

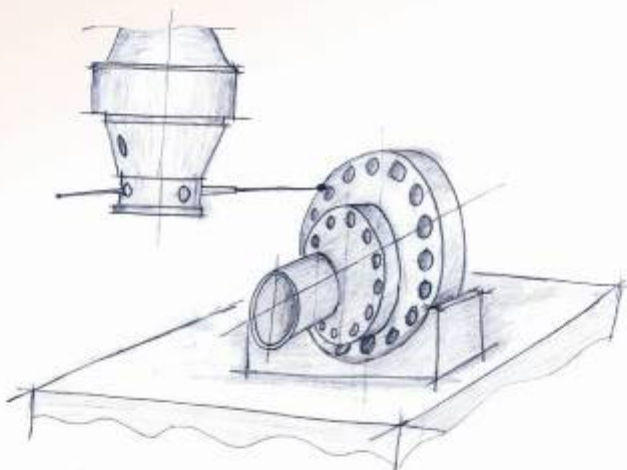
Povrchové úpravy

Koroze

Kvalita

Legislativa

Ekologie



Slovo úvodem

Vážení přátelé povrcháři,

„Budoucnost je v co nejrychlejší a optimálnímu využití získaných informací“. Tímto mottem vítalo na počátku května Brněnské výstaviště vystavovatele a návštěvníky na technologických veletrzích TOP TECHNOLOGY 2008 – společné akce slévačů, svářečů, plastikářů a povrchářů.

A podle zájmu více jak 25 000 návštěvníků, kteří ve dnech 13. až 16. května 2008 prošlo expozicemi téměř 600 firem, je všechny spojovaly právě myšlenky na svoji budoucnost.

Informací zde bylo opravdu vrchovatě. Nejen u vystavovatelů, ale i na doprovodných programech, technologických konferencích, seminářích a dnech. A proto ještě jednou díky všem, kteří přispěli k úspěchu této technické akce. Vystavovatelům, přednášejícím, Veletrhům Brno a.s. i všem organizátorům a návštěvníkům.

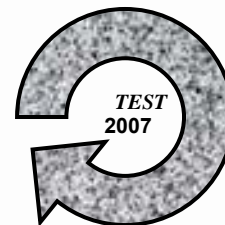
Setkávání odborníků, firemní a obchodní jednání, společenská a přátelská setkání. Úspěšně vynaložený čas všech, kteří vědí, že se musíme každý postarat o budoucnost svojí a svých firem. A to v době dumpingových postupů uplatňovaných technologicky nejúspěšnějšími zeměmi sídlícími a vyrábějícími mimo Evropu i v době problémů světové ekonomiky, zvyšujících se cen surovin, energií a ropy. Je na to potřeba začít myslet! Tento maratón chce vyhrát všech 5 miliard světových běžců, obyvatel naší planety, kteří již běží a běží rychle.

P.S.: I proto v tomto čísle pár nových technologických informací, které zazněli na brněnském výstavišti pro Vás všechny i pro ty, kteří do Brna letos nezaběhli.

Za Centrum pro povrchové úpravy

Kruhová zkouška slitinových povlaků Zn/Ni

Ing. Miroslav Valeš – Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.



Problematika posuzování korozního chování povlaků Zn/Ni

Slitinové povlaky Zn/Ni dnes patří k běžným druhům povrchových úprav dílů z konstrukčních, uhlíkových ocelí. Příčinu lze spatřovat zejména ve velmi dobrých protikorozních vlastnostech pasivovaných, případně dále ještě utěšňovaných povlaků, které jsou všeobecně korozně odolnější, než např. povlaky samotného zinku. Toho se využívá stále ve větší míře zejména v automobilovém průmyslu, který patří v posledních letech k velmi úspěšným segmentům tuzemského průmyslu.

Tak, jako i v případě jiných typů povrchových úprav, i u slitinových povlaků Zn/Ni jsou předepisovány minimální jakostní ukazatele, který musí povlak splňovat. Tyto požadavky jsou uváděny v příslušných předpisech a standardech, včetně předpisů oborových. V podmínkách ČR

se lze proto poměrně často setkat například s koncernovou normou Volkswagen AG „TL 244 Zink/Nickel-Legierungsüberzüge. Oberflächenschutzanforderungen“ (TL 244 Legovací povlaky zinek/nikl. Požadavky na povrchovou ochranu). Tato norma stanovuje požadavky na elektrolyticky vyloučené povlaky zinek/nikl s různým typem následné pasivace, případně i utěšnění.

Z hlediska praktického průkazu korozního chování uvedených povlaků bývá často TL 244 používána jako standard definující minimální požadavky na povlaky. Norma tyto požadavky definuje v článku 3.11 a tabulce č. 3 – viz následující obrázky č.1 a 2:

3.11 Korrosionsverhalten

Die Korrosionsbeständigkeit der Systeme muss im Anlieferungszustand sowie auch nach einer 24-stündigen Wärmelagerung bei 120 °C gewährleistet sein. Die Forderungen sind Mindestvorgaben und in jedem Fall einzuhalten.

Prüfung nach DIN 50021-SS, Beurteilung nach DIN EN 12329.

Zur Beurteilung der Passivierungsschichten und der Versiegelung gelten die Prüfzeiten und Anforderungen der Tabelle 3.

Zur Beurteilung der Zink/Nickel-Überzüge einschließlich Passivierungsschichten und Versiegelung gilt:

- keine Grundmetallkorrosion nach einer Prüfzeit von 720 h bei allen Schutzarten nach TL 244,
- keine Zinkkorrosion nach den Prüfzeiten der Tabelle 3.

Zur Beurteilung der Schaft- und Gewindebereiche von Verschraubungs- und Schnellbefestigungselementen gilt:

- keine Grundmetallkorrosion nach einer Prüfzeit von 480 h.

Tabelle 3 - Prüfzeiten und Anforderungen für die Beurteilung von Passivierungsschichten und Versiegelung

Schutzart	Prüfzeit in h		Anforderung
	Trommelware ¹⁾	Gestellware	
OfI-r642, r649 OfI-r672, r677	120	144	keine Zinkkorrosion nach der vorgeschriebenen Prüfzeit, schwache optische Veränderung ("Grauschleier") ohne voluminösen Charakter zulässig
OfI-r643, r645 OfI-r673	144	240	

1) Der Begriff Trommelware bezieht sich auf Kleinteile, die sich aufgrund ihrer Geometrien nicht als Gestellware beschichten lassen und als Schüttgut beschichtet werden.

tedy v české verzi:

3.11 Korozní chování

Korozní odolnost systémů musí být zajištěna ve stavu při dodávce jakož i po 24-hodinovém uložení za tepla při teplotě 120 °C. Tyto požadavky jsou minimální údaje, které je nutno v každém případě dodržet.

Zkouška dle DIN 50021-SS, posouzení dle DIN EN 12329.

Pro posuzování pasivačních vrstev a zapečetění platí zkušební časy a požadavky dle tabulky 3.

Pro posouzení povlaků zinek/nikl včetně pasivačních vrstev a zapečetění platí:

- žádná koroze základního kovu pod zkušební době 720 h při všech způsobech ochrany dle TL 244
- žádná koroze zinku po zkušebních dobách dle tabulky 3.

Pro posouzení oblastí dřívku a závitu šroubení a rychloupínacích prvků platí:

- žádná koroze základního kovu po zkušební době 480 h.

Tabulka 3 – Zkušební časy a požadavky pro posouzení pasivačních vrstev a zapečetění

Druh ochrany	Zkušební čas v h		Požadavek
	Bubnové díly ¹⁾	Stojanové díly	
OfI-r642, r649 OfI-r672, r677	120	144	žádná zinková koroze po předepsaném zkušebním čase, přípustná slabá optická změna („šedý závoj“) bez objemného charakteru
OfI-r643, r645 OfI-r673	144	240	

1) Pojem bubnové díly se vztahuje na malé díly, které nelze v důsledku jejich geometrie povrstvovat jako stojanové díly a jsou povrstvovány jako sypký materiál.

Průkaz probíhá expozicí příslušného dílu korozní zkoušce v mlze neutrálního roztoku chloridu sodného, dnes již dle normy ČSN EN ISO 9227 NSS (namísto DIN 50021-SS), a následným hodnocením stavu po zkoušce. A právě toto hodnocení stavu povlaků po zkoušce se v praxi ukazuje jako nejslabší článek. Důvodem je totiž **absence definice stavu označovaného jako „Glauschleier“ (tedy „šedý závoj“; -viz červeně orámované části v obr.č.1 a 2) a z toho vyplývající nejednotný postup zkoušek provádějících příslušné zkoušky a hodnocení.** Tento stav skutečně v praxi nastal a v řadě případů mohl nepříznivě ovlivnit přejímku i s relativně kvalitními výrobky. Zde je třeba zdůraznit, že tento stav není

primárně zaviněn nekvalitním hodnocením nebo neodborností zkoušeben, ale je důsledkem existence pojmenování korozního stavu bez jeho nadefinování. S ohledem na skutečnost, že korozní chování povlaku je v těchto případech jedním z hlavních faktorů určování jeho kvality, jedná se o velmi vážný problém.

Z těchto důvodů vzniklo v roce 2007 konsorcium několika subjektů, které se pokusilo prostřednictvím tzv. kruhové zkoušky alespoň částečně roztřídit a nadefinovat typické korozní stavy povlaků Zn/Ni s pasivací (příp. utěsněním) a najít rozhraní mezi stavy popisovanými jako šedý závoj a zinkovou korozi.

Kruhová zkouška 2007 – provedení

Konsorcium, které samovolně vzniklo k řešení výše popsání problému, bylo tvořeno firmami:

- ATOTECH-M.A.G. CZ, Jablonec nad Nisou
jako zástupcem výrobců technologií povrchových úprav
- ŠKODA-AUTO a.s., Mladá Boleslav
jako výrobce automobilů
- MEP Galvanovna a.s., Postřelmov
CVP galvanika Příbram, s.r.o.
jako zástupci galvanoven
- Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem, a.s., Praha
SVÚOM, s.r.o., Praha
SYNPO, a.s., Pardubice
Strojírenský zkušební ústav, s.p., Jablonec nad Nisou
CVP galvanika Příbram, s.r.o.
ŠKODA-AUTO a.s., Mladá Boleslav
jako zástupci zkoušeben

Kruhová zkouška byla založena na expozici vybraných dílů s aplikovanými povlaky Zn/Ni + pasivace (+ utěsnění) v korozním prostředí solné mlhy dle ČSN EN ISO 9227 NSS a následném hodnocení stavů získaných při odběrech v různých intervalech expozice.

