

Povrchové úpravy

Koroze

Kvalita

Legislativa

Ekologie

Kultura

Inzerce



Slovo úvodem

Vážení povrcháři a strojaři,

Přejeme Vám všem pěkný předsváteční čas a ať se v souboji s časem podaří uhrát dobrý výsledek, aby sváteční dny byly plné spokojenosti a přinesly novou chuť i sílu do všech 365 dní nového roku.

V této krásné době, naplnění malých i velkých přání, lidských setkání a oslav nového života, by nikdo neměl zůstat sám, bez zájmu svého okolí a jen se svými starostmi.

Přispějme k tomu všichni dle svého uvážení i možností. Pozdravením, pohlednicí, dárkem či podáním ruky především právě těm, se kterými toho moc nenamluvíme. Právě teď je ten nejvhodnější čas napravit, co se kdesi pokazilo. Je to těžké, ale vyplatí se to alespoň zkusit. Jen silnější a moudřejší umí udělat ten vstřícnější krok. A kdo nepochopí, jeho škoda.

V této době veselí i rozjímání najdete také chvíli času jen pro sebe a zasloužené nic nedělání.

V dnešním úvodníku Povrcháře nezbylo téměř žádné místo na komentář k hašteření ozývající se celoročně z poslaneckých lavic celého světa, z pražských kaváren či z Bílých nebo jinak barevných domů. Zdá se, že i tam zavládl předsváteční klid i pokoj. Třeba tam žijí lidé, co se dovedou také těšit.

I v Evropě se chováme vzorně. Dokonce raději slavíme na Zimních trzích, abychom nedej Bůh neurazili Vánoce a Ježíšek nově přichozí.

Dokud nebude v jesličkách jiný panáček, užívejme si Vánoce a Ježíška. Pro větší jistotu přidejme však pár figurek ochranky pro bezpečí jeho i všech lidí dobré vůle.

Náš český, moravský a slezský Ježíšek, který přežil i Dědu Mráze, přežije určitě Santu, Klause a vydlané dýně, možná i summit o jeho narození. Dárky už má asi nachystané, tak ani jemu nevadí, že z Lásky k Česku nebo k posílení večerního prodeje, především tabáku či jiných vonných bylin, zavře na chvíli kdesi „Hangáry Hojnosti.“

Díky Ježíšku, že tě máme! My už budeme hodní...

Všem Vám v Čechách, na Moravě i ve Slezsku šťastné a veselé Vánoce přeji

za Povrcháře Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

P. S.: Poslyšte prosím atmosféru Vánoc našich předků před více než sto lety.

Vánoce

Jaroslav Vrchlický

(*17. 02. 1853 - †09. 09. 1912)

Hlas zvonů táhne nad závějí,
kdes v dálce tíše zaniká;
dnes všechny struny v srdci znějí,
neb mladost se jich dotýká.

Jak strom jen pohne haluzemi,
hned stfásá ledné křišťaly,
rampouchy se střech visí k zemi
jak varhan velké pišťaly.

Zem jak by liliemi zkvětla,
kam snít pad', tam se zachytil;
Bůh úsměv v tvářích, v oknech světla
a v nebi hvězdy rozsvítil.

A staré písně v duši znějí,
a s nimi jdou sny jesliček
kol hlavy mé, jak ve závějí
hlas traticích se rolniček.

Můj duch zas tone v blaha moři,
vzdech srdcem táhne hluboce,
a zvony znějí, světla hoří —
ó vánoce, ó vánoce!
ó Vánoce! Ó Vánoce!

Co život dal. — V Lumíru r. 1875.

Ohlédnutí za Myslivnou 2016

Ing. Petr Drašnar, Ph.D. – ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav strojírenské technologie

Centrum pro povrchové úpravy uspořádalo koncem letošního listopadu další setkání povrchářů a strojařů formou odborného semináře „**Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav**“ v Brně na Myslivně, kde se tradičně setkávají povrcháři z Čech, Moravy a Slezska na největší tuzemské vzdělávací a společenské akci tohoto oboru.

Hlavním cílem odborných a vzdělávacích akcí je předávání informací a zkušeností. Každý ví, že bez potřebných vědomostí není možné zodpovědně pracovat a obstat v soutěži se stále technicky vyspělejšími okolím i zahraniční konkurencí.

Právě z výše uvedených důvodů se každoročně koná tento odborný seminář, zde zástupci povrchářské obce sdílejí své zkušenosti, představují nové poznatky a myšlenky a diskutují nad přednáškami nebo u produktových prezentací firem.



Obr. 1: 13. ročník odborného semináře „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“

Organizátoři semináře v čele s odborným garantem doc. Ing. Viktorem Kreibichem, CSc. připravili program přednášek, který na základě požadavků technické veřejnosti a s přispěním předních odborníků z oboru postupně odpovídal v potřebných souvislostech na aktuální otázky.

Technologickému zaostávání se lze ubránit právě kvalitní vzdělaností a odborností. Toto vědomí a zodpovědnost celé řady firem či institucí dokládá účast více jak dvou stovek přítomných posluchačů již 13. ročníku tohoto dvoudenního semináře.

Odborný seminář na Myslivně je místo, kde dochází k prolínání výzkumné, vzdělávací a výrobní činnosti. Letos pozvání přijalo také několik zahraničních hostů, kteří přispěli ke globálnímu sdílení technologií a k rozšiřování zahraniční spolupráce.

Na Myslivně bylo možné shlédnout téměř třicet zajímavých a podnětných přednášek, které jsou přehledně zpracovány ve formě sborníku. Veliký důraz je také kladen na společenskou a kulturní rovinu celého semináře. Významnou součástí je společenský večer s bohatým kulturním programem.



Obr. 2: Ing. Jaroslav Sigmund, specialista v oboru protikorozních ochran



Obr. 3: Ukázka z pestrého programu společenského večera semináře, smyčcové trio Avvaken

V průběhu semináře bylo i letos předáno ocenění za přínos oboru a celoživotní práci. Letos toto ocenění technické veřejnosti a povrchářů bylo uděleno Ing. Jaroslavu Sigmundovi, specialistovi v oboru protikorozních ochran. Gratulujeme a přejeme mnoho úspěchů do další práce především v problematice protikorozní ochrany ocelových konstrukcí, kde profesionální znalosti a odborný nadhled pomáhají při řešení těch nejnáročnějších problémů. Zároveň si pan Ing. Jaroslav Sigmund zaslouží velké poděkování za působení při odborném vzdělávání v oboru a předávání svých bohatých zkušeností kolegům.

Závěrečné poděkování patří zejména všem, kteří jsou na celé akci ti nejdůležitější.

A to jste vy, povrcháři.

Na shledanou „na Myslivně“.

Vybrané speciální případy korozního namáhání

Ing. Jaroslav Sigmund

Jak uvádí norma ČSN EN ISO 12944-1, nechráněná ocel při expozici v atmosféře, ve vodě nebo při uložení v zemi koroduje. Platí to v různé míře i pro další kovové konstrukční materiály, jako jsou pozinkované ocelové, hliníkové, různé slitinové a další. Pro ochranu proti korozi je možné volit více možností, nejčastěji jsou používány různé ochranné povlaky. Pro navržení a zhotovení jejich vhodných typů je nutné ověřit a stanovit:

- Korozní prostředí, kterému budou vystaveny – stupeň korozní agresivity, viz ČSN EN ISO 9223, ČSN EN ISO 12944-2,
- Klimatické podmínky a speciální případy, viz ČSN EN ISO 12944-2,
- Jiné významné vlivy – mechanické namáhání nebo rázy, nízké nebo vysoké teploty, teplotní šoky, účinky záření, účinky chemických činidel, a jiné, včetně specifických požadavků zákazníka, investora, legislativní požadavky atd.

V příspěvku se zaměřím na vybrané speciální případy korozního namáhání, které jsou v praxi často opomíjeny. Zaměřím se na takové, které mají původ v cyklických i náhodných změnách teplot chráněných povrchů a je obklopující atmosféry, a jejich důsledkem je dosažení rosného bodu povrchu a s tím spojeného ovlhčení povrchu a zvýšeného korozního namáhání. Praxe ukazuje, že tato problematika je mnohem rozšířenější a rozmanitější, než je běžně vnímáno. Problematiku ukážu a vysvětlím na vybraných příkladech.

Nejprve stručně k cyklickým změnám teplot atmosféry. Na obrázku č. 1 ukazují zjednodušený paprskový diagram denního průběhu teploty a vlhkosti atmosféry, jak byly zaznamenány na meteorologické stanici ČHMÚ v Holešově ve dnech 31. října až 1. listopadu tohoto roku. Počátek průběhu je 31. října v 6 hodin ráno (hodnota 6 nahoře). Průběh probíhá ve směru hodinových ručiček, zachycuje body po 2 hodinách, a končí 1. listopadu opět v 6 hodin ráno. Obdobně lze ovšem použít jiný zcela libovolný meteorologický případ.

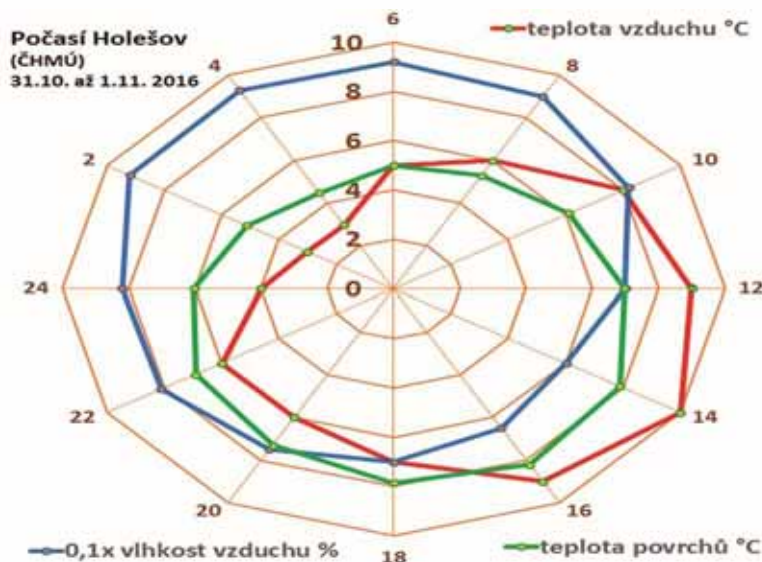
Červená křivka ukazuje průběh teploty atmosféry ve výšce 2 m (běžná hodnota – přízemní teplota může být ještě nižší, ale i vyšší, pro uvedený příklad to není významné). Nejnižší teplota byla kolem 4 hodiny ranní, nejvyšší kolem 14 hodiny odpolední. Počasí bylo stabilní, na křivce nejsou výrazné výkyvy.

