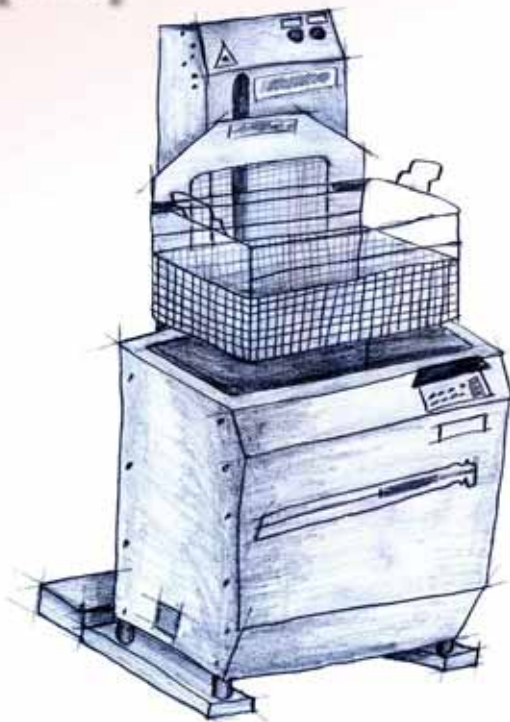


Povrchové úpravy
Koroze
Kvalita
Legislativa
Ekologie



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři,

zdravíme Vás v barevném čase doznívajícího Babího léta letos vylepšeného o barvy všech možných i nemožných usilujících o přízeň a blaho. V té naší malé krásné zemi se tentokrát celkově o 225 000 postů (o 10% více než v minulých volbách) snažilo cca čtyřikrát více kandidátů. Tedy odhadem z pětimilionové množiny 20 až 60 letých obyvatel téměř jeden milion potenciálních co to chtějí dělat a zároveň nechtějí dělat to co ti ostatní. Skoro dost, aby se mohlo říct už dost. Vždyť podle jednoho důležitého Murphyho zákona by hmotnost úředníků (námořnictva) neměla převýšit celkový objem brutto registrovaných tun (celého loďstva). Jinak by to pry šlo ke dnu. Uvidíme. Dost možná, že ten zbytek málo vesluje. Tak přidat a vesluje s chutí a větší silou. Příště totiž budou již dost možná kandidovat i noví spoluobčané z blízka i daleka. Pokud budou totiž nadále přilétat tak v hojných počtech do tohoto daňového ráje, bylo by to diskriminační. Tedy pro ně. Budme proto s tím letošním podzimem spokojeni, může být i barevněji.

Jinak počasí zatím dobré, pouze se očekává menší průvan v našich peněženkách z fotovoltaického tunelu nasouvajícího se nad naše území namísto předchozích z topných olejů.

Pokud se chcete dozvědět jak pro Vaše firmy i domácnosti pořídit energii levněji bude i toto téma jedním z letošních na setkání povrchářů na Myslivně 24. a 25. 11. v Brně. Přednášek je připraveno více jak dvacet a to především z oblastí, které jste vytypovaly pro letošní již dvacátý sedmý seminář o Progresivních a netradičních technologických povrchových úprav. K tomu se připravuje již vše potřebné na hotelu Myslivna, kam je již přihlášeno více jak stovka povrchářů z Čech, Moravy, Slezska, Slovenska i okolí. Takže tím je již zajištěna i tradiční dobrá atmosféra tohoto pracovního i mimopracovního každoročního setkávání.

V souvislosti s touto další připravovanou akcí povrchářské obce je na tomto místě důležité se ohlédnout za tou, která proběhla nedávno a vzpomenout, že spolu s letošním 52. strojírenským veletrhem se uskutečnila řada odborných veletrhů včetně již třetího povrchářského veletrhu PROFINTECH. I přes letošní úsporný rok bylo celé Brno velmi kvalitní a přínosem pro tak důležitý udržitelný stav a úroveň našeho strojírenství v našich zemích.

Více jak sedmdesát povrchářských firem v samostatné expozici povrchových úprav vzorně reprezentovalo náš obor na mezinárodní úrovni na veletrhu PROFINTECH. Je třeba všem těmto firmám a jejich pracovníkům poděkovat za vynaloženou energii i finanční prostředky a především za udržení tradice tohoto důležitého strojírenského oboru v našich zemích.

Poděkovat je třeba na tomto místě i vedení a pracovníkům BVV za to, že tradičně vzorně připravili povrchářské bienále a uhájili konání tohoto odborného povrchářského veletrhu na mezinárodní úrovni i pro příští již 4. ročník v roce 2012.

A to je už pro úvodník opravdu asi vše, příště již na skutečnou shledanou s velkou většinou z Vás na Myslivně. A pro ty, kterým to nevyjde zase příště na stránkách povrcháře.

Zdraví Vás Vaši

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, PhD.

Setkání povrcháři na Myslivně

Vážení přátelé povrcháři,

jménem Centra pro povrchové úpravy si Vás dovoluujeme pozvat na 7. Mezinárodní odborný seminář „Progressivní a netradiční technologie povrchových úprav“ ve dnech 24. – 25. 11. 2010, který se stal již tradičním setkáváním celé obce povrchářů celé České republiky, Slovenska a dalších zemí a navazuje na předchozích 26 odborných setkání povrchářů.

I letos toto setkání uskuteční tradičně v Hotelu MYSLIVNA na západním okraji Brna.

Centrum pro povrchové úpravy chce i nadále pokračovat v tradici, kdy každý z účastníků těchto setkání je nejen posluchačem, ale především aktivním členem této akce povrchářů, kteří se pravidelně scházejí, aby si vyměnili to nejcennější – technické myšlenky a informace. Účast je možná příspěvkem na seminář či do sborníku, předvedením svých výrobků u svých firemních stolků nebo zapojením do diskuze k jednotlivým předneseným referátům.

Věříme, že si všichni i letos najdeme prostor pro tolik potřebná mimopracovní setkání a rozhovory ve společenské části semináře.

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i tento 7. Mezinárodní odborný seminář dalšímu rozvoji vzdělávání, a že získané informace přispějí k rozvoji a úspěchu Vašich firem i celého oboru povrchových úprav. Proto neváhejte a přihlaste se na www.povrchari.cz

Jestliže naše pozvání k účasti na seminář přijmete, budeme se těšit na příjemná setkání s Vámi se všemi opět letos na Myslivně.

