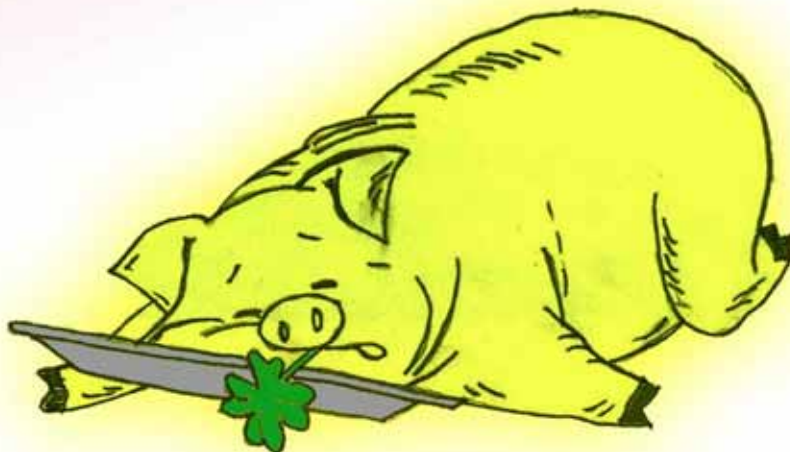


Povrchové úpravy
Koroze
Kvalita
Legislativa
Ekologie
Kultura
Inzerce



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři,

už jsou opět tady ... ještě se párkrát natáhneme pod dečku a můžeme volat: Už ho vidím! Určitě, letos určitě, prasátko uvidíte. Chce to jen hodně pozorně se dívat.

Přestože naší zemi dusí i letos občasně smog a celou společnost trvale korupce, přejme v blížícím se svátečním čase všem dolním deseti miliónům dobrý pocit z poctivě vykonané práce, z čistého svědomí a jistotu plynoucí ze sounáležitosti ke svým rodinám, obcím a firmám v této zemi. To není málo, to se totiž nedá koupit.

Přejme si i pevné zdraví, i to se občas může hodit a obzvláště, když se v tom našem světě dílu budou asi dít věci. To se tak někdy stává, když jeden neví, kdy se přestat ládovat. Pak mu z toho může být i špatně. Škoda, že se do toho slepence nepřidali ještě Turci. Mohlo by se to svést na to jejich "turecký hospodářství".

Ale to nic. Posledních pár set let se tady po Evropě pořád něco mele. Pokud nejde o život, tak se to dá i přežít. Po posledním století střídání válek, okupací a revolucí si Evropané a především jejich mocipáni a velitelé vzali snad poučení od dobrého a bodrého vojáka z Čech, který volá na konci svého nadepsaného životního příběhu: Nestřilejte volové, jsou tady lidi! A tak i proto si považujeme klidu a míru - toho největšího štěstí pro život, které si ne všechny generace mohli užívat v takové míře jako ta naše.

Vánoční čas patří v našich zemích a domovech k těm nejkrásnějším oslavám v roce. Jsou to svátky křesťanské, ale zároveň mají své zvláštní prožití a půvab daný jim lidovou bezprostředností, lidskou sounáležitostí, pokorou a humorem našich předků, ale také kouzlem věštek a magií, které si naše národy předávají od dob pohanských až do současnosti. Je to duchovní bohatství, které posiluje víru i naději v každém z nás, i v celém národu.

Ač jsme lidé moderní doby, těšíme se na ten krásný čas lidské pospolitosti, vděčnosti, víry a především naděje, že bude dobře i v čase příštím.

To Vám všem a každému zvlášť přeji Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, PhD.

Informace z oboru povrchových úprav

Zvítězil povrchář.

V soutěži „Živnostník roku“ v letošním roce zvítězil za kraj Vysočina Ing. Josef Ježek z Ledče nad Sázavou. Je to poctou nejen pro něho samotného, ale i pro firmu Jevan kde pracuje a město povrchářů a povrchových úprav. Toto uznání jeho práci a vysoké odbornosti je zároveň zviditelněním tohoto našeho oboru. Je to nesporný přínos pro povrchové úpravy.

Přestože při výběru těch nejlepších pokračoval převážně nadále trend výběru z kulturních a společensky preferovaných sfér, je o to více si považovat tohoto úspěchu a pochopení, že tuto zemi udržuje při životě především posledních 20 % českých strojírenských firem, které se podílí podstatnou částí na tvorbě hrubého domácího produktu.



Úspěchem Josefa Ježka je především vytvoření ryze české „chytré“ stříkací techniky, která je schopná plně konkurovat výrobkům z celého světa a často je předčí svou jednoduchostí, spolehlivostí a nízkou cenou. Pan Ježek působí ve strojírenských profesích celý život a samostatně podniká od roku 1992. Kromě zakázkového vývoje a výroby stříkací techniky nabízí „nejlepší živnostník Vysočiny“ i servis a poradenství v oboru povrchových úprav.



Za Centrum pro povrchové úpravy a všechny povrcháře blahopřejeme.

Udržitelný rozvoj technologií povrchových úprav

Jan Kudláček, Viktor Kreibich – Fakulta strojní ČVUT v Praze

Každý z nás si na otázku: „Co jsou strojírenské technologie?“ odpoví podle toho, jak má blízko k určitému oboru, či jak je jeho profesí blízké celé strojírenství.

Strojírenské technologie jsou všude kolem nás. Tváření, slévání, svařování, obrábění a řada dalších technologií to jsou jen ty nejnámější ze způsobů zpracování materiálů. Vlivem pokroku ve vědě a technice i vzhledem k mnoha praktickým zkušenostem a rozvoji nových strojírenských materiálů dosahují strojírenské technologie značných kvalitativních změn a zasahují svým významem do všech oborů lidské činnosti. Nejde jen o rozvoj strojírenství, elektrotechniky, stavebnictví ale i zcela nových oborů mikroelektroniky, biomedicíny a nanotechniky.

Obecně technologie rozhodující měrou přispívají k růstu efektivity a dalších ekonomických ukazatelů výroby i celé společnosti. Aplikace klasických i nových progresivních technologií prokazatelně dokazují svůj význam na výrobcích všude kolem nás.

Měřítkem úrovně každého oboru, průmyslu i společnosti je technická a technologická vyspělost. Investice a zakázky v současné době již nepřitahuje levná pracovní síla, ale kvalifikované pracovní týmy a progresivní technologie. Vyrábět stejnou kvalitu za nižší cenu, získat trhy a udržet se na nich to vše vyžaduje informace a znalosti.

Rozšiřováním vědecko-výzkumné základny a podporou výzkumu se celosvětově daří udržovat dobrou technickou úroveň a zajišťovat udržitelný rozvoj strojírenství.

Nežádoucí změny konstrukčních materiálů, reprezentované nejčastěji opotřebením a korozním poškozením, jsou závažným technickým i ekonomickým problémem. Odhady uvádějí, že v průmyslově vyspělých zemích dosahují roční přímé škody způsobené korozí až 4% HDP (hrubého domácího produktu).

Těmto nežádoucím změnám se v průmyslové praxi nejčastěji čelí použitím různých druhů povrchových úprav a ochran. Požadavky na protikorozní ochranu však nejsou zdaleka jediné, které musí příslušná povrchová úprava splňovat. Požadujeme od nich rozměrovou i vzhledovou stálost, odolnost vůči vlivům okolního prostředí, elektrické parametry, dlouhodobou životnost a stále se rozšiřující řadu nových funkčních požadavků. Žáruvzdornost, samomaznost, netoxičnost, hydrofobní a antiadhezivní vlastnosti a další kombinace parametrů.