Modrá křivka ukazuje průběh relativní vlhkosti vzduchu. Nejvyšší relativní vlhkost vzduchu byla kolem 4 hodiny ranní, nejnižší kolem 14 hodiny odpolední (inverzně k teplotě vzduchu). Na této křivce rovněž nejsou výrazné výkyvy, a nebylo dosaženo rosného bodu.

Do diagramu je vložena zelená křivka, naznačující možný hypotetický průběh teploty povrchu robustního předmětu / objektu, např. těžkého ocelového sloupu. Je vidět, že průběh teploty takového povrchu má podobný charakter jako průběh teploty vzduchu, ale je o významný časový úsek zpožděn (zde asi 2 hodiny, ale může být i mnohem více), a vykazuje nižší maximum a vyšší minimum (je nivelizován). Teplota povrchu je ve skutečnosti řízena tepelnou kapacitou hmoty pod povrchem a rychlostí přestupu tepla v ní, prohřívání nebo ochlazování může být velmi zřetelně zpožděno. Křivky jsou vzájemně „propleteny“.

Zaznamenaná vlhkost vzduchu se k této hypotetické teplotě povrchu nevztahuje, souvisí výhradně s teplotou vzduchu.

Mimořádně významný efekt je v tom, že díky zpoždování teploty povrchů za průběhem teploty vzduchu může nastat situace, kdy teplota povrchu dosáhne rosného bodu, a začne se na něm srážet vodní pára (rosa, jinovatka). Že se tak stává pravidelně a velmi často, je jistě známo každému. V uvedeném případě je předpoklad dosažení rosného bodu v době mezi 4 až 8 hodinou, kdy strmě stoupá teplota vzduchu, ale téměř neklesá relativní vlhkost vzduchu, což značí ostrý vzrůst absolutní vlhkosti vzduchu. Dosažení rosného bodu na velmi pomalu se ohřívajícím povrchu je zákonitě.



Obr. 1: Příklad jednodenního průběhu teploty a vlhkosti vzduchu atmosféry

Příklad první. Na obrázku č. 2 je ukázán povrch stěny ocelové konstrukce mostu ve fázi výstavby, kdy je již zhotoven úplný systém protikorozní ochrany, a jsou montovány části mostovky. Na jinak lesklém povrchu je vidět matné plochy sražené rosy. Vysvětlení.

Obrázek byl pořízen dne 31. října 2013 krátce po 10-té hodině ranní. Most je situován v členité lesnaté krajině. Počasí bylo v tu dobu ještě relativně teplé a stabilní, s občasným slunečním svitem. Ocelová konstrukce byla během již krátkého dne prohřívána, ale v noci již citelně ochlazována. V lesním porostu byla udržována poměrně stabilní teplota s vysokou vzdušnou vlhkostí. Plochy stěny mostu, na kterých se rosa nesrážela, jsou zevnitř mostní skříně vyztuženy robustními výtzuhami, tento uzel má vysokou tepelnou kapacitu a během noci nestačil vychladnout pod teplotu rosného bodu. Plochy zarosené jsou poměrně tenké hladké stěny, které pod teplotu rosného bodu prochlady. Korozí dlouhodobě nehrozí.

Na obrázku č. 3 je ukázán povrch spodní pásnice ocelové konstrukce téhož mostu. Obrázek byl pořízen 11. listopadu 2013 krátce před 11 - tou hodinou. Opět stabilní počasí, ale citelně chladnější. Na pásnici mostu se během noci srazila jinovatka, která se stačila odpařit (odsublikovat) pouze na plochách bez výztuh (mají nižší tepelnou kapacitu), plochy s výztuhami se neprohřály. Obrácený případ předchozího, koroze dlouhodobě nehrozí.



Obr. 2: Povrch stěny ocelové konstrukce mostu, s patrným orosením.



Obr. 3: Povrch spodní pásnice ocelové konstrukce mostu, se zřetelnou jinovatkou

Příklad druhý. Na obrázku č. 4 je ukázána přední stěna ohrazení balkonu na výškovém domě. Orientace na jižní stranu s plným denním slunečním osvětlem, dvouvrstvý alkydový nátěr, ve stáří asi 20 roků. Obrázek byl pořízen 18. května 2002 po 19-té hodině.

Stěna je z tenkého plechu, uchyceného na rám z lisovaného U profilu (červený odstín) a s výztuhami z válcovaných úhelníků (polohy označené V1 a V2), ke kterým je plech pouze nabodován. Koroze na svisle umístěném, plně osluněném a dobře odvětrávaném povrchu je nevýznamná, hlavním destruktivním činitelem nátěru je UV sluneční záření včetně sprášení a smývání rozloženého nátěru (křídování). Pouze plochy, pod nimiž jsou výztuhy, (V1, V2, zvyšují tepelnou kapacitu povrchu plechu před nimi) mají jiný teplotní charakter, a zde je degradace nátěrů díky delší době ovlhčení vyšší. Intenzivně korodují vodorovné plochy (rám stěny a spodní lem).



Obr. 4: Stěna ohrazení balkonu na výškovém domě

Příklad třetí. Na obrázku č. 5 je ukázána střecha rodinného domku z pozinkovaného plechu, opatřeného nátěry. Orientace na jihozápad, plný sluneční osvit a účinné odvětrávání. Původní nátěr alkydový byl před koncem životnosti pečlivě zbroušen. Nový nátěr podkladový vynikající EP mastix, vrchní polyuretanový, starý asi 6 roků. Obrázek byl pořízen 9. října 2006 po 6 - té hodině ranní, počasí teplé, pod mrakem, rosa se nevytvořila.

Je zřetelně vidět degradaci vrchního PUR nátěru slunečním zářením v místech nad dřevěnými krovy a latěmi – tepelnou izolací odspodu zvyšují teplotu plechu i nátěru.



Obr. 5: Střecha rodinného domku s degradujícím PUR nátěrem

Příklad čtvrtý. Na obrázku č. 6 je ukázán plot z vlnitého pozinkovaného plechu. Orientace na sever s účinným odvětráváním, z druhé strany částečné stínění stromky a keři v zahradce. Obrázek byl pořízen 1. srpna 2012 krátce po 13 - té hodině. Počasí teplé a slunečné.

Na plotě je vidět výrazné skvrny s intenzivní korozí zinkového povlaku i ocelového povrchu plechu, a to v místech, kde je z jižní strany plot stíněn stromky a keři. Jestliže se dešťovými srážkami nebo vzdušnou kondenzací vlhkosti povrch plotu orosí, v těchto místech díky stínění vegetací není plot dostatečně prohříván slunečním zářením i odvětráváním z jižní strany, zůstává déle chladný a tudíž i vlhký. Korozí zinku i oceli probíhá delší dobu.



Obr. 6: Plot z pozinkovaného vlnitého plechu

Příklad pátý. Na obrázku č. 7 je ukázán dálniční most z patinující oceli, překlenující vodní tok. Orientace viditelné strany na jihovýchod. Most je z obou stran účinně odvětráván, ale vystavení dešťovým srážkám a slunečnímu záření je pod mostovkou omezené. Obrázek byl pořízen 24. dubna 2013 krátce před 14 - tou hodinou. Počasí proměnlivé, beze srážek.

Na obrázku je velmi zřetelně vidět vliv hmot, které jsou v kontaktu se stěnou mostu zevnitř, a svojí tepelnou kapacitou způsobují zpoždování teplotního cyklu povrchu za teplotním cyklem atmosféry. To vytváří podmínky pro dosažení rosného bodu povrchu stěny mostu s kondenzací vzdušné vlhkosti. Čím je tato hmota (a tepelná kapacita) větší, tím častější a déletrvající ovlhčení povrchu nasává, a tudíž i vyšší míra nežádoucí koroze.

Na obrázku je snadné rozlišit:

- HP – horní robustní pásnice, svařená se stojinou, a s nabetonovanou železobetonovou mostovkou. Obrovská hmota tlusté pásnice s nabetonovanou mostovkou významně ovlivňuje i přivařenou stojinu do vzdálenosti až 200 mm. Vysoká míra zpoždování teplotního cyklu, pravidelné dlouhodobé prochlazení a ovlhčení kondenzovanou vzdušnou vlhkostí brzdící následného osušení, nežádoucí formy koroze povrchu.
- DP – dolní robustní pásnice, svařená se stojinou. Hmota robustní pásnice významně ovlivňuje i přivařenou stojinu do vzdálenosti 100 až 200 mm. Vysoká míra zpoždování teplotního cyklu, pravidelné dlouhodobé prochlazení a ovlhčení kondenzovanou vzdušnou vlhkostí brzdící následného osušení. Pravidelné spolupůsobení louží stékající vlhkostí na vodorovné uložené pásnici, nežádoucí formy koroze povrchu.
- VÝ - vnitřní svislé výztuhy, svařené s oběma pásnicemi i se stojinou. I zde je zřetelný vliv na teplotní cyklus, vyšší nežádoucí míra prochlazení a ovlhčení, a pozorované nežádoucí formy koroze povrchu.
- PV – podélné vnitřní výztuhy, svařené se stojinou. Shodný případ, jako svislé vnitřní výztuhy, včetně vyšší nežádoucí míry prochlazení a ovlhčení, a pozorované nežádoucí formy koroze povrchu.
- PI – vnitřní diafragmata přivařená k oběma pásnicím i ke stojině, a s nabetonovaným vnitřním pilířem. Obrovská hmota celé sestavy vykazuje vysokou míru zpoždování teplotního cyklu, pravidelné dlouhodobé prochlazení a ovlhčení kondenzovanou vzdušnou vlhkostí brzdící následného osušení, nežádoucí formy koroze povrchu.
- Ostatní plochy – hladká a poměrně tenká stojina, díky relativně nízké tepelné kapacitě poměrně rychle vyrovnává teplotu povrchu s atmosférou. Zde lze přiznat poměrně pravidelné dodržení podmínek pro správný vývoj povrchu patinující oceli – pravidelný cyklus ovlhčení – osušení. Stav povrchu přijatelný, rozsah asi 30 % všech vystavených ploch ocelové konstrukce.



Obr. 7: Část dálničního mostu nad vodním tokem z patinující oceli

Všechny předložené příklady potvrzují přímý vliv denního i ročního cyklu teplota – vlhkost atmosféry, a to bez ohledu na rozdílnou korozní agresivitu atmosféry. Potvrzují naléhavost akceptování problematiky speciální případy, ČSN EN ISO 12944-2.