Za Centrum pro povrchové úpravy



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

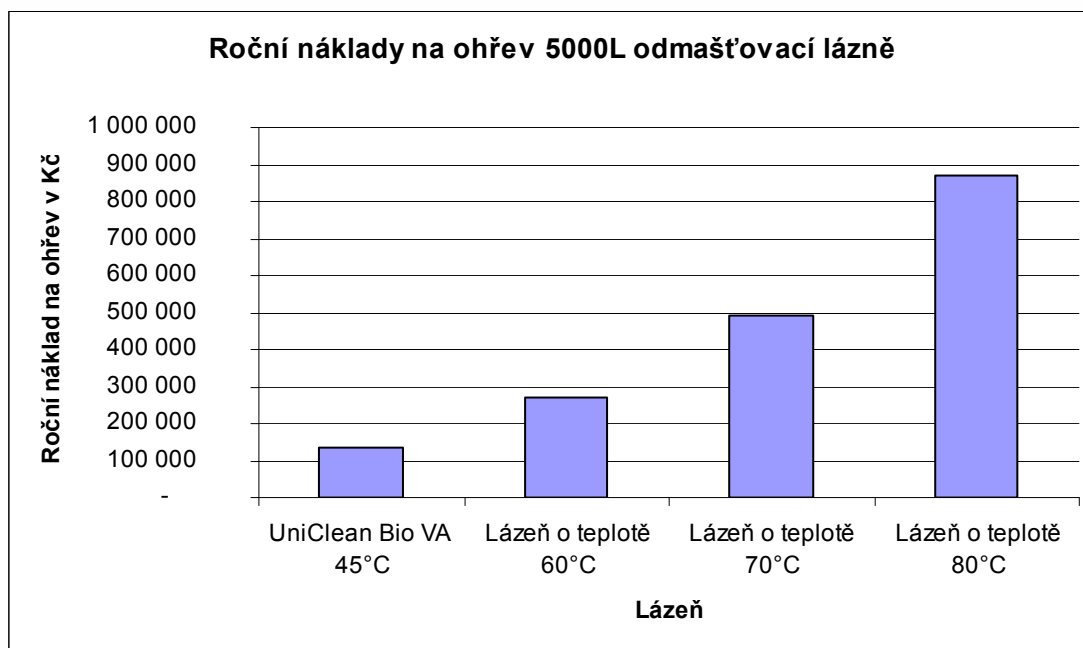
Odborný garant semináře

UniClean Bio: Nízkoteplotní odmaštění před galvanizací - Cesta k dosažení výrazných provozních úspor

Ing. Roman Konvalinka, Atotech CZ, a.s.

Při provádění povrchových úprav, ať už se jedná o lakování, anodizaci či galvanické pokovení, je kritickou operací odmaštění povrchu základního materiálu. Kvalitně provedené odmaštění je nutnou podmínkou pro provedení kvalitní povrchové úpravy. Dnes se až na výjimky používají alkalické odmašťovací lázně, které se zpravidla dodávají ve formě koncentrátu pro rozpuštění ve vodě. Výběr vhodného přípravku závisí samozřejmě na povaze základního materiálu (ocel, hliník, barevné kovy), typu znečištění (obráběcí oleje, brusné emulze a jiné), případně na aplikaci (ponor, postřik, ultrazvuková lázeň, apod.).

Dalším důležitým procesním parametrem je i doba aplikace a teplota lázně. Ta se u běžných lázní používaných v galvanice pohybuje mezi 60 – 80 °C. Takto vysoká teplota vytváří pochopitelně značný finanční náklad na ohřev a udržování teploty lázně. Náklady na ohřev a udržování provozní teploty lázně rostou se stoupající teplotou daleko rychleji než lineárně. Například u lázně o objemu 5000 litrů a třísměnném provozu činí náklady na ohřev při teplotě 60°C cca 270.000 Kč, u lázně o teplotě 70°C cca 500.000 Kč a při teplotě 80°C dokonce až téměř 900.000 Kč ročně. Výpočet byl proveden pro otop elektrickou energií při ceně 3,2 Kč/kWh. Lze navíc předpokládat, že tato cena v budoucnu i nadále poroste.



Graf 1.: Porovnání ročních nákladů na ohřev a udržování provozní teploty při 3 směnném provozu a objemu lázně 5000 litrů.

Cestou při hledání provozní úspory může být sleva na straně dodavatele chemických přípravků, ale to ani při poskytnutí zajímavé slevy na produkt nepřinese kýženou úsporu. Vyjednání lepší ceny za elektrickou energii je v téměř monopolním prostředí na českém trhu nadlidský úkol, takže jedinou schůdnou cestou je nalezení úspory na straně spotřeby energie. Toho lze dosáhnout použitím lázní pracujících při nižší provozní teplotě.

Firma Atotech CZ, a.s. uvedla v létě 2010 na trh právě takovou novinku. Odmašťovací lázně řady **UniClean Bio** jsou navrženy tak, aby zajistily výborné odmaštění celé řady základních materiálů již při teplotě 45-50°C. Speciální tenzidy a přísady zajistí odmaštění při nízké teplotě a biologická složka díky schopnosti přirozeně odbourávat emulgované oleje zase významně prodlouží životnost odmašťovací lázně, v některých případech až na roky. Odmašťovací lázeň se tak přirozeně regeneruje a odmašťovací účinek lázně se časem nesnižuje. Co se naopak výrazně sníží jsou náklady na ohřev a udržování teploty lázně, množství odpadu a množství přísady pro znovuzakládání lázně.

Lázně využívají tzv. proces **bioremediace**, který není ničím cizorodým, ale naopak se kolem nás odehrává každý den. Bioaktivní složky rozkládají organické látky, jakými jsou mimo jiné i nečistoty nebo mastnota, na oxid uhličitý a vodu. Samotná biologická složka neslouží k vlastnímu odmaštění dílců, k tomu jsou v lázni povrchově aktivní látky a další přísady, ale k prodloužení životnosti lázně.

Od uvedení na český trh v létě 2010 používají tyto lázně již dva významní zákazníci, další dvě instalace jsou od roku 2009 v Polsku. Jinak celosvětově se tyto lázně používají v severní Americe a Asii od roku 2007. Již po tak krátké době od uvedení na středoevropský trh můžeme vyzdvihnout pár zajímavých čísel:

- výrazné snížení nákladů na otop lázně a to cca 50%
- delší životnost lázně v porovnání s klasickou chemickou odmašťovací lázní. Obě lázně v Polsku pracují bez výměny již rok a půl, v České republice je na posouzení prozatím krátká doba, nicméně životnost srovnávací chemické odmašťovací lázně byla již překonána.

Obrázek 1.:

Lázeň UniClean Bio lze založit do téměř libovolné galvanizační linky, jedinou podmínkou je zajištění trvalého provzdušňování lázně (Pozn.: Lázeň na fotografii je cca 5 cm pod provozní hladinou). Fotografie z referenčního provozu v ČR.



Z portfolia Atotech nabízíme v České a Slovenské republice dvě lázně řady UniClean® Bio:

UniClean® Bio WB

je lázeň pro odmaštění základních materiálů, které nesnesou vysoké pH jako je například hliník. Lázeň má pH kolem 9 a provozuje se při teplotě 40 až 50°C. Dodávané přísady obsahují povrchově aktivní látky, ale neobsahují žádnou biosložku. Lázeň pouze zajišťuje optimální podmínky pro růst mikroorganismů, které se do ní dostanou přirozeně z okolního prostředí.

UniClean® Bio VA

je naopak výrazně alkalickou lázní (pH 12), ale se stejnou nízkou provozní teplotou (40 - 50 °C). Lázeň je určena především na silně znečištěné železné materiály. UniClean® Bio VA již obsahuje mikroorganismy, které jsou speciálně vybrané tak, aby pracovali při vyšším pH.

Závěr:

Odmašťovací lázně UniClean Bio z portfolia Atotech přinášejí několik podstatných ekonomických výhod

- Významná úspora energie na ohřev lázně v řádu 50-80%
- Úspora nákladů na likvidaci odpadních vod
- Stálé kvalitní odmaštění díky bioremediaci
- Použitelnost na široké spektrum základních materiálů včetně hliníku a litiny
- Lze použít do jakékoliv linky bez nutnosti složité úpravy vany
- Dlouhá životnost lázně, provozní zkušenost až několik let bez výměny lázně
- V lázních UniClean Bio od fy. Atotech se využívají pouze zdravé neškodné mikroorganismy

PRÁŠKOVÉ LAKOVNY HROMADNÉ VÝROBY

Ing. Josef JEŽEK – JEVAN Ledec nad Sázavou

Povrchová úprava práškovou barvou se přiblížila svému zenitu, neboť se daří téměř bezezbytku automatizovat nanášecí proces této technologie. Kontrolu celého provozu, časování jednotlivých operací, doplňování prášku i chemikálií pro úpravy povrchu, registraci upravovaných dílců na průběžném dopravníku i „v technologických meziskladech“, s přehledem řídí počítače. V nejmodernějších provozech tak zůstává na lidech zpravidla manuální práce při navěšování a svěšování stříkaných dílců ze závěsů, vizuální kontrola upraveného povrchu a balení dílů do palet. Samozřejmě i posledně zmíněné operace by bylo možné automatizovat, ovšem za nepřiměřeně vysokých nákladů, tedy za mnohem nižší celkové ekonomické efektivity.