Zkouškám byly vystaveny dva typy ocelových dílů a to:

- a) díly s povlakem Zn/Ni + silnovrstva pasivace. Aplikace povlaků byla provedena v MEP galvanovna. Tyto díly, označené jako **VZ-A**, lze na následujících obrázcích identifikovat podle stříbrného vzhledu.
- b) díly s povlakem Zn/Ni + černá pasivace + utěsnění. Aplikace byla provedena v CVP galvanovna; vzorky byly označeny jako **VZ-B** a byly vizuálně černé.

Typ povlaků byl navržen firmou ATOTECH-M.A.G. CZ.

Samotné zkoušky probíhaly v 6-ti zkušebnách –viz výše a to dle standardních zvyklostí a postupů každé jednotlivé zkušebny. V každé ze zkoušeben bylo exponováno 10 ks vzorků od každého typu povlaku. V průběhu expozice probíhalo průběžné hodnocení a odběry vzorků, plánované tak, aby reprezentovaly následující stavy:

- počátek tzv. „šedého závoje“
- rozvinutý „šedý závoj“
- počátek zinkové koroze („bílé koroze“)
- rozvinutá zinková koroze („bílá koroze“)

Samotná zkouška byla zahájena jednotně a to 14.května 2007 s tím, že předpokládaný termín ukončení testů bude do poloviny června 2007. Je nutno konstatovat, že tento termín nebyl dodržen a to zejména z důvodu velké protikorozní odolnosti povlaků, zejména vzorků typu VZ-A. Aby bylo možno získat reprezentanty jednotlivých stavů, bylo tedy nutno termín ukončení zkoušek výrazně posunout a závěrečné vyhodnocení uskutečnit až počátkem letošního roku.

Kruhová zkouška 2007 – vyhodnocení

Vyhodnocení kruhové zkoušky 2007 proběhlo dne 15.dubna 2008 v Praze a to za účasti všech výše uvedených firem s výjimkou fy. ATOTECH-M.A.G. CZ. Hodnocení probíhalo formou posouzení všech odebraných vzorků po zkouškách, přičemž nebyla brána v úvahu délka expozice u jednotlivých dílů, ale cílem bylo vytipování a výběr dílů, které reprezentují jednotlivé, výše uvedené stavy.

Celkem byly vybrány vždy čtyři díly od každého typu vzorků, které byly - pokud možno - charakteristické pro různá stadia poškození. Fotografie těchto „reprezentantů“ jsou uvedeny v závěru tohoto příspěvku. Popis jednotlivých stavů ve vztahu k těmto dílům je uveden v následující tabulce:

TYP VZORKŮ	STAV	CHARAKTERISTIKA	POPIS
VZ-A	0	etalon	Bez korozního poškození
	1	mírný (slabý) šedý závoj	Místní změny barevného odstínu bez objemných korozních zplodin Vyhovující stav dle TL244
	2	přechod mezi šedým závojem a bílou korozi pozn.: stav před vznikem koroze zinku	Výskyt optických změn povlaku bez objemných korozních zplodin. Vyhovující stav dle TL244
	3	místní výskyt bílé koroze	Místní výskyt koroze zinku (bílé koroze), charakteristický objemností korozních zplodin Primární koroze v okolí oka a částečně i vnitřní části ohybu dílu, kde je zároveň patrný i výskyt sekundárního korozního poškození steklinami zinkové koroze Na oku dílu je dále patrná i místní koroze základního materiálu Nevyhovující stav pro všechny druhy ochrany dle TL244
	4	místní výskyt bílé koroze	Místní výskyt koroze zinku (bílé koroze), charakteristický objemností korozních zplodin Nevyhovující stav pro všechny druhy ochrany dle TL244
	5	Bodová koroze základního materiálu	Výskyt korozního bodu – koroze základního materiálu, s místním sekundárním znečištěním korozními zplodinami základního kovu (oceli). V pozadí bílá koroze povlaku (koroze zinku) Nevyhovující stav pro všechny druhy ochrany dle TL244
VZ-B	0	etalon	Bez korozního poškození
	6	Plošné korozní poškození pasivační, případně utěšňovací vrstvy	Stupňující se plošné korozní poškození pasivační, případně utěšňovací vrstvy, bez zinkové koroze. Na posledním obrázku je též patrná významná koroze základního materiálu. Nevyhovující stav pro všechny druhy ochrany dle TL244 – nejedná se o „slabé optické změny“; příp. výskyt koroze zákl.materiálu
	7		
	8		
	9		

Tab.č.1

Souhrnně lze konstatovat, že vzorky typu **VZ-A** vykazaly abnormálně vysokou protikorozní odolnost v prostředí neutrální solné mlhy. Tato odolnost byla natolik vysoká, že výrazně prodloužila dobu zkoušek a snižovala možnost nalezení optimálních stavů korozního poškození, které by byly charakteristické pro šedý závoj či zinkovou korozi, resp. pro rozhraní mezi těmito dvěma stavy. I přes uvedenou skutečnost se ale podařilo typické stavy na testovaných dílech nalézt a popsat a zároveň vazbit tyto stavy i na požadavky TL 244.

O poznání komplikovanější byla situace v případě vzorků **VZ-B**, tj. vzorků s černou pasivací a následným utěšněním. Tyto vzorky vykazaly prakticky ve všech případech testování v různých zkušebních laboratořích srovnatelnou míru korozního poškození, přičemž:

Vzhledem k tomu, že u vzorků **VZ-B** se jedná o poškození pasivace, případně poškození utěšňovací vrstvy, nejde o zinkovou korozi, ale spíše o tzv. šedý závoj, který má v těchto případech ale charakter významné změny vzhledu. Z těchto důvodů lze hodnotit korozní chování povlaků – vzorků jako nevyhovující požadavkům TL 244. Zároveň je nutno konstatovat, že zejména v důsledku absence koroze zinku může být tato odolnost pro řadu aplikací vyhovující a že tedy přípustnost takto změněného povlaku bude záviset na konkrétním použití dílu v rámci celého výrobku.

Závěr

Výsledky kruhové zkoušky lze shrnout takto:

- byly testovány dva druhy povlaků. Smyslem nebylo prokázat jejich odolnost proti koroznímu poškození (která byla mimochodem velmi významná), ale nalézt a definovat stavy či mezní stavy, charakteristické pro korozi zinku a pro tzv. šedý závoj.
- jako referenční dokument byl použit standard VW TL244, dle kterého lze přípustnost ochranného systému z hlediska vyhovění předepsaným požadavkům standardu rozlišit:
 - existencí zinkové koroze po předepsaném zkušebním čase (nepřipouští se)
 - existencí slabé optické změny (šedého závoje) – připouští se
 - objemností zplodin (charakter zplodin nesmí být objemný)

- u vzorků **VZ-A** bylo možno jednotlivé stavy či mezní stavy nalézt a zadokumentovat. Je nutno připomenout, že se jednalo o systém Zn/Ni + silnovrstvá pasivace, bez použití utěsnění. Jednotlivé shledané stavy jsou uvedeny v předchozí kapitole.
- u vzorků **VZ-B**, tj. u vzorků se systémem Zn/Ni + černá pasivace + utěsnění, bylo sice shledáno významné, plošné korozní poškození v rozsahu odpovídajícímu délce expozice, toto poškození bylo ale klasifikováno jako poškození pasivační, případně utěšňovací vrstvy, bez vzniku zinkové koroze. Z tohoto důvodu nebylo možno jednotlivé stavy, včetně stavů mezních, blíže charakterizovat.
- lze konstatovat, že z hlediska požadavků TL244 bylo možno v případě **VZ-A** nalézt jak vyhovující, tak nevyhovující stavy. U vzorků **VZ-B** by při striktním dodržování TL244 bylo nutno konstatovat nevyhovující provedení a to z důvodu nesplnění podmínky „slabá optická změna“. Zároveň je ale nutno konstatovat, že se nejednalo o zinkovou korozi, ale o degradaci pasivační, případně utěšňovací vrstvy a že tyto vzorky vykazaly odolnost, které by pro řadu možných aplikací a použití byla vyhovující.

Celkově lze uvést, že v případě „stříbřitých“ dílů se podařilo relativně dobře nasimulovat jednotlivé dílčí stavy a to ve vztahu k standardu TL 244. V případě černě pasivovaných dílů s následným utěsněním byly závěry poněkud rozporuplné a to zejména v důsledku absence zinkové koroze a výskytu „pouhé“ plošné koroze pasivační, příp. utěšňovací vrstvy. Z těchto důvodů se nepodařilo nalézt významnější shodu se stavy popisovanými v TL 244 a lze předpokládat, že k obdobným závěrům mohou vést i další výsledky ověřování korozního chování povlaků Zn/Ni + pasivace + utěsnění. Také proto budou provedeny další, následné analýzy korozních zplodin a v přípravě je i nové provedení kruhové zkoušky, pro něž by měly být navoleny takové druhy povlaků, u kterých bude možno příslušné stavy nasimulovat a to v kratší délce expozice v prostředí korozní zkoušky v solné mlze.



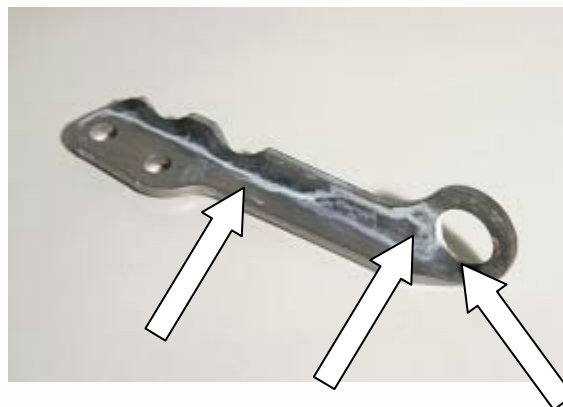
Obr.č.3 - Vzorky typu VZ-A před zkouškou; – stav 0



Obr.č.4 – Stav 1



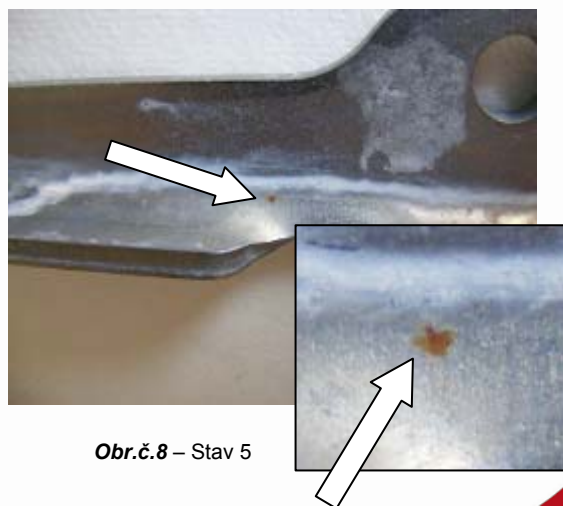
Obr.č.5 – Stav 2



Obr.č.6 – Stav 3



Obr.č.7 – Stav 4



Obr.č.8 – Stav 5



Obr.č.9 - Vzorky typu VZ-B před zkouškou; – stav 0



Obr.č.10 – Stav 6



Obr.č.11 – Stav 7



Obr.č.12 – Stav 8



Obr.č.13 – Stav 9

Úprava povrchu před galvanickým pokovením

Miloslav Rozmánek, EKOChem-PPÚ s.r.o.

