náklady, sborník, 2x občerstvení + diskuzně společenský večer)
2490,- Kč (**bez** diskuzně společenského večera)

PROGRAM

Čestné předsednictvo konference:
prezident AKI Ing. R. Bartoniček, CSc., prezident ČSPÚ Ing. L. Obr, CSc., prezident AVNH ČR Ing. T. Jelínek, prezident AČZ Ing. L. Černý PhD., prezident SSPÚ Doc. Ing. S. Tuleja, CSc.

8. března 2006:

Předseda dopoledního zasedání: Prof. Ing. P. NOVÁK, CSc., VŠCHT

- 1) Zahájení
- 2) Chemický zákon a s ním související právní předpisy. **MUDr. Z. TRÁVNÍČKOVÁ, CSc.**, SZÚ, Praha
- 3) Dopady REACH na chemický průmysl v ČR. **Ing. B. KSANDROVÁ, Ing. E. VESELÁ**, MPO
- 4) Implementace požadavků směrnice 2004/42/ES do legislativy ČR. **Ing. P. HASNÍK**, MŽP
- 5) Technologie úpravy a čištění vzduchu. **Ing. W. SPRANG**, WTN, Netherlands
- 6) Katalytické systémy SWINGTHERM a jeho využití při řešení VOC v lakovnách. **Ing. J. ŠVRČULA**, Elcom Ekotechnika, Ostrava

- 7) Vzduchotechnické a termické řešení automat. lakoven. **Ing. J. HÝLA**, Afotek, Humpolec
- 8) Závadné látky a prováděcí předpisy k vodnímu zákonu. **Ing. J. KUBĚNA**, ČIŽP, Praha
- 9) Oxilany – inovativní technologie předúpravy kovů. **Dr. M. HÜBER** a kol., Chemetall, Germany
Předseda odpoledního zasedání: Ing. M. MAXA, AVNH
- 10) Aplikace integrované prevence, jako příležitost vývoje a výzkumu. **Ing. M. MAXA**, AVNH
- 11) Lakovací technika, nejnovější poznatky. **J. DILLER**, h+m surface systems, Germany
- 12) Konvenční a vodouředitelné systémy NH z pohledu nových ekolog. předpisů. **Ing. M. KOŠTÁL**, MIKOS
- 13) Komplexní řešení problému povrch. ochrany pro oblast strojírenství. **Ing. P. PORTELLA**, Steng, Praha
- 14) Nové trendy nanášení 2K nátěrových hmot. **Ing. J. NOVÁK**, Media
- 15) VOC? – s Komaxitem nebudete mít problém. **Ing. J. BARÁNEK**, Bc. **J. MYNÁŘ**, Balakom, Opava
- 16) Práškové stříkací pistole Mach-Jet. **F. FOUSEK**, Ideal-Trade-Service, Brno
- 17) Výrobní a dodavatelský program firmy Galatek. **J. KOCIÁN**, Galatek, Ledec n. S.
- 18) Galvanické a chemické povrchové úpravy prováděné v Aeru Vodochody. **Ing. P. VODEHNAL**, Lecom, Ledec
- 19) Požadavky na protipožární a protiexplozní ochranu práškovacích lakovacích kabin. **Ing. P. ŠTROCH, Ph.D.**, **Ing. M. PEŠÁK**, RSBP, Ostrava-Radvanice

SPOLEČENSKÝ VEČER - pro předem přihlášené

9. března 2006:

Předseda zasedání: Ing. L. ČERNÝ, Ph.D., AČZ

- 1) Zahájení
- 2) Korozní monitoring. **Ing. M. KOUŘIL, Ph.D.**, **Prof. Ing. P. NOVÁK, CSc.**, VŠCHT Praha
- 3) Studium tvařitelnosti povlaku zinku. **Ing. L. ČERNÝ Ph.D.**, AČZ, **Ing. I. SCHINDLER**, VŠB TU, Ostrava
- 4) Korózia pozinkovaných rúr v teplovodných okruhoch. **Doc. Ing. S. TULEJA, CSc.**, Technická univerzita, Košice
- 5) Žárové zinkování šetřící život. prostředí. **G. TIMMERS**, CIC b.v. Engineering for galvanizing, Netherlands
- 6) Nové trendy v technologii smaltování. **Doc. Ing. J. PODJUKLOVÁ a kol.**, VŠB TU, Ostrava
- 7) Poznatky z projektování lakoven zahraničních investorů. **Ing. J. ŠTĚTINA**, Praha
- 8) Hygienické požadavky na povrch. úpravy z hlediska zákona o ochraně veřejného zdraví. **Ing. R. STRÁNSKÝ, Ing. V. KRAJÁK**, ZÚ Pardubice
- 9) Hygienické nátěry. **Ing. L. HOCHMANNOVÁ**, Pardubice

EXKURZE do závodu AERO Vodochody na pozvání společnosti Aero Vodochody, firem Galatek a Lecom. Pro **předem přihlášené** bude zajištěna doprava.

Prezentace firem

AFOTEK, AQUACOMP HARD, ASTRA 92, BALAKOM, b+m surface systems, CIC International, CIPRES FILTR, COMING Plus, DATEL, EKOL, ELCOM Ekotechnika, EST+ a.s., GALATEK, GAMIN, GANES, HENKEL ČR, CHEMETALL, IDEAL TRADE SERVICE, JETTIMONT, KOVOFINIŠ KF, KOVOLAK, KOWA, KS KLIMA Service, LABIMEX, LECOM Ledec, MEDIA Liberec, MIKOS, QUALICHEM, PROMINENT, REFRAMAT, RSBP, SILROC CZ, STAPAK, STENG, van GANSEWIN-KEL, WIEGEL, WTN Water Treatment

Kontakt na pořadatele:

PhDr. Zdeňka JELÍNKOVÁ - PPK, Korunní 73, 130 00 PRAHA 3,
tel./fax: 224 256 668, e-mail: jelinkovazdenka@seznam.cz
<http://sweb.cz/JelinkovaZdenka>

POVRCHOVÉ ÚPRAVY V BRNĚ

Veletrh FINTECH je novinkou v kalendáři technologických veletrhů pro rok 2006. Značný zájem vystavovatelů z České republiky i ze zahraničí naznačuje velmi dobrou perspektivu stát se reprezentativní přehlídkou technologií povrchových úprav zasahující celý středoevropský region.

Na mezinárodním veletrhu technologií pro povrchové úpravy FINTECH se představí více jak stovka vystavovatelů z České republiky. Kromě tuzemských firem do Brna přijedou také firmy z Německa, Itálie, Slovenska a Polska. Některé zahraniční firmy přijíždějí vystavovat do České republiky vůbec poprvé. Presentaci nejnovějších trendů v oblasti povrchových úprav zajistí výrobci a prodejci zařízení a materiálů pro tyto technologie stejně jako řada firem a organizací nabízejících služby, servis, výsledky výzkumu a poradenství.

Veletrh FINTECH chce svou nabídkou reagovat na prudký rozvoj povrchových úprav a především rostoucí požadavky technické veřejnosti na důstojnou a specializovanou prezentaci tohoto důležitého oboru. Technologie povrchových úprav jsou dnes ve středu zájmu především vzhledem k jejich rychle se rozvíjejícím aplikacím téměř ve všech oblastech lidské činnosti a zároveň i z důvodů stále nových specializovaných nároků na tento obor.

Vystavovatelé veletrhu FINTECH oceňují především jeho úzkou specializaci, která umožní zaměřit prezentaci na cílovou skupinu potenciálních klientů a návaznost na další technologické veletrhy.

TOP Technology 2006 v Brně

Strojírenské veletržní akce pořádané na brněnském výstavišti jsou bezesporu dominantní nejen pro technickou veřejnost a firmy z našich zemí, ale i z celého regionu Evropy. V letošním roce v době od 16. do 19. května 2006 se na brněnském výstavišti souběžně s tradičními technologickými veletrhy slévárenských Fond-Ex a svařování Welding, usku-teční vedle mezinárodního veletrhu plastů, pryží a kompozitů Plastex premiérově i mezinárodní veletrh technologií pro povrchové úpravy Fin-tech.