Možnosti rozvoje oboru se vzájemně ovlivňují a úzce souvisí mimo jiné i s technicko-ekonomickými podmínkami v místě a čase.

↑	-	2000	Nanotechnologická iniciativa vlády USA
	-	1985	Povlaky PVD, CVD
	-	1981	Skenující tunelový mikroskop G. Binning, H. Rohver
	-	1980	Laserové zpracování povrchů
	-	1974	Termín „Nanotechnologie“ Novio Tanaguči
	-	1970	Kompozitní a slitinné povlaky
	-	1960	Plazmové nástřiky kovů a keramiky
	-	1959	První zmínka o nanotechnologiích - „ Tam dole je spousta místa“ R. Feynman
	-	1955	Difuzní procesy (Inchromování, Aluemetování, Sherardizování)
	-	1953	Elektrostatické nabíjení částic E. Gemmer
	-	1931	Elektronový mikroskop M. Knoll, E. Ruska
	-	1921	Princip fluidisace F. Winkler
	-	1916	Wattsův elektrolyt pro galvanické niklování
	-	1906	Žárové stříkání kovů G. Schopp

Obr.1. Některá důležitá data ve vývoji technologií povrchových úprav ve 20. století.

Parametry a charakteristické vlastnosti použité povrchové úpravy předurčují i kvalitu celého výrobku a jeho životnost. Tato oblast se tak stává jednou z významných pro aplikovaný výzkum.

Cíle povrchových úprav jako nedílné součásti strojírenských technologií jsou v souladu s požadavky udržitelného rozvoje celého strojírenství. Jde především o zvyšování provozní spolehlivosti a životnosti výrobků a snižování výrobních nákladů.

Vlivem poznání ve vědě a technice i vzhledem k mnoha praktickým zkušenostem dosáhl obor povrchových úprav značných kvalitativních změn, nabyl širšího rozsahu a zasahuje svým významem do všech oborů lidské činnosti.

Využitím nových poznatků z chemie, fyziky, elektroniky, nových materiálů a technologií, mimo jiné především na principu plasmu, vakua, laseru, je rozvoj úprav povrchů velice výrazný, přičemž z pohledu svého vývoje téměř na počátku svého vývoje (Obr. 1.).

Značný přínos byl zaznamenán především u povlaků a vrstev připravených metodami chemické (CVD) a fyzikální (PVD) depozice s využitím plyných fází a jejich reakcí např. u povlakovaných obráběcích nástrojů s vysokými parametry obrábění, s dlouhou životností i možností práce bez řezných kapalin.

Příznivý rozvoj nastal také v oblasti žárového zinkování rozšířením kapacit o nové provozy. Zavedení pokrokových technologií žárových nástřiků, především plasmových, umožnilo nanášet speciální slitiny i keramické materiály, jako jsou např. žáruvzdorné povlaky dílů leteckých motorů a plynových turbín odolávajících dlouhodobě značným extrémním teplotám při splnění vysokého stupně bezpečnosti.

K zásadním změnám dochází u metod a prostředků při čištění a přípravě povrchů novými technologiemi tryskání, omílání a odmašťování.

U povlaků z nátěrových hmot klesá objem technologií s organickými rozpouštědly. Úspěšně se rozvíjejí technologie práškových plastů, vodou ředitelných nátěrových hmot a vývoj speciálních kompozitních nátěrových hmot s vysokou odolností proti abrazivnímu otěru.

Značný kvalitativní rozvoj nastává v oblasti galvanotechniky především zavedením slitinových povlaků zinku v oblasti protikorozní a kompozitních i slitinových povlaků v oblasti funkčních využití. Příkladem jsou otěruvzdorné povlaky u součástí motorů a strojů vystavené adhezivnímu namáhání s tichým a bezúdržbovým provozem. Chemicky odolné povlaky při výrobě silně oxidačních činidel. Biokompatibilní povrchy chirurgických implantátů. Protikorozní úpravy strojů, automobilů, výrobních i spotřebních zařízení. Přesně definované povrchy a povlaky s elektrickými parametry u součástek elektronických zařízení, počítačů či nosičů informací.

V neposlední řadě dochází, v posledních dvaceti letech, k razantnímu využití mikro a nano materiálů v technologiích povrchových úprav a to především ve formě kompozitních povlaků.

To jsou jen některé příklady z hlavních technologií povrchových úprav, které podstatně ovlivňují a rozšiřují další možnosti jejich kombinací.

Všechny nové technologické procesy jsou vedeny úspěšně snahou především o snížení spotřeby energií i úspory vody a především s ohledem na splnění všech ekologických požadavků integrované prevence.

Úspěšnost rozvoje povrchových úprav dokazuje především zvládnutí všech výrobních požadavků tak, že nedochází k omezování technologických ani obchodních záměrů a potřeb strojírenství.

Při pohledu do budoucna tohoto oboru je nutno vycházet nejen z perspektiv rozvoje jednotlivých technologií a směrů, ale především sledovat vývojové změny, které čekají celý svět i jednotlivé společnosti. Omezení v podobě ekologické legislativy se postupně dotýkají budoucnosti všech provozů povrchových úprav. Je to dáno především chemickým charakterem těchto provozů a dopadem na životní prostředí.

Nové předpisy, nařízení, limity a zákony jsou dnes již faktem předloženým všem i v oboru povrchových úprav. Tato skutečnost se zásadně dotýká blízké budoucnosti všech provozů povrchových úprav.

Nikdo jistě nepochybuje o smysluplnosti ochrany životního prostředí. Skutečnosti plynoucí z nových norem mohou totiž zásadně ekonomicky zatížit řadu především menších provozů. Pokud by to bylo z důvodů nedostatků ve výrobě či důvodů ekologických, bylo by to opodstatněné. Daleko nebezpečnějším důvodem jsou však požadavky a s tím spojené náklady na splnění tohoto legislativního břemena, které má i řadu neekologických aspektů.

Udržitelný rozvoj povrchových úprav se v současné době dá charakterizovat takovými technologiemi, u kterých bude garantována:

- Kvalita
- Funkčnost
- Životnost
- Energetická nenáročnost
- Ekologická šetrnost
- Bezúdržbový provoz
- Bezpečnost
- Ekonomika

Hlavním ukazatelem udržitelnosti a to nejen povrchových úprav je především kvalita výrobků a zařízení. Kvalitu u těchto výrobků podmiňuje úroveň, jak samotného technického řešení, tak především povrchové úpravy, ať už z funkčního hlediska nebo protikorozní odolnosti. Kvalita povrchové úpravy je ve většině případů rozhodující, pro dosažitelnou užitnou hodnotu výrobků. Povrchové úpravy se výrazně podílí na výsledné kvalitě strojírenských výrobků a technického zařízení. Ovlivňuje jejich životnost, provozní spolehlivost, vzhled a tím i využitelnost. V současné době je nutné brát na zřetel, že technická zařízení jsou součástí životního prostředí a tudíž musí podléhat současným legislativním předpisům. S rostoucím uplatňováním techniky v lidské společnosti vzniká rozpor mezi nároky na nové výrobky a dostupnými zdroji materiálů, energie a pracovní síly. Při výrobě se nutně prosazují materiálové, energetické a pracovní úspory, které mají zásadní dopad na ekonomický rozvoj společnosti a růst životní úrovně. V této souvislosti se uvažuje o optimalizaci technologických procesů jako o možnosti snížení vstupních nákladů, při zvýšení užitné hodnoty výsledného produktu. Životnost nových výrobků by měla odpovídat jeho maximálně dosažitelnému užítku.