Seznam citovaných ČSN a předpisů

ČSN EN ISO 9223

Koroze kovů a slitin - Korozní agresivita atmosfér - Klasifikace, stanovení a odhad

ČSN EN ISO 12944-2

Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 2: Klasifikace vnějšího prostředí

Nátěrový systém se sníženým obsahem těkavých organických látek

Ing. Martina Pazderová ^a, Ph.D., Ing. Karel Cihelník ^a, Ing. Miroslav Valeš ^a, Ph.D.,

Ing. Jiří Sedlář ^b,

^a Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s., Praha

^b Colorlak, a.s.

Pomocí série zkoušek byla ověřena korozní odolnost vnějších nátěrových systémů použitých na tři různé typy substrátů s rozdílnou předúpravou povrchu. Na základě předchozí série testů byly vybrány optimální varianty předúpravy a nátěrových systémů, které byly vystaveny sérii klimatických a korozních zkoušek. Po expozici byly vzorky hodnoceny vizuálně, zkouškami přilnavosti a měřením lesku a barevnosti. Výsledky zkoušek ukázaly, že zvolené nátěrové systémy jsou velmi odolné a působení vnějších prostředí má na jejich vlastnosti pouze minimální vliv.

Úvod

Cílem práce bylo vytvoření nátěrového systému se sníženým obsahem VOC (těkavé organické sloučeniny), který bude použitelný jednak pro vnější, ale i pro vnitřní povrchy. Byly ověřeny různé typy předúpravy povrchu a na základě získaných výsledků byly navrženy nové typy základního nátěru a vrchního emailu. Ty byly následně podrobeny sérii klimatických a korozních zkoušek, aby se zjistil vliv na vlastnosti systému. Zkoušky probíhaly současně na původních verzích nátěrů a nových technologiích.

Experimentální část

Jako substrát byly použity tři typy hliníkových materiálů – Al plát D16ATV, Al 2124 a Al 7475. Jedná se o materiály běžně používané v letectví. Předúprava povrchu probíhala buď eloxováním nebo chromátováním, což jsou opět běžné postupy předúpravy povrchu. Na takto připravený povrch byl aplikován základní nátěr S2318 ve verzi C2 nebo NG. Aplikace probíhala při 22 °C a relativní vlhkosti 39 %, následovalo sušení při 40 °C po dobu 60 min a tloušťka této vrstvy byla 23-40 µm. Poté byla základová vrstva přebroušena a na ní byla aplikována vrchní vrstva emailu U 2081 ve verzi původní nebo NG. Verze NG představuje nové složení nátěrových hmot. Nástřik probíhal při 21 °C a relativní vlhkosti 35 %, vzorky byly sušeny přes víkend bez přísoušení a celková tloušťka vrstvy se pohybovala v rozmezí 75-100 µm. Přesné rozřídění substrátů, předúprav povrchu a použitých nátěrů je specifikováno v Tab. 1.

Vzorky byly umístěny do stojanů a podrobeny sérii klimatických a korozních zkoušek. Prvním krokem zkoušení byla cyklická zkouška vlhkým teplem (ČSN EN 60068-2-30) se změnou teplot 25 a 55 °C a s krokem 1 °C.min⁻¹ o délce 56 dní. Po ukončení této zkoušky byl proveden odběr části vzorků na vyhodnocení. Zbylé vzorky byly postupně exponovány 16 hodin v prostředí suchého tepla (ČSN EN 60068-2-2) při teplotě 85 °C, 16 hodin v chladu (ČSN EN 60068-2-1) při teplotě -65 °C a 3 cykly byly vzorky podrobeny zkoušce náhlé změně teplot (ČSN EN 60068-2-14), při níž byly vzorky v rámci jednoho cyklu exponovány po 2 hodinách při teplotě 85 °C a 2 hodiny při teplotě -65 °C. Po ukončení této zkoušky byl u vzorků vyhodnocen vzhled a barevnost a vzorky byly rozděleny do tří skupin. Každá skupina byla následně samostatně podrobena jinému typu prostředí. Jedna skupina byla vystavena korozní zkoušce neutrální solnou mlhou (ASTM B 117) po dobu 504 hodin, druhá skupina byla podrobena zkoušce oxidem siřičitým (ČSN ISO 6988) s dávkováním 0,2 l po dobu 21 dní a s poslední skupinou byla provedena klimatická zkouška simulací slunečního záření (ČSN EN 60068-2-5) po dobu 56 dní při teplotě 55 °C metodou C. Po ukončení expozic vzorků bylo provedeno vyhodnocení stavu povrchu, ověřena přilnavost mřížkovou (ČSN ISO 2409) a odtrhovou zkouškou (ČSN EN ISO 4624), popřípadě hodnocení delaminace a koroze podél řezu (ČSN EN ISO 4628-8) a měření lesku (ČSN ISO 2813) a barevnosti. Na Obr. 1 je vidět umístění vzorků ve zkušebním zařízení při jednotlivých zkouškách.

Tab. 1: Označení vzorků podle použitých materiálů, předúpravy povrchu a nátěrových systémů.

Sada	podklad	nátěr
01	Al plát D16ATV eloxovaný	U2081 current
01NG	Al plát D16ATV eloxovaný	U2081 NG
02	Al plát D16ATV chromátovaný	U2081 current
02NG	Al plát D16ATV chromátovaný	U2081 NG
03	Al 2124 eloxovaný	U2081 current
03NG	Al 2124 eloxovaný	U2081 NG
04	Al 2124 chromátovaný	U2081 current
04NG	Al 2124 chromátovaný	U2081 NG
05	Al 7475 chromátovaný	U2081 current
05NG	Al 7475 chromátovaný	U2081 NG



Obr. 1: Umístění vzorků ve zkušebním zařízení, (a) vlhké teplo cyklické, (b) SO₂, (c) solná mlha a (d) sluneční záření

Výsledky a diskuze

Před expozicí

Před zahájením zkoušky byla u všech vzorků proměřena tloušťka povlaku. Při vizuálním hodnocení vlastností povrchu se ukázalo, že na všech vzorcích je bílý nátěr bez výraznějších poškození a většina vzorků obsahovala ojediněle malé vměstky, které byly do povlaku zaneseny v průběhu jejich přípravy. Dále byla proměřena barevnost a lesk (ČSN ISO 2813). Aby bylo možné ověřit změny způsobené vlivem prostředí, byla změřena přilnavost mřížkou (ČSN ISO 2409) a odtrhovou zkouškou (ČSN EN ISO 4624).

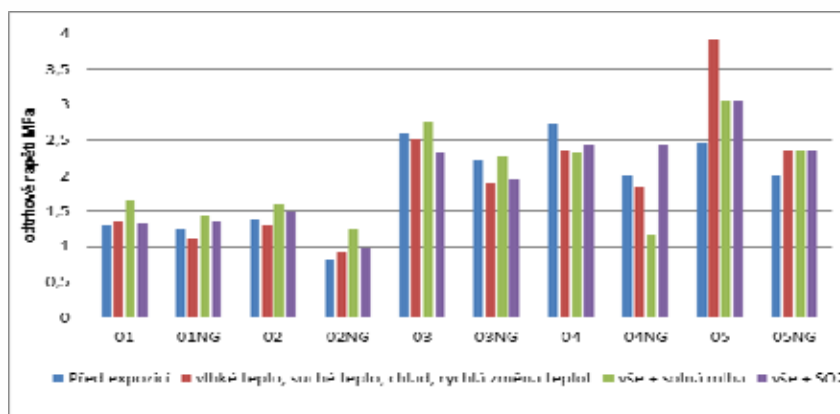
Všechny vzorky měly velice dobrou přilnavost. Většina vzorků měla mřížku 0 a ojediněle 1, což značí žádné nebo minimální poškození. Měření odtrhového napětí ukázalo, že všechny substráty se bez ohledu na předúpravu povrchu chovají obdobně. U většiny vzorků docházelo převážně ke kohezivnímu poškození povlaku.

Vlhké teplo cyklické

Po ukončení cyklické zkoušky vlhkým teplem nebylo na žádném ze systémů zjištěno puchýřování ani přítomnost jiného typu defektu povlaku. Na řezech zhotovených do povlaků před expozicí nedošlo u žádného ze systémů k delaminaci. Dále bylo zjištěno, že došlo pouze k minimálnímu snížení přilnavosti a většina systémů měla v mřížkové zkoušce stupeň 1. Stejně tak i měření odtrhového napětí ukázalo, že došlo jen k mírnému snížení hodnot napětí.

Korozní zkoušky

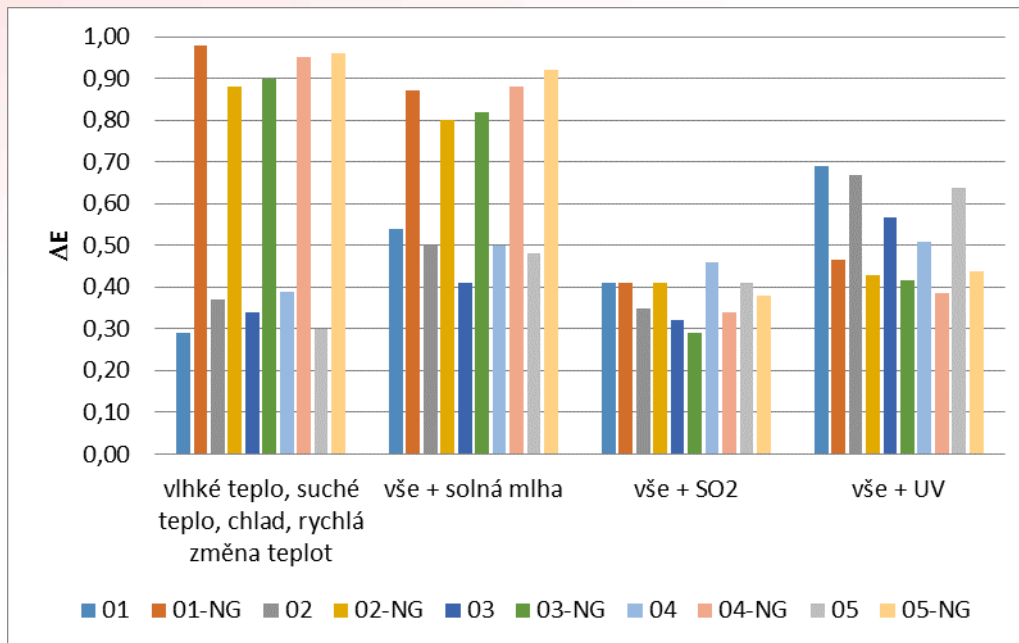
Stejně jako v případě klimatických zkoušek, ani po expozici v korozním prostředí nedošlo k výrazným změnám na povrchu vzorků. U žádného ze systémů nebylo zjištěno puchýřování ani jiné typy defektů povlaku. Na žádném ze vzorků nebyla zjištěna ani delaminace ani koroze podél řezu. Expozice v korozním prostředí nesnížila ani přilnavost nátěrů a hodnoty mřížkové zkoušky zůstaly zachovány na hodnotě 1. Při měření odtrhového napětí došlo u většiny systémů překvapivě k nárůstu hodnot ve srovnání s hodnotami před expozicí v klimatických a korozních zkouškách. Shrnutí výsledků měření přilnavosti je uvedeno v grafu na Obr. 2.