Ve svém příspěvku se chci soustředit především na oblast automatického nástřiku. Hromadná výroba představuje dílce podobného charakteru ve velkém počtu, a proto se i předpokládá, že barevnost dílců bude podobná, ne-li shodná. Případně lze počítat i s tím, že se bude kumulovat organizačně jejich povrchová úprava, aby jeden barevný odstín byl stříkán minimálně tři pracovní směny. Takový proces pak umožňuje (je-li to pro danou barvu možné) přestříkání barvy zachycovat a po regeneraci ji znovu použít ke stříkání. V tomto momentu se nejvíce osvědčují boxy s cyklovým odlučováním, kdy obtížně nabíjitelný prach (do velikosti 10 mikrometrů) ulétá na výstupní filtry cyklonu a nekomplikuje prosévání a podávání (vracení) přestříků do zásobní nádrže čerpadel pistolí.

Vlastní stříkací pistole s principem nabíjení prášku v elektrickém poli vysoké intenzity (koronární nabíjení) nebo s frikčním nabíjením (systém tribo) se upevňují na pohyblivá ramena manipulátorů (eventuelně do zápěstí robotů), popřípadě do stacionárních postříkových rámu. Pohybující se rozprašovače pistolí mohou zlepšovat rozptyl prášku

v prostoru nanášení, při špatném, resp. nerovnoměrném seřízení však mohou na větších rovných plochách zanechávat stopu, „psát sinusoidy“. Postříkové rámy mají oproti jednoduchým manipulátorům (přímočarým pohybovým stojanům – multiplikátorům) tu velkou přednost, že s nimi lze lépe nastříkat i větší nebo členitější vodorovné plochy zboží, poněvadž se rozprašovače mohou nasměrovat shora i zdola na tyto plochy a nehrozí nebezpečí jejich střetu s posouvajícím se zbožím na dopravníku. Postříkové rámy mohou také pružněji reagovat na změnu výšky zboží ve směru posuvu dopravníku, neboť stačí zapnout nebo odstavit některé postříkové sekce rámu, aniž je nutné jejich přestavení nebo změna rozkvyvu manipulátoru.

Hmotnost a povrch stříkaného zboží, teplota i doba vytvrzení použité práškové barvy, to jsou limitující parametry pro výkon práškové lakovny. Nastříkanou plochu při požadované tloušťce povlaku lze zvyšovat počtem stříkacích pistolí, zvětšováním rozměrů stříkacího prostoru, optimalizací hustoty navěšovaného zboží a rychlostí dopravníku. Výkonově „nejjužšími místy“ práškových lakoven tak zůstávají předúpravy povrchu a nezbytný vytvrzovací čas práškové barvy. Tepelný příkon a délka vytvrzovacích pecí může mít také jen „rozumné“ hodnoty, aby byla lakovna investičně i provozně efektivní. Hledání optimálních parametrů lakovny spočívá tedy také v zajištění odbytu zboží, stavebních a prostorových možnostech firmy, zajištění dodávek energií, pracovní síly a na všech ostatních technicko – ekonomicko – obchodních parametrech.

Pokud fungující prášková lakovna hromadné výroby má všechny výše uvedené otázky dořešeny a je provozována dle představ provozovatele, pak při stříkání 16 až 24 pistolemi je vystříkaný objem barvy značný. Při průměrném výkonu jedné stříkací soupravy 5 kg prášku za hodinu tak do boxu vystříkáme 80 až 120 kg prášku za hodinu. Při předpokládané účinnosti zachycení práškové barvy na upravené předměty kolem padesáti procent, pak vyvstává nutnost do okruhu práškové barvy hodinově doplnit 40 až 60 kg vynesené barvy. Má-li obsluha kabiny a stříkacích souprav (operátor) kontrolovat jejich správnou funkci, dále správné zavěšení zboží na závěsech, opticky kontrolovat tloušťky nanášené a nevytvrzené barvy, eventuelní defekty vzniklé při stříku a provádět jejich okamžité opravy (dostřiky), potom už není v silách jednoho operátora kontrolovat dostatek barvy v zásobní nádrži, a tím i fyzicky barvu doplňovat.

Pro takovéto lakovny vznikla mezi dodavateli prášku a jeho odběrateli oboustranně výhodná koncepce doplňování barvy do okruhu stříkacího pracoviště. Standardní balení barvy v krabicích, kterou zdatný muž ještě může zvedat, nahrazují několika set kilogramové textilní vaky, v nichž se přepravuje a uchovává prášková barva. K manipulaci s tímto balením barvy je nezbytné užít mobilních nebo stacionárních manipulačních prostředků. Vytvořil se dvojitý přístup k podávání takto zabalené barvy. Buď se celý vak umístí do nosné klece a připojí se k jeho hrdlu speciální čerpadlo, nebo se celý obsah jednorázově nasype do kovového rezervoáru (kontejneru) odpovídajícího objemu, s nímž je možné jednoduše manipulovat. Přečerpávání barvy přímo z vaku skrývá jistá úskalí a nebezpečí, poněvadž při poruše hrdla vaku nebo čerpadla může vzniknout problém, kam přesypat práškovou barvu.

Při použití pevného kovového rezervoáru podobná nebezpečí za provozu nehrozí. Tyto zásobní nádrže jsou opatřeny porézním dnem, aby se mohl podávaný prášek uvést do tekutého (fluidního) stavu a nasát do přepravních čerpadel. Mezi rezervoár prášku a nádobu, ze které sání čerpadla stříkacích souprav, se zpravidla vkládá ještě menší doplňovací nádrž. Do této doplňovací nádrže se může přes regenerační zařízení vracet přestříknutý a zachycený prášek z odlučovacího systému boxu, případně se tyto přestřiky vracejí přímo do nádoby sání čerpadel pistolí. V každém případě, při této koncepci vsázky barvy do okruhu, musí být v doplňovací nádrži i v nádobě sání čerpadel čidla hladiny prášku, která posílají signály do řídicích skříní, ovládajících přepravní čerpadla. Při plné nádrži vypínají čerpadla, při prázdné nádrži čerpadla zapínají. Všechny tři nádrže s porézním (fluidizačním) dnem musí být odvětrávány, aby se prášek nešířil mimo prostor pro něj určený. Odvětrávací hadice se zpravidla zaústí do stříkacího boxu.

Firma JEVAN Ledec nad Sázavou, zabývající se dodávkami nanášecí techniky, vyvinula pro účely přečerpávání práškové barvy mezi zásobníky s fluidizačním dnem vysokovýkonné ponorné čerpadlo s typovým označením CPP1. jevan@iex.cz



Kovové tryskací prostředky

Ing. Alexander Sedláček, S.A.F. Praha, spol. s r.o.

V dnešní situaci v oboru tryskání, kdy se omezují investice do nových zařízení se snaha mnohých provozovatelů tryskacích zařízení ubírá k zefektivňování provozu těchto strojů. Tato činnost může probíhat ve dvou rovinách, které většinou mají za úkol snižování provozních nákladů. Jedná se především o zvyšování výkonu stávajících používaných tryskacích zařízení a dále pak o střední a generální opravy, které by vedly k prodloužení jejich životnosti.