Povrchové úpravy jsou nejdůležitější složkou celkové kvality výrobku a je třeba je volit tak, aby napomáhaly k dosažení optimálního provedení výrobku dle požadavků. Optimalizaci procesu povrchových úprav tvoří především technologická, provozovatelská, kontrolní a organizační opatření, která zabezpečují, aby náklady na celý proces byly co nejnižší a bylo dosaženo co nejlepšího výsledného stavu.

Optimální povrchová úprava je ta, která zabezpečí požadované vlastnosti strojírenských výrobků s minimálními finančními náklady, při energetické a ekologické úspornosti při jejich vytvoření a udržování.

Pro zajištění udržitelného rozvoje celého oboru povrchových úprav je nezbytné sledování informačních pramenů a rychlé zavádění nových technologií v závislosti na:

- poznacích základního výzkumu (nové materiály, metody, principy).
- požadavcích ostatních oborů (zbrojní průmysl, medicína, elektronika).
- dostupností informací (odborná literatura, internetové databáze, mezinárodní spolupráce).

Úpravy povrchů představují široké spektrum technologických procesů, které vytváří povrch, vrstvy nebo povlaky s potřebnými vlastnostmi, které splňují provozní zatížení a odolávají degradačním procesům okolí.

Studium povrchů materiálů z hlediska jejich funkce a životnosti vyžaduje dostatečnou znalost provozních parametrů povrchu. Pro studium poznání degradace materiálů, je důležitá i možnost sledování funkčních dvojic materiálů za různých podmínek namáhání i s různými úpravami jejich povrchů.

Nejčastějšími degradačními procesy povrchů jsou koroze a opotřebení. Proces opotřebení není ještě sledován a prozkoumán tak jako je tomu u korozních dějů, kde jsou obecně stanoveny přesně způsoby ochrany i metodika a vyhodnocování korozních zkoušek. Tento nedostatek plyne především ze složitosti sledování vzájemného působení povrchů, vyhodnocování průběhu opotřebení a sledování úzce související problematiky tření.

Využitím vlastností klasických i nových materiálů a vhodnou kombinací povrchů vznikají nové možnosti uplatnění oboru povrchových úprav jak v oblasti protikorozní, tak i u funkčních aplikací.

Omezené vlastnosti jednosložkových povlaků z čistých kovů nespĺňují vždy všechny náročné požadavky kladené na vlastnosti povrchů. Navíc sílí tlaky v rámci ekologického uvědomování proti používání některých kovů. Proto jeden z hlavních směrů rozvoje povrchových úprav je obecně orientován na nové vícesložkové povlaky. U kovových povlaků je vývoj směřován kromě kompozitních povlaků i na povlaky slitinové a to jak u klasických technologií, tak i u řady nových progresivních způsobů pokovení. U nejčastěji aplikovaných technologií pokovení ve strojírenství, a galvanického respektive chemického pokovení, jsou tyto směry rozvíjeny u povlaků korozivzdorných nejčastěji na bázi zinku a v oblasti funkčních povlaků na bázi niklu. Tyto technologie jsou zatím stále pro strojírenskou výrobu nejdostupnější technicky i cenově.

Funkční povlaky niklu včetně jeho slitin, resp. kompozitů na bázi niklových povlaků mají z důvodu svých specifických vlastností řadu uplatnění v technických aplikacích. To potvrzují i četné odkazy v odborné literatuře na odborné práce a výsledky výzkumu, u nás i v zahraničí. I z těchto důvodů je potřebné se věnovat funkčním povlakům niklu a přiblížit jeho možnosti praktickému využití.

I řada dalších úprav povrchu se rozvíjí především na principech kompozitních povlaků. Disperzní částice se aplikují do základních organických i anorganických materiálů, které podstatně zkvalitňují a rozšiřují užité vlastnosti těchto materiálů. Dochází tak k vytváření povlaků s novými užitnými vlastnostmi. Principu vhodných kompozitních částic do mazacích i řezných médií využívá se i pro renovační technologie.

U opotřebení jde o procesy adhezni, abrazivní, erozivní, kavitační, vibrační a únavové. V reálných podmínkách nejčastěji v kombinaci těchto procesů. Zkoumáním těchto dějů se obecně zabývá tribologie, touto oblastí pak tribotechnika. Opotřebení obvykle vede k postupnému povrchovému poškození materiálů a tak i proto se mu zatím věnuje v praxi menší pozornost než procesům náhlého porušení a poškození. Opotřebení vede však k postupnému zhoršování technických i ekonomických parametrů a má ve svých důsledcích přímý vliv na životnost a spolehlivost.

Poznání a porovnání parametrů povrchu, respektive chování konstrukčních prvků a součástí při vzájemném otěru a tření je velmi častým požadavkem konstruktérů i praxe. Na hodnoty opotřebení a tření mají kromě charakteru součástí, které se dotýkají a vzájemně pohybují rozhodující vliv i parametry zatížení, průběh pohybu a působení prostředí. Má-li se vyhledat optimální kombinace dvou materiálů nebo povrchů pro praktickou aplikaci je vhodné vybrat na základě odzkoušení různých kombinací povrchů a jejich úprav za podmínek reálného zatížení, nebo pokud je to možné na dostupném zkušebním zařízení. Neznamená to hledat kombinace pouze z klasických a praxí ověřených materiálů a povrchových úprav, ale především ověřit vlastnosti nových funkčních povlaků, tak jak je obor povrchových úprav postupně objevuje a nabízí k aplikacím.

Udržitelný rozvoj technologií povrchových úprav je dán rozvojem jak v oblasti protikorozní ochrany, tak především i rozvojem funkčních povrchových úprav, případně jejich vzájemně vhodné kombinaci.

Anorganický kompozitní povlak se znaky SELF-HEALING pro ochranu ocelových konstrukcí – vliv morfologie částic na jeho ochranné vlastnosti v průběhu ultradlouhého korozního testu

Lubomír Mindoš - SVÚOM s.r.o.

Úvod

Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí může být zajišťována doslova nepřeberným množstvím nabízených ochranných systémů a kombinací konverzních povlaků, metalických (žárový zinek) nebo metalizovaných (žárový nástřik) povlaků, rozpouštědlových, práškových nebo VŘNH pojivových bází jedno nebo vícesložkových nátěrových hmot. To vše je známé již mnoho desítek let a stejně tak i formulátoři se musí stále snažit uvádět na trh „nové“ – často spíše staronové deriváty již ověřených pojivových bází. Do vývojových trendů přípravy nátěrových hmot intenzivně zasáhly inovace s předponou nano- at' již v pigmentových preparacích nebo v plnivech. Předložená práce má za cíl představit možný ochranný potenciál anorganických kompozic, které nespádají do žádné z výše uvedených kategorií nátěrových hmot, vymykají se zavedené představě o nátěrových hmotách, přičemž ale mohou být užitečné ve vybraných aplikacích – doly, podzemní kolektory apod.