Obr. 2: Změna odtrhového napětí

Klimatická zkouška simulací slunečního záření

Po ukončení zkoušky simulovaným slunečním zářením nebyl zjištěn vznik puchýřů či jiných defektů na žádném z testovaných systémů. Výsledky poukázaly na velmi dobrou barevnou stálost a odolnost proti vlivu slunečního záření u všech systémů. Parametr ΔE ukazující změnu barevnosti se pohyboval v rozmezí 0,4 až 1,0. Přičemž původní systémy vykazovaly v průběhu zkoušek větší barevnou stabilitu než NG systémy. K opačnému průběhu došlo po vyhodnocení vzorků po působení slunečního záření. V tomto případě byly NG systémy stabilnější a barevná změna byla minimální. V případě původních nátěrových systémů nepřesáhla hodnota ΔE 0,6. Jak je vidět z grafu na Obr. 3 největší barevná změna nastala po sérii klimatických zkoušek a pak po působení solné mlhy. Vystavení vlivu prostředí SO_2 ani simulované sluneční záření nemělo významný vliv na barevnou změnu. Hodnoty změny se po těchto dvou zkouškách pohybovaly v rozmezí od 0,3 do 0,7.



Obr. 3: Změna barevnosti působením klimatu a korozního prostředí

Závěr

Zkoušení korozní odolnosti nátěrových systémů s různými typy podkladů a předúprav povrchu potvrdilo dobrou protikorozní odolnost navržených systémů. Korozní odolnost byla výborná jak v případě původních systémů, tak i u vylepšených technologií. Nově navržené nátěrové systémy měly navíc lepší odolnost proti působení slunečního záření než nátěry původní. Výsledky tedy prokázaly dostatečnou protikorozní odolnost s nátěry obsahující VOC.

Tento příspěvek byl vytvořen s finanční podporou TA ČR.

Použitá literatura

- [1] ČSN EN 60068-2-30, Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-30 1: Zkoušky – Zkouška Db: Vlhké teplo cyklické (cyklus 12 h + 12 h), Český normalizační institut, Praha, 2004
- [2] ČSN EN ISO 4628-2, Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěru – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu – Část 2: Hodnocení stupně puchýřování, Český normalizační institut, Praha, 2004
- [3] ČSN EN ISO 17872
- [4] ČSN EN ISO 4628-8, Nátěrové hmoty – Hodnocení degradace nátěru – Klasifikace množství a velikosti defektů a intenzity jednotlivých změn vzhledu – Část 8: Hodnocení stupně delaminace a koroze v okolí řezu nebo jiného umělého defektu, Český normalizační institut, Praha, 2004
- [5] ČSN EN ISO 2409, Mřížková zkouška, Český normalizační institut, Praha, 2007
- [6] ČSN EN ISO 4624, Nátěrové hmoty – Odtrhová zkouška přilnavosti, Český normalizační institut, Praha, 2003.
- [7] ČSN EN 60068-2-2, Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-2: Zkoušky – Zkouška B: Suché teplo, Český normalizační institut, Praha, 2008
- [8] ČSN EN 60068-2-1, Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-1: Zkoušky – Zkouška A: Chlad, Český normalizační institut, Praha, 2008
- [9] ČSN EN 60068-2-14, Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-14: Zkoušky – Zkouška N: Změna teploty, vydána dne 1. 4. 2010
- [10] ČSN EN 60068-2-5, Zkoušení vlivů prostředí – Část 2-5: Zkoušky – Zkouška Sa: Simulované sluneční záření na úrovni zemského povrchu a návod pro zkoušky slunečním zářením, Český normalizační institut, Praha, 2011
- [11] ASTM B 117, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus, 2011
- [12] ČSN ISO 6988, Kovové a jiné anorganické povlaky – Zkouška oxidem siřičitým s povšechnou kondenzací vlhkosti, Český normalizační institut, Praha, 2011
- [13] ČSN ISO 2813, Nátěrové hmoty – Stanovení zrcadlového lesku nátěrů bez obsahu kovových pigmentů při úhlu 20°, 60° a 85°, Český normalizační institut, Praha, 1998
- [14] ČSN EN ISO 2808, Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru, Český normalizační institut, Praha, 2007

Účinné odjehlování různých automobilových dílů Plně automatizované omílací zařízení s vysokou kapacitou vsázky



V málokterém jiném odvětví jsou požadavky na jakost součástí tak vysoké jako v automobilovém průmyslu. Vzrůstající počet variant a rostoucí náklady si přitom vynucují existenci mimořádně flexibilního a efektivního výrobního zařízení i návazných procesů celkového výrobního procesu. S cílem zvýšit produktivitu a ziskovost investoval mezinárodní dodavatel automobilového průmyslu pro odjehlení řezaných, plechových a lisovaných zahnutých dílů nový plně automatizovaný omílací systém sestávající z přívodu obrobků, čtyř kruhových vibrátorů a vysoce výkonných magnetických separátorů pro oddělování obrobků a jejich dodatečné oddělování a odvádění.

Řezané, plechové a lisované zahnuté díly pro automobilový průmysl jsou vyráběny v milionových množstvích. V důsledku toho je hlavním požadavkem vysoký obráběcí výkon při odstraňování ořepů a povrchové úpravě. Současně mají nejvyšší prioritu kvalita opracování a účinnost, které byly základním požadavkem globálního dodavatele automobilového průmyslu při výběru omílacího systému pro nově zřizované výrobní oblasti. Důvodem pro rozhodnutí společností pro řešení firmou Rösler byly v neposlední řadě dobré zkušenosti se současným, 25 let starým zařízením z Untermerzbachu. Rozhodujícím se stal dokonale přizpůsobený systém se čtyřmi kruhovými vibrátory, vysokovýkonným magnetickým separátorem, dopravním systémem a sofistikovanou automatizací. Od počátku byli zapojeni specialisté firmy Rösler Oberflächentechnik GmbH s inženýrstvím, technologií zpracování procesní vody a technickým zařízením v Memmelsdorfu / UFR s cílem splnit v úzké spolupráci se zákazníkem všechny požadavky.

Šetrné dávkové zpracování

Zpracování obrobků znečištěných olejem a třískami probíhá v dávkách o maximální hmotnosti 800 kg (v závislosti na obrobku). Dávky se nastavují a obrobky uvádějí do výstupní polohy v kontejnerech vsázecího zařízení. Aby byl zajištěn spád a tím šetrné předávání na náraz citlivých komponent, otočí se kontejner před otevřením klapky o 180°. Klapka přebírá při výstupu obrobku funkci předávacího skluzu. Díly postupují přes pohyblivý vyrovnávací žlab k vyprázdňnému kruhovému vibrátoru. Jedná se o model R 1050 A, speciální stroj o celkovém objemu 1050 litrů pro střední až velké obrobky a maximální výkon omílání. K jeho dosažení je do pracovní nádoby, vyložené vysoce odolnou směsí polyetheru a polyuretanu, integrován "plný výstup". Ten významně zvyšuje omílací tlak a i u plochých dílů, náchylných k adhezi (pakování), zajišťuje spolehlivé opracování. Informace, který kruhový vibrátor je poháněn, se získá, podobně jako u volby v řízení stroje uloženého řídicího systému, specifického pro daný obrobek, oskenováním čárového kódu obrobku na vstupu do stroje.

Vzhledem k velmi vysoké rozmanitosti dílů bylo velmi důležité zvolit brusná tělíska nejlepší pro ekonomiku zpracování. Zde byl Rösler schopen nabídnout řešení šité na míru díky vyvinutí a vyrobení veškerých vlastních procesních prostředků. Pro omílání a zaoblení hran řezaných, plechových a lisovaných zahnutých dílů se použije čistící compound se silným odmašťovacím účinkem a dočasnou ochranu proti korozi. Kompound se automaticky dávkuje společně s provozní vodou do pracovního nádoby. Při omílání se ukázal jako optimální tvar keramický trojúhelník. Zvolená geometrie se šikmým řezem zajišťuje dlouhou životnost při intenzivním omílání. Doba opracování je specifická podle obrobků a činí u jedné dávky 20 až 40 minut.

Účinné a rychlé oddělování

Vzhledem k široké škále komponent a různé geometrii obrobků a k požadavkům na vysoké prosazení byl omílací systém vybaven dvěma výkonnými magnetickými separátory R 1050 MS-E-V. Separátory jsou posuvné a jsou opatřeny regulovatelnými blokovými elektromagnety. Kombinace speciální konstrukce pracovní nádoby a vysokovýkonného magnetického separátoru umožňuje rychlé oddělování obrobků od brusných tělísek. U 800 kg dávky je k oddělení zapotřebí přibližně deset minut. Separátor postupně klesá, ponořuje se do různých hloubek pracovní nádoby a zajišťuje spolehlivé vyjmutí všech dílů a zabránění jejich smíchání. Spouštění a doby oddělování jsou řízeny čárovými kódy a automaticky načítány LPC programem. Ideální nastavení pracovní nádoby a hlavy magnetického oddělovače je určeno speciálně pro magnetické oddělování. Tak může být upuštěno od použití oddělovacího síta nebo pneumatikých klapek. Odsun dílů se provádí pomocí pásového dopravníku. Jelikož některé díly mají na základě své geometrie tendenci zavlékat brusná tělíska, je před místem jejich přesunu do kontejneru zákazníka trvale instalován magnetický oddělovač. Pásový dopravník pro odsun obrobků má kromě střídavého pohybu při vkládání funkci chodu vlevo/vpravo. Opracované obrobky tak lze automaticky dopravovat do vlevo a vpravo umístěných kontejnerů.