TOP Technology v Brně je komplexem specializovaných veletrhů, který bude vrcholem technologických přehlídek v prvním pololetí letošního roku na brněnském výstavišti.

Odborní návštěvníci, kterých se očekává více jak třicet tisíc, mohou v jednom čase a na jednom místě navštívit špičkové prezentace společností zabývajících se svařovací technikou, slévárstvím, povrchovými úpravami a zpracováním plastů. Obory, které se letos v Brně představí, jsou si velmi blízké, a tak vystavovatelé i návštěvníci využijí v jednom termínu (16.-19.5.2006) spojení čtyř specializovaných akcí.

Možnost zúčastnit se letošního veletrhu FINTECH zůstává stále otevřená i Vám a Vaším firmám. Blíží informace na www.bvv.cz/fintech



Inzerce

- Koupíme omílací vibrační zařízení typu Spiratron, strší i k opravě. Zn.: 01.01
- Hledáme volnou kapacitu pro Cu-Ni-Cr nejlépe včetně leštění. Zn.: 01.02
- Odkoupíme starší galvanovnu i mimo provoz. Odměna i za upozornění. Zn.: 01.03
- Černíme ocel i korozivzdornou, levně, rychle. Zn.: 01.04
- Nabízíme technologii Dakromet, Geomet, Delta i malá množství (od III. čtvrtletí 2006). Zn.: 01.05

Informace na tel.: 602 341 597

PREDAM :

16 vanovy subor o objeme -1ks-16m3, dlzka 6000mm, hlbka 2300mm, sirka 1200mm.
1 ks - z nereze.
Chladiace zariadenie CJ 150, freon 22, 160KW vyrobca CKD Chocen.
Usmenovac napatia na jednosmerny prud 6000A, 20V, vyrobca GI-USSANI Taliansko.
Blizsie info.:
tel.c.: 00421 905 104 20, 00421 44 435 38 30, e-mail: romanbuliak@post.sk

Přehled pořádaných odborných akcí

Podrobné informace najdete v odborném serveru **POVRCHOVÁ ÚPRAVA** nebo na webových stránkách pořadatelů

9. ročník celostátního aktivu galvanizérů

7.-9. února 2006 se v Domě kultury v Jihlavě

Adresa pro zaslání přihlášky:

DKO, s.r.o., Tolstého 2, 586 01 Jihlava

tel.: 586 571 681, fax: 567 572 682, e-mail: majerova@dko.cz

32. konference s mezinárodní účastí

Projektování a provoz povrchových úprav

8.-9.3.2006, hotel Pyramida v Praze

Informace u pořadatele: PhDr. Zdeňka Jelínková, CSc. - PPK,

Korunní 73, 130 00 Praha 3

tel./fax.: 224 256 668, E-mail: JelinkovaZdenka@seznam.cz,

<http://sweb.cz/JelinkovaZdenka/>

DEN NOVÝCH TECHNOLOGIÍ NA ČVUT V PRAZE

9. března 2006, 10 – 13 hod, Fakulta strojní ČVUT, Ústav strojírenské technologie, Technická 4, Praha 6

Informace: Doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., tel: 602 341 597. Přihlášky

zasílejte na e-mail: pu-seminar@seznam.cz. **Vstup volný**

Redakce elektronického časopisu POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc., šéfredaktor, mobil : 602 341 597, E-mail: kreibich@fsid.cvut.cz

Ing. Ladislav Pachta, Pachta-IMPEA Hradec Králové, tel.: 495 215 297, mobil: 603 438 923, E-mail: info@povrchovauprava.cz

Přihlášeni k zasílání elektronického časopisu a prohlédnutí nebo stažení jednotlivých vydání je možno z <http://www.povrchovauprava.cz/casopis.php>.

Copyright © 2006. Pachta-IMPEA. Hradec Králové