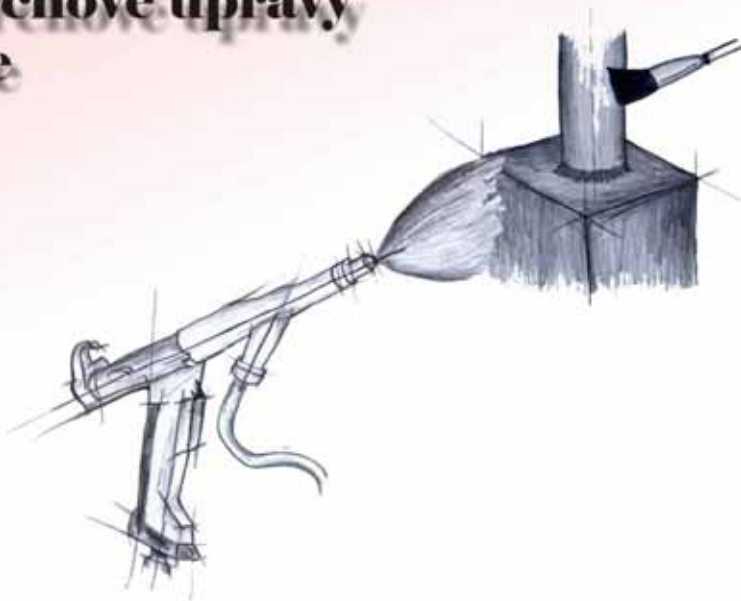


Povrchové úpravy
Koroze
Kvalita
Legislativa
Ekologie
Kultura
Inzerce



Slovo úvodem

Vážení povrcháři a strojaři,

pokud máte chvíli, přijměte prosím pěkné podzimní pozdravení Povrcháře s troškou informací a poznatků.

Všichni již opět po zaslouženém dovolenkování určitě pilně pracujeme a ve zbytku času i na plno žijeme.

Pracujeme a žijeme tak jak je v zemích Evropy zvykem u téměř pětiset milionů původních obyvatel včetně těch, kteří přišli do Evropy pracovat a žít s cílem tento díl světa s nejsilnější ekonomikou spoluvytvářet. V tom se všichni shodneme. Jsme přeci lidé 21. století a ctíme všichni pravidla života, která historie a zákony světa nazvaly Desaterem. Desaterem přikázání, jak se člověk v souladu se svým svědomím a budoucností má a musí chovat. Všichni chceme pracovat a žít. I zítřka bez vydírání a násilí.

Pracujme a žijme! Podle svých možností, sil a odvahy, ale též usilujme o zachování křehké rovnováhy na naší živé planetě. I čluny z gumy mohou být totiž invazní, zvláště pro bezbrannou a neřízenou demokratickou Evropu. O Mír a naše evropské území se musíme starat společně, ale především i každý z nás.

Historická zkušenost našeho světa již téměř všechny poučila, že pro práci a život člověka je lepší spolupracovat, obchodovat, vyměňovat si a prodávat zboží i myšlenky.

Je to bezpečnější, výhodnější i veselejší. Přesvědčit se o tom můžeme i letos v Brně na Mezinárodním strojírenském veletrhu, kde se v letošním sudém roce budou konat navíc tradičně i technologické veletrhy Profintech, Welding, Fondex a Plastex, které společně naplní vrchovatě Brněnské výstaviště.

Tradičně se zúčastní povrchářského veletrhu Profintech i Centrum povrchových úprav a Povrchář na svém stánku č. 45 v pavilonu E.

Navíc jako doprovodnou akci na letošním 58. MSV připravilo CPÚ spolu s BVV pro povrcháře 6. 10. 2016 odborný seminář: „Předúpravy povrchů ve strojírenství“, s programem uvedeným v tomto čísle Povrcháře.

Na této odborné akci nebo na stánku se s mnohými jistě setkáme a dáme řeč a něco na kuráž.

Těšíme se spolu s Vámi na letošní Brno a na společná setkání.

Za Povrcháře zdraví Váší

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

odborný seminář

PŘEDÚPRAVY POVRCHU VE STROJÍRENSTVÍ

Záměrem této akce je seznámit technickou veřejnost s novými technologiemi a prostředky pro čištění a úpravu povrchu.

Tento odborný seminář se uskuteční **6. 10. 2016 v 10 hodin** na brněnském výstavišti v přednáškovém sálu ve výškové budově BVV (vstup vlevo od brány 1).

Akce je připravena Centrem pro povrchové úpravy – CPÚ, Institutem pro povrchové úpravy – InPÚ a správou brněnských veletrhů a výstav – BVV.

Akci hradí BVV a organizátoři akce, přesto z důvodu kapacity sálu si Vás dovoluujeme požádat o včas zaslání přihlášku na email: jiri.kuchar@fs.cvut.cz

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

ODBORNÝ GARANT

Viktor.Kreibich@fs.cvut.cz

+420 602 341 597

Ing. Jiří Kuchař

ORGANIZAČNÍ GARANT

Jiri.Kuchar@fs.cvut.cz

+420 720 108 375

Program odborného semináře

(6. 10. 2016 – 58. Mezinárodní strojírenský veletrh v Brně 2016)

9:00 – 10:00 Registrace účastníků

10:00 Zahájení odborného semináře

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – FS ČVUT v Praze

10:10 Optimalizace tryskání

Ing. Alexander Sedláček, Ph.D. – S.A.F. Praha, s.r.o.

10:30 Tryskací média pro povrchové úpravy

Ing. Milan Hlaváček – Servis TZ Abrasives, s.r.o., Praha

10:50 Úspora energií při sušení

Dr. Peter John – RPE Infratherm, GmbH, Lichtenberg

11:10 Plazmová předúprava povrchu - povrchová energie vs. adheze

Mgr. Miloš Klíma, Ph.D. – Masarykova univerzita v Brně

11:30 Měření čistoty povrchů

Ing. Petr Chábera – TechTest, s.r.o., Jaroměř

11:50 Přestávka + občerstvení + Diskuze

12:30 Nové prostředky pro odmašťování

Ing. Libor Janů, Ph.D. – Everstar, s.r.o., Šumperk

12:50 Nové poznatky v čištění vnitřních povrchů otopných a chladicích systémů

Dr. Vladimír Agartanov – zástupce společnosti Novochim pro Evropu, Tomsk
Ing. Jiří Kuchař – FS ČVUT v Praze

13:10 Představení firmy Merck a jejich produktů pro povrchové úpravy

Ing. Lubomír Svoboda – Merck, s.r.o., Praha

14:00 Závěr odborného semináře

Pozvánka na 13. Mezinárodní odborný seminář – MYSLIVNA 2016 „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“

Centrum pro povrchové úpravy si Vás dovoluje pozvat na další Mezinárodní odborný seminář „Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav“ v Brně na Myslivně, kde se tradičně setkávají povrcháři z Čech, Moravy, Slezska, Slovenska a okolí – letos již po třinácté, ve dnech 23. a 24. listopadu.

Spolu s Vámi, chceme pokračovat v tradici této povrchářské akce, kdy všichni z přítomných jsou aktivními účastníky, kteří se pravidelně schází, aby si vyměnili to nejcennější – technické myšlenky a informace. Aktivní účast je možná příspěvkem na semináři či do sborníku, vystavením a předvedením svých výrobků u svých firemních stolků nebo zapojením do diskuze k jednotlivým předneseným tématům.

Těšíme se všichni, že i letos najdeme prostor a čas pro tolik potřebná mimopracovní setkávání a rozhovory ve společenské části semináře.

Rychlý způsob získávání informací, přátelská atmosféra, dobrá odborná úroveň přednášek a příspěvků dávají záruky dobře investovaného času i přínosu pro každého z účastníků tohoto semináře.

Věříme, že tak jako minulá setkání, napomůže i to letošní k dalšímu rozvoji vzdělávání a spolkové činnosti povrchářské obce.

Jestliže přijmete naše pozvání k účasti, budeme se těšit na Vaši aktivní účast a setkání s Vámi se všemi opět na Myslivně. Elektronická přihláška

www.povrchari.cz



Rámcový program semináře

Progresivní technologie povrchových úprav:

- ✓ nové materiály pro povrchové úpravy a strojírenství
- ✓ progresivní a netradiční technologie povrchových úprav
- ✓ chyby, příčiny a důsledky nevhodných povrchových úprav
- ✓ prostředky a způsoby pro čištění povrchů
- ✓ optimalizace technologií povrchových úprav
- ✓ povlaky pro náročné podmínky
- ✓ povlaky, povrchy a tribologie

Legislativa v oboru povrchových úprav:

- ✓ emisní limity a podmínky provozování technologií povrchových úprav
- ✓ zkoušení průmyslových výrobků, zařízení a povrchových úprav
- ✓ normy oboru povrchových úprav

Management provozů povrchových úprav:

- ✓ kvalitativní ukazatele povrchu, povlaků a vrstev
- ✓ měřicí technika v oboru povrchových úprav a strojírenství
- ✓ bezpečnost provozů, management rizik
- ✓ certifikace pracovníků a pracovišť

Současné právní předpisy pro chemické látky

RNDr. Milada Vomastková, CSc. – Ministerstvo životního prostředí

Problematika chemických látek je v současnosti řešena dvěma liniemi právních předpisů. Hlavní a základní předpisy jsou řešeny na úrovni evropské a platí rovnocenně pro všechny členské státy EU, a jsou pro ně závazné. Jedná se o následující právní předpisy

nařízení – regulation – má neodkladný účinek
směrnice – directive
rozhodnutí – decision – je doporučující.