Připojení ke stávající úpravně vody

Výstupní procesní voda ze čtyř omílacích systémů se shromažďuje pomocí dvou odtokových žlabů a dopravuje do úpravně vody zákazníka. Sítová vložka instalovaná do odtokového žlabu odděluje příliš malá brusná tělíska, jejich zlomky a třísky již před čerpací stanicí, čímž dochází k včasnému oddělení částic, které by vedly k poškození čerpadel.

Rösler Oberflächentechnik GmbH je jako kompetentní firma nabízející a mezinárodní vedoucí firma na trhu ve výrobě omílacích a tryskacích zařízení, lakovacích a konzervačních systémů, tak jako provozní prostředky a technologie pro racionální úpravu povrchů (odhroťování, odstranění ořepů, odpískování, leštění, omílání...) kovů a dalších materiálů. Ke skupině Rösler – patří vedle německých podniků v Untermerzbach/Memmelsdorf a Bad Staffelstein/Hausen dceřiné společnosti ve Velké Británii, Francii, Itálii, Holandsku, Belgii, Rakousku, Švýcarsku, Španělsku, Rumunsku, Rusku, Srbsku, Brazílii, Indii, Číně a USA.



Obr. 1: Omílací systém sestává ze vsázecího zařízení, čtyř kruhových vibrátorů, dvou magnetických separátorů, dopravního systému, dodatečného oddělování a odvádění dílů. Sofistikované řešení umožňuje plně automatizovaný průběh všech procesů od přívodu dílů až k jejich shromažďování v přepravních kontejnerech. To je zajištěno řídicím systémem Siemens PLC ve spojení s identifikací čárovým kódem a přiřazením jednotlivých programů specifických pro příslušné obrobky.



Obr. 2: Firma Rösler vyvíjí brusná tělíska přizpůsobená procesu, testuje je ve vlastním technickém zařízení a vyrábí v závodech v Untermerzbachu a Hausenu.



Obr. 3: „Plný výstup“, integrovaný do pracovního nádoby, zvyšuje omílací tlak a zajišťuje tak maximální výkon omílání. Způsob práce je založen na magnetickém odlučování a zařízení je tak provozováno bez rušivých prvků jako např. separační síta.

Koroze a ochrana proti korozi

Ing. Vladimír Kudělka, Ph.D., Ing. Jan Opletal, Ing. Zdeněk Balej, TESHDO, s.r.o.

Anotace:

Povrchové úpravy se provádí mimo jiné hlavně za účelem ochrany proti korozi, neboť koroze je proces narušování materiálu vzájemným chemickým nebo elektrochemickým působením materiálu a okolního prostředí (plyn, kapalina, pevné prostředí). Tím dochází k úbytkům a poruchám v materiálech, které mají vliv na provozní bezpečnost a životnost konstrukcí výrobků.

Význam koroze: Korozi podléhají téměř všechny materiály, nejen kovy a jejich slitiny. Objevuje se také u jiných anorganických materiálů (sklo, beton aj.) i u materiálů organických (pryž, plasty aj.). Způsob znehodnocení materiálu může být různý, od nežádoucí změny vzhledu po úplný rozpad. Koroze představuje značné ekonomické ztráty. Odhaduje se, že v ČR způsobí koroze ztrátu ve výši asi 130 miliard Kč ročně. Obecně ve vyspělých zemích jsou pak tyto škody odhadovány na 3 až 5% HDP. Rozlišují se ztráty koroze přímé a nepřímé. Do přímých ztrát se započítávají náklady na opatření zabráňující korozi, náklady na opravy poškozených zařízení a náklady spojené s úplným vyřazením zařízení poškozeného korozi. Nepřímé ztráty jsou ztráty způsobené snížením nebo zastavením výroby v důsledku poškození zařízení korozi. V některých případech mohou být nepřímé ztráty mnohonásobně větší, než ztráty přímé.

Předmět normy ČSN ISO 11303

Tato mezinárodní norma - předpis je směrnici pro volbu způsobů ochrany kovů a slitin proti atmosférické korozi. Je využitelná pro technická zařízení a výrobky, zhotovené z konstrukčních kovů, které jsou provozovány v atmosférických podmínkách. Pro racionální volbu způsobů ochrany je jedním z důležitých činitelů korozní agresivita atmosférických prostředí. Tato směrnice vychází z kvalifikace korozní agresivity, definované v ISO 9223.

Postup při volbě způsobů ochrany

Ochrany proti atmosférické korozi může být obecně dosaženo volbou vhodného materiálu, konstrukčního řešení výrobku ve vztahu k ochraně proti korozi, snížením korozní agresivity prostředí a opatřením výrobku ochrannými povlaky.

Volba vhodného způsobu protikorozi ochrany se skládá z více kroků, respektujících charakteristiky výrobku, jeho požadovanou provozní životnost a další požadavky, spojené s jeho využitím – korozní prostředí a další činitele mimo vlastní korozní systém, například cenu (náklady).

Korozní systém

Ve smyslu této mezinárodní normy korozní systém zahrnuje jak kovový konstrukční prvek, tak také prostředí v okolí, tj. atmosféru v kontaktu s ním. Pod pojmem atmosféra jsou uvažovány korozní složky atmosféry (plyny, aerosoly, částice, atd.).

Základní činitel při volbě způsobu protikorozi ochrany

Plánovaná životnost je základním činitelem v postupu volby způsobu ochrany konstrukčních prvků. Životnost prvku či výrobku se odvozuje ve vztahu k jeho nejdůležitější funkční vlastnosti, tj. tloušťce prvku, požadavku na plochy nezasažené korozi, barvě či lesku. Pokud požadované životnosti ochrany nemůže být dosaženo pro nižší životnosti daného způsobu ochrany, bude třeba užít jednoho či několika cyklů údržby.

Další činitelé a požadavky

Další činitelé, které je třeba uvažovat při volbě způsobu ochrany jsou:

- a) podmínky aplikace ochrany, tj. technická proveditelnost způsobu ochrany;
- b) další požadavky, odvozené ze způsobu užití chráněného konstrukčního prvku, tj. odstín barvy, mechanické či elektrické vlastnosti, odraz světla.

Hlediska při postupu rozhodování

Hlavními hledisky ve vztahu k prvku, který má být chráněn, jsou:

- a) jeho konstrukční řešení
- b) konstrukční kovy

Hlavními hledisky ve vztahu k prostředí jsou:

- c) aktivní činitel, tj. plynné znečištění a částice
- d) podmínky působení, tj. vlhkost, teplota, jejich úrovně a změny, apod.

Konstrukční řešení

Tvar, rozměr a další parametry návrhu konstrukčního prvku významně ovlivňují volbu optimálního způsobu ochrany. Tyto skutečnosti nelze popsat obecnou formou. Vliv konstrukčního řešení je třeba vždy uvažovat individuálně.

V korozním systému působí na intenzitu atmosférických účinků na jednotlivé povrchy konstrukčního řešení prvku, např. různá doba ovlhčení, kategorie umístění či kumulace korozních složek.

Konstrukční kovy

Nejdůležitějšími konstrukčními kovy jsou:

- uhlíková ocel
- nízkolegovaná patinující ocel
- korozivzdorná ocel
- hliník a hliníkové slitiny
- měď a slitiny mědi
- zinek a slitiny zinku.

Citlivost těchto kovů k atmosférické korozi a charakter napadení se velmi liší.

Podmínky povrchu základního kovu, tj. přítomnost produktů koroze, solí a drsnost povrchu mají rozhodující vliv na trvanlivost protikorozi ochrany.

Podmínky prostředí

Korozní agresivitu atmosféry ovlivňuje mnoho činitelů.

ISO 9223 doporučuje postupy pro klasifikace korozní agresivity atmosfér, odvozené od expozice čtyř standardních kovů (uhlíková ocel, zinek, měď a hliník). Rozhodujícími činiteli jsou doba ovlhčení a depozice chloridů a oxidu siřičitého (korozně agresivní složky ovzduší). Dalšími důležitými činiteli prostředí jsou sluneční radiace a teplotní extrém.

Další postup v procesu rozhodování

Obecně může být volba postupů pro vytváření povlaků omezena konstrukčním řešením prvku (tj. přístupnost povrchů může omezovat užití technologie stříkání, rozměr prvku může omezovat užití technologie žárového zinkování).

Stupeň jakosti způsobu ochrany je třeba přednostně odvozovat od požadované životnosti. Trvanlivost zvoleného systému ochrany se mění s korozní agresivitou a dalšími vlastnostmi působícího prostředí.

Jestliže volba optimálního způsobu protikorozi ochrany v daném korozním systému nevede k uspokojivým závěrům, je možno zlepšit výsledek změnou korozního systému (změna materiálu či konstrukčního řešení prvku, modifikace prostředí).

Význam klasifikace korozní agresivity pro volbu způsobu protikorozní ochrany

Využití informací o dosahovaném stupni korozní agresivity je výchozí základnou pro posouzení potřeby uplatnění protikorozních opatření.

Základem pro odvození kategorií korozní agresivity jsou buď korozní úbytky standardních vzorků čtyř základních konstrukčních kovů (uhlíková ocel, zinek, měď a hliník) po prvním roce expozice nebo aritmetické průměry tří nejvýznamnějších činitelů prostředí, které působí na atmosférickou korozi, tj. doba ovlhčení, depoziční rychlost oxidu siřičného a/nebo chloridů. Naměřené hodnoty jsou tříděny do různých klasifikačních kategorií a zobecňují určité rozsahy účinků prostředí na tyto kovové materiály.

Za předpokladu, že se uplatňují podobné mechanismy koroze, kategorie korozní agresivity poskytují využitelnou informaci i o korozním chování příslušných slitin. Kategorie korozní agresivity nelze jednoznačně využít pro korozivzdorné oceli. Pro ty je třeba údaje odvodit přímo hodnocením hlavních činitelů prostředí a specifického chování těchto ocelí.

Korozní úbytky, stanovené po prvním roce expozice, nelze užít pro předpověď úbytků po delších obdobích, protože korozní úbytky nevykazují lineární časovou závislost. Tato měření ovšem mohou být využita pro stanovení příslušných hodnot korozních rychlostí. Korozní úbytky po delších obdobích vystavení je možno odvodit ze směrných hodnot koroze, uvedených v ISO 9224.

Konstrukční prvky obsahují části, které se odlišují od normalizačních povrchů, užitých při odvozování kategorií korozní agresivity. Dosahované korozní úbytky kovů jsou ovlivněny orientací povrchů. Informace o korozní agresivitě přístřeškových prostor a vnitřních místností může být užitečná.