Technické aspekty úprav a oprav tryskacích zařízení je široká paleta činností a každý typ tryskacího zařízení musí být posuzován samostatně jak z technického hlediska, tak z uživatelského a ekonomického. Tento příspěvek se věnuje efektivnímu použití tryskacího prostředku jako nástroje pro technologii tryskání. Například pouhá změna druhu abraziva může v prvopočátku přinést velký nárůst výkonu tryskání a tím například úsporu přímých mzdových nákladů, ale na druhé straně v delším časovém období může nastat obrovský nárůst spotřebních dílů. Aby tyto změny vedly ke zlepšení technologie tryskání nebo k ekonomickým úsporám, měla by tomu všemu předcházet komplexní analýza stávajících technologií, vlastních postupů a v neposlední řadě možností tryskacích zařízení a následujících operací.

Nemá asi význam polemizovat o náhradách abraziva od nerenomovaného levného výrobce za ověřené abrazivo s atestem. Snahy některých uživatelů byly v minulosti tak striktně ekonomické, že i třeba rozdíl v koruně na kilogramu vedl ke změně dodavatele abraziva bez ohledu na jeho kvalitu.

Volba tryskacího prostředku má zásadní vliv na výsledné požadované vlastnosti povrchu (čistotu, strukturu a drsnost) a dále má podstatný vliv na plošný výkon tryskání. Správná volba zároveň ovlivňuje životnost tryskacích zařízení, produktivitu a zároveň výši přímých nákladů na operaci tryskání.

Historicky prvním tryskacím prostředkem (cca z druhé poloviny 19. století) byl křemičitý písek. Jeho životnost je velmi malá, neboť se jedná velmi rychle rozpadá a rozpadání jednotlivých zrn křemičitého písku způsobuje zvýšenou prašnost, což je v dnešních moderních provozech nepřijatelné.

V současnosti je na trhu velmi bohatý sortiment nejrůznějších tryskacích prostředků, z nichž největšího významu dosáhly kovové tryskací prostředky, umělé korund a skleněné kuličky (balotina).

Abychom mohli zdůraznit současné trendy používání tryskacích prostředků je třeba zopakovat jejich základní rozdělení a vlastnosti.

Rozdělení tryskacích prostředků

Tryskací prostředky (abrazivo) je možné obecně dělit podle několika hledisek [1]. Jako základní dělení je podle základního materiálu, ze kterého je tryskací prostředek vyroben na kovové a nekovové.

Podle původu tryskacího prostředku je dělíme na přírodní a syntetické a dále podle tvaru zrna tryskacího prostředku na ostrohranné (drtě) a oblé (granuláty).

Mezi **kovové tryskací prostředky patří**: ocelový granulát, ocelová drť, litinový granulát, litinová drť, nerezový granulát, nerezová drť, granulát z neželezných kovů (mosazi, zinku atd.), sekaný drát a směsi typu granit (speciální směsi ocelové drtě a granulátu).

Mezi **nekovové syntetické tryskací prostředky patří**: umělý korund bílý Al_2O_3 ,

umělý korund hnědý Al_2O_3 , karbid křemíku SiC, balotina (skleněné mikrokuličky), drcené sklo, strusky (uhelné, měděné, ocelářské aj.), plastové abrazivo, keramické abrazivo, abrazivo na bázi jedlé sody a suchý led.

Mezi **nekovové přírodní tryskací prostředky patří**: křemičitý písek, olivínový písek, přírodní korund, ilmenit, zirkon, staurolit, drcený vápenc, drcené pecky, drcené ořechové skořápky, drcené ulity mořských koryšů [2].

Vlastnosti tryskacích prostředků

Specifická hmotnost je jednou z nejdůležitějších vlastností mající vliv na míru kinetické energie a setrvačnost urychleného zrna tryskacího prostředku. Pro běžné standardní aplikace tryskání se vyžaduje specifická hmotnost pokud možno co největší. V praxi se standardně udává v kilogramech na decimetr krychlový $[kg \cdot dm^{-3}]$.

Objemová hmotnost se standardně udává v kilogramech na liter $[kg \cdot l^{-1}]$. Kontrolou objemové hmotnosti lze zjistit, zda např. ocelový granulát neobsahuje nadměrný podíl dutých částic.

Tvrдость je po specifické hmotnosti druhá nejdůležitější vlastnost tryskacího prostředku, neboť částečně určuje míru razance úběru při tryskání a má vliv i na životnost abraziva. Obecně platí, že tvrdost tryskacího prostředku by měla být minimálně stejná jako tvrdost tryskaného materiálu. Případná nižší tvrdost abraziva může být částečně kompenzována jeho vyšší houževnatostí (odolností). Houževnatost tryskacího prostředku lze definovat jako odolnost proti své vlastní destrukci při procesu tryskání. Vysoká houževnatost bez dostatečné tvrdosti ovšem zpravidla přináší převládající plastickou deformaci na povrchu tryskaného předmětu, což nemusí být vždy žádoucí.

Určitým problémem je nejednotnost při určování tvrdosti různých druhů abraziv a nemožnost přesného převodu mezi jednotlivými stupnicemi. U kovových tryskacích prostředků je nejrozšířenější určování tvrdosti buď podle Vickerse (HV) nebo podle Rockwella (HRC). U abraziv nekovových převládá určování tvrdosti podle Mohsovy stupnice, ve výjimečných případech dle Knoopu.

Tvar zrna lze obecně rozdělit na oblý (granuláty) a ostrohranný (drtě). Volba tvaru zrna závisí především na požadovaných vlastnostech otryskaného povrchu. Oblá zrna se používají pro dosažení povrchu s jemnější mikrogeometrií s převahou plastické deformace. Ostrohranná zrna slouží k razantnímu úběru povrchových vrstev.

Štěpnost se v praxi udává jednak jako stupeň štěpnosti a dále geometrický tvar štěpení zrna. Obecně je dáno, že pro oblá zrna se požaduje nízký stupeň štěpnosti (v opačném případě by se při tryskání vytvářelo velké množství ostrohranných zrn). Pro ostrohranná zrna je naopak určitý stupeň štěpnosti požadován, protože štěpením zrna se vytvářejí stále nové řezné hrany, i když za cenu celkového zmenšení rozměru zrna tryskacího prostředku.

Zrnitost je standardně udávána rozměrem oka třídících sít při výrobě tryskacího prostředku. Velikost zrna společně se specifickou hmotností výrazně ovlivňují velikost kinetické energie urychleného zrna abraziva a tím i razanci úběru při dopadu na povrch. Volba zrnitosti se řídí především požadavky na opracovaný povrch v návaznosti na použité tryskací zařízení a velikost průměru trysky.

Homogenita je udávána procentuálním poměrem abrazivních částic o identických nebo podobných vlastnostech k cizorodým přísadám odlišných vlastností.

Životnost má zásadní význam z hlediska ekonomiky tryskání především v tryskacích zařízeních s uzavřeným oběhem abraziva. Lze ji vyjádřit buď slovním hodnocením nebo konkrétním počtem oběhů, jichž je tryskací prostředek schopen. Případně lze použít i vyjádření v hodinách. Určitým problémem je však exaktně stanovit metodiku měření recyklovatelnosti. Nejběžnější způsob je stanovení počtu oběhů tryskacího prostředku, po kterém přejde jeho 50 % do prachového podílu.

Chemicko-technologická vhodnost je uvažována především možnost chemické interakce tryskacího prostředku s otryskávaným materiálem během procesu tryskání (například kontaminace feritickým materiálem při tryskání nerezových případně neželezných výrobků), interakce mezi abrazivem, tryskaným materiálem a prostředkem aplikovaným pro finální povrchovou úpravu nebo interakce s materiálem, který následně přichází s upraveným povrchem do kontaktu.

Výluh z ekologického hlediska je podstatnou vlastností tam, kde je prováděno mokré tryskání, resp. kde je odpad po provedených tryskacích pracích likvidován mokrou cestou.