Experimentální část

Zkušební vzorky ochranných povlaků na bázi anorganického kompozitního povlaku byly zhotoveny na plechu tloušťky 3 mm z běžné konstrukční nízkouhlíkové oceli (ČSN 11371), předúprava povrchu oceli tryskáním na čistotu Sa 2,5. Průměrná drsnost povrchu po otryskání 45 ± 15 μm. Při formulaci kompozitního povlaku byla kombinována anorganická plniva a pigmenty s mikroskopickou i submikroskopickou velikostí částic a sférickou i lamelární morfologií částic. Pojivová báze byla opět anorganická s velmi nízkým podílem, tj. méně než 10 %hm. organické báze. Testovaný anorganický kompozitní povlak byl formulován z pěti různých složek a jako vodouředitelný.

Plech byl natřen štětcem v 1 vrstvě, přičemž průměrná tloušťka vrstvy kompozitního povlaku po zaschnutí činila $200 \pm 25 \mu\text{m}$. Druhá strana plechu byla opatřena krycí vrstvou na bázi základové akrylátové VRNH. Do vrstvy ochranného anorganického kompozitního povlaku byl zhotoven podélný řez v délce 10 cm až k podkladovému kovu – tryskané oceli.

Pro lepší srovnání byly na ploše plechu $150 \times 100 \text{ mm}$ provedeny vedle sebe dva nátěry tak, že na každé polovině plochy plechu byl zhotoven povlak stejného chemického složení, avšak s tím rozdílem, že na horní polovině plechu byl kompozitním povlak s převahou lamelárních částic, na spodní polovině plechu byl nanesen povlak s převahou sférických částic.

Zhotovené povlaky zasychaly po dobu 48 hod v laboratorní atmosféře při teplotě $21 \pm 3^\circ\text{C}$ a R.V. $40 \pm 5 \%$. Poté byl vzorek s povlaky umístěn do zkušební korozní komory v prostředí kondenzace čisté vody, tedy 100% R.V., teplota $40 \pm 3^\circ\text{C}$, podle ČSN EN ISO 6270-2.

Délky expozic ve zkušební korozní komoře nebyly voleny podle normativních doporučení, provedené korozní expozice byly mnohonásobně překročeny. V průběhu více než 34 000 hodin expozice v prostředí kondenzace čisté vody byl získán velmi zajímavý vývoj, který poukázal na velmi dobré ochranné vlastnosti kompozitního anorganického povlaku, zároveň vykazující určité znaky self – healing v okolí příčného řezu, kde byl ochranný povlak narušen až k podkladovému kovu.

Výsledky a diskuze

* Různé barevné odstíny povrchu anorganického povlaku je třeba přičíst jednak různým světelným podmínkám při fotografování a jednak velmi dlouhé expozici povlaku za 100 % R.V.

.Na obr. 1 - 6 je zřetelný rozdílný vývoj v ochranné účinnosti pro povlak koncipovaný s převahou lamelárních částic – pravá polovina vzorku oproti povlaku se stejným chemickým složením, ale s převahou sférických částic – levá polovina vzorku. Na obr. 7 – 8 je bližší detail z plochy v okolí řezu po expozici 34464 hodin, kdy je naprosto zřetelný markantní rozdíl mezi ochrannou účinností těchto povlaků vlivem rozdílné převažující morfologie částic složek kompozitního povlaku.



Obr.1 Expozice 133 dní = 3192 hod



Obr.2 Expozice 256 dní = 6144 hod



Obr.3 Expozice 360 dní = 8640 hod



Obr.4 Expozice 666 dní = 15984 hod



Obr.5 Expozice 1130 dní = 27120 hod



Obr.6* Expozice 1436 dní = 34464 hod



Obr.7 Převaha sférických částic



Obr.8 Převaha lamelárních částic

Určitou podobnost se znaky self-healing můžeme nalézt na obr. 8, kdy v okolí podélného řezu nejsou zřetelné žádné známky zpuchřování, odlupování nebo podkorodování povlaku. Podélný řez ve vrstvě anorganického kompozitního povlaku je v celé délce utěsněn směsí korozních produktů železa a složek kompozitního povlaku a po více než 34 000 hodinách expozice v náročném korozním prostředí nedošlo k výraznějšímu rozvoji korozního napadení v okolí řezu – viz. vývoj korozního napadení na obr.1 – 6.

Závěr

Provedený experiment prokázal vysokou míru ochranných vlastností vhodně formulovaných anorganických kompozitních povlaků a to nejen v souvislé ploše, ale i v těsném okolí poškození ochranného povlaku, z čehož můžeme usuzovat na charakteristické znaky self-healing, které vykazují např. sloučeniny šestimocného chrómu. Uvedená testovaná anorganická kompozice je však z environmentálního hlediska zcela bezpečná, neboť je bez obsahu Cr^{VI} a neobsahuje žádná organická rozpouštědla. Nabízí se tak poměrně značný potenciál nejen z hlediska dalšího výzkumu, ale i v oblasti vybraných aplikací, kde není na prvním místě požadován vzhled povlaku, ale zejména jeho dlouhodobé ochranné vlastnosti.

Zpracováno v rámci řešení VZ MSM 2579478701 Výzkum metod ke zpřesnění predikce životnosti kovových materiálů a jejich ochranných vrstev s ohledem na vliv znečišťujících látek v prostředí.

Náterové systémy pre antikoróznú ochranu a požiaru odolnosť

Renáta Hoblíková - CHEMOLAK, a.s. Smolenice

CHEMOLAK, a.s. Smolenice od svojho založenia v r. 1883 prešiel viacerými vývojovými obdobiami, od výroby surovej kyseliny octovej suchou destiláciou dreva, cez prvú výrobu fermežových, olejových, nitrocelulóзовých a liehových farieb v 20. rokoch minulého storočia až po súčasnú produkciu, ktorá zahŕňa portfólio náterových látok takmer pre všetky zákaznícke skupiny.

Spoločnosť má od roku 1995 zavedený systém manažérstva kvality v zmysle EN ISO 9001 v odbore výskum, vývoj, výroba a predaj náterových látok, živíc, riedidiel a pomocných prípravkov. V roku 1998 bol v spoločnosti zavedený aj systém environmentálneho manažérstva podľa normy EN ISO 14 000 v odbore výskum, vývoj, výroba a predaj výrobkov.

Výrobný program spoločnosti zahŕňa výrobu náterových látok (farby, laky, riedidlá, pomocné prípravky), živíc (základných komponentov pre výrobu náterových látok) a lepidiel. Sortiment náterových látok pozostáva z nitrocelulóзовých, syntetických, epoxidových, olejových, polyuretánových a vodou riediteľných náterových látok. CHEMOLAK, a.s. sa snaží svojou produkciou ponúknuť zákazníkovi jednozložkové aj dvojzložkové náterové systémy pre všetky korózne prostredia C1 až C5 s nízkou, strednou a vysokou životnosťou.

Vhodnou kombináciou náterových látok do jedno-, dvoj- alebo trojvrstvých systémov je firma schopná ponúknuť široké spektrum povrchových úprav pre všetky korózne prostredia.

Ponuka najpoužívanejších NS pre antikoróznú ochranu a požiaru odolnosť pozostáva z:

Jednozložkových náterových systémov

Syntetika Extra základná syntetická antikorózná farba

Syntetika Extra vrchná syntetická na kov a drevo

Náterový systém je určený do prostredia C3 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú štetcom prípadne pneumatickým striekaním.