Stejně jako evropské předpisy, jsou důležité i národní předpisy. V národní legislativě máme

- zákon
- vyhlášku
- nařízení vlády

Evropské předpisy řeší základní problematiku chemických látek, národní předpisy řeší především působnost státních orgánů, kontrolní činnost, sankce a některá přechodná období.

Základním evropským právním předpisem pro chemické látky je **nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky tzv. nařízení REACH**. Toto nařízení by mělo zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí a volný pohyb látek samotných a obsažených ve směsích a v předmětech a současně zvýšit konkurenceschopnost a inovace. Mělo by rovněž podpořit rozvoj alternativních metod pro hodnocení rizik látek. Jak je uvedeno v názvu nařízení, každá chemická látka musí být registrovaná. Povinnost registrace se vztahuje na výrobce, dovozce nebo výhradního zástupce výrobce ze třetí země. Bez registrace není možné látky vyrábět ani uvádět na trh v členských státech EU. Registrace, která se provádí u Evropské agentury pro chemické látky v Helsinkách (dále jen „ECHA“) od 1. 6. 2008, se týká látek samotných, tak látek obsažených ve směsích nebo uvolňovaných z předmětů a to v množství větším než 1t/rok. Při vstupu v platnost nařízení REACH (1. 6. 2008), bylo možno u látek zavedených (zavedená látka je uvedena v seznamu EINECS, byla v průběhu posledních 15ti let vyráběna v EU, byla uvedena na trh v zemích EU) provést předregistraci do 1. 12. 2008. Po přeregistraci je registrace látky možná ve třech termínech, a to do 1. 12. 2010, 1. 6. 2013 a do 1. 6. 2018. Tyto termíny jsou podle tonáže registrované látky. Poslední termín registrace je k 1. 6. 2018. Výjimku z povinnosti na 5 let mají látky určené pro výzkum a vývoj. Při registraci látek o tonáži větší než 10 t musí registrant předložit zprávu o chemické bezpečnosti.

Hodnocení je podrobena dokumentace registrovaných látek. Hodnocení je záležitostí ECHA, která provádí kontrolu registrační dokumentace (dle čl. 41) a na základě výběru pověří některý členský stát hodnocením dané látky. Jedná se o hodnocení 5 % registrovaných látek.

Proces povolování se vztahuje na látky SVHC (látky vzbuzující velmi velké obavy). Cílem povolování je kontrolovat rizika plynoucí z SVHC látek a postupně tyto látky nahradit výhodnými alternativními látkami. Pokud výrobce, dovozce nebo následný uživatel nezíská speciální povolení, nebude moci SVHC látky uvádět na trh nebo je sám používat. Povolení je výrobcům, dovozcům a následným uživatelům uděleno pouze za předpokladu, že doloží skutečnost, že rizika plynoucí z jejich použití jsou řízena a převládá je socioekonomické přínosy. Tyto látky jsou uvedeny v příloze XIV nařízení REACH.

V zájmu ochrany lidského zdraví a životního prostředí jsou pro látky představující určitá rizika stanoveny omezující podmínky jejich výroby, uvádění na trh nebo používání. Tyto látky jsou uvedeny v příloze XVII nařízení REACH.

Podle článku 31 nařízení REACH platí povinnost, že každá nebezpečná chemická látka musí být vybavena tzv. bezpečnostním listem (SDS safety data sheet). Jeho obsah přesně stanoví příloha II nařízení REACH, která byla novelizována **nařízením ES č. 453/2010**.

Veškeré záležitosti týkající se povolování a omezování chemických látek jsou řízeny výbory zřízenými při ECHA, jedná se o následující orgány: Výbor členských států, Výbor pro posuzování rizik, Výbor pro socioekonomickou analýzu. V těchto výborech má každý členský stát zastoupení, aby se jeho zástupci mohli vyjádřit k řešeným problémům tj. před zařazením chemické látky na kandidátský seznam nebo do přílohy nařízení. Veškeré navrhované látky jak na kandidátský seznam nebo do přílohy nařízení jsou podrobeny i veřejné konzultaci.

Na nařízení REACH navazují další nařízení. Jedná se o **nařízení Komise (ES) č. 440/2008, kterým se stanoví zkušební metody podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH) a Nařízení (ES) č. 340/2008, o poplatcích a platbách Evropské agentury pro chemické látky podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH)**.

Dalším, velmi důležitým právním předpisem, který se zabývá chemickými látkami, je **nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí – tzv. nařízení CLP**. Toto nařízení by mělo zajistit vysokou úroveň ochrany lidského zdraví a životního prostředí i volný pohyb chemických látek, směsí a některých specifických předmětů a současně by mělo podpořit konkurenceschopnost a inovace. Efektivního fungování vnitřního trhu s látkami, směsí a zmíněnými předměty lze dosáhnout pouze tehdy, pokud se požadavky na ně kladené nebudou mezi jednotlivými členskými státy výrazně lišit. Nařízení CLP zavádí do právního systému systém GHS – (globálně harmonizovaný systém pro klasifikaci, balení a označování) prostřednictvím nařízení CLP, a to v návaznosti na nařízení REACH od 20. 1. 2009. Nařízení je důležité tím, že poskytne následnému uživateli informace o látce. Tyto informace jsou sdělovány prostřednictvím označení na štítku, který musí mít určený obsah, splňovat předepsanou velikost a uvádět předepsané grafické symboly. Na štítku je také důležité použití signálních slov, standardních vět o nebezpečnosti a pokyny pro bezpečné zacházení (věty jak standardní o nebezpečnosti, tak pokyny pro bezpečné zacházení jsou v příloze nařízení ve všech jazycích členských států EU). Signálním slovem je slovo označující příslušnou úroveň závažnosti nebezpečnosti za účelem varování před možným nebezpečím. Rozlišují se dvě úrovně signálních slov a to „**nebezpečí**“, které označuje závažnější kategorie nebezpečnosti a „**varování**“ které označuje méně závažné kategorie nebezpečnosti. Na štítku musí být uvedeno příslušné signální slovo v souladu s klasifikací dané nebezpečné látky nebo směsi. Signální slovo pro každou specifickou klasifikaci je stanoveno v tabulkách, které uvádějí prvky označení požadované pro každou třídu nebezpečnosti. Nelze použít obě signální slova nejednou. Standardní věta o nebezpečnosti je věta přiřazená dané třídě a kategorii nebezpečnosti, která popisuje povahu nebezpečnosti dané nebezpečné látky nebo směsi, případně i včetně stupně nebezpečnosti. Pokyny pro bezpečné zacházení je věta popisující jedno nebo více doporučených opatření pro minimalizaci nebo prevenci nepříznivých účinků způsobených expozicí dané nebezpečné látky nebo směsi v důsledku jejího používání nebo odstraňování. Pokyny pro bezpečné zacházení jsou v příloze IV nařízení CLP. Máme 5 pokynů pro bezpečné zacházení:

Hlavní; Prevenci; Reakci (v případě náhodného úniku nebo expozice); Skladování; Odstraňování.

Obaly pro nebezpečné látky musí být navrženy tak, aby obsah z nich nemohl uniknout, materiál, ze kterého jsou vyrobeny, nereagoval s jeho obsahem. Obal nesmí zmást spotřebitele např. svým tvarem, např. tvarem ovoce, aby nevyvolal představu, že se jedná o potravinu. Nebezpečné chemické látky a směsi musí mít na obalu symboly pro nevidomé, obal musí mít pojistku oproti otevření dětmi.

Každý výrobce nebo dovozce či skupina výrobců nebo dovozců, kteří uvádějí na trh látku dle článku 39 (tj. látky registrované dle nařízení REACH, nebo látky registrované dle REACH obsažené ve směsích), oznámí agentuře tyto informace za účelem jejich zahrnutí do seznamu za účelem vytvoření databáze klasifikovaných látek. Harmonizovaná klasifikace se vztahuje na látky, které vykazují následující nebezpečné vlastnosti: Senzibilita pro vdechování, mutagenita v zárodečných buňkách, karcergenita, toxicita pro reprodukci. Seznam klasifikací a označování látek je přílohou nařízení CLP.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 649/2012 o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek, nařízení PIC, řeší problematiku dovozu a vývozu nebezpečných chemických látek. Toto nařízení implementuje Rotterdamskou úmluvu, která řeší problematiku vybraných nebezpečných chemických látek a pesticidů v mezinárodním obchodě, na podmínky EU. V příloze č. 1 nařízení jsou uvedeny chemické látky, které lze vyvézt pouze na základě oznámení, nebo předchozího souhlasu dovážející země – tzv. prior informed consent (PIC proces).

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách implementuje Stockholmskou úmluvu o perzistentních organických látkách do evropského právního systému. Toto nařízení ve své příloze uvádí chemické persistentní látky, které je zakázáno vyrábět nebo používat.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 648/2004 o detergitech, stanovuje pravidla, s jejichž pomocí má být dosaženo volného pohybu detergentů a povrchově aktivních látek pro detergenty na vnitřním trhu, a zároveň musí být zajištěn vysoký stupeň ochrany životního prostředí a lidského zdraví. K tomuto účelu nařízení harmonizuje pravidla pro uvádění detergentů a povrchově aktivních látek pro detergenty na trh, která se týkají

- biologické rozložitelnosti povrchově aktivních látek v detergitech,
- omezení nebo zákazů povrchově aktivních látek na základě biologické rozložitelnosti,
- doplňkového označování detergentů, včetně alergenních vonných látek,
- informací, které musí výrobci uchovávat pro potřebu příslušných orgánů členských států a zdravotnických pracovníků.