Obsah fibrogenních látek je z hlediska hygieny podstatný zejména při suchém tryskání ve volném prostoru. Vážným rizikem je především možnost vzniku silikózy při dlouhodobém vdechování mikroskopických částic tryskacího prostředku (především křemičitý písek).

Přehled používaných kovových tryskacích prostředků

Ocelový granulát

Kulatý ocelový granulát je vyráběn z nadeutektoidní speciálně zušlechtnuté oceli (specifická hmotnost $7,7 kg \cdot dm^{-3}$, tvrdost 40 až 53 HRC). Struktura je tvořena homogenním jemně popuštěným martenzitem – sorbitem a vykazuje tak optimální odrazovou pružnost a odolnost proti únavě, rázům a otěru. Nejvíce se tento typ abraziva používá v tryskacích zařízeních s metacími koly pro čištění hutních polotovárů, svařenců a odlitků. Nejvyšší životnosti granulátu se dosahuje při tryskání odlitků ze šedé litiny. Níže uvedená tabulka uvádí orientační chemické složení ocelového granulátu.

Tab. 1 Orientační chemické složení ocelového granulátu

	C	Mn	Si	P	S	tvrdost
Ocelový granulát	0,75 až 1,20%	0,60 až 1,10%	0,6 až 1,10%	max 0,04%	max 0,04%	46-53 HRC

Ocelová drť

Ocelová drť je ostrohranný kovový tryskací prostředek, který je vyráběn drcením speciálně tepelně zpracovaného ocelového granulátu s větším průměrem zrna. Chemické složení ocelové drtě je tedy stejné jako u ocelového granulátu typu S (minimální obsah uhlíku je 0,75%).

Ocelová drť se používá především v pneumatických tryskačích a je to velmi účinný prostředek pro čištění a úpravu povrchu. V tryskacích zařízeních s metacím koly se používá spíše výjimečně, neboť vzhledem k jejich značnému oběhovému výkonu abraziva (řadově v desítkách tun za hodinu) dochází k nadměrnému abrazivnímu opotřebením metacím jednotky a náklady na výměnu součástí mohou dosáhnout značné výše. Není ojedinělým případem, že životnost lopatek metacím jednotky je použitím ostrohranné drtě snížena častokrát jen na několik hodin (zpravidla se uvádí snížení životnosti řadově o 30 až 50%).

Tab. 2 Stupně tvrdosti ocelové drtě

stupeň tvrdosti dle DIN	GH	GL	GP
stupeň tvrdosti dle ČSN	GA	GB	GC
tvrdost HRC	64 - 69	54 - 59	45 - 52
odchylka tvrdosti HRC	± 2	± 2	± 2
tvrdost HV1	800 - 900	600 - 700	450 - 550
odchylka tvrdosti HV1	± 60	± 45	± 40

Charakteristiky skupin tvrdosti ocelové drtě

- GP – drť s nejnižší tvrdostí; zrna se během použití rychle zakulacují; vhodné pro odstraňování okují, lze ji aplikovat v tryskacích zařízeních s metacím koly (někteří výrobci nabízejí téměř ekvivalentní skupinu tvrdosti GS, jejíž tvrdost je uváděna v rozsahu 40 – 50 HRC)
- GL – drť střední tvrdosti; v procesu tryskání se postupně zakulacuje; vhodná pro přípravu povrchu pro další operace, resp. pro odstraňování okují
- GH – drť vysoké tvrdosti; během procesu tryskání si zachovává ostrohrannou formu; standardní použití ve vzduchových tryskačích; vhodná pro speciální aplikace v tryskacích zařízeních s metacím koly, kde životnost metacím jednotky není hlavním ekonomickým kritériem, např. tryskání válců válcovacích stolic aj.)

Litínový granulát a drť

Litínový granulát (též používán termín litinové broky) se zrna převážně kulovitěho tvaru se vyrábí rozstříkáním tekutého kovu. Spíše než pro běžné tryskání (je ale výchozí surovinou pro výrobu litinové drtě) se využívá pro čištění kotlů, do závaží pro rybářské sítě, jako přísada do speciálních betonů, výplně trezorů aj.

V současnosti je tento typ tryskacího prostředku pro jeho velkou třítivost na ústupu a uživatelé jej nahrazují ocelovým.

Sekaný drát

Sekaný drát je kovový tryskací prostředek, který je svými vlastnostmi přechodem mezi kovovými abrazivy typu drť a granulát. Používá se zejména v tryskacích zařízeních s metacím kolem, neboť i když se jedná o ostrohranné abrazivo, je poměrně houževnatý, po několika průchodech se jeho hrany zaoblí a nedochází k nadměrnému opotřebením částí tryskacího zařízení. Uvádí se, že životnost nerezového sekaného drátu je cca 2,4x větší než u granulátů, u běžného ocelového sekaného drátu dokonce 3,3x větší a životnost lopatek metacím kola vzroste asi trojnásobně. V současné době se sekaný drát vyrábí ve třech modifikacích tvaru zakulacení a zažívá jistou renesanci v používání ve speciálních aplikacích, zejména v oblasti zpevňování povrchu [3].

Tvrdost ocelového sekaného drátu z nízkouhlíkové oceli se uvádí v rozmezí 344 až 366 HV1, přičemž životnost se odhaduje až 10 000 cyklů. Tvrdost nerezového drátu se uvádí průměrně 438 HV1 s životností 8 000 cyklů. Drát je možné dostat v pevnostech 450-650 MPa, 700-1350 MPa nebo 1350-1800 MPa. U speciálních tvrdých drátů můžeme dosáhnout tvrdosti od 450 do 830 HV1.

Tab. 3 Orientační chemické složení sekaného drátu

druh drátu	C	Mn	Si	Cr	Ni	P	S
ocelový	0,07 - 0,09%	1,40 - 1,55%	0,80 - 0,95%	-	-	0,02%	0,02%
nerez	0,01%	1,8%	0,8%	20%	10%	0,015%	0,015%

Nerezový granulát a drť

Nerezové tryskací prostředky jsou vyráběny z kvalitní chromové nebo chromniklové oceli. Jsou určeny především pro tryskání výrobků z barevných kovů, nerezových a slitinových ocelí, případně nekovových výrobků. Obecně se použitím nerezového abraziva dosahuje vysoce kvalitního vzhledu otryskaného povrchu (kovově čistého a hladkého), zůstává zachována barva původního materiálu.

Tab. 4 Orientační chemické složení nerezového granulátu

produkt	C	Cr	Ni	Si	Mn	tvrdost	struktura
Amacast	0,25%	16-20%	6-10%	max 3%	max 2%	20-37 HRC	austenit
Amachrom	0,17%	18%	-	1,8%	1,2%	400-500 HV	martenzit

Abraziva z neželezných kovů

Abraziva z neželezných kovů, zejména z hliníku, zinku, mědi, bronzi a mosazi, jsou určeny především pro otryskávání materiálu stejného druhu. Vyrábějí se ve formě granulátu, drtě a sekaného drátu.

Literatura

- [1] A.Sedláček, Optimalizace parametrů pneumatického tryskání – tryskací prostředky, ČVUT, Praha 2008
 [2] S.A.F. Praha – webové stránky, www.saf.cz
 [3] Krampe Strahltechnik – webové stránky, www.krampe.com

Zkoušky mechanické odolnosti

Ing.Miroslav Valeš, Ing.Richard Vilikus

Výzkumný a zkušební letecký ústav, a.s.