Úvod:

V oboru povrchových úprav - galvanotechniky jsem začal pracovat v roce 1957. Tehdejší výroba v oblasti odmašťování a čištění se vyznačovala následujícími technologiemi:

- 1.) Odmaštění v rozpouštědlech – petrolej, technický benzín, dále se používaly piliny, textil a vídeňské vápno. Trichloretylen a perchloretylen se začal používat později, až se začala vyrábět speciální zařízení pro tento typ odmašťování.
- 2.) Elektrolytické odmaštění bylo většinou prováděno v kyanidové lázni se současným poměděním – Cupronit.

Tepřve v roce 1967 byla provozně a úspěšně ověřena technologie dvoustupňového odmaštění **v nekyanidové lázni pro ocel a barevné kovy (měď a mosaz)**.

Tato technologie a složení lázní byly na základě zlepšovacího návrhu realizovány a začaly se vyrábět pod názvem Synalod 60 a Synalod 65 v tehdejší Synthesii Uhřetěves. Lázně se doposud vyrábí pod názvem Pragalod 60 a 65. Byly to první nekyanidové odmašťovací lázně na barevné kovy.

Někdy se setkávám s názorem, že odmašťování v kyanidových lázních bylo výhodné – nejlepší, není to pravda, důsledkem byla častá zmetkovitost vysoká pracnost a krátká životnost lázně je moje provozní zkušenost.

Kyanidy neemulgují ropné látky, nezmydelňují volné mastné kyseliny, proto lázeň vyžaduje častější seřízení a chemickou kontrolu. Jejich výhodou je tvorba rozpustných kovových komplexů v alkalickém prostředí zejména barevných kovů. Dnes je aktivace povrchu zajištěna nejedovatými sloučeninami v odmašťovací lázni a pak následně v kyselé dekapovací lázni. Komplikovaná byla a je likvidace odpadních vod a hygiena a bezpečnost práce. Vyšší přilnavost galvanického povlaku vykazují povlaky (Ni a Ni + Cr) po dvoustupňovém nekyanidovém odmaštění.

Princip chemického odmaštění:

Odmašťování v alkalických roztocích je v současnosti nejrozšířenějším způsobem průmyslového čištění kovových součástí před pokovením. Tento způsob považujeme za nejuvhodnější z hlediska funkčního, ekologického i ekonomického.

Odmašťovací lázeň ovlivňuje děje na stykové ploše dvou fází a rozhodujícím faktorem je stykové a adhezí napětí. Sníží-li se toto napětí dojde ke smáčení povrchu, emulgaci a dispergaci. Zvyšující pH roztoku má vliv na snížení napětí, proto odmašťovací lázně obsahují alkalické soli a hydroxid. Je-li povrch zamaštěn organickými tuky, hydroxid je zmýdelní, tato mýdla mají příznivý vliv na odmaštění. Obdobný vliv jako mýdla mají i povrchově aktivní látky, snižují stykové napětí a mají emulgační a dispergační vlastnosti.

Chceme-li dosáhnout kvalitního galvanického, nebo chemického pokovení, musíme docílit vysoké čistoty a aktivity povrchu. Vycházíme-li ze způsobu znečištění součástky, chemismu a mechanismu procesu měl by technologický postup vypadat následovně:

Odmaštění v organických rozpouštědlech je nákladné, provozně málo účinné, rozpouštědla jsou hořlavá a neřeší zlepšení pracovních podmínek

Technologický postup:

- 1.) odmaštění v alkalických roztocích (hrubé odmaštění)
- 2.) oplach průtočný 2 stupňový
- 3.) odrezení – moření
- 4.) oplach průtočný 2 stupňový
- 5.) elektrolytické odmaštění katodické
- 6.) elektrolytické odmaštění anodické
- 7.) oplach průtočný 2 stupňový.
- 8.) dekapování (mírné moření v kyselé lázni)
- 9.) oplach průtočný 2st.
- 10.) lesklé niklování, duplexní niklování a nebo zinkování

U zinkování je technologický postup totožný mimo operaci 5.), postačující je anodický odmašťovací cyklus. U barevných kovů je dvou stupňové odmašťování výhodné, (ve dvou vanách). Nezkorodované součástky se nemusí mořit (operace 3.). Technologický postup, koncentrace a pracovní podmínky je nutné dodržet podle technologických návodů a doladit dle výrobního programu.

Většina provozů provádí zinkování, poklesla povrchová niklování a chromování a také povrchová úprava barevných kovů a tím poklesla provozní zkušenost s jejich předúpravou.

Připomínám, že kvalitní odmaštění lze dosáhnout:

- a) katodickým odmaštěním v samostatné vaně
- b) anodickým odmaštěním v samostatné vaně.

Chemické odmašťování:

Princip odmašťování v alkalickém roztoku je založen:

- a) na chemické změně – zmýdelnění organických mastných kyselin
- b) na fyzikálně- chemickém pochodu, emulgace a dispergace – ropné látky.

Proces – a) může proběhnout jen za přítomnosti hydroxidu.

Proces –b) může proběhnout, má-li lázeň malé stykové napětí.

Elektrolytické odmaštění:

Adhese galvanického povlaku k podkladu je dána molárními a atomárními silami, které působí do malé vzdálenosti, proto je nutná vysoká čistota a aktivita povrchu.

Elektrolytické odmašťování je neúčinnější a nejpoužívanější operací, která odstraňuje tenkou (molární) vrstvu zamaštění, nedostatečný účinek se nedá v procesu napravit.

Principem elektrolytického odmašťování je vylučování plynu na elektrodách, který rozruší vrstvu olejového filmu a strhává ho do roztoku-emulgace. Z toho vyplývá, že důležitým faktorem je vodivost lázně, kterou zajišťuje její složení a zvýšená teplota lázně. Dalším faktorem je změna koncentrace v oblasti elektrody (katolytu i anolytu). Vše co je uvedeno u chemického odmaštění, platí u elektrolytického odmašťování.

Katodický cyklus odmaštění:

Na katodě je intenzivnější vývoj plynu (vodíku), také dochází v oblasti katody ke zvýšení alkality která má příznivý vliv na účinek odmašťování.

Během odmašťování dochází ke zeslabení vrstvy, až k protržení a vytěsnění oleje do lázně. Odmašťovací roztok se dostane na kovový povrch a tím je dosaženo jeho čistoty.

Příznivý vliv na odmašťování má:

- a) zvýšená teplota cca 50 - 60°C,
- b) mechanický účinek, např. postřik, pohyb zboží, pohyb lázně (ejektorové trysky) a ultrazvuk,
- c) složení lázně musí být sestaveno tak, aby smácelo nečistoty a kov a po emulgaci nedocházelo ke zpětnému usazení nečistot, lázeň by měla být dobře oplachovatelná a vůči odmašťovanému kovu nebyla agresivní.
- d) emulgační schopnost musí být nastavena tak, že při snížení teploty nastane vytěsnění ropných látek
- e) neméně důležitá je kvalita vody na nasazení lázně a také na doplňování (doporučujeme demivodu).
- f) snižování koncentrace nečistot a olejů, (doporučujeme pásový sběrač mastnot).

Pro chemické odmašťování dodáváme tyto lázně:

Rogal 10 – nízko alkalická odmašťovací lázeň zejména pro odmašťování barevných kovů.

Rogal 14 – je radikální odmašťovací lázeň na silné znečištění. - Lázeň je rozšířená v provozu zinkoven, kde se pracuje dodavatelským způsobem a je dodáváno zboží s různým a silným znečištěním.

Novým typem odmašťovací lázně je:

Rogal 30 – radikální odmašťovací lázeň pracující při teplotě 40 °C. - Kromě snížení nákladů na energii má lázeň vysokou účinnost a dlouhou životnost.

Anodický cyklus:

Tvorba kyslíku je nižší než vodíku, ale účinnost je velká, výhodou je, že při anodickém procesu nemůže docházet k navodíkování materiálu a vodík z předcházejících operací je v povrchové vrstvě eliminován. Při anodickém cyklu dochází k mírnému odleptání povrchu. U mosazi dochází ke změně zabarvení, ale tato vrstva je v dekapu dokonale rozpustná a součástka kvalitně pokovená. Pro barevné kovy doporučujeme dvoustupňové odmaštění s krátkou expozicí na anodě. Pro ocelové součástky je dostačující anodický cyklus.

Rogal 31 A je nový typ lázně s vysokou účinností, nízkou agresivitou k barevným kovům a dlouhou životností lázně.

Pro elektrolytické odmaštění dodáváme:

Rogal 4 K a Rogal 4 A, novým typem lázní je ROGAL 31 K a ROGAL 31 A.

Rogal 4 K – lázeň pro katodický cyklus

Rogal 4 A – lázeň pro anodický cyklus.

Rogal 31 A a Rogal 31K, provozní teplota 35 – 50°C, lázeň přináší úsporu na energii, lázeň je méně agresivní k barevným kovům, vyznačuje se dlouhou životností a kvalitním čistícím efektem.

Moření – odrezení:

Do galvanického procesu přichází zkorodované součástky, které se musí mořit nebo je můžeme zbavit koroze mechanicky – omíláním a tryskáním. K moření v galvanovně se nejčastěji používá kyselina chlorovodíková a kyselina sírová.

Princip moření je založen na rozpouštění železa – železo se podstatně rychleji rozpouští než oxidy a tak dochází k podleptání a odloupení vrstvy oxidů, platí u větších vrstev rzi a okují.

Dlouhodobé moření může zapříčinit vady např. vodíkovou křehkost. Optimální koncentrace kyseliny chlorovodíkové je 15%, při použití kyseliny sírové 20%. Při kvalitním odsávání je možné použít zvýšenou teplotu 30-35°C. Využití kyseliny je nízké – maximální koncentrace rozpuštěného železa je 100g/litr. Ke zlepšení situace jsou do mořicí lázně přidávány přísady k urychlení rozpouštění oxidů a snižující rozpouštění železa. Dále jsou v přípravcích zabudovány detergenty, které mají emulgační - odmašťovací efekt.

Pro daný proces dodáváme dva přípravky:

Rogal 11 je přísada do mořicí a odrezovacích lázní.

Rogal 23 je přísada do koncentrovaných kyselin.