S 2035 farba syntetická základná rýchloschnúca

S 2029 email syntetický rýchloschnúci pre priemysel

Náterový systém je určený do prostredia C3 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú štetcom prípadne pneumatickým striekaním.



S 2000 B farba syntetická základná antikorózna**S 2553 farba syntetická jednovrstvová VAGONA**

(príp. S 2554 farba syntetická jednovrstvová VAGONA)
Náterový systém je určený do prostredia C3 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú štetcom, pneumatickým striekaním, Airless, Airmix.

Neodur 1SCH farba vodou riediteľná antikorózna jednovrstvová

Náterový systém je určený do prostredia C3 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú pneumatickým striekaním, Airmix, Airless.

Dvojzložkových náterových systémov**U 2061 Chemopur G farba základná 2K PUR****U 2081 Chemopur E email 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C4 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú pneumatickým striekaním a Airmix.

S 2300 farba základná 2K EP**U 2081 Chemopur E email 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C5 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú pneumatickým striekaním a Airmix.

S 2330 farba základná 2K EP vysokosušínová**U 2094 Chemopur RW – 1SCH 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C5 so strednou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

S 2330 farba základná 2K EP vysokosušínová

Náterový systém je určený do prostredia C4 s vysokou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

S 2302 farba základná 2K EP so železitou sľudou

Náterový systém je určený do prostredia C4 s vysokou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

S 2004 farba syntetická základná reaktívna**S 2300 farba základná 2K EP****U 2094 Chemopur RW – 1SCH 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C5 s vysokou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

S 2301 farba 2K EP základná plnená Zn prachom**S 2302 farba základná 2K EP so železitou sľudou****U 2094 Chemopur RW – 1SCH 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C5 s vysokou životnosťou.

Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

Žiarové striekanie**S 2300 farba 2K EP základná****S 2324 farba 2K EP so železitou sľudou****U 2094 Chemopur RW – 1SCH 2K PUR**

Náterový systém je určený do prostredia C5 s vysokou životnosťou. Odporúčané aplikácie sú Ailess a Airmix.

Nakoľko v poslednom období sa zvyšuje dopyt po náterových systémoch na oceľové konštrukcie, ktoré popri antikoróznei ochrane musia splniť aj požiaru odolnosť rozhodol sa CHEMOLAK, a.s. rozšíriť svoju ponuku o protipožiarne nátery PLAMOSTOP P 09, PYROSTOP Steel, HENZOTHERM a POLYLACK A 604.

Pre splnenie požiadavky antikoróznei ochrany a požiarnej odolnosti náterového systému je potrebné overiť tieto vlastnosti podľa ETAG 018-2.



Náterové systémy, ktoré má spoločnosť overené pre prostredia v zmysle ETAG 018-2 :

Jednozložkové NS

S 2000 B + Plamostop P09 + S 2553 - Z2

S 2000 B + Pyrostop Steel + U 2066 - Z2

S 2000 B + Henzotherm + S 2553 - Z1

S 2000 B + Henzotherm + U 2066 - Z1

S 2000 B + Polylack A 604 + S 2553 - Z1



Dvojzložkové NS

S 2300 + Pyrostop Steel + U 2094 - X

S 2300 + Polylack A 604 + U 2094 -Y

Toto je iba časť ponuky spoločnosti CHEMOLAK, a.s. Náterové látky z portfólia je možné vhodne variovať v závislosti od požadovanej koróznej odolnosti, aplikačných podmienok a celkových požiadaviek zákazníka.

Spoločnosť má vybudovanú vlastnú distribučnú sieť. Na území Slovenskej republiky ju tvorí 17 podnikových predajní a 3 predajné sklady.

V Českej republike zastúpenie Chemolaku, a.s. zastrešuje dcérska spoločnosť Chemolak Trade spol. s r.o. so sídlom v Liberci a ďalšími obchodnými strediskami v Olomouci a Českých Budějoviach.

Pri zavádzaní našich náterových systémov do praxe ponúkame zákazníkom odborný dohľad a poradenstvo, preškolenie pracovníkov lakovní pre prácu s našimi náterovými látkami, spracovanie technologického postupu pre konkrétnu lakovňu, nastavenie a doladenie striekacích zariadení na použitie našich náterových látok, úpravu parametrov pre podmienky konkrétneho spracovateľa náterových látok a technický dozor počas realizácie povrchovej úpravy.

V prípade akýchkoľvek otázok, požiadaviek a dotazov nás môžete kontaktovať na uvedených telefónnych číslach, faxom alebo e-mailom.

Označování ocelí část 1.

Václav Machek – Fakulta strojní ČVUT v Praze

Národní systém označování materiálů, a tím i ocelí, si v minulosti během mnoha desítek let vytvořil každý stát. Se vznikem EU si členské státy vytvořily společný systém značení, odlišný od národních norem členských států. Je v mnohém podobný, ale ne shodný, s normami největšího výrobce oceli v EU – německými normami DIN.

Hlavním cílem společných norem EU označovaných vždy jako EN není odstranění nebo nahrazení národních norem členských států jednotnými evropskými normami EN, ale harmonizace národních norem a předpisů v těch oblastech průmyslu, kde je největší výměna zboží a to za účelem uvolňování technických překážek plynoucích z národních praktik jednotlivých členských států. Dalším důvodem zachování národních norem je obchodování členských států EU i mimo rámec zemí EU, kdy se obchodní případy uskutečňují většinou podle norem jednoho ze zúčastněných partnerů. Uzavřené dohody pak nemusí mít vůbec vazbu na normy EN.

Oceli určené k tváření podle ČSN

Podle normy ČSN 42 0002 je ocel slitina železa s uhlíkem o maximálním obsahu 2 hm. %, která obsahuje další prvky, při čemž hmotnostní podíl železa ve slitině je větší než 50%.

Surová ocel je označení slitin zahrnující veškerou ocel odlitou na:

- ingoty - dále zpracovávána tvářením zatepla;
- předvalky systémem kontilití;
- všechny druhy ocelí na odlitky.

Ocel k tváření je jednotný název pro veškeré kujné slitiny železa. Dělí se na uhlíkové a slitinové. Uhlíkové (nelegované) oceli jsou ty, u nichž nepřesahuje obsah jednotlivých prvků (kromě C, P, S) mezní hodnoty uvedené v hm. % v následující tabulce. Slitinové (legované) oceli jsou ty, u nichž alespoň jeden prvek z uvedené tabulky překračuje mezní hodnotu.

Oceli určené pro odlitky jsou značením podle ČSN zařazeny mezi litiny.

Mezní hodnoty prvků v oceli v hm. %

Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	Co	V	Ti	Al
0,90	0,5	0,3	0,5	0,10	0,20	0,20	0,10	0,10	0,10

Značení ocelí k tváření podle ČSN

Značení ocelí k tváření jsou podle ČSN 42 0002 rozděleny do 10 tříd a to na základě chemického složení.

V případě, že označení oceli je uvedeno slovy *Ocel*, základní značka začíná dvojcíslím 10 až 19 označující třídu oceli (zde nahrazená symboly XX), za níž následuje trojčíslí $X_1 X_2 X_3$. Je-li nutno vlastností oceli zpřesnit, připojuje se k této základní značce doplňková dvojice čísel $X_4 X_5$, která je od základní značky oddělena tečkou. Základní značka oceli začínající číslem 1 je tak pětimístná.