Trvanlivost ochranného systému

Požadavky na jakost ochranného systému se stávají naléhavějšími při vyšších kategoriích korozní agresivity a při přísnějších požadavcích na trvanlivost.

Trvanlivost daného ochranného systému obecně roste s jeho tloušťkou v rámci specifických omezení pro tento systém.

Detailní informace pro volbu ochranného systému konstrukčního kovu a jeho trvanlivost je třeba převzít z odpovídajících specifikací pro jednotlivé způsoby ochrany, tj. pro podrobnosti o protikorozní ochraně ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – viz ISO 12944-1 až 8 a o ochraně kovovými povlaky – viz ISO 14713.

Související normy:

- [1] ISO 12944-1:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 1: Obecné zásady
- [2] ISO 12944-3:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 3: Navrhování
- [3] ISO 12944-4:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 4: Typy povrchů podkladů a jejich příprava
- [4] ISO 12944-5:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné systémy
- [5] ISO 12944-6:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 6: Laboratorní zkušební metody
- [6] ISO 12944-7:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 7: Provádění a dozor při zhotovování nátěrů
- [7] ISO 12944-8:1998 Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 8: Zpracování specifikací pro nové a údržbové nátěry
- [8] ISO 14713:1999 Ochrana železných a ocelových konstrukcí proti korozi – Povlaky zinku a hliníku - Směrnice

Systém se používá např. pro níže uvedené výrobky

Kovové konstrukce staveb pro stroje, technická a technologická zařízení, konstrukce staveb pro kotle, tlakové nádoby a zařízení i jejich sestavy, včetně potrubí, konstrukce staveb pro plynová zařízení a potrubí, stavební konstrukce budov, stadionů, hal, skladů, průmyslových staveb, lávek, mostů, tunelů, vodohospodářských staveb, komínů, vysokých pecí, budov elektráren, kotlen a spaloven, nádrží, zásobníků, stavební a strojní konstrukce pro stavby, tj. věže, stožáry, vysílače, antény, jeřábové dráhy, výtahy, lanové dráhy, geologické a geotechnické konstrukce, skořepinové konstrukce zásobníků a rezervoárů, aj. konstrukcí.

Strojní, stavební, tlaková, energetická, plynárenská, elektrická, dopravní, transportní, chemická, těžební zařízení, stavby a jednotlivé výrobky (konstrukce, dílce) aj., mohou být vystaveny různým druhům zatížení a různým provozním podmínkám. To má značný vliv na trvanlivost jejich dílů (exponovaných částí), tj. na změnu charakteristik materiálů výrobků, což je výsledkem řady provozních cyklů nebo vystavení určitým druhům zatížení v čase (během doby provozu, provozní životnosti).

Obory a předpisy:

1. **Konstrukce stavebních výrobků** namáhané staticky, cyklicky, na únavu i dynamicky, tj. konstrukce budov, výrobních hal, mostů, sloupů, stožárů, věží, komínů, pilotů, vodohospodářských staveb, konstrukcí energetických tras, výztuží do betonu aj. /od 01.07.2013 dle NEPR č. 305/2011 /CPR/, NKPP EU č. 568/2014, NKPP EU č. 574/2014, NV č. 215/2016 Sb., zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb. ve znění pozdějších předpisů, Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. i zák. č. 350/2012 Sb., výrobních norem i evropských Směrnic ES,EHS, NEPR, NKPP, CPR/.
2. **Konstrukce tlakových zařízení** – potrubí, výměníků, tlakových nádob, kotlů, nádrží, zásobníků aj., NV č. 219/2016 Sb., NV č. 119/2016 Sb., NV č. 208/2011 Sb., NV č. 25/2003 Sb., NV č. 126/2004 Sb., NV č. 42/2006 Sb., NV č. 179/2001 Sb., zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb., výrobních norem i evropských Směrnic 2014/68/EU, 2014/29/EU, 2009/105/ES, 87/404/EHS, 2010/35/EU, 92/42/EHS, 96/57/ES).
3. **Konstrukce strojů, zdvihacích a zvedacích i dopravních zařízení, chladících zařízení** – těžební, důlní, stavební, dopravní, výrobní stroje, jeřáby, zdvihací plošiny, zvedáky, výtahy aj. (dle NV č. 122/2016 Sb., č. 176/2008 Sb. a NV č. 170/2011 Sb., NV č. 229/2012 Sb., NV č. 27/2003 Sb., NV č. 127/2004 Sb., NV č. 142/2008 Sb., NV č. 179/2001 Sb., NV č. 70/2002 Sb., zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb., výrobních norem i evropských Směrnic 2006/42/ES, 2009/127/ES, 2012/32/EU, 95/16/ES, 96/57/ES, 2000/9/ES).

4. **Konstrukce plynových zařízení** – potrubí, zásobníky, hořáky, nádrže, kompresorové stanice aj. (dle NV č. 219/2016 Sb., NV č. 22/2003 Sb., č. 25/2003 Sb., NV č. 126/2004 Sb., zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb., výrobních norem i evropských Směrnic 2009/142/ES, 90/396/EHS, 92/42/EHS).
5. **Elektrická zařízení používána v určitých mezích napětí** (dle NV č. 118/2016 Sb., prostředí s nebezpečím výbuchu. **Výrobky z hlediska jejich elektromagnetické kompatibility** (dle NV č. 117/2016 Sb.). **Zařízení a ochranné systémy určené k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu** (dle NV č. 116/2016 Sb.). Tj. dle zák. č. 90/2016 Sb. i zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a zák. č. 22/1997 Sb. a dle výrobních norem i evropských Směrnic 2014/35/EU, 2014/30/EU, 2014/34/EU).

Dle požadavků Evropských směrnic (ES, EHS, EU), zák. č. 90/2016 Sb., zák. č. 91/2016 Sb., zák. č. 64/2014 Sb., zák. č. 100/2013 Sb., zák. č. 34/2011 Sb., zák. č. 155/2010 Sb., zák. č. 490/2009 Sb. a č. 22/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, nařízení vlády ČR (NV), harmonizovaných a technických norem i kontraktu (obchodní smlouvy), je nutné provozovat výrobky a technická zařízení jako bezpečné i spolehlivé, ev. projektantem nebo konstruktérem výrobce předepsanou mírou bezpečnosti, trvanlivosti, životnosti i spolehlivosti.

Charakterizace materiálů a pokročilé povlaky

Ing. David Jech – VUT v Brně - Ceitec - Středoevropský technologický institut, Brno,

Pokročilé povlaky

Výzkumná podskupina Pokročilé povlaky se zaměřuje na výrobu, výzkum a vývoj funkčních povlaků pro letecký a automobilový průmysl, energetická zařízení a biologické / biomedicínské aplikace. Předmětem zájmu jsou převážně vysokoteplotní povlaky, povlaky odolné proti opotřebením a kavitacnímu poškození připravované s využitím žárových nástřiků nebo elektrochemickými metodami.

Výzkumná skupina je tvořena pracovníky z oblasti materiálových věd, fyziky, chemie a výpočtářských věd, kteří se v úzké spolupráci s průmyslem zaměřují na výzkum, vývoj a analýzy příčin poškození kovových materiálů, povrchových vrstev včetně interakcí na jejich rozhraní a práškovou metalurgii.

Skupina Pokročilé povlaky se rovněž zabývá vývojem neobvyklých a netradičních technik testování, jako např. metody a zkušební zařízení pro testování kavitacní odolnosti, cyklické oxidace nebo vysokoteplotní korozní odolnosti - Burner-rig test, atd.

Výzkum a vývoj ve spolupráci s průmyslem

Prášková metalurgie

Vysokoenergetické mletí, mechanické legování, reaktivní mletí, dispergace a homogenizace, výroba prášků pomocí hydrokavitace, žárové nástřiky.



Obr. 1: Ukázka výroby prášků pomocí hydrokavitace,

Podpora procesů práškové metalurgie

Přesná gravimetrická analýza, výroba koloidních roztoků a suspenzí, mechanická homogenizace (elektrické, magnetické mísení), ultrazvuková homogenizace, měření viskozity pomocí Fordova kalíšku.



Obr. 2: Ukázka výzkumu a vývoje v oblasti práškové metalurgie

Výrobní technologie v úzké spolupráci se společností S.A.M. – metalizační společnost, s.r.o.

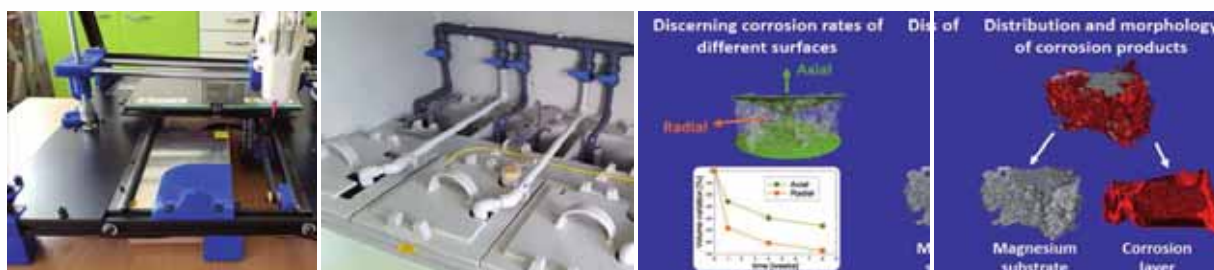
Technologie žárových nástřiků (nástřik plamenem, nástřik elektrickým obloukem, HVOF, plazmatický nástřik), tepelné zpracování technologie elektrochemických povrchových úprav (funkční dekorativní povlaky), 3D tisk z koloidních suspenzí (bioaktivní keramické skafoldy).



Obr. 3: Ukázka výrobních technologií v úzké spolupráci se společností S.A.M. – metalizační společnost, s.r.o.

Charakterizace a zkoušení materiálu a povlaků

Testování kavitace pomocí ultrazvuku, testy termálních bariér (izotermické, cyklická oxidace a Burner-rig). „Dry sand rubber wheel“ test, „Slurry abrasion resistance“ test, testy v klimatické komoře a imersní testy, biaxiální únavové testy, mikro a nano tomografie s vysokým rozlišením, topografie povrchu, metalografie a světelná i elektronová mikroskopie, měření tvrdosti atd.