Dekapování:

Poslední operací před pokovením je dekapování- mírné moření, jehož účelem je aktivace povrchu. Výhodné je použít do dekapu přísadu urychlující aktivaci, zlepšující rozpustnost oxidů, oplachovatelnost a zajišťující rovnoměrnou smáčivost.

Pro danou operaci se osvědčila přísada **Rogal 8**.

Elektrolytické moření:

Anodické leptání v kyselině sírové v pasivním stavu zvyšuje přilnavost povlaku a kvalitu povrchu, poněvadž dochází k rovnoměrnému naleptání. Při procesu nedochází k navodíkování materiálu. Životnost lázně je delší než u lázní pro chemické moření. Z důvodu vyšší proudové hustoty a při delším provozu se lázeň zahřívá a je nutné chlazení.

Pracovní podmínky:

koncentrace kyseliny sírové

20 – 50%

proudová hustota

10 – 15 A/dm²

teplota

20 – 40 °C

doba

5 – 20 minut

Na základě tohoto principu a pracovních podmínek je postavena lázeň **ROGAL 7**.

Lázeň se osvědčila u extrémně namáhaných součástí a u pevnostních šroubů a při pokovení nerezů.

Oplach:

Mezi každou operací je nutný kvalitní oplach, který musí zajistit dokonalé opláchnutí předcházející lázně. Hospodárnost oplachu je důležitá z důvodu nákladů, (vysoká cena vody a náklady na čištění odpadních vod.)

Závady při nekvalitní předúpravě:

Vady povlaku jsou nejčastěji zapříčiněny neúčinným odmaštěním a nedostatečnou aktivací, které se projevuje se špatnou přilnavostí povlaku jako puchýře, nebo odloupenutí, které může vzniknout při působení tlaku na povlak, ohybu součástky, proříznutí povlaku a při tepelném namáhání.

Pro odstranění závady je nutné prověřit celý systém odmašťování a aktivace, sestavit správný technologický postup, provést výběr kvalitních lázní, provádět pravidelný chemický rozbor a doplnění lázně.

Zařízení:

Pro chemické (hrubé odmaštění) v závěsové lince se používá polypropylenová vana s ohřevem, regulací teploty, odsáváním a mícháním lázně pomocí ejektorových trysek.

Bubnová linka má vanu vybavenou jako u závěsové vana, plus buben s brodivou elektrodou.

Postřiková zařízení jsou výhodná pro mechanický účinek na čištění, v galvanovně se používají komorová zařízení. Také je výhodné požití ultrazvuku při chem. odmaštění.

Pro elektrolytické odmaštění se v závěsové lince používá vana s vybavením jako pro chemické odmaštění navíc je nainstalována elektrická armatura a zdroj stejnosměrného proudu. Jako elektrody je výhodné použít nerezový nebo poniklovaný ocelový plech.

Vlastnosti některých chemikálií používané v odmašťovacích lázních:

Hydroxid sodný -

dobrá elektrická vodivost, vyšší proudová hustota, vyšší čistící účinek, zmýdelnění organických masných kyselin, ale agresivita k barevným kovům a špatná oplachovatelnost.

Terciární fosforečnan sodný -

dobrá emulgační schopnost a oplachovatelnost, špatné zmýdelnění a vodivost.

Křemičitan sodný -

výborná emulgační schopnost, malá agresivita ke kovům, dobré zmýdelnění, oplachovatelnost a vodivost.

Uhličitan sodný -

má střední a nižší vlastnosti.

Kyanid sodný -

má střední a nižší vlastnosti, z důvodu jedovatosti vyřazen z výroby.

Tenzidy – detergenty -

jsou velmi výhodné pro snížení povrchového napětí, emulgačních a dispergačních vlastností. V oblasti odmašťování se používají neionogenní a kationt aktivní tenzidy.



Použití povlaků z PTFE ve strojírenství

Ing. Vratislav Hlaváček, CSc., SVÚM a.s. Praha

Povlaky na strojních součástech mohou podstatně zlepšit či změnit jejich vlastnosti jako celku. Jedním druhem z těchto povlaků jsou povlaky fluoropolymerové, jejichž hlavním představitelem je PTFE (polytetrafluorethylen) pod obchodními názvy jako Teflon, Fluon, Hostafion, Algoflon aj.

PTFE $[-CF_2-CF_2-]_n$ se vyznačuje vysokou molekulovou hmotností monomerní jednotky 100,016, obsahuje pouze atomy uhlíku a fluoru s vysokou pevností vazby, což určuje jeho charakteristické vlastnosti. Jedná se o chemicky vysoce odolný polymer s vysokým stupněm krystalinity. Lze jej použít v teplotním rozsahu (-200 až +260) °C. Má však některé nepříznivé mechanické vlastnosti, což značně omezuje jeho uplatnění v čistém stavu. Zlepšení jeho vlastností se dosahuje kombinací s práškovými plnidly (prášky kovů, grafit, MoS_2 aj.) Má značný sklon ke studenému toku při zatížení. Je silně antiadhesivní, má nízký koeficient tření, nevyskytuje se u něj žádný „stick-slip“ jev. Vzhledem k jeho velké tepelné a chemické odolnosti se obtížně zpracovává, nelze užít technologie běžné u termoplastů, ale používají se metody připomínající práškovou metalurgii nebo zpracování keramiky (slisování za studena a následně slinování za zvýšené teploty). Slinovaný a vychlazený polytetrafluorethylen je mléčně bílá neprůhledná termoplastická látka. Je naprosto nepolární,

s vynikajícími elektroizolačními vlastnostmi až do velmi vysokých kmitočtů a vysokých teplot. Další fluoropolymery jsou např. FEP, PFA, MFA, ETFE, ECTFE a PVDF. Nemají tak výborné vlastnosti jako PTFE, jsou však lépe zpracovatelné.

Použití povlaků z PTFE a dalších fluoropolymerů vyplývá z jejich výše uvedených výjimečných vlastností. Tyto povlaky po nanesení na podklad se zpracovávají - vytvrzují v pecích v rozsahu teplot (150 - 400) °C podle jejich druhu. Použití povlaků je tedy omezeno i teplotními vlastnostmi materiálů podkladů, jako jsou např. nízkotavitelné kovy, pryž.

Hlavními výrobci a dodavateli materiálů (disperzí a prášků) pro nanášení fluoropolymerových povlaků jsou společnosti DuPont, Whitford, Solvay Solexis.

2. Zesílené povlaky (vyztužené)

Princip spočívá v tom, že se na předmětech vytvoří keramická nebo kovová mezivrstva, která zakotvuje lépe PTFE povlak a zvyšuje jeho odolnost vůči opotřebení. Při hrubém mechanickém namáhání se poškodí pouze povlak na vrcholcích podkladové mezivrstvy, kdežto v okolí vrcholku zůstává nepoškozen. Separační vlastnosti povlaku zůstávají nedotčené. Ve SVÚM a.s. bylo tak odzkoušeno šopování hliníku a plazmové nanášení korundu a zirkon silikátů.

1. Nemodifikovaný PTFE

Vytváření povlaků z PTFE disperzí se provádí stříkáním pomocí stříkací pistole, méně pak již poléváním nebo máčením. Všechny tyto tři technologie byly ve SVÚM a.s. zkoušeny, nejlepší výsledky jsou dosahovány při vytvoření povlaku nástřikem. PTFE povlaky mají při nanášení tzv. kritickou tloušťku, při jejímž překročení dojde k popraskání povlaku. Nástřikem se obvykle nanášejí dvě až tři vrstvy, první nástřik obsahuje mimo PTFE disperze ještě tzv. primer, který zprostředkovává lepší přilnavost povlaku k podkladu. Další jeden nebo dva nástřiky jsou prováděny buď čistou, nebo pigmentovanou PTFE disperzí. Mezi každým nástřikem je nutné tepelné zpracování předchozího povlaku. Poslední povlak - finish - se pak sintruje při teplotě (380 - 400) °C v elektrické sintrační peci. Ta musí umožňovat přesné nastavení požadované teploty v rozpětí $\pm 5^\circ C$. Doba sintrace je závislá na velikosti předmětu, jeho hmotě, kterou je nutno na výše uvedenou teplotu ohřát. Např. plech o tloušťce 1 mm musí být zahříván v peci při teplotě 380 °C cca. 40 minut. Po vyjmutí a vychladnutí povlékaného předmětu následuje vizuální kontrola povlaku a případné změření jeho tloušťky. Tloušťka dosahovaná 2 až 3 nástřiky se pohybuje v rozmezí (50 - 70) μm . Vytvořený povlak je možné ještě dále leštit velmi jemnými brusnými papíry, kartáči apod.

Povlaky vytvořené z nemodifikované PTFE disperze mají i některé nevýhody. PTFE netvoří tekutou taveninu. Jednotlivé části tohoto materiálu jsou k sobě pouze povrchově nataveny, z čehož vyplývá i možnost vzniku mikropórů. Vzhledem k tomu, že nelze u těchto povlaků mikropóry zcela vyloučit, není vhodné je použít jako antikorozi. Počet pórů se sice přidáváním dalších vrstev PTFE - povlaků zmenšuje, ale v praxi se neprovádí nástřik více jak šestinasobný, zároveň také podstatně vzrůstá cena povlaku. Další vrstvy mohou mít totiž nižší přilnavost. Nevhodná aplikace těchto povlaků je také ta, při které povlak přichází do styku s abrazivním prostředím. Nemodifikovaný PTFE je totiž dosti měkký.

Vycházíme-li z vlastností PTFE, kterých lze v průmyslu využít, vyplývá nám z nich vhodnost použití těchto povlaků. Především jsou to tedy povlaky s dobrou separační schopností při různých pracovních teplotách, případně kluzné plochy, a to zvláště tam, kde nedochází k abrazi.

3. Kompozitní povlaky

Jsou tvořeny nosnou tepelně odolnou plastickou hmotou, plněnou mikrojemným PTFE. Na rozdíl od čistých PTFE disperzí je jejich disperzním prostředím směs organických rozpouštědel. Velmi dobře se zpracovávají a mají podstatně vyšší odolnost vůči opotřebením, jejich nevýhodou je hořlavost, kterou však lze v některých případech snížit. V poslední době se však přechází na vodní disperze. Vlastnosti povlaků z těchto dispersí se navzájem liší podle použité plastické hmoty, do které je PTFE přidáván. Mohou jimi být polyamidy, epoxidy, fenolické pryskyřice atd. Dle použití nosné hmoty se liší i podmínky zpracování, zejména a spékací nebo vytvrzovací teploty. Jednotlivé typy se dále liší obsahem PTFE a z této skutečnosti vyplývají i rozdílné účinky separační, kluzné, dielektrické atd.