Detergentem se rozumí každá látka nebo přípravek obsahující mýdla nebo jiné povrchově aktivní látky určené pro práci a čisticí účely.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1102/2008 o zákazu vývozu kovové rtuti a některých sloučenin a směsí rtuti a o bezpečném skladování kovové rtuti, řeší problematiku rtuti a některých vybraných sloučenin rtuti.

Na národní úrovni je chemická legislativa řešena především zákonem **č. 350/2011 o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)**. Cílem tohoto zákona je zajistit plnou kompatibilitu české legislativy v oblasti chemických látek a směsí s právními předpisy EU, tedy nařízení REACH, CLP, PIC atd. Zákon řeší problematiku správné laboratorní praxe (dále jen „SLP“) tj. systém zabezpečování jakosti zkoušení nebezpečných vlastností pro zdraví a životní prostředí (vyhláška č. 163/2012 Sb., zásadách správné laboratorní praxe). Tento systém musí splňovat evropské předpisy (Implementace právních předpisů EU, směrnice EP a Rady 2004/9/ES; inspekce a ověřování správné laboratorní praxe a směrnice EP a Rady 2004/10/ES; zásady správné laboratorní praxe). Zákon dále řeší problematiku poskytování informací a to následujícím způsobem. Dodavatel, který v ČR uvádí na trh směs z jiného státu EU, a dovozce nebo následný uživatel, který jako první uvádí na trh EU na území ČR směs, která je klasifikovaná jako nebezpečná na základě zdravotních nebo fyzikálně-chemických účinků, je povinen poskytnout Ministerstvu zdravotnictví informace z bezpečnostních listů. Informace se poskytují v elektronické podobě a v rozsahu stanoveném vyhláškou (vyhláška č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergitech) v termínu do 45 dnů od prvního uvedení směsi na trh. Výrobce, který uvádí na trh EU na území ČR detergent, a distributor, který uvádí v ČR na trh detergent z jiného členského státu EU, je povinen poskytnout informace z datových listů vypracovaných podle nařízení (ES) č. 648/2004 Ministerstvu zdravotnictví. Informace se poskytují v elektronické podobě a v rozsahu stanoveném vyhláškou (vyhláška č. 61/2013 Sb., o rozsahu informací poskytovaných o chemických směsích, které mají některé nebezpečné vlastnosti, a o detergitech) v termínu do 45 dnů od prvního uvedení směsi na trh. Národní zákon řeší také působnost orgánů státní správy. Podle chemického zákona jsou těmito orgány: Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zdravotnictví, Ministerstvo průmyslu a obchodu, Česká inspekce životního prostředí, Krajské hygienické stanice, Celní úřady, Státní úřad inspekce práce, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský. Národní legislativa řeší také problematiku kontrolní činnosti – tj. dodržování legislativy EU a národní legislativy. V případě, že je jednáno v rozporu s právními předpisy, zahajuje se vždy správní řízení, na základě kterého uloží kontrolní orgán nápravné opatření a sankci.

Dokumentace, provozní namáhání a výpočty (dimenze, pevnosti a stability) kovových konstrukcí výrobků

Ing. Vladimír Kudělka, Ph.D., František Dolák, d.t., Mgr. Marek Kudělka – TESIYO, s.r.o.

Konstrukční dokumentaci předchází obvykle tzv. **projektová dokumentace**. Je to ucelený soubor dvojrozměrných schémat a výkresů doplněných textovou částí, sloužící jako popis stavby, stroje, technického zařízení nebo jiného hmotného objektu pro výrobní a stavební proces. Projektová dokumentace obsahuje: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu (jednotlivými částmi jsou stavební část, topení, plyn, kanalizace, ZTI (zdravotně technická instalace), voda, elektro-zařízení, aj.), výkresová část stavební části (situace, pohledy, řezy, půdorysy, detaily), projekt topení, projekt kanalizace, projekt plynu, projekt přípojek, projekt ZTI - zdravotně technické instalace (projekt vodovodu, kanalizace, plynovodu), projekt požárně bezpečnostního řešení stavby a průkaz energetické náročnosti budovy. **Může být ve formě tištěné nebo jako digitální soubor**. Výkresy a plány jsou především využívány v architektuře, stavebnictví, průmyslu, inženýrství a plánování. **Účelem projektové dokumentace je přesné a jednoznačné zaznamenání všech geometrických charakteristik staveniště, strojů, budov, produktů či komponent. Výkresy mohou mít také účel prezentační nebo orientační**, stejně tak mohou zaznamenávat předešlé (původní) stavy objektu. **Hlavním smyslem dokumentace je zobrazení skutečného stavu místa nebo objektu, ev. poskytnout dostatek informací staviteli případně výrobcí pro realizaci záměru výstavby či výroby. Plánem označujeme jednotlivý výkres (půdorys), list nebo zákes z projektové dokumentace. Přesnějším názvem je ortografický pohled na objekt shora. Každá stavba musí být postavena či rekonstruována na základě projektové dokumentace (stavební dokumentace). Proces vedoucí k vytvoření výkresů, dovednost k jejich tvorbě se souhrnně nazývá projekce. Projekční činnost zahrnuje dokumentaci ke stavebnímu povolení, dokumentaci k provedení stavby a dokumentaci pro výběr zhotovitele stavby.**

Projektové práce ve stavebnictví jsou rozděleny do několika stupňů: architektonická studie, projekt územního řízení, projekt ke stavebnímu povolení, projekt provedení stavby, projekt pro výběr zhotovitele a projekt skutečného provedení.

Předprojektová příprava zahrnuje investiční záměr, tj. přípravné práce, námětové umístění do lokality, předběžné odhady bilancí potřeb a spotřeb, odhady nákladů aj., dále architektonickou studii (přípravné fáze před samostatným projektováním, prověření staveniště, vhodnost lokality, vlastnosti pozemku, limity území, zpracování studie ve více variantách, včetně barevného řešení, rovněž dokumentaci k územnímu řízení, na jejímž základě se rozhoduje o umístění stavby na pozemek (je nutné při změně půdorysu nebo výšky budovy).

Zpracování projektové dokumentace můžou provádět jen a pouze autorizované osoby. Způsobilost autorizovaných osob ověřují a jejich registry vedou Česká komora autorizovaných inženýrů a techniků a Česká komora architektů (ČKAIT).

Při návrhu konstrukcí, jejich dílců, výrobků i technických zařízení rozhoduje konstruktér o použití materiálů výrobků, ze kterých mají být tyto zhotoveny. Přitom musí vždy brát v úvahu následující:

- požadavky na funkci součástí
- technologii součástí
- vliv pracovního prostředí, ve kterém budou součásti pracovat
- ekonomická hlediska výroby součástí
- technickou bezpečnost, spolehlivost, trvanlivost i životnost součástí, tj. i celkovou kvalitu.

Pro správnou volbu materiálů výrobků a jejich součástí proto potřebuje konstruktér znát jejich fyzikální, chemické, mechanické i technologické vlastnosti.

Z fyzikálních vlastností sleduje např. hustotu materiálu, teplotu tání a tuhnutí, jeho magnetické vlastnosti, elektrickou a tepelnou vodivost, tepelnou roztažnost a jiné.

Z chemických vlastností sleduje např. chemické složení materiálu, odolnost materiálu proti působení různých chemikálií, korozivzdornost, žáruvzdornost, žárupevnost, schopnost žádoucích chemických úprav a další.

Z mechanických vlastností sleduje např. pevnost v tahu, mez kluzu, tažnost a kontrakci, tvrdost, houževnatost, pružnost aj.

Z technologických vlastností sleduje např. obrobiteľnosť, svařitelnost, slévatelnost, tvářitelnost, opotřebitelnost aj.

Objektivní posouzení vlastností materiálů se provádí pomocí zkoušek. Podmínky, za kterých jsou materiály zkoušeny, jsou mezinárodně sjednoceny, aby výsledky zkoušek poskytl možnost objektivního posouzení materiálů.

Konstruktér navrhuje technická řešení výrobků, na které se vztahují požadavky např. bezpečně odolávat v provozních podmínkách provozu, statickému, dynamickému, únavovému dilatačnímu, hydrostatickému, hydrodynamickému, event. termodynamickému zatížení (namáhání), včetně event. opotřebením korozi, abrazí, erozí nebo degradaci radiačním zářením, event. při požadavcích na těsnost výrobků (nádrží, cisteren, nádob, potrubí aj.).

Konstruktér odpovídá za jím provedené konstrukční provedení výrobků a technických zařízení, kde může dojít ke ztrátě mechanické stability konstrukce výrobku (stavebních, strojních, tlakových, plynových, topenářských, vodohospodářských, zdvihacích, elektrických, chemických, energetických, dopravních zařízení i prostředků aj.) a při jejich opravách, rekonstrukcích i montážích.