Ocel X X $X_1 X_2 X_3$. $X_4 X_5$

V případě, že označení oceli uvedeno písmeny ČSN, základní značka začíná číslicí 4, která označuje obor hutnictví, za níž následuje stejné pořadí číslic jako v předchozím případě. Rozdíl je v tom, že první dvojčíslí XX označující třídu oceli v tomto případě je rozděleno mezerou. Za mezerou tak nutně vzniká čtyřčíslí. Základní značka oceli začínající číslem 4 je tak šestmístná. V obou případech pak vytvořená mezera vytváří optickou rozdílnost.

ČSN 4 X X X₁ X₂ X₃ . X₄ X₅

Příklad obou značení totožné oceli: Ocel 12 040 a ČSN 41 2040

Význam číslic po označení Ocel:

Dvojčíslí XX, které je 10 až 19, označuje třídu oceli. Třída 10, 11 a 12 zahrnuje konstrukční oceli uhlíkové (nelegované), třída 13, 14, 15 a 16 konstrukční oceli nízkolegované a střednělegované, třída 17 zahrnuje oceli korozivzdorné, třída 18 je vyhrazena ocelím vyrobených práškovou metalurgií a třída 19 obsahuje oceli nástrojové a to jak uhlíkové, tak legované.

Číslice X₁, X₂ u třídy 10 a 11 značí střední mez pevnosti v desetinách MPa, při čemž nejmenším číslem je číslo 30. U tř. 10 jde o střední mez pevnosti oceli v přírodním stavu, tj. po tváření zatepla, u tř. 11 pak po normalizačním žíhání.

Výjimkou jsou automatové oceli, u nichž dvojčíslí značí střední obsah C v setinách, např. ocel 11 109 obsahuje 0,10 hm.% C.

X₁ u třídy 12 až 16 vyjadřuje součet středních obsahů legujících prvků v celých procentech. Z toho plyne, že u třídy 12 je X₁ vždy rovné nule. Výjimkou je ocel 12 140 obsahující 0,30 až 0,38 hm. % C.

X₂ u třídy 12 až 16 značí střední obsah C v desetinách hm. %. Setiny se zaokrouhlují od 3 včetně na vyšší desetiny. Při středním obsahu C vyšším než 0,92 hm. % je X₃ rovné nule.

X₃ blíže označuje vlastnosti oceli. Jeho význam se pro danou ocel nalezne se v materiálových listech ČSN nebo jiných materiálových tabulkách.

X₄ je první doplňkové číslo, které udává konečný stav tepelného zpracování

0	tepelně nezpracováno
1	normalizačně žíháno
2	žíháno rekrytalizačně
3	žíhaný naměkko
4	kaleno a nízkoteplotně popouštěno, u ocelí tř. 17 po rozpouštěcím žíhání
5	normalizačně žíháno
6	zušlechtěno na dolní pevnost
7	zušlechtěno na střední pevnost
8	zušlechtěno na horní pevnost
9	zvláštní stav tepelného zpracování

X₅ je druhé doplňkové číslo, které udává stupeň konečného zpevnění tvářením zastudena. Udává se u ocelí třídy 10 až 16.

0	dále zastudena nepřeválcovaný
1	zastudena lehce převálcovaný
2	1/4 tvrdý
3	1/2 tvrdý
4	3/4 tvrdý
5	4/4 tvrdý
6	5/4 tvrdý
7	netvořící čtyřlístky (velikost plošné anizotropie dohodne odběratel s dodavatelem)
8 a 9	zpevněny na základě dohody mezi výrobcem a odběratelem

Konkrétní mechanické parametry odpovídající danému způsobu tepelného zpracování a stupni zpevnění jsou pro každou ocel uvedeny v materiálovém listu.

Příklady:

11373.21 označuje nelegovanou ocel vhodnou ke svařování (X₃ = 3), rekrytalizačně vyžíhanou a zastudena lehce převálcovanou (poměrná deformace ≈ 0 1%), se střední hodnotou meze pevností R_m = 370 MPa (materiálový list udává rozmezí R_m = 330 až 470 MPa). Ostatní mechanické hodnoty jsou uvedeny v materiálové normě dané oceli.

12 071.21 označuje ušlechtilou uhlíkovou ocel třídy 12 se jmenovitým obsahem C = 0,7 hm. % (C se u této oceli podle materiálového listu pohybuje v rozmezí 0,60 až 0,70 hm. %), rekrytalizačně žíhanou, zastudena lehce převálcovanou, která má podle materiálového listu rozmezí meze pevnosti R_m = 570 až 740 MPa. Ostatní mechanické hodnoty jsou uvedeny v materiálové normě dané oceli.

Oceli určené k tváření a odlévání podle ČSN EN

Podle evropské normy ČSN EN 10020 (42 0002) je ocel slitinou železa s obsahem uhlíku nižším než 2% (jen omezený počet Cr ocelí může obsahovat více než 2 hm.% C), která obsahuje další prvky Ocel je materiál, jehož hmotnostní obsah Fe je větší než obsah kteréhokoliv jiného prvku. Všechny oceli se rozdělují na 3 skupiny:

- nelegované
- korozivzdorné
- ostatní legované

a) **Nelegované oceli** jsou ty, u nichž obsah žádného prvku nepřekročí mezní hodnotu uvedenou v následující tabulce v hm.%. U vícevrstvých (plátovaných) výrobků rozhoduje chemické složení základního materiálu.

Mezní hodnoty prvků

Al	B	Bi	Co	Cr	Cu	Prvky vzácných zemin (každý)	Mn	Mo	Nb
0,30	0,0008	0,10	0,30	0,30	0,40	0,10	1,65	0,08	0,06

Pb	Se	Ni	Si	Te	Ti	V	W	Zr	Ostatní kromě C, P, S, N (každý)
0,40	0,10	0,30	0,60	0,10	0,05	0,10	0,30	0,05	0,10

Nelegované oceli se dělí na:

Nelegované jakostní

Nejsou určeny pro tepelná zpracování, ale jsou ale pro ně stanoveny určité požadavky, např. houževnatost, velikost zrna, tvařitelnost apod. Ty, které jsou určené pro elektrotechniku, mají stanovené maximální hodnoty celkových ztrát nebo minimální indukci, polarizaci nebo permeabilitu.

Nelegované ušlechtilé

Jsou určeny především pro kalení a popouštění, a proto mají zúžené rozpětí chemického složení, které zaručuje co nejrovnoměrnější výsledné vlastnosti oceli. Tyto oceli mají i vyšší stupeň čistoty, především méně nekovových vměstků.

b) **Korozivzdorné oceli** obsahují min. 10,5 hm. % Cr a max. 1,2 hm. % C.

Podle obsahu Ni se korozivzdorné oceli dělí na:

- oceli s obsahem Ni <2,5 hm. %
- oceli s obsahem Ni ≥2,5 hm. %

Podle základních vlastností se dělí na:

- korozivzdorné
- žáruvzdorné
- žárupevné

c) **Ostatní legované** jsou ty, u nichž alespoň jeden prvek překročí mezní hodnotu, při čemž neodpovídají definici pro korozivzdorné oceli.