Pod názvem **Fluepox** byl ve SVÚM a.s. vyvinut separační kluzný povlak s dobrými dielektrickými vlastnostmi, vytvořený z modifikovaných epoxidových pryskyřic, mikrojemného PTFE a dalších přísad podle účelu použití. Na způsob vytváření povlaků z tohoto materiálu bylo uděleno v roce 1976 autorské osvědčení čís. 170309. U tohoto povlaku lze nanášet i větší tloušťky, na rovných plochách až 1 mm. Další výhodou spočívá v tom, že se vytvrzuje již za pokojové teploty, což má velký význam při povlékání rozměrných součástí, kdy dostupnost rozměrově odpovídající vytvrzovací pece bývá značně obtížná. Běžně se vytvrzování provádí při teplotách (25 - 340) °C. Vyšší teploty se užívají pro urychlení vytvrzování a dle zamýšlené aplikace. Některé vlastnosti (odolnost vůči otěru, kluznost, separace) lze v určitých mezích vhodnými přísadami měnit. Lze jej na rozdíl od ostatních výše uvedených povlaků obrábět, brousit a leštit. Protože Fluepox obsahuje značné množství nosné pryskyřice, je pro některá použití, kde jsou požadovány antiadhezivní vlastnosti, nutná orientační zkouška separace. Nesmáčivost povlaku, a tím i separace, se obvykle zvyšuje při částečném opotřebením povrchové vrstvičky, při kterém se zvětší poměrný obsah PTFE v povrchu.

Vytváření povlaku z Fluepoxu je poměrně jednoduché, což dává značné možnosti využití tohoto materiálu. Fluepox byl úspěšně vyzkoušen v řadě aplikací, kde je požadována vysoká odolnost vůči abrazi se současnými antiadhezivními účinky. Aplikace Fluepoxu byly realizovány např. na průmyslové skluzy a násypky, na zásobníky automatických vah, na ložisková a vodící pouzdra, kloubová ložiska, na pájecí vozíky do cínových lázní, v elektrických přístrojích (dielektrické vlastnosti). Chemická odolnost fluepoxového povlaku je dána typem použité epoxidové pryskyřice, případně tužidla. S touto okolností je třeba při zamýšlených aplikacích počítat.



Obr. Vnitřní a vnější kroužek ložiska PLC 89-8 po provozu 10 000 hod. v uložení převodovky na rotační peci

Ve strojírenských oborech našly povlaky z PTFE široké uplatnění. Jedná se zejména o automobilový a letecký průmysl, přístrojovou techniku, dále o potravinářské stroje a zařízení, obalovou techniku, polygrafické stroje, zařízení lakoven, stroje pro zpracování plastů a pryže a další zařízení chemického průmyslu, textilní stroje, ale i důlní stroje aj. Více příkladů bude uvedeno v přednášce na semináři „Progresivní finální technologie“ v rámci doprovodného programu „Top technology Brno 2008“.

Ve SVÚM a.s. se v současné době zabýváme mj. výzkumem a vývojem technologie povrchových vrstev součástí valivých a kluzných ložisek společně s Ústavem materiálových věd a inženýrství Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně a ZKL - Výzkum a vývoj a.s., Brno. Jako příklad uvádím kluzný povlak Xylan 1010 na vnitřním kroužku kloubového ložiska. Dále se začínáme zabývat vlastnostmi nanokompozitních povlaků.

Parametry kvality povrchových úprav v automobilovém průmyslu

František HERRMANN, Marek SCHILLER

Oddělení hodnocení a zkoušení

Zkušební laboratoř č. 1105.2 akreditovaná ČIA o.p.s dle ČSN EN ISO/IEC 17025

SYNPO akciová společnost, S.K. Neumanna 1316, 532 07 Pardubice- Zelené Předměstí

Úvod

Trvalé dosahování požadované jakosti povrchové úpravy dílů se stalo alfabou i omegou schopnosti výrobců stát se dodavateli dílů v dopravním strojírenství. To platí dvojnásob pro masovou produkci v automobilovém průmyslu. K dosažení této mety je nutné nejen zvládnout samotnou technologii povrchové úpravy (dále také PÚ), ale také splnit, často velmi rozmanité a odlišné požadavky jednotlivých výrobců nebo celých výrobních seskupení na kvalitu této povrchové úpravy. Přes široký rozsah povrchových úprav v oboru organických i kovových povlaků existuje velká škála parametrů, která je těmto technologiím společná a kterou je třeba trvale prověřovat.

Povrchová úprava kovových dílů

Škála technologicky použitelných povrchových úprav ocelových dílů je na počátku tohoto století poměrně velmi rozsáhlá. Výrobní praxe však z těchto technologií vybírá ty, které jsou cenově konkurenceschopné a které navíc splňují zejména požadované technické či ekologické parametry.

Drtivou většinu povrchových úprav dílů v automobilovém průmyslu zajišťují organické a kovové povlaky, v menším rozsahu pak konverzní povlaky – viz tabulka 1, 2 a 3.

Tabulka 1 – příklady některých využitelných technologií povrchových úprav kovových dílů organickými povlaky

Technologie PÚ	Poznámka	Příklady aplikace
Klasické lakování	Fyzikálně zasychající NH	Drobné opravy
	Tvrditelné 2K-NH	Opravné lakování
	NH s vysokým obsahem kovového Zn	Základování, např. pro listová péra
Práškové lakování	Práškové NH (PES, hybrid, EP, akrylát atd.)	Finální PÚ pro skryté díly
		Efektivní trvanlivé povlaky
	Metalické (bonded) práškové NH, náhrada kapalných NH; Práškové NH se zinkem	Disky kol, hagusy apod. Náhrada galvanického i ponorového zinkování
Elektroforetické lakování	Kataforéza (KTL)	Tenkovrstvé základování plechů
		Finální PÚ pro skryté díly
	Anaforéza Autoforéza	Finální dekorativní lakování Základování, je na ústupu, Pro speciální aplikace, např. na pružiny
Duplexní povlaky	S pasivací nebo chromátováním (bez Cr ⁶⁺); Zn + KTL	Těžká korozní ochrana
Neelektrolyticky nanášené mikrolamelové povlaky	Kapalné, vypalovací NH	Ultra tenké povlaky s velmi vysokou korozní odolností
Povlakování plasty (lining)	PA, PTFE apod.	Chemicky velmi odolné povlaky
Svítkové lakování (coil-coating)	PVDF, PVC, PES apod.	Omezené použití v auto průmyslu

Obrázek 1 – ukázka dílu povrchově upraveného organickým povlakem (KTL - vlevo) a kovovým povlakem (spojovací součástky - vpravo)



Tabulka 2 – příklady technologií povrchových úprav kovových dílů kovovými povlaky

Technologie PÚ	Poznámka	Příklady aplikace
Galvanické zinkování dílů (zinek bez legur)	Včetně konverzního povlaku, případně utěsnění	PÚ závěsově i bubnově upravených dílů - skrytých
		Finální PÚ s výbornými dekorativními a standardními protikorozními vlastnostmi
Galvanické zinkování dílů (Zn s legurami Fe, Co, Ni)	Včetně konverzního povlaku, případně dodatečného utěsnění	Finální PÚ s výbornými protikorozními i dekorativními vlastnostmi
Kontinuálně pokovené ocelové pásy	Jedná se galvanickou technologií	Konstrukční plechy na karosérie s vysokou pevností a vysokou protikorozní ochranou
Žárové zinkování	Jako základní PÚ konstrukční oceli	Je vytlačováno kontinuálním pokovením
Galvanické cínování, mědění, niklování, chromování atd.	Povlaky kromě Zn	Speciální aplikace

Tabulka 3 – příklady technologií povrchových úprav kovových dílů využívajících jiné anorganické povlaky

Technologie PÚ	Poznámka	Příklady aplikace
Fosfátování a jiné dočasné ochrany	Bez dalších úprav	Dočasná ochrana, funkční povlaky
	+ další PÚ	Jako podklad pro finální PÚ, např. PNH, KTL atd.
Chromátování (pasivace)	Samotné (od 2007 bez Cr ⁶⁺)	Jako předúprava např. hliníku před finálním lakováním
	Jako vrstva na galvanický zinek	Finální PÚ s dekorativními vlastnostmi
Anodická oxidace (elox)	Vytváření oxidických vrstev, např. na hliníku	Dekoratívni PÚ Al dílů;
Smaltování	PÚ s vysokou odolností oděru	Nevhodné pro těžká korozní prostředí
Speciální PÚ, např. oxykarbonitridace	PÚ s výbornými oděrovými vlastnostmi, nižší korozní odolnost	Náhrada Zn + černý chromát; např. technologie Arcor

Jak je patrné z tabulek 1 až 3, škála použitelných typů ochranných povlaků, případně jejich vzájemných kombinací je poměrně široká. Ne všechny vyjmenované technologie se však používají masově v povrchové úpravě dílů nebo materiálů pro automobilový průmysl. Navíc váha jednotlivých technologií se každý rok mění.

Např. druhá technologická revoluce v galvanotechnice, představující zavedení kontinuálního pokovení ocelových pásů zinkem, zcela změnila poměr spotřeby zinku mezi klasickým galvanickým zinkováním dílů a touto novou technologií.

Ostatní technologie, vhodné pro tvorbu funkčních povlaků, např. povlakování nástrojů pro obrábění, jsou pro vlastní povrchovou úpravu dílů používány spíše výjimečně.

Možnost chybné interpretace povrchové úpravy

O tom, jak může být pro technologa strojírenského podniku obtížné zorientovat se v technologii, kterou byla provedena PÚ, lze demonstrovat na následujícím případu.

Odběratel požaduje černou lesklou povrchovou úpravu s určitou korozní odolností bez další náležitě specifikace. Technik poptá zhotovení takové PÚ u několika kontraktorů a ti mu pak dodají díl s požadovanou povrchovou úpravou. Technik obdrží díly, které se vyznačují shodným leskem i barvou. Přitom se jedná o zásadně odlišné povrchové úpravy – viz obrázek 2.

Obrázek 2 – povrchová úprava dílu – černý a lesklý povrch:

Na snímku vlevo v horní řadě jsou díly upravené neelektrolyticky naneseným povlakem s obsahem mikrolamel Zn a Al; dolní řada vlevo pak reprezentuje povlak zhotovený oxycarbonitridací. Na snímku vpravo je galvanicky vyloučený slitinový povlak Zn/Fe.

Pokud bychom takové díly podrobily např. zkoušce v solné mlze, jednotlivé PÚ by se lišily nejen ve své korozní odolnosti, ale i charakterem svých korozních produktů.

Z uvedeného je také patrné, že bez rentgenového přístroje nebo jiných speciálních zařízení, případně bez cíleného poničení dílů není technik schopen odlišit jednotlivé povrchové úpravy a vůbec ne tyto provedené PÚ správně identifikovat.