Konstrukční dokumentace se zpracovává v tomto rozsahu:

- Sestavný výkres výrobku s rozpiskou nebo odděleným kusovníkem materiálů a částmi výrobku (uvádí pozice částí výrobků, materiál polotovarů - technický dodací předpis, rozměrovou normu, označení a kvalitu, druh atestu (dokumentu kontroly), hmotnost aj.
- Technická zpráva s výpočty (dimenzí) konstrukčně navrhnutého výrobku obsahuje doporučené použití, kritéria rizik při provozu výrobku i návod na provoz a údržbu výrobku, soupis použitých technických norem, předpis výrobních i technologických postupů a montážního postupu, plánu kontrol a zkoušek, vydání prohlášení o shodě nebo o vlastnostech stavebního výrobku.
- Součástí dokumentace jsou atesty (dokumenty kontroly) materiálů použitých na výrobku, tj. základního, svařovacího a spojovacího materiálu, nátěrových materiálů, technické dodací listy komponent a prohlášení o shodě nebo o vlastnostech těchto komponent aj.
- V konstrukční dokumentaci nebo technické zprávě nebo na přiloženém listu ke konstrukční dokumentaci jsou stanoveny technické dodací podmínky a předpis kvality provedení výrobku.

Výpočty (dimenze) pevnosti a stability se provádí za účelem dodržení technické bezpečnosti dílců, kovových konstrukcí výrobků a technických zařízení.

Výpočty mají zásadní vliv také na spolehlivost, trvanlivost a životnost i celkovou kvalitu konstrukcí i dílců výrobků a technických zařízení.

Výpočty rozdělujeme podle mechanického namáhání výrobku na statické, cyklické, dynamické a termodynamické s přihlédnutím k pracovnímu prostředí výrobku.

Výpočty musí být v korelaci s vlastnostmi použitých materiálů, tj. s mechanickými, fyzikálními, chemickými a technologickými vlastnostmi.

Rozsahy výpočtů určují harmonizované technické normy, technicky určené normy a obecné technické normy pro daný výrobek.

Výpočty se řídí předpokládaným provozním namáháním konstrukce výrobků, jeho částí (dílců), ev. celého výrobku.

Modelové výpočty - počítačovou simulací nelze nahradit experiment! Výpočtář však nemůže u složitých modelů zaručit, že byly vytvořeny bez chyb. Výpočtové modely vždy jen aproximují fyzikální veličinu. Jak je tato aproximace přesná, prokazuje správně provedený experiment, což není vždy jednoduché. Rovněž přijaté závěry z chybného experimentu mohou být zdrojem nedozírných škod. Praxe již prokázala, že správným postupem je koincidence experimentů a výpočtového modelování, což je již rozšířeno do různých oborů.

Význam zkoušek spolehlivosti a životnosti se zvětšil, protože je zárukou správnosti teoretických výpočtů jejich dimenzování, které je cíleno k dosažení žádané spolehlivosti výrobku v průběhu jeho plánované životnosti. Přes rostoucí výkonnost počítačů jsou výpočtové modely jen přibližné. Zkoušky zatěžování jsou opakovatelné a jasně ukazují na slabá místa na výrobku, ale jejich současným hlavním problémem je nadále přesnost simulace vyjádřena požadavkem na odpovídající a věrohodnou odezvu vzhledem ke skutečnému zatížení v provozu.

Provozní namáhání výrobku rozdělujeme podle mechanického namáhání a pracovního prostředí na statické, cyklické, dynamické, termodynamické, hydrodynamické, seizmické, radiační, přírodními vlivy (déšť, sníh, vítr, mráz, voda), kavitací, erozí, abrazí, korozi za napětí aj.

Znalost mechanických vlastností je nezbytná při výrobě jakéhokoli produktu. Musíme předem přesně znát, zda materiál výrobku vydrží provozní namáhání (zátěž). Abychom mohli popsat tyto vlastnosti materiálu, je třeba vyvinout zkušební metody, jak je změřit (ověřit, validovat).

Statické namáhání je takové, kdy je materiál namáhán určitou pomalu vzrůstající zatěžující silou až na trvalou hodnotu. Zatěžování provádíme na tělesech dokonale tuhých, pružných a plastických. Ověření vlastností probíhá na základě zkoušek tahem, ohybem, tlakem, krutem, střihem.

Dynamické namáhání nastává tehdy, když zatěžovací síla vzroste náhle na určitou velikost a nastávají tímto silové rázy (náhle nebo proměnlivě). Ověření vlastností se uskutečňuje pak na základě zkoušek rázových. Jsou to zkoušky spolehlivosti a životnosti, u kterých probíhá simulace dynamického zatěžování typického pro provoz výrobku, např. frekvence kmitání konstrukce výrobku a parametry jejího tlumení, dále zkoušky pro stanovení mezního namáhání výrobku určující mezní režimy exploatace výrobku nebo zatěžování náhodným spektrem kmitání a zjišťování odezvy (anomálie) ve frekvenčním spektru kmitání, kdy se zjistí chyba montáže nebo porušení součástky (dílice). Ověřuje se tím spolehlivost, pevnost a životnost.

Cyklické namáhání - nastává tehdy, když je zatěžovací síla proměnná v čase zatěžování. Ověřování vlastností se uskutečňuje pak na základě zkoušek cyklických. Jsou to zkoušky spolehlivosti a životnosti, u kterých probíhá simulace cyklického zatěžování typického pro provoz výrobku. Rozlišujeme tyto typy zatěžování: tepavé, míjivé a střídavé (souměrné a nesouměrné).

Únavové namáhání nastává při cyklickém zatěžování dílce, konstrukce, výrobku nebo technického zařízení. Jedná se o pulzující průběh zatěžování, kdy zatěžovací síla vzrůstá a klesá opakovaně beze změny smyslu (směru) působení. Dále je to míjivý průběh zatěžování, kdy zatěžovací síla mění při opakovaném namáhání svůj smysl (směr). Také se v praxi vyskytuje i střídavý průběh zatěžování, kdy zatěžovací síla vzrůstá a klesá opakovaně (cyklicky) z určité hodnoty na hodnotu vyšší, aniž mění smysl, tzn. že jej nazýváme jako pulzující průběh zatěžování. Ověřování dílců a součástí výrobků na porušení únavou provádíme zkouškami - opakovaným namáháním v tahu, tlaku, ohybu, krutu nebo v jejich kombinaci. Ukazuje se, že nebezpečí únavového lomu existuje jen po překročení určité hodnoty napětí, kterému říkáme mez únavy. Je to největší výkmit napětí, který materiál vydrží teoreticky po nekonečný počet cyklů, aniž se poruší. Ke zkouškám se používají stroje, u nichž lze vyvodit následující cyklická namáhání: střídavý tah-tlak, střídavý ohyb, ohyb za rotace a střídavý krut.

Druhy a typy namáhání dílců a konstrukcí výrobků i technických zařízení

Statické namáhání - zařízení, výrobek nebo konstrukce má absolvováno do 1000 (103) provozních zatěžovacích - pracovních cyklů (mechanických, teplotních, tlakových, napěťových aj.) za dobu životnosti.

Cyklické namáhání - zařízení, výrobek nebo jeho konstrukce má absolvováno nad 1000 (103) do 100000 (105) provozních - pracovních cyklů za dobu životnosti.

Namáhání na únavu - zařízení, výrobek nebo konstrukce má absolvováno nad 100000 (105) provozních - pracovních cyklů za dobu životnosti. Únava se projevuje mezním stavem materiálu, ke které dochází na základě časově proměnných dynamických zatížení a projeví se poruchou funkční způsobilosti prvku dané konstrukce, výrobku nebo zařízení.

Namáhání dynamické - zařízení, výrobek nebo jeho konstrukce je zatěžováno silovými rázy (náhle nebo proměnlivě). Odezvou je kmitání konstrukce výrobku. Rázy a kmitání pak mohou vyvolat únavové porušení dílce nebo konstrukce výrobku. Tím dojde k vyřazení dílce z jeho funkce.

Namáhání hydrostatickým zatížením - namáhání nádrží a nádob tlakem média (kapalného, plynného, sypkého) na konstrukci výrobku (dojde např. k vyboulení stěny nebo porušení celistvosti stěny výrobku aj.).

Namáhání hydrodynamickým zatížením - namáhání nádrží a nádob proměnným vnitřním tlakem média (kapalného, sypkého, plynného) na konstrukci výrobku (dojde např. k vyboulení nebo porušení celistvosti stěny výrobku).

Namáhání teplotně-únavovým zatížením - kombinované zatížení za působení teploty a vnitřních i vnějších sil na konstrukci výrobku (dojde např. k mechanickému porušení celistvosti stěny výrobku).

Namáhání korozním zatížením - zatížení korozí v materiálu konstrukce výrobku (ve vzdušné atmosféře, v pracovním médiu). Dojde např. k prorezavění stěny výrobku.

Namáhání korozně-napěťovým zatížením - současné zatížení korozí a mechanickým napětím ve stěnách výrobků. Dojde k prorezavění stěny výrobku.

Namáhání abrazivním zatížením - třením pevných, sypkých látek (materiálů) unášených (dopravovaných) vlastní tíhou např. v potrubí, žlabech, v dopravnících apod. Dojde k porušení celistvosti stěny výrobku.

Namáhání erozivním zatížením - třením pevných nebo sypkých látek (materiálů) unášených (dopravovaných) v kapalném nebo plynném pracovním médiu (prostředí). Dojde k porušení celistvosti stěny výrobku.