Obr. 4: Charakteristiky a zkoušení materiálů a povlaků

Laboratoř materiálových analýz

Metalografická laboratoř skupiny prof. Kaisera RG 1-06 Charakterizace materiálu a pokročilé povlaky Středoevropského technologického institutu, Vysokého učení technického v Brně (CEITEC VUT) je špičkově vybavenou laboratoří pro metalografickou přípravu a vyhodnocení vzorků. Metalografická laboratoř je současně aplikační laboratoří předního světového výrobce zařízení pro metalografii společnosti STRUERS GmbH v České republice. Laboratoř je vybavena nejmodernějším přístrojovým vybavením, které zahrnuje přesné řezací zařízení poslední generace s vysokou přesností řezání (Discotom-100, Secotom-50, Accutom 100), přístroje pro kompletní metalografickou přípravu vzorků (CitoPress 20, systém Tegramin-30, Lavamin) a zařízení pro měření tvrdosti a mikrotvrdosti dle metod Vickers, Knoop, Brinell (systémy DuraScan, DuraVision a DuraJet).

Nedílnou součástí laboratoře jsou analytický rastrovací elektronový mikroskop. X-ray difraktometr a opto-digitální mikroskopy společnosti Olympus poslední generace DSX510 a DSX110 s vysokým rozlišením a 3D zobrazením a měřením sledovaných preparátů včetně komplexní analýzy obrazu.

Laboratoř může nabídnout

Strukturální analýzu kovových i nekovových materiálů (makro-mikrostruktura, mikročistota, velikost zrna, DAS, porozita, analýza grafitických částic, aj.) dle platných norem. Testování mechanických vlastností, analýza chemického složení materiálu, testování kvality vstupního hutního materiálu, kontrola záměn konstrukčních materiálů včetně stanovení chemického složení, kontrola kvality svarových spojů, analýza příčin porušení materiálů při výrobě, analýza příčin provozního porušení (opotřebení) součástí, komplexní analýza vrstev a povlaků (žárové nástřiky, galvanicky připravené povlaky), vývoj a optimalizace postupů přípravy metalografických vzorků specifických materiálů pro průmyslové laboratoře.

Závěr

CEITEC je nadregionální projekt brněnských univerzit a výzkumných pracovišť spolupracujících na vytvoření centra excelentní vědy. Jeho výsledky přispívají ke zlepšování kvality života zdraví a člověka.

Odborné vzdělávání



CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

KOROZNÍ INŽENÝR

Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok **2017 - 2018**, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ
KOROZNÍ INŽENÝR

Od **února 2017** se předpokládá zahájení dalšího běhu studia, do kterého je možné se již přihlásit. V rámci programu Celoživotního vzdělávání na Fakultě strojní ČVUT v Praze 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, na základě tohoto studia, získat potřebnou certifikaci v oblasti protikoroziních ochrany a povrchových úprav.

Studium je koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti povrchových úprav (se vzděláním SŠ nebo VŠ) řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní otázky z povrchových úprav a z oblasti protikoroziních ochrany.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401

„Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikoroziní ochrany“.

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



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

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.

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášku je možno získat na: **info@povrchari.cz**



info@povrchari.cz

doc. Ing. Viktor KREIBICH, CSc.
+420 602 341 597



Ing. Jan KUDLAČEK, Ph.D.
+420 605 868 932



www.povrchari.cz

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

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

Kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“

Kurz pro pracovníky žárových zinkoven
„Žárové zinkování“

Kurz pro pracovníky galvanických procesů
„Galvanické pokovení“

Kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“

Kurz pro metalizéry
„Žárové nástřiky“

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

Rozsah jednotlivých kurzů: 42 hodin (6 dnů)

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

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

V případě potřeby jsme schopni připravit školení dle požadavků firmy.

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

Připravované kurzy

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven

„Povlaky z práškových plastů“

Obsah kurzu:

- Předúprava a čištění povrchů, odmašťování, konverzní vrstvy.
- Práškové plasty, rozdělení, technologie nanášení, aplikace.
- Zařízení pro nanášení práškových plastů.
- Práškové lakovny, zařízení, příslušenství, provoz.
- Bezpečnost provozu a práce v práškových lakovnách.
- Kontrola kvality povlaků z práškových plastů.
- Příčiny chyb v technologiích a povlacích z práškových plastů.

Rozsah hodin: 42 hodin (6 dnů)

Zahájení: Dle počtu uchazečů (min. 10)

Garant kurzu: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven

„Galvanické pokovení“

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

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



Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin:	42 hodin (7 dnů)
Termín zahájení:	dle počtu uchazečů (min. 10)
Garant:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. Ing. Petr Szelag

Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky žárových zinkoven

„Žárové zinkování“

Kurz je určen pracovníkům, kteří si potřebují získat či si doplnit vzdělání v této kvalifikačně náročné technologii povrchových úprav (konstruktéry, technology, pracovníky zinkoven). Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům a získat potřebné vědomosti o technologii žárového zinkování.



Obsah kurzu:

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

Rozsah hodin:	42 hodin (7 dnů)
Termín zahájení:	Dle počtu uchazečů (min. 10)
Garant:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. Asociace českých a slovenských zinkoven



V rámci celoživotního vzdělávání na FS ČVUT v Praze je možné se přihlásit do specializovaných kurzů, které zajišťuje CTIV – Centrum technologických informací a vzdělávání při Ústavu strojírenské technologie.

Kurz korozivzdorné oceli I.

(jednodenní školení - 8 hodin)

- Úvod, informační zdroje, druhy korozivzdorných ocelí
- Vlastnosti korozivzdorných ocelí a technologie zpracování (slévání, obrábění, tváření, svařování)
- Formy koroze korozivzdorných ocelí
- Volba korozivzdorných ocelí a konstrukční uspořádání
- Povrchové úpravy korozivzdorných ocelí (předúpravy povrchu, moření, leštění)
- Manipulace a přejímky korozivzdorných ocelí

Kurz korozivzdorné oceli II.

(dvoudenní kurz - 16 hodin)

1. Den

- Úvod, informační zdroje, značení korozivzdorných ocelí
- Rozdělení a druhy korozivzdorných ocelí
- Technologie zpracování korozivzdorných ocelí (slévání, obrábění, tváření, svařování, dělení, prášková metalurgie)
- Formy koroze korozivzdorných ocelí
- Mechanické a korozní zkoušky

2. Den

- Volba korozivzdorných ocelí a konstrukční uspořádání
- Povrchové úpravy korozivzdorných ocelí (předúpravy povrchu, moření, leštění)
- Manipulace a přejímky korozivzdorných ocelí
- Vliv technologických operací na korozní odolnost korozivzdorných ocelí
- Vysokoteplotní koroze a žáruvzdorné oceli
- Průmyslové využití korozivzdorných ocelí

Technologie a materiály pro strojírenství

(dvousemestrální studium v rozsahu 120 - 150 hodin)

Část 1: Fyzikální metalurgie, teorie tepelného zpracování, mechanické zkoušky, druhy ocelí a jejich zkoušení.

Část 2: Technologie zpracování materiálů ve strojírenství.

- výroba surového železa
- výroba ocelí
- výroba litin
- neželezné kovy
- plasty
- slévání
- tváření
- obrábění
- svařování a pájení
- povrchové úpravy

Přihlášky do studia

Studium se bude konat v rámci CTIV – Centra technologických informací a vzdělávání na Ústavu strojírenské technologie, Fakulty strojní, ČVUT v Praze, Technická 4, 166 07 Praha 6 – Dejvice nebo přímo ve firmě, která si potřebný kurz objedná.

Informace:

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

email: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz

tel: 605 868 932

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

email: Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz

tel: 602 341 597

Mgr. Tillingerová Pavla

email: Pavla.Tillingerova@fs.cvut.cz

tel: 224 352 629

www.povrchari.cz

Odborné akce



Česká společnost pro povrchové úpravy, z.s., Lesní 2946/5, 586 03 Jihlava

Vážení přátelé,

Česká společnost pro povrchové úpravy opět připravuje tradiční setkání odborníků v oblasti povrchových úprav, **jubilejní 50. ročník celostátního Aktivu galvanizérů v Jihlavě** se uskuteční v hotelu Gustav Mahler ve dnech **7. a 8. února 2017.**

Ústřední téma přednášek i diskusí dvoudenního jednání 50. ročníku:

Pohled do minulosti, současnosti a budoucnosti oboru povrchových úprav

Stejně jako v minulých letech aktiv poskytuje možnost prezentovat firemní výsledky v oblasti nových technologií, nových technologických postupů, umožňuje představit nové výrobky prostřednictvím přednášek a výstavky (prezentační stolky, panely, expozice).

Nedílnou součástí jubilejního 50. ročníku aktivu galvanizérů bude slavnostní společenské setkání, na kterém bychom rádi přivítali i ty pracovníky oboru povrchových úprav, kteří byli pravidelnými účastníky aktivu galvanizérů v minulých letech a nyní již nejsou v aktivním pracovním zapojení nebo změnili obor.

Přivítáme proto od Vás jejich jména a kontakty, abychom jim mohli zaslat pozvání!

Web: www.cspu.cz
email: cspu@seznam.cz



43. konference s mezinárodní účastí
PROJEKTOVÁNÍ A PROVOZ
POVRCHOVÝCH ÚPRAV

8. - 9. března 2017

v hotelu Pyramida, Praha 6

www.jelinkovazdenka.euweb.cz





Reklamy

Na základě dlouhodobého výzkumu, spolupráce s řadou našich i zahraničních odborných firem, vlastních technologií i praktických servisních zkušeností

Poskytujeme

Komplexní služby při čištění vnitřních povrchů otopných, chladících, průmyslových i energetických zařízení

Nabízíme

- *Analýzu stavu systému*
- *Návrh optimálních způsobů čištění a výpočet nákladů*
- *Výběr vhodných technologií a čisticích prostředků*
- *Spolupráci při čištění*
- *Kontrolu stavu systému po vyčištění*
- *Návrh úsporných opatření při vytápění a optimalizace provozu*
- *Servis proškolení obsluhy*
- *Bezpečné a rychlé čištění otopných, chladících, průmyslových i energetických zařízení*

CTIV - Centrum technických informací a vzdělávání

Ústav strojírenské technologie

Fakulta strojní, ČVUT v Praze

Kontakt: viktor.kreibich@fs.cvut.cz, tel: 602 341 597

**Kontakty:**

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

Zkušební laboratoř: Poděbradská 356, 280 02 Nymburk
tel. 972 255 595, 725 118 975

E-mail: info@jstechnology.cz
www.jstechnology.cz

ZKUŠEBNA POVRCHOVÝCH ÚPRAV AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ č. 1125

TESTOVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT, NÁTĚROVÝCH SYSTÉMŮ A POVLAKŮ, DOZOROVÁNÍ APLIKACÍ NÁTĚRŮ - HODNOCENÍ PŘÍPRAVY POVRCHŮ POD NÁTĚR - PORADENSTVÍ V OBORU POVRCHOVÝCH ÚPRAV, ZKOUŠKY SAMOLEPÍCÍCH FÓLIÍ PRO TECH. ZNAČENÍ

TECHNOLOGIE PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY, FILTRAČNÍ TECHNIKA

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

PROVEDEME PRO VÁS:

- akreditované zkoušky nátěrových hmot, nátěrových systémů a povlaků včetně hodnocení degradace
- akreditované 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 a ČD Cargo
- poradenství v oboru, technologické studie, hodnocení efektivnosti investic
- dodávky aplikační techniky, technologických celků pro tryskání, lakování, atd.



www.jstechnology.cz

Práškové barvy **Iba Kimya** na vašich výrobcích znamená vždy dokonalý vzhled a vynikající povrchová úprava.