Normy a standardy v oboru PÚ

Normy a standardy v oboru povrchových úprav se vyznačují nejen neuvěřitelnou bohatostí a také značnou nepřehledností a velkou rozptýleností.

Pro každý technologicky dobře zavedený typ povrchové ochrany existují dnes již národní nebo mezinárodní normy. Jako příklad lze např. pro technologii elektrolyticky vyloučeného zinku na železe nebo oceli s dodatečnou úpravou uvést normu ČSN EN 12329 z roku 2000. Tento předpis rozlišuje jednotlivé konverzní povlaky a specifikuje jejich korozní odolnost v solné mlze do výskytu prvních korozních produktů zinku.

Těmito mezinárodními předpisy se ale velcí výrobci automobilů ve většině případů neřídí. Tito výrobci, případně výrobní seskupení (např. VDA, SAE atd.) mají historicky vypracované systémy norem pro povrchové úpravy a tyto normy pod tlakem vývoje technologií a nových požadavků trvale revidují.

Zhotovitel PÚ, který musí prokázat její kvalitu odběrateli, se může často dostat do obtížně řešitelných situací. Důvody pro to mohou být následující:

- zadavatel neposkytne zhotoviteli žádnou použitelnou technickou dokumentaci nebo specifikaci PÚ;
- zhotovitel sice technickou dokumentaci má, ale ta již není aktuální (neplatná vydání) či je dostupná v neodborně provedeném (potažmo chybném) překladu – viz také neřízená dokumentace;
- v některých případech může být zařídění samotné PÚ do jednotlivých skupin nejednoznačné, např. duplexní povlaky lze zařadit do kategorie lakování dílů, do kategorie galvanických či zároveň stříkaných povlaků nebo mohou tyto povlaky tvořit samostatnou kategorii PÚ;
- pro shodný či velmi podobný typ PÚ používají jednotlivé normy (mezinárodní i firemní) odlišné označení a klasifikaci.

Je poměrně chvályhodné, že se postupně sice zvolna, ale trvale sjednocuje soubor kontrolovaných vlastností jednotlivých typů PÚ mezi jednotlivými výrobci. Totéž lze říci o postupném sjednocování zkušebních metod, používaných pro kontrolu téže vlastnosti.

Např. pro zkoušku odolnosti nátěru vůči odlétajícím kaménkům si výrobci zpoza oceánu a Asie vybrali normu SAE J400, zatímco evropská produkce pak normu ISO 20567-1 (DIN 55966-1). Počet základních zkušebních metod se tedy zúžil na pouhé dvě.

Co však trápí zhotovitele PÚ je skutečnost, že firemní předpisy často předepisují pro kontrolu shodného či velmi podobného typu PÚ provedení odlišné zkoušky a i v případech, kdy se jedná o totožnou zkoušku, mohou tyto předpisy:

- požadovat odlišné podmínky zkoušení (např. různou délku korozní zkoušky)
- definovat odlišný a ještě přijatelný rozsah poškození PÚ

Názorně je možné uvedené tvrzení deklarovat na zcela konkrétní situaci, která se vyskytovala a vyskytuje např. při kontrole korozní odolnosti galvanicky vyloučených povlaků zinku na oceli s dodatečnou úpravou – viz tabulka 3.

Tabulka 3 – požadavky na korozní odolnost galvanicky vyloučených povlaků zinku na oceli se žlutým chromátováním a označením Fe/Zn 12c2C, případně obdobný povlak (pasivace) bez Cr⁶⁺

Předpis	Vydal	Zkušební metoda	Doba zkoušky	
			Koroze zinku	Koroze základního kovu
ČSN EN 12329	ČNI/CEN	ISO 9227	96 hodin	192 hodin
ČSN EN ISO 4042	ČNI/CEN/ISO	ISO 9227	72 hodin	144 hodin
DIN 50961	DIN	DIN 50 018 KFW 2,0 S	5 cyklů	n.a.
ASTM B 201	ASTM	ASTM B 117	96 hodin	n.a.
ČSN ISO 4520	ČNI/ISO	ISO 3768	72 hodin	n.a.
TL 217	VW	DIN EN ISO 9227	72/96 hodin	168 hodin
STD 5732,105	VOLVO	STD 5711, 102 NSS	72 hodin	216 hodin
Spec. 9.57405	Fiat Auto	TMO 50180	48 hodin	216 hodin
IVECO 18-1102	IVECO	IVECO STD.16-0135 A1	96 hodin *)	240 hodin
WNB 879	ThyssenKrupp	DIN 50021 SS	168 hodin *)	360 hodin
W+O **200/**219	DAF Standard	ASTM B 117	48 hodin	240 hodin

Poznámka: *) bez Cr⁶⁺

Jak je patrné z tabulky 3, jednotlivé předpisy určují pro posouzení korozní odolnosti uvedené PÚ nejen často odlišnou dobu zkoušky, ale v některých případech i zcela odlišný typ korozního testu, např. ISO 9227 vs. DIN 50 018 KFW 2.0 S.

Kontrolované parametry jakosti organických povlaků

U organických povlaků a také nátěrových hmot, ze kterých se povlaky zhotovují, lze měřit nebo zkoušet velký počet vlastností. Přesto existuje určitý soubor vlastností, který je pro tyto povlaky charakteristický a se kterým se můžeme setkat u předpisů mnoha výrobců automobilů.

Některé nejčastěji kontrolované parametry (vlastnosti) povrchových úprav dílů organickými povlaky jsou uvedeny v tabulce 4.

Tabulka 4 – příklady některých základních ověřovaných vlastností nátěrových hmot a povlaků**VLASTNOSTI NÁTĚROVÉ HMOTY**

Podmínky při skladování NH	Např. data loggerem se záznamem teploty a relativní vlhkosti
Specifická hmotnost NH	Např. pyknometricky
Viskozita	Výtoková doba z pohárku - (FORD, ISO, KU hodnota)
Podmínky při nanášení	Termohydrograf – datalogger
Zasychání nátěrového filmu	Metoda balotini, print-free
Jemnost tření pigmentů a plniv	Např. ISO 15184
Stabilita NH při zředění	Stabilita NH jak při míchání tak při stříkání
Stabilita při skladování	Plus také sedimentace NH a snadnost opětovné dispergace NH
Složení nátěrové hmoty	Sušina (někdy i objemová, obsah popela, hrubých částic a škráloupu

ZÁKLADNÍ FYZIKÁLNĚ MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Kryvost nátěru	Např. v mikrometrech
Barevný odstín	Spektrálním kolorimetrem např. v prostoru CIELab 1976
Zrcadlový lesk	Při úhlech 20 °, 60 ° a 85 °
Distinctness of image gloss (DOI)	Specifická metoda hodnocení optické schopnosti povlaku
Tvrдость povlaku	Tužkami (ASTM D3363), Buchholz (ISO2815), kyvadlo (ISO1522)
Tvrдость povlaku	Mikrotrvdomeř
Tloušťka povlaku	ISO 2808, nedestruktivními i destruktivními metodami
Mřížkový test	Mřížková zkouška ISO 2409
Přílnavost	Odrhová zkouška ISO 4624
Brousitelnost (odolnost broušení)	Specifický test pro broušení za mokra a za sucha
Odolnost proti oděru	např. v zařízení Taber-Abraser nebo padajícím abrazivem apod.
Odolnost při úderu	Např. ISO 6272-1
Odolnost střídání tepla a chladu	Např. ČSN 67 3098
Odolnost odlétajícím kaménkům	Gravelometer, chip-resistance, steinschlagtest, ISO 20567-1
Vzhledu povrchu nátěru	Povrch bez jakýkoliv defektů, kráterků, prohlubní, pomerančové kůže, vrásnění, výpotků, zbělení, atd.

ODOLNOST FILMU PŮSOBENÍ CHEMIKÁLIÍ A PROSTŘEDÍ

Odolnost vodě	Ponor do vody
Odolnost vlhkosti	Vlhkostní nebo klimatická komora
Odolnost alkáliím a kyselinám	Dle specifikace
Odolnost nemrznoucím směsím	Dle specifikace
Odolnost konzervačním roztokům	Dle specifikace
Odolnost olejům	Motorovému, hydraulickému, převodovému, brzdové kapalině
Odolnost pohonným hmotám	Benzínu, naftě, lihu apod.
Zkouška čistitelnosti a zašpinění	Vliv mytí povlaku benzinem – změna lesku, barvy atd.
Odolnost voskům	Vliv rozírání vosku na povlak – změna lesku, barvy apod.
Korozní odolnost v solné mlze	Zkoušky např. v solné komoře
Korozní odolnost v siřičité komoře	Zkouška ve vlhkostní komoře za přítomnosti oxidu siřičitého
Korozní odolnost CCT	Cyklické korozní zkoušky např. ISO 20340, ISO 11997-1,2.
Odolnost na urychlené povětrnosti	Zkoušky pod UV nebo jinými zdroji světla,

SPECIFICKÉ VLASTNOSTI

Tyto vlastnosti jsou odvislé od konečného použití dílu a jeho PÚ. Může se jednat např. o kluznost povrchu, hořlavost, schopnost absorbovat mechanickou nebo zvukovou energii, atd.

Závěr

Pro správné posouzení jakosti té které povrchové úpravy je nutné vždy mít k dispozici originální technickou a zkušební dokumentaci a tuto dokumentaci a specifikaci povrchové úpravy vždy závazně uvádět v příslušné smlouvě o dílo nebo jiném typu kupní smlouvy. Samozřejmostí je pak mít k provedení kontrolních zkoušek nebo měření odpovídající také technické vybavení a vyškolený a problematiky znalý zkušební personál.

V případě, že zhotovitel povrchové úpravy toto zařízení nebo personál k dispozici nemá, existuje zde možnost obrátit se specializované zkušební pracoviště. Zkušební laboratoř se pak ve vztahu odběratel - dodavatel stává nezávislou třetí stranou.

Ohlédnutí za technologickými veletrhy TOP TECHNOLOGY 2008

Petr Maliňák – Veletrhy Brno, a.s.

Komplex čtyř odborných veletrhů Top Technology se na brněnské výstaviště vrátil po dvou letech, a to velmi úspěšně. Přibýlo vystavovatelů, rozšířila se obsazená plocha a zvýšil se zájem ze zahraničí, odkud přijelo vystavovat 220 firem (37 %). Všechny čtyři projekty byly vedoucími přehlídkami daných oborů v nových členských zemích Evropské unie.

Výrazně vzrostla zahraniční návštěvnost. V prvních třech dnech překročil podíl zahraničních návštěvníků 17 %, což je jeden z nejlepších výsledků v historii společnosti Veletrhy Brno. Zahraniční odborníci přijeli především ze Slovenska, Německa, Polska, Maďarska, Rakouska a Itálie. Mezi VIP hosty nechyběli zástupci mezinárodních organizací, jako jsou Evropská asociace zpracovatelů plastů EuPC, Evropská asociace výrobců plastů PlasticsEurope nebo Asociace evropských slévárenských svazů CAEF.