Dělí se na:

- legované jakostní oceli, do nichž se započítávají svařitelné jemnozrné konstrukční oceli s min. $R_{p0,2}$ menší než 380 MPa, oceli na kolejnice, štetovnice a důlní výztuže, oceli s Cu jako jediným legujícím prvkem a oceli pro elektrotechniku legované Si a Al.
- legované ušlechtilé oceli jsou všechny ostatní oceli, které neodpovídají podmínkám výše uvedených legovaných jakostních ocelí.

Značení ocelí k tváření podle ČSN EN

Všechny oceli jsou podle normy ČSN EN 10 027-1 (42 0011) označovány buď podle jejich použití a mechanických a fyzikálních vlastností nebo podle jejich chemického složení. Značky ocelí jsou tvořeny základními alfanumerickými symboly, které bývají doplněny přídatnými symboly. Oceli určené k odlévání ocelových odlitků mají před prvním symbolem značky oceli písmeno G, oceli vyrobené práškovou metalurgií pak písmena PM.

Oba způsoby značení musí být doplněny číselným znakem podle ČSN 10 027-2

Každá značka oceli se skládá ze základních a přídatných symbolů. Přídatné symboly, které zpřesňují vlastnosti oceli, jsou u ocelí uváděny za základními symboly bez mezer a jsou rozděleny do dvou skupin. Pokud nestačí pro určení oceli 1. skupina, použijí se ještě symboly z 2. skupiny.

U obou druhů značení může být značka oceli doplněna po znaménku + dalšími alfanumerickými symboly označující zvláštní požadavky, druhy povlaků nebo tepelné zpracování podle následujících tabulek.

Symbole pro zvláštní požadavky:

Symbole označující druh povlaku

Symbol	Význam
+CH	Zpracováno na tvrdost jádra
+H	Prokalitelnost
+Z15	Minimální kontrakce ve směru kolmém k povrchu je 15%
+Z25	Minimální kontrakce ve směru kolmém k povrchu je 25%
Z35	Minimální kontrakce ve směru kolmém k povrchu je 35%
+A	Žárově pohlínkováno ponorem
+AS	Povlak ze slitiny Al-Si
+AZ	Povlak ze slitiny Al-Zn (Al více než 50%)
+CE	Elektrolyticky pochromováno
+CU	Povlak Cu
+IC	Povlak anorganický

Symbol	Význam
+OC	Povlak organický
+S	Žárově pochromováno ponorem
+SE	Elektrolyticky pocínováno
+T	Žárově pokoveno slitinou <i>Pb-Sn</i>
+TE	Elektrolyticky pokoveno slitinou <i>Pb-Sn</i>
+Z	Žárově pozinkováno ponorem
+ZA	Žárově pokoveno slitinou <i>Zn-Al</i> (<i>Zn</i> více než 50%)
+ZE	Elektrolyticky pozinkováno
+ZF	Povlak <i>Zn</i> a <i>Fe</i> (difúzně žíhaný)
+ZN	Elektrolyticky pokoveno slitinou <i>Zn-Ni</i>

Symbole označující tepelné zpracování (písmena „n“ označují číslice)

Symbol	Význam
+A	Žíháno naměkko
+AC	Žíháno na globulární karbidy
+AR	Válcováno (bez zvláštních podmínek na válcování nebo tepelné zpracování)
+AT	Rozpouštěcí žíhání
+C	Zpevněno zpracováním za studena
+Cnnn	Zpevněno zpracováním za studena na minimální pevnost v tahu v MPa
+Cpnnn	Zpevněno zpracováním za studena na minimální tažnost 0,2 % od v MPa
+CR	Válcováno za studena
+DC	Dodávaný stav po dohodě s výrobcem
+FP	Zpracováno žíháním na ferit-perlit a rozsah tvrdosti
+HC	Válcováno za tepla a zpevněno za studena
+I	Isotermicky zpracováno
+LC	Lehce přetaženo za studena případně lehce převálcováno
+M	Termomechanicky tvářeno
+N	Normalizačně žíháno
+NT	Normalizačně žíháno a popouštěno
+P	Precipitačně vytvrzeno
+Q	Kaleno
+QA	Kaleno na vzduchu
+QO	Kaleno do oleje
+QT	Zušlechťeno
+QW	Kaleno do vody
+RA	Rekrystalizačně žíháno
+S	Zpracováno na stříhatelnost za studena
+SR	Žíháno na snížení pnutí
+T	Popouštěno
+TH	Zpracováno na rozsah tvrdosti
+U	Tepelně nezpracováno
+WW	Zpevněno zpracováním za tepla

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2010 – 2011, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

Od 21. února 2012 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se ještě přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem další běh dvousemestrového studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti 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 protikoroze ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy EN 12837.

Posluchačům budou po ukončení studia předány doklady o absolvování, resp. mohou po složení potřebných zkoušek (dle požadavků a potřeb posluchačů) ukončit studium kvalifikačním a certifikačním stupněm



Korozní inženýr.

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášky ke všem formám studiu je možno získat na adrese:

Fakulta strojní ČVUT v Praze, Centrum technologických informací a vzdělávání

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Technická 4, 166 07 Praha

Tel: 224 352 622, Mobil: 605 868 932

E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.cz

Info: www.povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy v rámci vzdělávání v oboru povrchových úprav dále připravuje.

Na základě požadavků firem a jednotlivců na zvýšení kvalifikace a rekvalifikace pracovníků a především zvýšení kvality povrchových úprav je možné se přihlásit na:

Kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“

Kurz pro pracovníky žárových zinkoven
„Žárové zinkování“

Kurz pro pracovníky galvanických procesů
„Galvanické pokovení“

Kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“

Kurz pro metalizéry
„Žárové nástřiky“

Kurz zaměřený na protikorozi ochrany a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“

Rozsah jednotlivých kurzů:

42 hodin (6 dnů)

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

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků firmy.

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

Odborné akce



Česká společnost pro povrchové úpravy o.s. Jihlava

Vás zve na

45. celostátní aktiv galvanizérů v Jihlavě

7. a 8. února 2012

HOTEL GUSTAV MAHLER

Organizační zajištění:

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

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

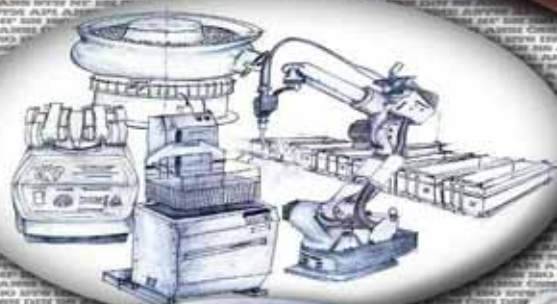
Centrum pro povrchové úpravy

pořádá

24.4. - 25.4. 2012

Hotel zámek Čejkovice

KVALITA VE VÝROBE 5. odborný seminář



ve spolupráci

BVV

Veletrhy Brno

Technický týdeník

MM Průmyslové spektrum

KONSTRUKCE

43. Mezinárodní konference o nátěrových hmotách

pod odbornou záštitou
Oddělení nátěrových hmot a organických
povlaků
Fakulty chemicko-technologické
Univerzity Pardubice



14. – 16. května 2012

Kontaktní adresa:

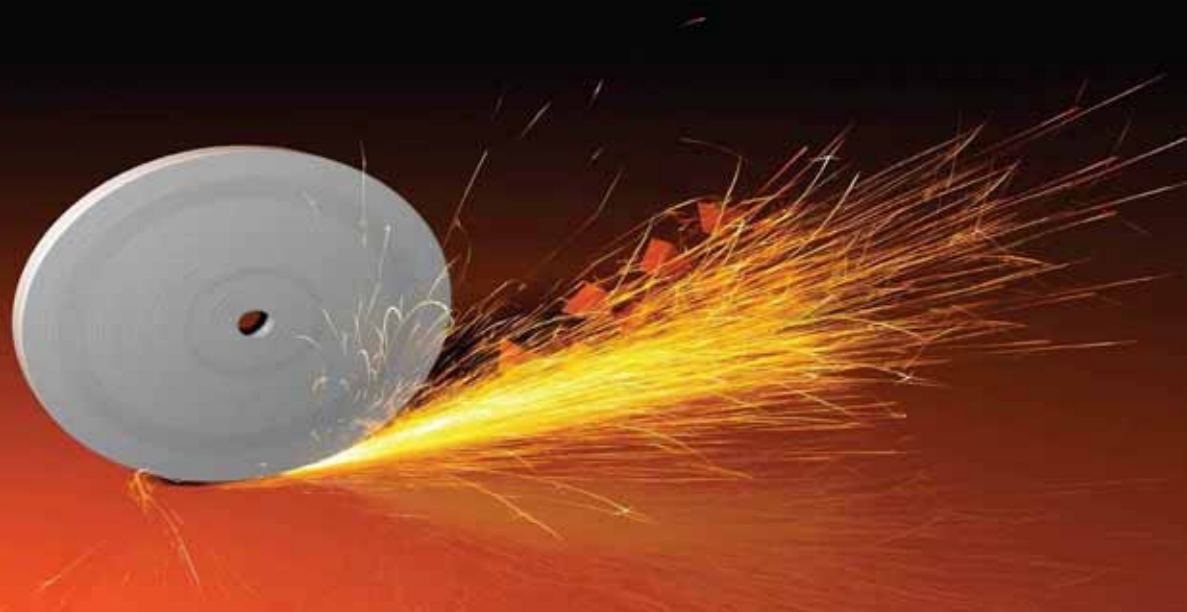
prof. Ing. Andrea Kolendová, Dr.
Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Studentská 573
532 10 Pardubice
telefon: 466 037 277
466 037 272

e-mail: andrea.kalendova@upce.cz

Dům kultury Dukla, Pardubice



3. mezinárodní veletrh technologií
pro povrchové úpravy



10.–14. 9. 2012
Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/profintech

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
tel.: +420 541 352 920
fax: +420 541 353 044
e-mail: profintech@bvv.cz
www.bvv.cz/profintech

BVV

**Veletřhy
Brno**

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

Možnost inzerce

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

Ceník inzerce

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

Cena:

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

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

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

Cena:

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

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

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

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

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

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

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy: Otištění

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

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

Reklamy

Nabídka na prodej lakovací linky

Technické parametry

Rok uvedení do provozu: 2001

Dvě identické plastové kabiny vyrobené firmou Unifour.

Kabina : 2x manipulátory

6x automatických pistolí na každém
manipulátoru (Wagner EPG 2007,
Ecotec 2007)

2x ruční pistole (přední - zadní)

+ možnost připojení druhé pistole dopředu

1x cyklon

Obě kabiny jsou postaveny na plošině a pohybují se na kolejkách pomocí elektromotoru.

Max. rychlost je 3 m/min.

Obvyklá provozní rychlost dopravniku

byla mezi 2 - 2,5 m/min. (s ohledem na výrobek, tloušťku, hmotnost atd.)



Dopravník má celkem 19 trámů

Max. nosnost: 1000 kg výrobku na 1 trám

Max. délka výrobků: 14,4 m

Max. výška výrobků: 2 m

Spotřeba plynu: 92 m³/h

Spotřeba elektro: 130 kWh

Spotřeba vody: 1,75 m³/h



NEDCON
advanced storage technology

Nedcon Bohemia, s.r.o.
Holandská 34, 533 01 Pardubice

t.valenta@nedcon.com
www.nedcon.com

T: +420 467 002 276
F: +420 467 002 295
M: +420 602 641 909



54. mezinárodní
strojírenský
veletrh

www.bvv.cz/msv

MSV 2012



8. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů

www.bvv.cz/imt

IMT 2012



14. mezinárodní
slévárenský veletrh

www.bvv.cz/fondex



21. mezinárodní veletrh
svařovací techniky

www.bvv.cz/welding



4. mezinárodní veletrh tech-
nologii pro povrchové úpravy

www.bvv.cz/profintech



3. mezinárodní veletrh
plastů, pryže a kompozitů

www.bvv.cz/plastex

10.–14. 9. 2012

Brno – Výstaviště

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 1
647 00 Brno
tel: +420 541 152 929
fax: +420 541 153 044
e-mail: msv@bvv.cz
imt@bvv.cz
www.bvv.cz/msv
www.bvv.cz/imt

BVV 
Veletrhy
Brno

**Kontakty:**

Office: Vladimířská 2431, 440 01 Louny
tel. 725 118 975, 415 654 872

Zkušební laboratoř: Poděbradská 358,
288 02 Nymburk
tel. 972 255 595, 724 987 484

E-mail: info@jstechnology.cz

ZKUŠEBNA POVRCHOVÝCH ÚPRAV AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1125

TESTOVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT A CHEMICKÝCH PŘÍPRAVKŮ PRO ODMAŠTOVÁNÍ A ČIŠTĚNÍ - ZKOUŠKY SAMOLEPÍCÍCH FÓLIÍ
DOZOROVÁNÍ APLIKACÍ NÁTĚRŮ - HODNOCENÍ PŘÍPRAVY POVRCHŮ POD NÁTĚR - PORADENSTVÍ V OBOU POVRCHOVÝCH ÚPRAV

TECHNOLOGIE

PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY,
PRO STAVBU OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ,
FILTRAČNÍ TECHNIKA

Nabízíme Vám dlouholeté zkušenosti odborníků na problematiku povrchových úprav železničních kolejových vozidel a obecně jakýchkoliv ocelových konstrukcí.



PROVEDEME PRO VÁS:

- analýzy nátěrových hmot a různých chemických přípravků
- zkoušky vlastností samolepících fólií pro technické značení
- hodnocení přípravy povrchu pod nátěr
- zpracování a verifikace technologických postupů pro aplikace
- dozorování aplikací
- zastupování a technická pomoc při řešení reklamací
- zajištění potřebných atestů pro aplikace na ČD podle TDPP09-01 a 09-71
- poradenství v oboru, technologické studie, hodnocení efektivity investic
- dodávky aplikační techniky, technologických celků pro tryskání, lakování, atd.



www.jstechnology.cz



Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Občasník Povrcháři je registrován jako pokračující zdroj u Českého národního střediska ISSN.

Tento on-line zdroj byl vybrán za kvalitní zdroj, který je uchováván do budoucna jako součást českého kulturního dědictví.

Povrcháři ISSN 1802-9833.

Šéfredaktor

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

Redakce

Ing. Jan Kudláček, Ph.D. tel: 605 868 932
 Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622
 Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622
 Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622
 Ing. Karel Vojkovský, tel: 224 352 622

Redakční rada

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

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

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

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

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