Namáhání vibračním zatížením - vibrace generuje zařízení (stroj) při svém provozu. Tím vzniká zatížení konstrukcí a dílců zařízení kmitáním, např. od rotačního stroje. Kmitání vzniká nevyvážeností stroje, nesouosostí rotační části, mechanickým uvolněním dané části stroje, nevhodnou tolerancí uložení rotační části, rezonancí stroje aj. Je proto nutné provádět vibrodiagnostiku, aby vzniklé kmitání nezpůsobilo porušení dílce nebo konstrukce stroje, ev. jeho havárii nebo havárii celého zařízení.

Namáhání kavitačním zatížením - namáhání lopatek vodních turbín explozí blízkých vzdušných bublin v provozním médiu (kapalině). Dojde k porušení stěny lopatky vlivem vzniku trhlin, ev. k destrukci stěny lopatky nebo turbíny.

Namáhání radiačním zatížením - degradací vlastností materiálu výrobku umístěného (pracujícího) v prostředí radioaktivního záření. Dojde k bodovým defektům v materiálu a k rozrušení materiálu, může dojít až ke zkřehnutí a nabobtnání materiálu jaderného zařízení, tj. k poruše nebo havárii jaderného zařízení.

Všechna nepřipustná zatížení a namáhání mohou vést až k poruše nebo havárii výrobku (zařízení).

Proto u každého výrobku (zařízení) musí být zajištěna technická bezpečnost provozu a stanovena kritéria rizik výrobcem (projektantem, konstruktérem) v návodu na provoz.

K bezpečnému provozu výrobku je důležité stanovit v návodu na provoz, údržbu a kontrolu, rozsah, četnost i druh kontrol a zkoušek po dobu celkové předpokládané životnosti výrobku (zařízení). Životnost stanovuje výrobce (projektant, konstruktér) v návodu na provoz a údržbu výrobku (zařízení).

Speciální technologie anodické oxidace hliníku

Ing. Zuzana Tatíčková, Ing. Jan Kudláček, Ph.D. – FS ČVUT v Praze

Mikroblouková oxidace je elektrochemický proces inspirovaný anodickou oxidací. Tímto procesem je možné vytvářet silné a odolné keramické vrstvy. Tento článek shrnuje základní poznatky o mikrobloukové oxidaci.

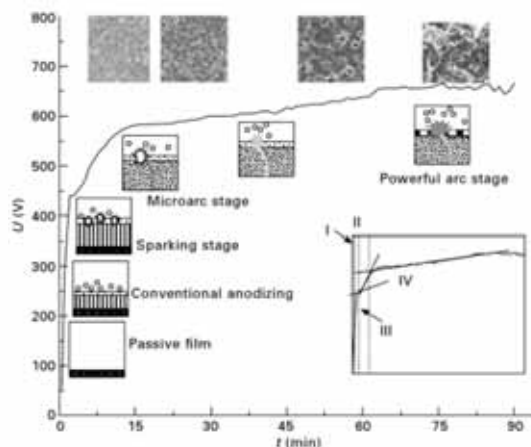
V oboru technologií povrchových úprav dochází z důvodu požadavku nových vlastností povrchů k inovaci finálních technologií a zavádí se zcela nové. Důraz je kladen především na vytváření funkčních povrchových úprav s definovanými mechanickými vlastnostmi. Tento trend se týká také technologií anodické oxidace. V současné době je ve světovém výzkumu důležitým směrem tvorba silných a extrémně odolných vrstev na Al slitinách, případně vrstev s kluznými vlastnostmi. Jednou z technologií, kterou tyto vlastnosti můžeme dosáhnout je tzv. mikroblouková oxidace.

Mikroblouková oxidace, také označována jako plasma electrolytic oxidation (PEO), microarc oxidation (MAO), microplasma oxidation (MPO) či anodic spark deposition (ASD) je elektrochemický proces vycházející z anodické oxidace. Tímto procesem je tvořena oxidická vrstva na povrchu substrátu a je tak možné vytvářet silné vrstvy (desítky až stovky mikrometrů). Vzhledem k velké tloušťce těchto vrstev tvoří kontinuální bariéru a používají se pro ochranu proti opotřebení, korozi nebo jako elektrický izolant. Oproti klasické anodické oxidaci se mikroblouková oxidace odlišuje v parametrech procesu ale i v technickém vybavení.

Vznik oxidické vrstvy na substrátu je možné sledovat ve čtyřech fázích.

V první fázi dochází k lineárnímu růstu napětí až do hodnoty před kritickým napětím. Vzniká kompaktní vrstva oxidu obdobně jako u běžné anodické oxidace. V elektrolytu dochází k vývinu drobných bublinek kyslíku. Tyto bubliny, které se tvoří u povrchu součásti, mohou narušovat strukturu vrstvy vznikem pórů – čím více bublin, tím je vyšší počet pórů ve vrstvě.

V druhé fázi dochází k pomalejšímu růstu napětí a klesání rychlosti růstu oxidu. V oblasti vnitřního systému substrát/vrstva dochází k opakovanému formování tenké nanokrystalické vrstvy oxidu, která se s rostoucí tloušťkou vrstvy pohybuje směrem do předmětu.



Obr. 1: Závislost elektrického proudu na čase pro mikrobloukovou oxidaci.

V třetí fázi překračuje napětí kritickou hodnotu a dochází k průrazu. Následkem toho dochází k výboji na povrchu předmětu. Dochází k tvorbě slabých izolovaných výbojů bílé barvy. Hodnota tlaku zde dosahuje přibližně 10^2 MPa při době trvání výboje asi 10^{-6} s. V této fázi pozorujeme zvýšený vývin plynu na povrchu předmětu a k poklesu proudové účinnosti (10 do 30%). Proudový tok se koncentruje pouze v místech, kde dochází k elektrickým výbojům a následnému zesilování oxidické vrstvy. Díky zvětšení tloušťky oxidické vrstvy dojde i k lokálnímu zvětšení elektrického odporu. Tím, že se lokálně zvětší elektrický odpor vrstvy, dojde k přesunu proudového toku na místa, která mají menší tloušťku vrstvy, a tudíž mají i nižší elektrický odpor. Po přesunu proudového toku na místo s nižším odporem dojde opět k výše popsanému mechanismu, který vyústí elektrickým výbojem. V důsledku migrace proudu po povrchu předmětu dochází k lokalizovaným výbojům po celém povrchu. Tato fáze je doprovázena charakteristickým bzučivým zvukem a lokalizovanými výboji, pohybujícími se po povrchu předmětu.

Intenzita výbojů resp. jejich velikost se s rostoucím časem zvětšuje a barva se mění z bílé přes oranžovou až po červenou. Rostoucí intenzitou výbojů je zakončena třetí fáze formování MAO vrstvy.

Ve čtvrté fázi roste intenzita výbojů do té míry, kdy výboje na povrchu a tvorba plynových bublin způsobuje narušování konverzní vrstvy. A to především kvůli velmi silným výbojům načervenalé barvy, které vystřelují natavený oxid z povrchové vrstvy do elektrolytu. Začínají se objevovat mikrotrhliny a praskliny způsobené tepelným napětím v povrchové vrstvě. Dále dochází k poklesu napětí a tudíž k zániku elektrických výbojů na povrchu předmětu.

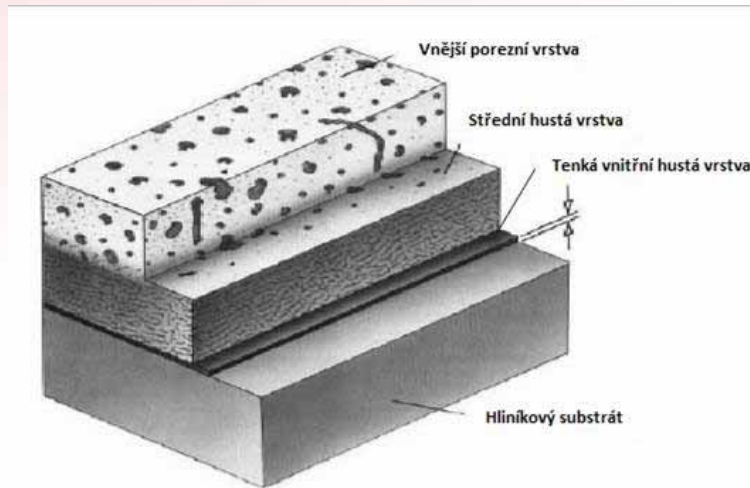


Obr. 2 Fotografie z procesu mikrobloukové oxidace

Struktura vrstvy

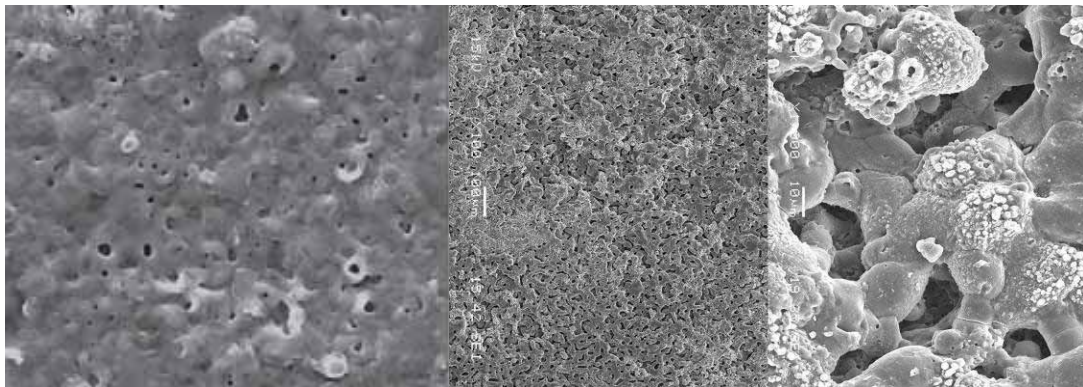
Vyhodnocování pomocí SEM ukázalo, že vrstvy oxidu hlinitého, vyrobené z hliníkových slitin pomocí mikroobloukové oxidace, mají tři vrstvy. Skládají se z porézní vnější vrstvy, střední husté vrstvy a tenké vnitřní husté vrstvy. Porézní vnější oblast se skládá převážně z modifikovaného Al_2O_3 (γ - $\text{Al}_2\text{O}_3/\eta$ - Al_2O_3) a amorfních fází. Hustá vnitřní oblast je tvořena směsí α , γ - Al_2O_3 a fáze Al - XO(X je prvek z elektrolytu). Komplexní fáze legovaná prvky z elektrolytu je pozorována v tenké, mezifázové oblasti pod hustou vrstvou. Velikost oblastí, jejich struktura a složení jsou podstatně ovlivněny složením substrátu, elektrolytu a technologickým postupem.