Veletrhy Top Technology 2008 provázely program pro odborníky, který seznámil s aktuálními trendy. Poprvé na brněnském výstavišti proběhly 45. slévárenské dny, dále například také mezinárodní konference Nové technologie ve svařování, konference Formy Brno 08, Český průmysl plastů a kompozitů v EU a seminář PROgresivní FINální TECHnologie 2008. Zvláštní pozornost byla věnována zvládnutým tématům ročníku: průřezovým projektům ROBOTIKA a SUBCONTRACTING 2008.

Čísla z předběžné statistiky

Základní statistické údaje - TOP technology	2006	2008
1 zúčastněné firmy celkem	580	595
2 počet zúčastněných zemí	29	29
3 celková výstavní plocha netto v m ²	11 575	12 360
4 počet návštěvníků	26 094	26 000 *) ze 42 zemí
5 z toho odborníci v %	83	84,8
6 počet akreditovaných novinářů	226	217 *)

*) předběžný odhad. Celková návštěvnost bude upřesněna po auditu. Spolu s SBV. údaj společný s veletrhy PYROS/ISET, INTERPROTEC

	PROFINTECH	FOND-EX	PLASTEX	WELDING	CELKEM
Celk. zast. firem	89	186	197	123	595
Počet zast. zemí	6	17	21	11	29
Celk. výst. plocha m ²	1 289	3 112	3 062	4 897	12 360

Návštěvníci

Na veletrhy Top Technology primárně směřovalo 46,9% návštěvníků. Podíl odborníků mezi ekonomicky aktivními návštěvníky dosáhl 93,8%. O investicích a nákupech rozhoduje či spolurozhoduje 58,2% zaměstnaných návštěvníků. Přes 95% dotázaných potvrdilo zájem navštívit příští ročník.

Vystavovatelé

Firmy ocenily kvalitní návštěvnickou strukturu. Dosažení svých veletržních cílů předběžně potvrdily dvě třetiny vystavovatelů. Účast na příštím ročníku plánuje 66% dotázaných firem, dalších 25% dotázaných otázku zatím nedovede posoudit.

Zveřejněné informace jsou předběžné. Konečná závěrečná zpráva bude akciovou společností Veletrhy Brno vydána po vyhodnocení všech statistických údajů.

Uváděné statistické hodnoty vycházejí ze zásad zveřejňování statistických dat veletrhů a výstav sdružených v UFI (The Global Association of the Exhibition Industry) Paris.

Příští ročník veletrhů Top Technology se uskuteční v roce 2010.

Řekli o veletržích:

Miroslav Černý, prezident Svazu zpracovatelů plastů ČR:

Veletrh PLASTEX z našeho pohledu splnil očekávání, i naše členské firmy jsou spokojeny. Domnívám se, že úroveň se ve srovnání s prvním ročníkem zvýšila, prezentovali se největší hráči českého trhu a objevili se tady noví zahraniční vystavovatelé z Asie. Pro příští ročník chceme zapracovat na dalším zvýšení zahraniční účasti.

Nicholas Stoydin, manažer LyondellBasell pro střední a jižní Evropu:

Veletrh PLASTEX je menší, ale má dobrý růstový potenciál, stejně jako plastikářský průmysl v celém regionu. Je to pro nás velmi dobré místo k prezentaci a další způsob, jak ukázat naše pevné odhodlání uplatnit se na trzích polyolefinů ve střední a jižní Evropě. Setkali jsme se se zástupci několika společností, které plánují rozšíření výroby a hledají nové dodavatele, což je pro nás velice zajímavé.

František Kessner, jednatel společnosti Bioplaneta – K.O.S. Kessner Hradec Králové:

Na veletrhu PLASTEX vystavujeme podruhé. Struktura návštěvníků byla lepší než minule, už věděli, co tady mohou hledat, byli informovanější a připravili se na konkrétní jednání.

Jakub Vavrečka, manažer pro střední a východní Evropu, Valk Welding CZ, s. r. o.:

WELDING pro nás znamená nové příležitosti - především proto, že veletrh je úzce specializovaný a návštěvníci jsou hlavně odborníci se specifickými požadavky.

Pro nás jsou obchodně zajímavé nejen země Beneluxu, Dánsko a Francie, ale také země střední i východní Evropy, ve kterých se rok od roku zvyšuje zájem o robotizaci ve svařování.

Michal Schlixwier, výkonný ředitel Air Liquide Welding CZ, s. r. o.:

Jako přímí vystavovatelé jsme na veletrhu WELDING poprvé. Z obchodního hlediska jsem spokojen, neboť na náš stánek přicházejí především odborníci s jasnou představou o tom, co je zajímavé.

Zdeněk Rajch, jednatel společnosti Rajch spol. s r. o.:

Letošní účast na veletrhu WELDING hodnotím jedním slovem jako dobrou, nejen proto, že na stánek přicházejí návštěvníci z Česka a Slovenska a projevují zájem, ale také proto, že již první den jsme pro naši novinku, pracovní stůl s integrovaným odsáváním, našli kupce.

Jan Šlajs, předseda České slévárenské společnosti a ředitel METOS v. o. s.:

Novinkou 45. slévárenských dnů bylo, že lidé v pavilonu Z mohli na velkoplošné obrazovce sledovat vystoupení jednotlivých přednášejících, a toto technické řešení živého přenosu přednášek se ukázalo jako velmi dobré. Na valné hromadě bylo rozhodnuto, že Slévárenské dny budou i nadále součástí veletrhu FOND-EX. Také z hlediska firemního jsem spokojen, protože jsme na stánku měli neustále dostatek zákazníků.

František Kristoň, ředitel společnosti RGU CZ s. r. o.:

Na veletrhu FOND-EX prezentujeme specializovaný informační systém pro řízení slévárenské výroby. S účastí jsme spokojeni. Návštěvnost je poměrně vysoká a je odrazem ekonomiky, kdy roste zájem o to, aby slévárny začaly inovovat a hledaly cestu k zefektivnění výroby.

Viktor Kreibich, Fakulta strojní ČVUT v Praze – skupina Povrchové úpravy, Centrum pro povrchové úpravy:

Veletrh PROFINTECH hodnotím pozitivně, i doprovodný program byl úspěšný. Navštívil jsem skoro všechny stánky a vystavovatelé byli spokojeni. Brněnský veletrh je pro naši povrchářskou obec jasná jednička. Odborná veřejnost si sem našla cestu, čemuž určitě pomohlo i spojení s veletrhy WELDING a FOND-EX.

Miloš Klíma, výzkumný pracovník Katedry fyzikální elektroniky Přírodovědecké fakulty MU v Brně:

Letošní PROFINTECH pro nás byl velmi úspěšný. Vystavovali jsme nové technologie a výsledky našeho bádání vzbudily mimořádný zájem návštěvníků, vystavujících firem i médií. Získali jsme řadu kontaktů na vážné zájemce o spolupráci při dalším výzkumu, takže naše prezentace 100% splnila účel.

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

Centrum pro povrchové úpravy

Povlaky z práškových plastů

Odborný kurz pro pracovníky práškových lakoven

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:	30 hodin (5 dnů)
Termín konání:	Říjen 2008
Uzávěrka přihlášek:	31. srpna 2008
Cena kurzu:	9 800,- Kč bez DPH za osobu
Garant kurzu:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.
Bližší informace:	Centrum pro povrchové úpravy Ing. Jan Kudláček Na Studánkách 782 551 01 Jaroměř Tel.: +420 605 868 932 Email: info@povrchari.cz www.povrchari.cz





CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2008 – 2009, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

(Korozní inženýr)

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

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

Ve svých pedagogických záměrech je toto studium koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti povrchových úprav řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní otázky z povrchových úprav a z oblasti protikorozních ochrany.

Důraz je kladen na vytvoření uceleného přehledu teoretických a praktických poznatků v souladu s nejnovějšími znalostmi v oboru povrchových úprav a protikorozních ochrany.



Koncepce studia vychází z celosvětového prudkého rozvoje oboru povrchových úprav jako důležitého průřezového oboru, který svojí úrovní ovlivňuje technickou vyspělost výrobků, jejich životnost a kvalitu.

Cílem studia je zamezit technologickému zaostávání oboru a to především spoluprací s řadou tuzemských i zahraničních firem a jejich zástupců a vytvořením špičkového týmu vyučujících.

Studium je uspořádáno tak, aby nejdříve byly doplněny znalosti základních teoretických disciplín a v návaznosti na tento teoretický základ je pak koncipována výuka odborných předmětů a specializovaných technologií, týkajících se protikorozních ochrany a povrchových úprav ve strojírenství.

V prvním semestru je výuka zaměřena na rozšíření odborných znalostí v oblasti strojírenských materiálů, základů teorie koroze, korozních odolností a charakteristik kovů, volby materiálů a korozního zkušebnictví.

Ve druhém semestru je výuka zaměřena na technologie anorganických povrchových úprav – kovových a nekovových povlaků a technologie organických povrchových úprav, tzn. povlaků z nátěrových hmot a plastů. Velká pozornost je věnována předúpravám povrchů kovů a jejich čištění, technologiím galvanického pokovení, pokovení žárovým stříkáním i v roztavených kovech, smaltování a konverzním povlakům. Výuka je orientována i na problematiku

přístrojové techniky a měření v oboru povrchových úprav i obecně ve strojírenství.

Zařazeny jsou přednášky o progresivních technologiích, ekologických záležitostech oboru, ale i o rekonstrukci a výstavbě zařízení pro povrchové úpravy. Pozornost je věnována normám, legislativě a bezpečnosti práce.

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.**

Přihlásit se mohou zájemci - absolventi VŠ, tak zájemci se středoškolským odborným vzděláním a praxí.



Od února 2009 bude zahájen další běh studia, do kterého je možno se již přihlásit.