<http://www.vzlu.cz>

Skutečnost, že každý výrobek, či jeho jednotlivé komponenty, musí být ve fázích vývoje, schvalování a následně i výroby, kontrolován a testován z hlediska odolnosti proti vnějším vlivům, je všeobecně známý fakt. Z pohledu obecného zařazení patří tyto testy mezi environmentální. Spektrum environmentálních zkoušek je relativně velice široké a zahrnuje např. zkoušky klimatické (zvýšená teplota, chlad, střídání teplot, konstantní či cyklická vlhkost, sluneční záření), chemické (korozní zkoušky – např. v solné mlze, kombinované cyklické korozní zkoušky, zkoušky za přítomnosti SO₂ či jiných korozních stimulatorů, zkoušky ozónem, odolnost proti působení chemikálií, paliv, maziv, ...), biologické (zejména odolnost proti růstu plísní), krytí (prach, odolnost proti různým druhům postřiku) a v neposlední řadě i zkoušky mechanické odolnosti.

Zkoušek mechanické odolnosti existuje velmi mnoho druhů, lišících se v závislosti jak na typu výrobku a jeho použití, tak i na způsobu provedení. Těmito zkouškami nejsou míněny testy, zaměřené primárně na materiálové vlastnosti (jako jsou tahové, tlakové, smykové, ohybové a další) ani zkoušky ověřující životnost či dokonce spolehlivost výrobků. Nejčastěji se jedná o zkoušky, nazývané obecně zkouškami vibračními, případně další testy, jako jsou rázy, lineární zrychlení, apod.

V ČR se s těmito druhy testů můžeme setkat zejména při ověřování výrobků automobilového průmyslu, nebo výrobků určených pro oblast drážních a kolejových vozidel, neboť právě výrobky těchto průmyslových oborů mají v tuzemsku asi nejvýraznější zastoupení. Stejně tak jsou ale vyžadovány i pro oblast letectví či kosmonautiky, elektrotechnický průmysl a pro výrobky mnoha dalších příbuzných průmyslových oborů.

Principem těchto zkoušek je vystavení výrobku, nebo jeho částí, mechanickému namáhání s přesně definovaným průběhem a intenzitou a to po požadovanou délku zkoušky, nebo požadovaný počet cyklů. U mnoha těchto testů se jedná o poměrně komplikované průběhy, u nichž navíc může docházet ke změně intenzity zatěžování, ať už v čase, nebo v jednotlivých frekvencích zkušebního profilu. Výsledkem těchto ověření bývá nejčastěji stanovení souladu deklarovaných a požadovaných kvalitativních parametrů výrobku se skutečným stavem v průběhu, či po ukončení testů. Sledován je zejména vliv zkoušek na mechaniku výrobku či její změnu, nebo vznik a rozsah mechanických poškození. Jako velmi důležité se v této souvislosti jeví i vyhledávání vlastních frekvencí (rezonancí) výrobků či jejich částí, nebo jejich možný frekvenční posun.

Pokud se podíváme na nejvíce používané typy testů mechanické odolnosti, je zřejmé, že sem patří zejména:

- Vyhledávání rezonancí (Resonance Search)
- Zkoušky sinusovým průběhem (Sine)
- Zkoušky náhodným průběhem (Random)
- Zkoušky kombinovaným průběhem, jako např. Sine on Random, Random on Random, a další
- Zkoušky úderů/rázy (Shock)

Charakteristickými parametry pro zadávání testů pak jsou zejména:

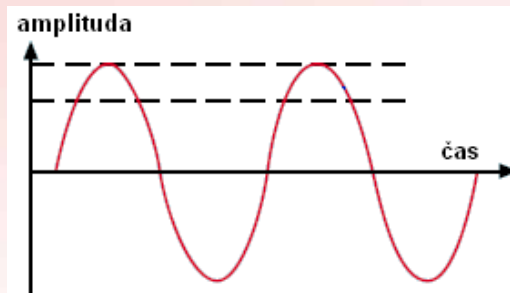
- Frekvence, či frekvenční rozsah (pásmo), ve kterém test probíhá (Hz)
- Rychlost (m.s⁻¹)
- Zrychlení (m.s⁻²; g)
- Výchylka, či amplituda vibrací (mm)
- Spektrální výkonová hustota toku
- Rychlost změny frekvence (oktáva / min)
- Typ přeběhu – lineární či logaritmický
- Délka pulzu – pro shock (ms)
- Případně teplota (teplotní průběh), při které test probíhá

V případě sinusových vibrací se jedná o relativně jednoduchý, opakovaný, kmitavý pohyb. Pro testy se v praxi používají nejčastěji dva základní typy zadání. V prvním případě je výrobek podroben mechanickému namáhání se sinusovým průběhem na jedné, předem definované frekvenci, s předem určeným maximálním zrychlením (amplitudou) a to po požadovanou dobu, nebo počet cyklů. Vztah mezi hodnotou zrychlení a amplitudou určuje následující vztah:

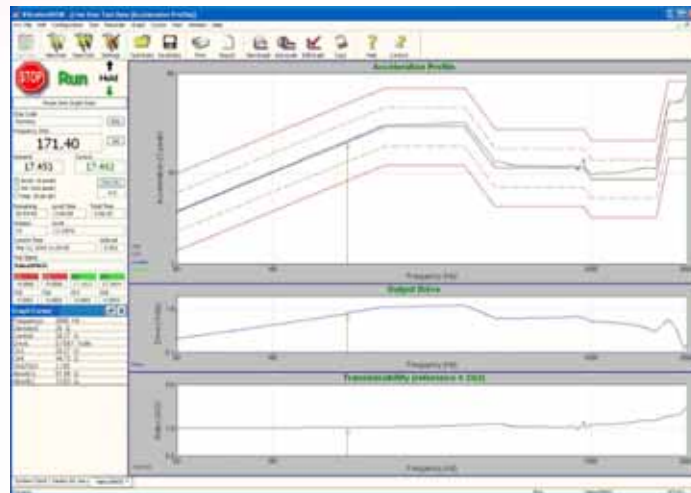
$$a = \omega^2 \cdot y = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot y$$

kde	a	je zrychlení v m.s ⁻²
	f	je frekvence v Hz
	y	je výchylka v m

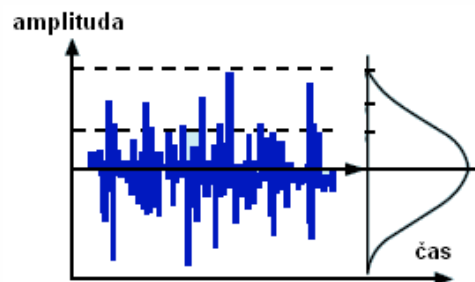
Typický průběh zatěžování zobrazuje následující diagram:



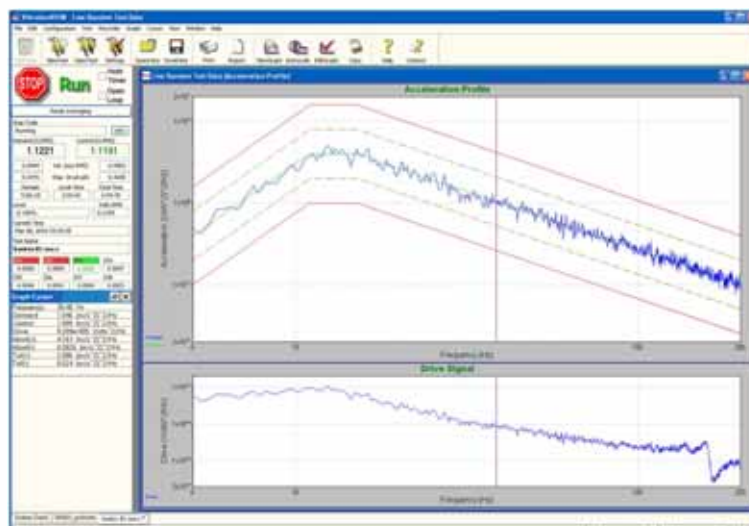
V druhém případě je určen vibrační profil, který udává závislost amplitudy zrychlení nebo výchylky na frekvenci kmitání. Při testu dochází k plynulé změně frekvence kmitání požadovanou rychlostí napříč požadovaným frekvenčním rozsahem a zpět, přičemž v každém momentě jsou vibrace buzeny na předem definované úrovni zrychlení. Příklad takového průběhu zobrazuje následující obrázek s diagramem:



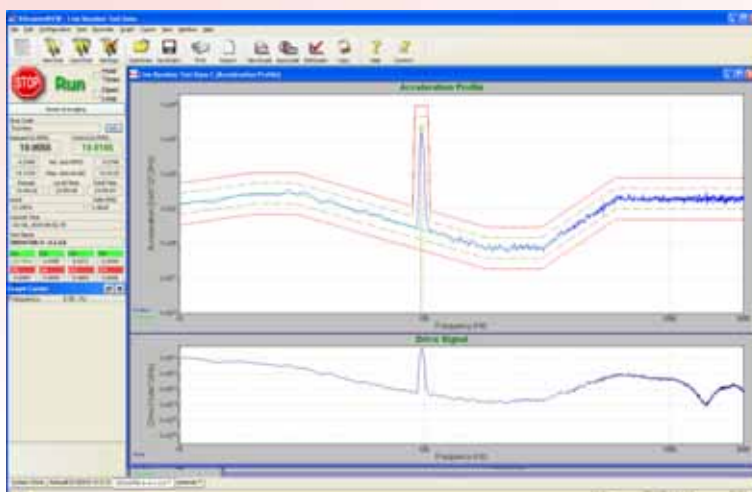
Zkoušky typu Random jsou založeny na filozofii, že v reálné praxi se ve většině případů nevyskytuje cyklicky se opakující, stejné sinusové namáhání, nýbrž mechanické namáhání s předem nedefinovanými intenzitami, pohybujícími se v nějakém rozsahu. Tyto testy jsou proto realizovány náhodným budícím signálem v předem definovaném frekvenčním pásmu, s určeným rozsahem intenzity. Na rozdíl od sinusových zkoušek je zde relevantním ukazatelem intenzity tzv. efektivní hodnota RMS, případně spektrální hustota zrychlení. Rozdíl oproti sinusovým zkouškám ilustruje následující diagram.



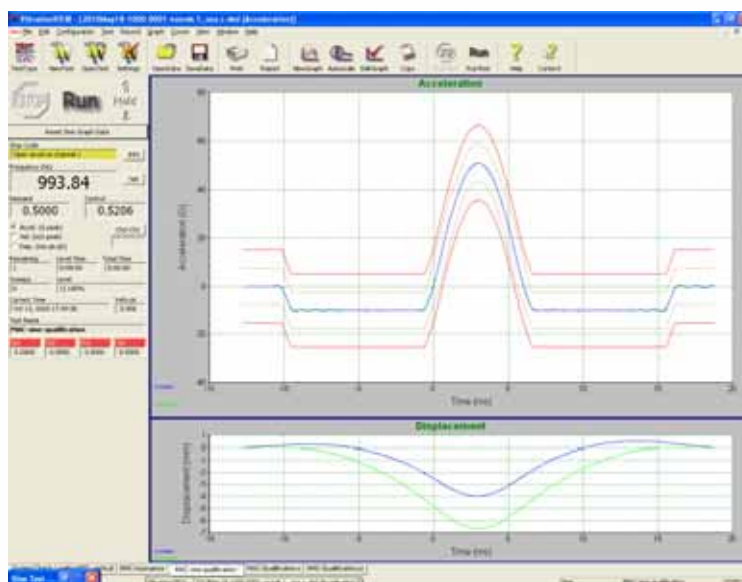
Příklad možného praktického profilu je patrný z následujícího obrázku s diagramem:



V poslední době se stále častěji, zejména v leteckém a automobilovém průmyslu, můžeme setkat s požadavky na testy, kombinující náhodný průběh se sinusovým. Tyto testy jsou nejčastěji charakteru Sine on Random a jsou založeny na kombinovaném namáhání oběma dříve zmíněnými způsoby. Příklad průběhu takového testu je uveden na následujícím diagramu:



Obvykle bývá součástí ověření mechanické odolnosti i zkouška odolnosti na úder/rázy. Průběh zkoušky bývá definován tvarem pulzu, velikostí pulzu (maximálním zrychlením), šířkou pulzu (délkou trvání) a počtem rázů, které mají být provedeny. Příklad typického zadání je pulzu tvaru pulsusinus, špičkové zrychlení 50 m.s^{-2} , doba trvání 11 ms. Nejčastěji bývá počet pulzů od 1 do 10; existují ale i testy, které předepisují i několik desítek tisíc rázů. Příklad průběhu pulsusinového pulzu je na následujícím obrázku:



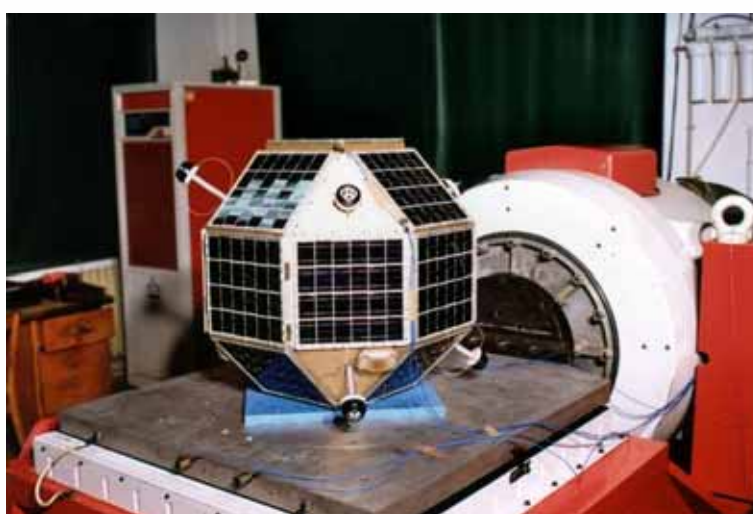
Z hlediska praktické realizace testů je nezbytné disponovat poměrně velmi složitým vybavením, skládajícím se zejména z budiče vibrací, řídicího systému a senzorů zrychlení. V dnešní době existuje řada firem, které veškeré tyto komponenty vyrábí a dodává. Jako senzory se nejčastěji používají akcelerometry (jedno či třiosé), které se umísťují přímo na testovaný výrobek a které slouží jak k snímání úrovní zrychlení v reálném čase. Modernějším způsobem je využití bezdotykových nejčastěji laserových senzorů. Signály jsou vedeny do řídicí jednotky, která je vyhodnocuje, zaznamenává a zpětně posílá řídicí signál do zesilovače a následně samotného vibrátoru.