Výzkumné práce realizovaly proces mikroobloukové oxidace hliníkových slitin v roztoku křemičitanů. V těchto výzkumech se používal elektrolyt na bázi Na_2SiO_3 (10 až 30 g.l^{-1}) s přidávkou 6 - 8 g.l^{-1} KOH. K výrobě vrstev byly použity roztoky s různými poměry Al_2O_3 a SiO_2 .



Obr. 3: Model vrstvy vytvořené pomocí mikroobloukové oxidace

V prvních fázích výrobního procesu dochází k formování kanálových struktur, jako je tomu u klasické anodické oxidace. V mikroobloukové oxidaci je každý výboj na povrchu předmětu spojen s kanálem, který je ve vnější oblasti během výboje nataven a následně díky rychlému tuhnutí při styku s chladným elektrolytem dojde k uzavření kanálu. Plyn, vyvinutý během reakce je vytlačován na povrch předmětu a způsobuje tak částečné vytlačení nataveného oxidu. Tento oxid vytváří lokální zvětšení povrchové vrstvy na okraji kanálů. Na fotografiích z mikroskopu je rozpoznatelný svým typickým tvarem, který připomíná vulkán. Zbylý plyn, který není vytlačěn na povrch, je uvězněn a vytváří porozitu ve vrstvě oxidu.



Obr. 4: Mikroskopický snímek povrchu vzorků s vrstvou vytvořenou mikroobloukovou oxidací

Vlastnosti vrstvy

Mechanické vlastnosti vrstvy jsou zásadně ovlivněny parametry procesu a složením elektrolytu. Pro optimální ochranu substrátu je důležité dobré ukotvení vrstvy k substrátu a její kompaktnost. V porovnání s klasickou anodizací můžeme tvrdit, že vrstva vytvořená mikroobloukovou oxidací se vyznačuje vyšší adhezí k základnímu kovu. V procesu dochází k elektrickým výbojům a následnému vyvinu plynu, který způsobuje poměrně vysokou porozitu vrstvy. Tato porozita může způsobovat zhoršení některých mechanických vlastností výrobku (korozní odolnost).

Pevnost

Hodnoty pevnosti vrstev vznikajících mikroobloukovou oxidací se liší v závislosti na fázovém složení povrchové vrstvy. Pro vrstvy na slitinách hliníku je z hlediska tvrdosti signifikantní podíl alfa fáze, která je oproti beta či gama fázím tvrdší. Hodnota tvrdosti alfa fáze dosahuje hodnoty 26 GPa oproti 19GPa u fáze gama. Zároveň alfa fáze je, vzhledem k vysoké teplotě tání, která dosahuje až hodnoty 2050°C, vysoce stabilní. Gama fáze je brána jako metastabilní, jelikož při zahřátí nad teplotu 800°C lze dosáhnout její transformace na fázi alfa. Zároveň pomocí nastavení parametrů procesu lze dosáhnout zvýšení poměru alfa fáze ve složení. Podíl vznikajících fází je také definován chemickým složením základního kovu, kdy slitiny s vyšším obsahem křemíku vykazují vyšší podíl alfa fáze.

Otěruvzdornost

Při použití mikroobloukové oxidace lze dosáhnout až 12-ti násobné zlepšení otěrůvzdornosti oproti anodické oxidaci v podmínkách malého zatížení (1 N). V případě vyššího zatížení (5 – 50N) povrchu, kdy dochází k degradaci vrstvy tvrdé anodické oxidace, mikrooblouková oxidace by měla vydržet až 30-ti násobek. Tyto hodnoty byly zjištěny experimentálně na slitině EN AW 6061. Hodnoty koeficientu tření na hliníkových a titanových slitinách s vrstvou vytvořenou mikroobloukovou oxidací se pohybují kolem hodnoty 0,2.

Tvrdoost vrstvy

Tvrdoost vrstvy je přímo závislá na složení elektrolytu a využití aditiv. U slitin hliníku lze mikroobloukovou oxidací dosáhnout tvrdosti vrstvy až 2 000 HV. Pro slitiny titanu jsou uváděny hodnoty tvrdosti až 2500 HV, pro slitiny hořčíku je pásmo výsledné tvrdosti povrchu od 300 do 600 HV.

Korozní odolnost

Korozní odolnost je definována jako odolnost proti fyzikálně-chemickému působení vnějších korozních vlivů v daném prostředí. Nejlepší ochranu proti korozním dějům zajišťuje bariérová vrstva – při možném proniknutí korozního média přes porézní vrstvu je substrát nadále chráněn. Obdobně jako u klasické anodické oxidace lze povrch dodatečně utěšňovat.

Elektrolyty

Složení elektrolytu

Zásadním parametrem v technologii mikroobloukové oxidace je složení elektrolytu. Právě ten má vliv na morfologii povrchu, kde rozhoduje o velikosti, distribuci a tvaru pórů, přítomnosti fází ve struktuře a výsledných mechanických vlastnostech vrstvy. V závislosti na pH použitého elektrolytu se lázně dělí na tři skupiny – neutrální (obsahují silikáty, fosfáty, uhličitany či aluminosilikáty), alkalické (hydroxid sodný a hydroxid draselný), kyselá (kyselina sírová).

Základním elektrolytem pro mikroobloukovou oxidaci je roztok hydroxidu draselného či sodného. Nejčastěji používané koncentrace v elektrolytu jsou od 0,5 M do 1 M, kdy studie dokázaly, že přítomnost KOH pozitivně ovlivňuje tvorbu oxidu a výslednou efektivitu procesu. Naproti tomu, příliš vysoká koncentrace hydroxidu draselného v elektrolytu může způsobovat rapidní nárůst velikosti pórů na povrchu a zvětšení jejich hloubky. Zároveň vysoké koncentrace tohoto hydroxidu způsobují snižování pracovního napětí a tím pádem snižují rychlost tvorby oxidu na povrchu.

Vlastnosti elektrolytu je možné modifikovat pomocí aditiv (organických či anorganických). Nejčastěji jsou používána aditiva jako glycerin, fluoridy, molybdenany, chromany či soli kyseliny citronové. Výzkumem bylo zjištěno, že přítomnost citrátů v základním elektrolytu způsobí vyšší termodynamickou odolnost povrchové vrstvy. Takto vytvořená vrstva je méně náchylná na cyklické tepelné změny.

Je také možné začleňovat pevné částice a ovlivnit tak vznikající vrstvu. Během elektrického výboje dochází k natavení pevných složek a okolí oxidovaného předmětu (natavení základního kovu, pevných částic elektrolytu a vypaření části elektrolytu, následuje solidifikace a dochází k začlenění nataveného aditiva a prvků elektrolytu do vznikající keramické vrstvy). Podmínkou pro použití tohoto typu aditiva je zajištění vhodného způsobu míchání lázně, aby bylo aditivum rovnoměrně v celém objemu lázně.

Parametry procesu mikroobloukové oxidace

Do procesu mikroobloukové oxidace vstupuje celá řada proměnných faktorů, které mohou být v závislosti na požadovaném výsledku měněny. Důležitým parametrem je proud, proudová hustota, doba anodizace a složení elektrolytu.

Proudová hustota

Nejdůležitější veličinou pro mikroobloukovou oxidaci je hustota elektrického proudu. Tato fyzikální veličina je definována jako podíl hodnoty okamžitého elektrického proudu a plochy elementu vodiče. Plocha je zde definována jako plocha průřezu vodiče kolmá na směr toku proudu.

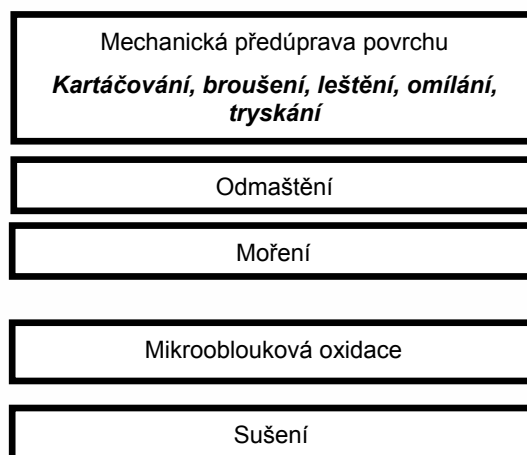
Hodnoty proudové hustoty se pro tento proces nejčastěji pohybují v rozpětí od 1 do 30 A.dm⁻². Změnou proudové hustoty lze pozitivně či negativně ovlivňovat rychlost růstu vrstvy, mikrostrukturu a případné vady povrchové vrstvy oxidu.