Podrobné informace včetně učebního plánu a přihlášky ke studiu je možno získat na adrese:

Fakulta strojní ČVUT v Praze
Centrum technologických informací a vzdělávání
Ing. Jan Kudláček
Technická 4
166 07 Praha
Tel: 224 352 622
605 868 932
E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.cz
Info: www.povrchari.cz



Drobné zprávy

- Nabízíme kapacitu práškové lakovny, dílce 4 x 2 x 1,2 m, hmotnost až 400 kg, včetně tryskání a Zn fosfátu. Zn.: Zruč nad Sázavou
- Černíme ocel i korozivzdornou, černění pozinkovaných součástí, levně, rychle. Zn.: Jaroměř
- Koupíme starší vibrační omílací zařízení. Zn.: Soutice
- Prodáme novou ocelovou halu 60 x 40 x 7 m, zatím nesmontovanou a nepoužitou Zn.: Praha
- Hledáme kapacitu chemického niklování nebo Dacromet malých dílců do 1 dm². 10000 kusů ročně Zn.: Dejvice

Informace na: info@povrchari.cz

Odborné akce

50. MEDZINÁRODNÁ GALVANICKÁ KONFERENCIA

3. – 4. jún 2008

SMOLENICE

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, člen ZSVTS
Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie pri FCHPT STU v Bratislave
Ústav anorganickej chémie SAV Bratislava



Informace:

Eva Dekanová
Ústav anorganickej chémie, technológie a materiálov
FCHPT STU v Bratislave
Radlinského 9, 812 37 Bratislava
Tel.: 02/5296 3637; 02/59325459 Fax: 02/59325415
e-mail: dekanovaeva@centrum.sk; marta.chovancova@stuba.sk
www.chtf.stuba.sk/kate/dry/kant/rozne/sspu.html



Asociace českých a slovenských zinkoven

si Vás dovoluje pozvat na

XIV. Konferenci žárového zinkování

30.9. - 02.10.2008

Sport V hotel Hrotovice

Bližší informace je možné získat na <http://www.acsz.cz/>



Asociace korozních inženýrů
Nadační fond profesora Josefa Koritty
Ústav kovových materiálů a korozního inženýrství
Vysoké školy chemicko-technologické v Praze

pořádají 11. konferenci

14. – 16. 10. 2008

Hotel FIT FUN

Harrachov - Rýžoviště

www.hotelfitfun.cz

AKI 2008

Koroze a protikorozi ochrana kovů



**42. CELOSTÁTNÍ
AKTIV GALVANIZÉRŮ**



3. - 4. února 2009 v Jihlavě

- tradiční setkání odborníků z oblasti povrchových úprav
- legislativní změny
- informace o nových technologických postupech
- seznámení s novými výrobky a přípravky
- prezentace firmy prostřednictvím přednášky, reklamy ve sborníku, apod.

Bližší informace: DKO s.r.o., Tolstého 2, 586 01 Jihlava
tel.: 567 571 681, e-mail: majerova@dko.cz

Centrum pro povrchové úpravy

pořádá

26.11. - 27.11. 2008

5. mezinárodní odborný seminář
PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV

**Hotel
MYSLIVA
Brno**



ve spolupráci

BVV



Veletrhy
Brno

MM Průmyslové
spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

Info: www.povrchari.cz

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

Možnost inzerce

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

Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy:

Otištění

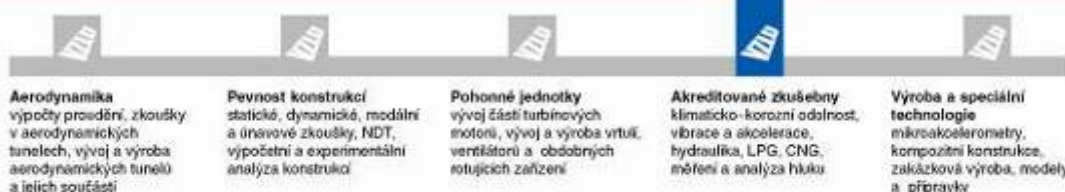
- 2x 5 %
- 3-5x 10 %
- 6x a více cena dohodou

Placené REKLAMY



Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

www.vzlu.cz



Klimaticko–korozní zkoušky výrobků a povrchových úprav

NABÍZÍME:

- komplexní klimaticko-korozní zkoušky konstrukčního provedení výrobků
- klimaticko-korozní zkoušky povrchových úprav
- spektrální analýzy kovů na bázi Fe, Al a Cu
- jednotlivé zkoušky vlivu okolního prostředí:
 - zkoušky vlivu simulovaného slunečního a UV záření
 - zkoušky vlivu teploty, vlhkosti a teplotních šoků
 - zkoušky krytí
 - zkoušky odolnosti proti prachu
 - zkoušky odolnosti proti vodě (padající vodní kapky, výkyvná trubice, tryskající voda)
 - zkoušky v ozónové atmosféře
 - korozní zkoušky v solné mlze
 - korozní zkoušky v atmosféře oxidu siřičitého

VYBAVENÍ:

- komory VÖTCH VSC/KWT450 a ERICHSEN Corrotherm610 pro zkoušky solnou mlhou (450 dm³ a 480 dm³)
- korozní komora LIEBISCH KB300 - zkoušky v SO₂ (300 dm³)
- klimatické komory WEISS a CTS (160, 570, 1000, 1500 a 2500 dm³, -90 °C až +190 °C, rel. vlhkost až 98 %)
- komora pro zkoušky globálním slunečním zářením WEISS SB 22 570/40 Pi (zkušební plocha cca 600 x 600 mm, 300-3000 nm, 1,12 kW/m²)



- komora pro zkoušky UV zářením ATLAS CTS+ (zkušební plocha 200 x 280 mm, 300-800 nm, do 765 W/m²)
- komory pro zkoušky chladem/teplem Memmert, EPS, WSU, Frigera, apod.
- komora pro zkoušky tepelnými šoky WEISS (3 x 200 dm³)
- komora pro zkoušky ozonem WEISS (160 dm³)
- komora pro zkoušky prachem WEISS ST 1000 U-S/1000
- komora pro zkoušky vodou PTL Dr. Grabenhorst
- spektrometr OES BAIRD Foundrymate
- spektrometr AAS Perkin-Elmer

NORMY:

Zkoušky jsou prováděny dle přání zákazníka a podle platných mezinárodních norem, např. ISO, EN, IEC, MIL, ASTM či speciálních předpisů jako RTCA, VW aj.

OPRÁVNĚNÍ:

Zkušebna je certifikována dle ISO 9001:2000; dále je držitelem Osvědčení o akreditaci podle ČSN EN/ISO IEC 17025 pro zkušební laboratoř č. 1318 a Oprávnění Úřadu pro civilní letectví dle CAA-TI 012-3/99.

ZÁKAZNÍCI:

- firmy provádějící povrchové úpravy strojírenských výrobků vystavených vlivům prostředí
- výrobci přístrojů a systémů určených pro provoz v extrémních podmínkách
- dodavatelé podsestav pro automobilový i jiný průmysl

CENA:

- závisí na druhu zkoušky, počtu vzorků, náročnosti přípravy, atd.
- klimaticko-korozní zkoušky: 1500-2500 Kč/den
- spektrální analýza OES: od 600 Kč / analýza
- spektrální analýza AAS 200 Kč za prvek

KONTAKT:

Ing. Miroslav Valeš, Zkušební laboratoře, VZLÚ, a.s.
Tel: +420 225 115 267 / 332, e-mail: m.vales@vzlu.cz
Ing. Pavel Malý, Klimatotechnologie, VZLÚ, a.s.
Tel: +420 225 115 113 / 332, e-mail: maly@vzlu.cz



Váš partner v povrchových úpravách

Povrchová úprava kovů

Práškové lakování

Tryskání kovů

Služby v PU



Povrchová úprava hmotných a rozměrných konstrukcí

- * povrchové úpravy kabin
- * povrchové úpravy dopravníků
- * povrchové úpravy konstrukcí
- * povrchové úpravy dílů pro automobilový průmysl

Tryskání stavebních konstrukcí a prvků

- * povrchové úpravy interiérů
- * povrchové úpravy střešních prvků
- * povrchové úpravy zábradlí
- * povrchové úpravy vybavení staveb
- * povrchové úpravy spojovacích dílců
- * povrchové úpravy šrouby atd.

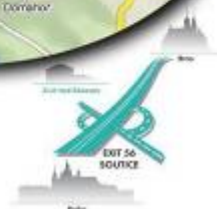
Práškové lakování - příklady prováděných povrchových úprav:

- * práškové lakování elektorozvaděčů
- * práškové lakování lišt
- * práškové lakování elektroskříní
- * práškové lakování elektrospotřebičů

www.dklakovny.cz

DK LAKOVNY, s.r.o.
Průmyslová 1018
Zruč nad Sázavou
285 22

GSM: 602 341 597, tel.: 327 531 158, e-mail: dklakovny@dklakovny.cz, fax: 327 312 424





MSV 2008

50. mezinárodní
strojírenský
veletrh



IMT 2008

6. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů



**Přihlaste se
do 15. 3. 2008**

15.–19. 9. 2008
Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv
www.bvv.cz/imt

Central European
Exhibition Centre



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

BVV

**Veletrhy
Brno**



VCI antikorozi obalové materiály



Chraňte své kovové součástky proti korozi roky bez jakýchkoliv dalších nákladů! Rychlé balení, okamžitá dostupnost!

- ☞ Antikorozi ochrana a balení v jedné operaci
- ☞ Součásti přicházejí čisté, suché, bez koroze a připraveny k okamžitému použití
- ☞ Přátelské k životnímu prostředí
- ☞ Eliminuje potřebu olejů, tuků a rozpouštědel
- ☞ Žádná likvidace toxických odpadů, materiál je recyklovatelný, může být spálen nebo uložen jako běžný odpad
- ☞ Materiál u fólie je průhledný a umožňuje zákazníkům kontrolovat obsah balení bez jeho porušení
- ☞ Testy v našich vlastních klimatických komorách
- ☞ Odborné poradenství na design obalu, balící manuály
- ☞ Inspekce balených produktů po celém světě, dokumentace a vyhodnocení
- ☞ Řešení specifických problémů s korozi
- ☞ Celosvětová podpora za pomoci Zerust joint-ventures.

☞ Antikorozi LDPE fólie ZERUST (50, 100 a 150 μm)



☞ Pytle z antikorozi fólie ZERUST



☞ Antikorozi papír ABRIGO (40 g/m^2 a 70 g/m^2)



☞ Antikorozi stretch fólie (průtažná)



☞ Antikorozi kapsle ZERUST pro uzavření schránky



☞ Antikorozi pěna UNICO ZERUST proti mechanickému poškození



☞ Přepravky ZERUST libovolných tvarů



☞ Antikorozi lepenka ZERUST



☞ Antikorozi skin fólie ZERUST



☞ Antikorozi bublinková fólie ZERUST

EXCOR-ZERUST, s.r.o., Kvítkovická 1533, 763 61 Napajedla, Česká Republika

<http://www.excor-zerust.cz> email: info@excor-zerust.cz tel: +420 577 632 515; fax: +420 577 632 516

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

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Občasník Povrcháři je registrován jako pokračující zdroj u Českého národního střediska ISSN **Povrcháři ISSN 1802-9833**.

Šéfredaktor

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

Redakce

Ing. Jan Kudláček, 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

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř
e-mail: info@povrchari.cz

Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, šéfredaktor, MM publishing, s.r.o.
Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.
Ing. Jaroslav Skopal, Český normalizační institut
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

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

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