Festa servis spol. s r.o. jako autorizovaný prodejce práškových barev **Iba Kimya** nabízí :

Crocodile, poslední hit, speciální design

- ▶ Barvy dle vzorníku RAL
- ▶ Antikoroziční barvy Corshield
- ▶ Výrobky Thin coating (TC)
- ▶ Zincoprim - zinkový základ
- ▶ Bondované barvy
- ▶ Antibakteriální barvy



Doprodej práškových barev společnosti Axalta Coating Systems Germany GmbH za jednotné ceny 50,- a 80,- Kč/kg.

Vzhledem k nízkým cenám a podmínkám výprodeje je aktuální stav potřeba ověřit telefonicky popřípadě dohodnout předobjednávku.



Adam Brijar
Obchodní zástupce

 www.festa.cz
 702 153 735
 obchod@festa.cz



Certifikační sdružení pro personál - APC, z.s.

NABÍDKA SLUŽEB

Podnikatelská 545, 190 11, Praha 9

KVALIFIKACE A CERTIFIKACE



APC jako nejstarší akreditovaný certifikační orgán NDT v ČR

zajišťuje personální certifikaci a kvalifikaci technického personálu.

APC je akreditováno Českým institutem pro akreditaci (ČIA, o. p. s.)

v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO / IEC 17024 : 2013 pro NDT metody AT, ET, FT, LT, MT, PT, RT, UT a VT.

Pro pracovníky v oboru:

➡ NEDESTRUKTIVNÍ DEFEKTOSKOPIE

- nedestruktivní defektoskopie podle standardu **Std-101 APC**
- specifické činnosti NDT standard **Std-202 APC**
- specifické činnosti NDT standard **Std-201 APC**

➡ KOROZE A PROTIKOROZNÍ OCHRANY

- koroze a protikorozní ochrana standard **Std-401 APC**

➡ TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ KOVŮ

- tepelné zpracování kovů standard **Std-402 APC**

Jak získat **CERTIFIKÁT APC** v osmi snadných krocích?

- 1.** *Podáte* přihlášku ke školení
- 2.** Školení
- 3.** Osvědčení o školení + praxe
- 4.** *Podáte* přihlášku ke zkoušce
- 5.** Zkouška
- 6.** Osvědčení o zkoušce
- 7.** *Podáte* žádost o certifikát
- 8.** Vydání certifikátu APC



Kontaktujte nás: www.apccz.cz apc@apccz.cz tel.: 246 061 395



zařízení pro povrchové úpravy

- Tlakovzdušné tryskací komory
- Pneumatické tryskací boxy
- Automatické tryskací stroje s metacími koly
- Odlučovače prachu
- Metalizační pracoviště
- Lakovací a odmašťovací kabiny
- Příslušenství

Fakturační adresa:

Vybíralova 975/3
198 00 Praha 9, Česká republika

Pracoviště a korespondenční adresa:

Příšimasy 38
282 01 Český Brod, Česká republika



TRYSKÁTE S NÁMI JIŽ 25 LET



Tlakovzdušná tryskací komora
typ TTK 6x4x3,5m, TTK 4x3x3m



Automatický tryskací stroj stolový
typ TS 2D1500/OP2



Automatický tryskací stroj průběžný
typ 4D 1000x600



Tlakovzdušná tryskací komora
typ TTK 9x4,5x3,5m (drt), TTK 9x4,5x3,5m (balotina)



Pracoviště povrchových úprav (tryskání, broušení a žárové nástřiky)
typ kontejner 6x2,4x3m



Pneumatické tryskací zařízení automatické
s manipulatorem, typ PTZ – ATR



Tlakovzdušná tryskací komora
typ TTK 36x9,2x9m



Pneumatické tryskací zařízení ruční
typ PTZ – ROE

WWW.SAF.CZ; INFO@SAF.CZ, +420 321 672 815

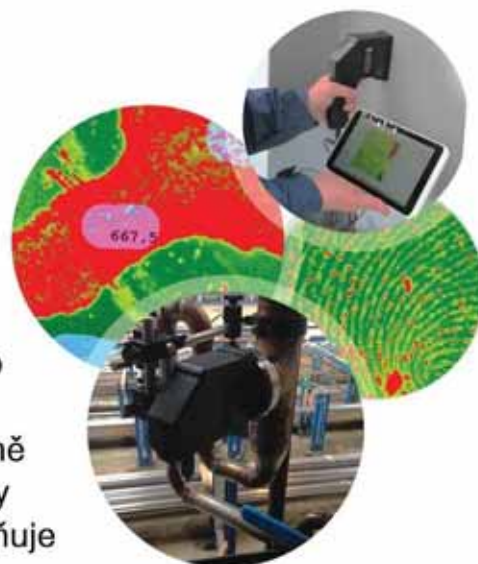


Recognoil

nondestructive oil layer detector

Firma TechTest, s.r.o. se zabývá vývojem detekčních zařízení a metod pro kontrolu kvality povrchů a kapalin. V roce 2014 společnost TechTest představila novou verzi unikátního zařízení pro detekci mastných nečistot Recognoil. Vyvinuté zařízení je schopno v reálném čase poskytnout obsluze informace o znečištění povrchu předmětu mastnotou ve formě obrazových dat, včetně stanovení tloušťky vrstvy a plošné koncentrace. Zařízení Recognoil umožňuje díky neustálemu vývoji využití v celé řadě oborů.

Kombinací vhodného příslušenství a softwarových doplňků lze navíc dosáhnout plnohodnotných výstupů s celou řadou užitečných informací pro popis stavu složitých a obtížně přístupných povrchů.



Vývoj optických detekčních zařízení
Vývoj nových zařízení a softwarových řešení.



Optimalizace procesů
Detekce mastných nečistot za účelem zkvalitnění vašich procesů.



Automatizace / řešení na klíč
Automatizace procesu měření a vývoj zařízení dle specifických požadavků zákazníka.



Servisní činnost
Servisní činnost a technická podpora pro naše zákazníky.



Poradenská činnost
Poradenská činnost v oboru povrchových úprav.



www.techtest.eu

TechTest, s.r.o., Na Studánkách 782, 551 01, Jaroměř, Česká republika



Stainless 2017

9. mezinárodní veletrh
korozivzdorných ocelí

10.–11. května 2017
Brno, Výstaviště

www.bvv.cz/stainless

Veletrhy Brno, a.s.
Výstaviště 405/1
CZ – 603 00 Brno
Tel.: +420 541 152 720
Fax: +420 541 153 044
E-mail: stainless@bvv.cz
www.bvv.cz/stainless

BVV

Veletrhy
Brno

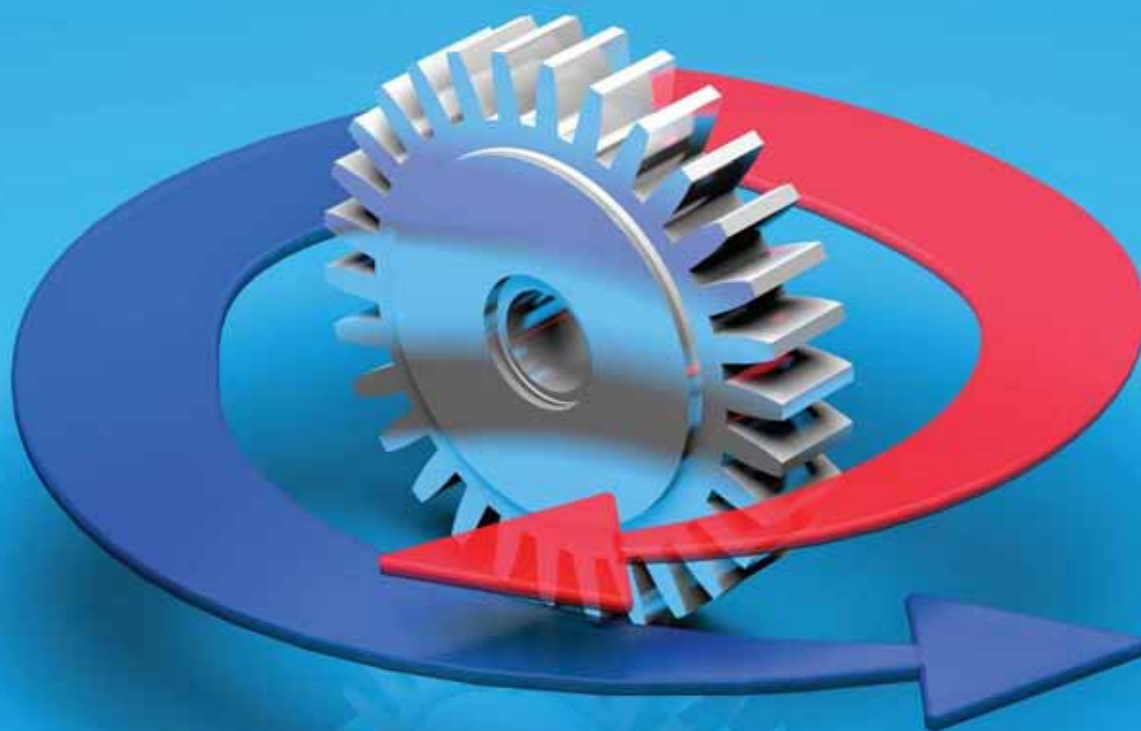


59. mezinárodní strojírenský veletrh

MSV 2017

AUTOMATIZACE

Měřicí, řídicí, automatizační
a regulační technika



9.–13. 10. 2017

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv

Central
European
Exhibition
Centre

BVV


Veletrhy
Brno

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

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

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

Povrcháři ISSN 1802-9833.

Šéfredaktor

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

Redakce

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

Redakční rada

Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.
Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D.
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D., tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz
tel: 605868932

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

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