Podstatný vliv má hodnota proudové hustoty na fázové složení vznikajícího oxidu. Obecně, u hliníkových slitin, platí, že vyšší hodnoty zajišťují vyšší podíl vysoce termodynamicky stabilní a tvrdé fáze $\alpha - Al_2O_3$, zatímco nižší hodnoty způsobují vznik $\gamma - Al_2O_3$ o nižší pevnosti.

Doba anodizace

Stejně jako u klasické anodické oxidace, s rostoucí dobou procesu roste i tloušťka vrstvy na povrchu předmětu. Rychlost růstu vrstvy závisí zároveň na výše popsaných parametrech a na složení elektrolytu. Obecně se doba mikroobloukové oxidace pohybuje od 1 – 60 minut. Doba anodizace však není limitována. Platí, že s delšími časy anodizace dochází k hrubnutí povrchu a to díky vzniku lokalizovaných intenzivních výbojů, které mají vyšší energii. Větší intenzita výboje způsobí, že materiál je po výboji vymrštěn do elektrolytu a porozita povrchu narůstá.

Technologický postup mikroobloukové oxidace



Obr. 5: Technologický postup mikroobloukové oxidace

Porovnání podmínek a parametrů mikrobloukové a anodické oxidace

Tab.1: Parametry u technologie mikrobloukové a anodické oxidace

| Podmínky | Parametry MAO (PEO) | Parametry Anodické oxidace |
|------------------------------------|---|---|
| Materiály vhodné pro tuto aplikaci | Al, Ti, Mg a jejich slitiny | Al, Ti, Mg a jejich slitiny |
| Složení elektrolytu | křemičitan sodný, fosforečnan sodný; hydroxid draselný Aditiva | kyselina sírová, chromová, šřavelová aditiva |
| Koncentrace elektrolytu | 5 - 50 g.l | 100 – 300 g.l |
| pH elektrolytu | Zásadité | kyselé |
| Pracovní napětí | 200 V - 700 V | |
| Proudová hustota | 0.1 - 15 A.dm ⁻² | 1 – 10 A.dm ⁻² |
| Rychlost oxidace | 30 -150 mm.h ⁻¹ | cca 1 μm.min ⁻¹ |
| Teplota | < 50 °C | - 10 až 25 °C |
| Čas oxidace | 10 - 60 minut | 10 až 60 minut |
| Tloušťka | 10 μm - 200 μm | 5 μm – 60 μm |
| Materiál vany | Polypropylen | Polypropylen |
| Materiál katod | korozivzdorná ocel | Hliník, olovo, korozivzdorná ocel |
| Technologický postup | Odmaštění - oplach - Oxidace - oplach - sušení | Odmaštění – oplach – moření – oplach – vyjasnění- oplach- oxidace – vypírání – utěsnění - sušení |
| Tvrdość vrstvy | 500 HV - 3000 HV | 250 HV – 600 HV |
| Korozní odolnost | > 500h v NSS | > 500h v NSS |

Technologický postup mikrobloukové oxidace je o poznání méně komplikovaný než u anodické oxidace. Odpadá především dlouhé (a pro kvalitu důležité) vypírání vrstvy a následné utěšňování. U technologie mikrobloukové oxidace je materiál pouze odmaštěn a v následujícím kroku oxidován. Moření je často zařazováno kvůli zlepšení kvality povrchu vzorku. O nutnosti kroku moření je polemizováno, v této studii proto budou zkoumány taktéž vlivy moření na výslednou kvalitu vrstvy.

Závěr

V tomto článku jsou shrnuty nejdůležitější skutečnosti o mikrobloukové oxidaci. Provedená první měření na sestaveném pracovišti potvrzují možnosti této nové technologie, která je zcela novým přínosem pro využití aplikací hliníkových slitin i dalších nezelezných lehkých materiálů. Na pracovišti autorů článku lze získat vzorky těchto nových vrstev na aplikacích zájemců o tyto vysoce odolné úpravy povrchu dodaných součástí.

Použitá literatura:

- [1] SHEASBY, Peter G. The Surface Treatment and Finishing of Aluminium and its Alloys. 6. vyd. Setevnage, UK: Finishing Publications Ltd., 2001. ISBN 0-904477-23-1.
 - [2] MICHNA, Štefan et al. ENCYKLOPEDIA HLINÍKU. Děčín, 2005. ISBN 80-89041-88-4
 - [3] B. WIELAGE, G. ALISCH, T. LAMPKE, D. NICKEL. Anodizing — a key surface treatment for aluminium, Key Eng. Mater., 384 (2008), pp. 263–281
 - [4] FU, Y., HOU, M., MING, P.-W., YI, B.-L., LIANG, C.-H. A new technology of aluminium alloy surface treatment. Corrosion Science and Protection Technology, 2008, pp. 65-67.
- <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-54449098166&partnerID=40&md5=e4afac8aec843150b207ec2f573ade23>
- [5] ASM INTERNATIONAL. ASM Handbook Volume 5: Surface Engineering. ASM International Handbook Committee, 1994.

- [6] ZHANG, Wenjing, Dong ZHANG, Yongkang LE, Lian LI a Bin OU. Fabrication of surface self-lubricating composites of aluminum alloy. *Applied Surface Science* [online]. 2008, vol. 255, issue 5, s. 2671-2674 [cit. 2014-05-11]. DOI: 10.1016/j.apsusc.2008.07.209. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433208017996>
- [7] WANG, Hui, Hongzhan YI a Haowei WANG. Analysis and self-lubricating treatment of porous anodic alumina film formed in a compound solution. *Applied Surface Science* [online]. 2005, vol. 252, issue 5, s. 1662-1667 [cit. 2014-05-17]. DOI: 10.1016/j.apsusc.2005.03.141. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433205005659>
- [8] WANG, Hui a Haowei WANG. Fabrication of self-lubricating coating on aluminum and its frictional behaviour. *Applied Surface Science* [online]. 2007, vol. 253, issue 9, s. 4386-4389 [cit. 2014-05-11]. DOI: 10.1016/j.apsusc.2006.09.058. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433206012736>
- [9] MAEJIMA, M., K. SARUWATARI a M. TAKAYA. Friction behaviour of anodic oxide film on aluminum impregnated with molybdenum sulfide compounds. *Surface and Coatings Technology* [online]. 2000, vol. 132, 2-3, s. 105-110 [cit. 2014-06-05]. DOI: 10.1016/S0257-8972(00)00849-5. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0257897200008495>
- [10] CHEN, Suiyuan, Chen KANG, Jing WANG, Changsheng LIU a Kai SUN. Synthesis of anodizing composite films containing superfine Al₂O₃ and PTFE particles on Al alloys. *Applied Surface Science* [online]. 2010, vol. 256, issue 22, s. 6518-6525 [cit. 2014-05-11]. DOI: 10.1016/j.apsusc.2010.04.040. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0169433210005520>
- [11] ZHIJIANG WANG, LINA WU, YULIN QI, WEI CAI, ZHAOHUA JIANG, Self-lubricating Al₂O₃/PTFE composite coating formation on surface of aluminium alloy, *Surface and Coatings Technology*, Volume 204, Issue 20, 15 July 2010, Pages 3315-3318, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2010.03.049>.
- [12] KAMMER, Catrin, et al. *Aluminium Taschenbuch*. 16. Auflage. [s.l.]: Aluminium-Verlag, 2002. 3 sv. (768, 672, 864 s.). ISBN 3870172746.
- [13] HANHUA WU, JIANBO WANG, BEIYU LONG, BEIHONG LONG, ZENG SUN JIN, WANG NAIDAN, FENGRONG YU, DONGMEI BI, Ultra-hard ceramic coatings fabricated through microarc oxidation on aluminium alloy, *Applied Surface Science*, Volume 252, Issue 5, 15 December 2005, Pages 1545-1552, ISSN 0169-4332, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2005.02.124>.
- [14] A.L. YEROKHIN, X. NIE, A. LEYLAND, A. MATTHEWS, S.J. DOWEY, Plasma electrolysis for surface engineering, *Surface and Coatings Technology*, Volume 122, Issues 2-3, 15 December 1999, Pages 73-93, ISSN 0257-8972, [http://dx.doi.org/10.1016/S0257-8972\(99\)00441-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0257-8972(99)00441-7).
- [15] YING-LIANG CHENG, ZHI-GANG XUE, QUN WANG, XIANG-QUAN WU, E. MATYKINA, P. SKELDON, G.E. THOMPSON, New findings on properties of plasma electrolytic oxidation coatings from study of an Al-Cu-Li alloy, *Electrochimica Acta*, Volume 107, 30 September 2013, Pages 358-378, ISSN 0013-4686, <http://dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2013.06.022>.
- [16] R.O. HUSSEIN, X. NIE, D.O. NORTHWOOD, An investigation of ceramic coating growth mechanisms in plasma electrolytic oxidation (PEO) processing, *Electrochimica Acta*, Volume 112, 1 December 2013, Pages 111-119, ISSN 0013-4686, <http://dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2013.08.137>.
- [17] E.V. PARFENOV, A. YEROKHIN, A. MATTHEWS, Small signal frequency response studies for plasma electrolytic oxidation, *Surface and Coatings Technology*, Volume 203, Issue 19, 25 June 2009, Pages 2896-2904, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2009.03.002>.
- [18] C.B. WEI, X.B. TIAN, S.Q. YANG, X.B. WANG, RICKY K.Y. FU, PAUL K. CHU, Anode current effects in plasma electrolytic oxidation, *Surface and Coatings Technology*, Volume 201, Issues 9-11, 26 February 2007, Pages 5021-5024, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2006.07.103>.
- [19] M. KHORASANIAN, A. DEGHAN, M.H. SHARIAT, M.E. BAHROLOLOOM, S. JAVADPOUR, Microstructure and wear resistance of oxide coatings on Ti-6Al-4V produced by plasma electrolytic oxidation in an inexpensive electrolyte, *Surface and Coatings Technology*, Volume 206, Issue 6, 15 December 2011, Pages 1495-1502, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2011.09.038>.
- [20] E.K. TILLOUS, T. TOLL-DUCHANOY, E. BAUER-GROSSE, Microstructure and 3D microtomographic characterization of porosity of MAO surface layers formed on aluminium and 2214-T6 alloy, *Surface and Coatings Technology*, Volume 203, Issue 13, 25 March 2009, Pages 1850-1855, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2009.01.014>.
- [21] Industrial Development of PEO Coatings. In: University of Cambridge [online]. [cit. 2013-06-24]. Dostupné z: <http://www.ccg.msm.cam.ac.uk/directory/research-themes/plasma-electrolytic-oxide-coatings/2.2-industrial-development-of-peo-coatings>
- [22] CURRAN, J. Developments and approvals on titanium, magnesium and aluminium composites. Developments and approvals on titanium, magnesium and aluminium composites [online]. 2011 [cit. 2013-06-10]. Dostupné z: <http://www.asetsdefense.org/documents/Workshops/SustainableSurfaceEngineering2011/22-Curran%20-%20Keronite%20ASETS%202011%203.pdf>
- [23] J. MARTIN, A. MELHEM, I. SHCHEDRINA, T. DUCHANOY, A. NOMINÉ, G. HENRION, T. CZERWIEC, T. BELMONTE, Effects of electrical parameters on plasma electrolytic oxidation of aluminium, *Surface and Coatings Technology*, Volume 221, 25 April 2013, Pages 70-76, ISSN 0257-8972, <http://dx.doi.org/10.1016/j.surfcoat.2013.01.029>.
- [24] VENUGOPALI, A. Effect of micro arc oxidation treatment on localized corrosion behavior of AA7075 aluminium alloy of in 3,5% NaCl solution. In: Elsevier. s. 10.
- [25] YAJUAN LIU, JINYONG XU, YING GAO, YE YUAN, CHENG GAO, Influences of Additive on the Formation and Corrosion Resistance of Micro-arc Oxidation Ceramic Coatings on Aluminum Alloy, *Physics Procedia*, Volume 32, 2012, Pages 107-112, ISSN 1875-3892,
- [26] PENG, Zhijing. Plasma Electrolytic Oxidation (PEO) Coatings on an A356 Alloy for Improved Corrosion and Wear Resistance. In: [online]. [cit. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://scholar.uwindsor.ca/cgi/viewcontent.cgi?article=5763&context=etd>