V praxi používané budiče vibrací jsou nejčastěji elektrodynamické; pro nejvyšší síly a s menšími frekvencemi budiče serwohydraulické. Nejčastější jsou zařízení jednoosá, existují ale i provedení s možností mechanického buzení ve třech osách zároveň. Velmi hrubě lze tato zařízení rozlišit i podle jejich špičkové síly, uváděné v kN. Použitelnost jednotlivých zařízení lze pak určit i za pomoci základního vztahu:

$$F = m \cdot a$$

kde F je síla zařízení v N
 m je celková hmotnost v kg
 a je zrychlení v m.s^{-2}

Celková hmotnost se v daném případě skládá z hmotnosti kmitající armatury (tedy dynamické části vibračního zařízení), hmotnosti vibrovaného výrobku a hmotnosti přípravku, prostřednictvím kterého je výrobek k vibračnímu zařízení připevněn. Důležitým parametrem vibračního zařízení jednoosého typu je skutečnost, zda se jedná pouze o budič vibrací, nebo zda je doplněn o kluzný stůl, umožňující postupně provádění zkoušek ve všech třech osách, aniž by bylo nutno měnit prostorovou orientaci zkoušeného výrobku. Ukázky vibračních zařízení s kluzným stolem v orientaci pro vibrace ve vertikální ose a dále v orientaci pro vibrace ve směru podélném a příčném, při propojení s kluzným stolem, jsou na následujících dvou obrázcích:



Zcela běžně se též vyskytují požadavky na provádění zkoušek mechanické odolnosti při jiných teplotních (vlhkostních) podmínkách, ať už se jedná o vysoké teploty, mráz, nebo nějaký definovaný teplotní profil střídání teplot. V takovém případě lze využít kombinace vibračního zařízení a speciální teplotní (klimatické) komory. Příklad takového uspořádání je patrný z následujícího obrázku:



Problematika zkoušek mechanické odolnosti je velice široká a tento článek nemůže poskytnout vyčerpávající informace o všech relevantních souvislostech. Cílem bylo poskytnout ty nejzákladnější informace a to i s ohledem na skutečnost, že tyto zkoušky dnes neodmyslitelně patří k běžným typům ověřování.

Centrum pro povrchové úpravy CTIV – Celoživotní vzdělávání

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

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

- Základní kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“ – zahájení dle počtu zájemců
- Základní kvalifikační a rekvalifikační kurz
„Galvanické pokovení“ – zahájení dle počtu zájemců
- Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochranu a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – zahájení dle počtu zájemců
- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“ – zahájení dle počtu zájemců
- Odborný kurz „Žárové nástřiky“ – zahájení dle počtu zájemců

Rozsah jednotlivých kurzů: 42 hodin (6 dnů)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

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: prosinec 2010

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

Bližší informace:

Centrum pro povrchové úpravy a

Centrum technologických informací FS ČVUT v Praze

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Tel.: +420 605 868 932

Email: info@povrchari.cz

www.povrchari.cz

Posluchači po ukončení kurzu obdrží certifikát

o absolvování kurzu „Galvanické pokovení“.



Kvalifikační a rekvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven „Galvanické pokovení“

Kurz je určen pro pracovníky galvanických provozů, kteří si potřebují 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 studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci 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 (6 dnů)
Termín zahájení: leden 2011
Garant kurzu: doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

CTIV - CENTRUM TECHNOLOGICKÝCH INFORMACÍ A VZDĚLÁVÁNÍ	
Kurzy	
Školení	
Propagační činnost	
Odborná činnost	
http://ctiv.fsid.cvut.cz	

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 února 2011 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se již přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem další běh dvousemestrového studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti protikorozií 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 protikorozií ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ENV 12387.

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

www.povrchari.cz

Odborné akce

Centrum pro povrchové úpravy

pořádá

24.11. - 25.11. 2010

7. mezinárodní odborný seminář
PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ TECHNOLOGIE POUVRCHOVÝCH ÚPRAV

Hotel
MYSLIŇKA
Brno



ve spolupráci

BVV

Veletřhy
Brno

MM Průmyslové
spektrum

Technický týdeník

KONSTRUKCE

www.povrchari.cz

www.povrchari.cz



AMA
agentura

www.agenturaama.cz

Vážení přátelé,
agentura AMA Jihlava za odborné garance SVÚOM Praha a ČVUT Praha letos opět pořádá konferenci **POVRCHOVÉ ÚPRAVY** v hotelu Slunce v Havlíčkově Brodě ve dnech 11. a 12. listopadu 2010.

24. ročník konference POVRCHOVÉ ÚPRAVY 2010

Zdeňka JELÍNKOVÁ - PPK

si Vás dovoluje pozvat na

37. konferenci s mezinárodní účastí

POVRCHOVÝCH ÚPRAV

9. - 10. března 2011 v hotelu Pyramida, Praha 6,

spolu s Asociací korozních inženýrů, Českou společností povrchových úprav, Asociací českých a slovenských zinkoven, Asociací výrobců nátěrových hmot ČR, zástupci ministerstev, vědecko-výzkumných ústavů, vysokých škol, státních a veřejno-právních orgánů, českých i zahraničních firem, mediálních partnerů.

Na programu konference v oboru povrchových úprav s nejstarší tradicí v ČR je výklad nových právních předpisů, informace o progresivních technologiích v lakovnách, galvanizovných, zinkovných od předúprav po konečné povrchové úpravy různých materiálů, nátěrových hmotách. Pozornost je také věnována problematice provozu, emisím, odpadům, hygieně a bezpečnosti práce, projektování povrchových úprav aj. Program je doplněn exkurzí.

Konference přináší novinky z legislativy a oboru povrchových úprav formou školení; je zařazena mezi akreditované vzdělávací programy ČKAIT - České komory autorizovaných inženýrů a techniků.

Konference je určena pro široký okruh posluchačů: majitele lakoven, galvanizoven a zinkoven, konstruktéry, projektanty, technology povrchových úprav, řídicí technicko-hospodářské pracovníky, pracovníky marketingu, odbytu, zásobování, výrobce, distributory a uživatele nátěrových hmot, požární a bezpečnostní techniky, pracovníky inspektorátů ŽP, inspektorátů bezpečnosti práce, odborných škol a další.

Informace u pořadatele:

PhDr. Zdeňka Jelínková, CSc. - PPK

Korunní 73, 130 00 Praha 3

tel./fax.: 224 256 668

E-mail: JelinkovaZdenka@seznam.cz

www.jelinkovazdenka.euweb.cz

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

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

Paint Support Technology

Interlox**Pasivační lázeň bez šestimocného chromu a předúprava před lakováním hliníku**

Produktová řada Interlox představuje špičkové pasivační technologie bez šestimocného chromu i úplně bez chromu, které jsou ideální předúpravou a podporou adheze před lakováním hliníkových povrchů. Konverzní povlaky Interlox jsou srovnatelné s konvenčními konverzními povlaky a splňují všechny současné požadavky na ochranu životního prostředí.

Technologické výhody lázni Interlox

- ★ Pasivační lázně na hliník Interlox neobsahují šestimocný chrom nebo jsou úplně bez chromu
- ★ Vynikající korozní odolnost (splňuje požadavky Mil C 5541 E a Mil DTL 81706, min. 168 h podle DIN 50021 SS/ASTM B-117)
- ★ Vynikající nízký elektrický odpor, důležitý pro jakékoliv elektrické a elektronické aplikace (podle Mil DTL 81706 class 3)
- ★ Vynikající adheze povrchu pro mokré i práškové lakování
- ★ Univerzální použití na všechny kovové materiály (ocel, Al, Zn, Mg)
- ★ Splňuje požadavky na ochranu životního prostředí (ELV, RoHS a WEEE)
- ★ Certifikováno dle Qualicoat

Atotech CZ, a.s.

Dvorská 9 · 466 01 Jablonec nad Nisou

Tel: +420 483 311 551 · Fax: +420 483 311 580

www.atech.cz



SPOLMONT
Technická firma s.r.o.



Čeština English Русский язык



» tryskací technika

» lakovací kabiny a filtrace



Kvítková 664 , ZLÍN 760 01 Jasenice 528 VSETÍN

info@spolmont.cz tel/fax 00420 577018482, 577001369

www.spolmont.cz

www.spolmont.cz



MSV 2011

53. mezinárodní
strojírenský
veletrh



6. mezinárodní
veletrh dopravy
a logistiky



3.–7. 10. 2011

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv • www.bvv.cz/translog

Central European
Exhibition Centre



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

BVV

Veletrhy
Brno

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

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