Dvě identická tryskácká zařízení pro různá použití u Andersen Steel



Životnost radlic strojů pro úpravu půdy se Shot-Peeningem byla zdvojnásobila

Stroje pro úpravu půdy jsou extrémně zatěžovány. Pro zvýšení doby životnosti rychle opotřebitelných náhradních dílů např. radlic, firma Andersen Steel Sp. Pro jejich čištění používá zařízení Shot Peening od firmy Rösler.

Jedná se o stroje, jako jsou kultivátory, nakladače, orné a secí stroje, které jsou vybaveny s vibračními radlicemi pro profesionální úpravu půdy. Tyto radlice se mimo jiné vyrábějí v novém závodě Andersen Steel Sp. v Polsku. Na jejich výrobu se používá speciální zvlněná válcovaná ocel. Oproti ploché oceli, se zde díky kulatým rohům, zamezuje tvorbě trhlin. Aby se zvýšila odolnost radlic proti opotřebení, jsou tryskány Shot Peening. Předtím však díly procházejí prvním tryskáckým procesem, aby se odstranili okuje a nečistoty. Andersen Steel proto investoval do dvou identických závěsných tryskáckých zařízení RHBD 13/18 K. Společně s Institutem pro jemnou mechaniku ve Varšavě implementovala firma Andersen Steel tryskání Shot Peening. Tento proces je registrován pod číslem PL204718 „Dynamická úprava povrchu povrchů“. Rozhodující pro tento výběr byly provedené zkoušky ve zkušebně u firmy Rösler pro vývoj procesu. Přitom bylo zjištěno, že díky Shot Peening se životnost radlic zdvojnásobila a tím byly požadavky Andersen Steel více než splněny.

Vysoký výkon tryskání díky metacím kolům Gamma® 400 G

Zařízení jsou vybavena vždy osmi metacími koly Gamma® 400G, každé o výkonu 15 kW. Metací kola byla vyvinuta firmou Rösler a tento typ umožňuje v porovnání s běžnými metacími koly, vyšší tryskácký výkon o 15 až 20% s minimálně dvakrát delší dobou životnosti.

Vždy dvě metací kola tryskají z rohu tryskácké komory na radlice. Ty jsou tak umístěny, že se tryskácké obrazy neprotínají a zároveň jsou díly kompletně tryskány. Pro přizpůsobení rychlosti výhozu tryskáckého média různým druhům radlic, je zařízení vybaveno frekvenčním měničem.

Transportní systém pro všechny technologie

Po tváření je fixováno vždy 16 respektive 25 dílů na zvláštní nosiče transportního systému, takže projíždí technologií tryskání, Shot Peeningem, lakováním a sušením.

Tryskácká zařízení jsou umístěna v hale tak, aby probíhal optimální tok materiálu, avšak mohou být také spuštěna samostatně. Vstupní a výstupní komory jsou vždy tři metry dlouhé a opatřeny lamelovými záclonami zabraňující úniku tryskáckého média. Sensor signalizuje do ovládacího zařízení, že nosič vjel do vstupní komory, takže může automaticky začít proces tryskání.

Rösler Oberflächentechnik GmbH je jako mezinárodní vedoucí výrobce na trhu omílacích a tryskáckých zařízení, lakovacích a konzervačních systémů, tak jako dodavatel provozních prostředků a technologií pro racionální povrchovou úpravu (odstranění ořepů, okují, písku, leštění, omílání) kovů a jiných materiálů. Ke skupině Rösler – patří vedle německých závodů v Untermerzbach/Memmelsdorf a Bad Staffelstein/Hausen pobočky ve Velké Británii, Francii, Itálii, Holandsku, Belgii, Rakousku, Srbsku, Švýcarsku, Španělsku, Rumunsku, Rusku, Brazílii, Jižní Africe, Indii, Číně a USA.



Obr. 1: Vibrační radlice jsou vystaveny vysokému zatížení během úpravy půdy. Shot Peeningem se zvýší jejich životnost dvojnásobně



Obr. 2: Díly procházejí dvěma identickými závěsnými tryskacími zařízeními pro odstranění okujů a dalších nečistot a na závěr se Shot Peeningem



Obr. 3: Každé zařízení je vybaveno osmi metacími koly typu Gamma® 400G. Toto umístění umožňuje, že jsou všechny typy radlic zcela otryskány, aniž by se tryskací obrazy potkaly

Difuzní zinkování

Ing. Hana Hrdinová – FS ČVUT v Parze

Difuzní zinkování je nazýváno též sherardování po svém vynálezci siru Sherard Cowper-Coles. Proces se provádí v uzavřených nádobách, ve kterých dochází k difuzi plynného zinku do oceli. Konverzní vrstva vzniklá při technologii difuzního zinkování tvoří velmi silnou vazbu se základním materiálem a tím zajišťuje vynikající dlouhodobou ochranu proti korozi i proti opotřebením.

Vlastnosti vrstvy

U výrobků z oceli vrstva Fe - Zn obsahuje až 90 hm. % zinku, tím je zajištěna katodická ochrana oceli proti korozi. Vrstva Fe - Zn má vyšší bod tání oproti čistému zinku, povrch je tepelně odolný (do 800 °C) a ořeruvzdorný (tvrdość povlaku je asi 400 HV). Tloušťka vrstvy se pohybuje v rozmezí 1 až 100 µm, přičemž tloušťky nad 50 µm jsou určeny pro náročná korozní prostředí a speciální účely.

Pozitivní vlastnosti vrstvy

- Korozní odolnost povlaku je srovnatelná s žárovým nebo galvanickým pokovením.
- Tato konverzní vrstva má vysokou odolnost vůči opotřebením.
- Odolnost vůči změně teplot.
- Tloušťka vrstvy je rovnoměrná, shodná tloušťka vrstvy na plochách i hranách, povlak se vytvoří i ve velmi jemných detailech.
- Povrchová úprava pod povlaky z plastů a pod nátěrové systémy.
- Značné zvýšení mikrotvrdości materiálu ve vrstvě difuzního Zn (až o trojnásobek).
- Negativní vlastnosti vrstvy
- Cena je vyšší vzhledem k větší spotřebě tepelné energie při procesu.
- Delší doba procesu 1 až 5 hodin dle tloušťky vrstvy.

Struktura povrchové vrstvy

Vrstva vzniklá difúzním zinkováním se skládá z různých mezikrystalických sloučenin zinku Fe – Zn.



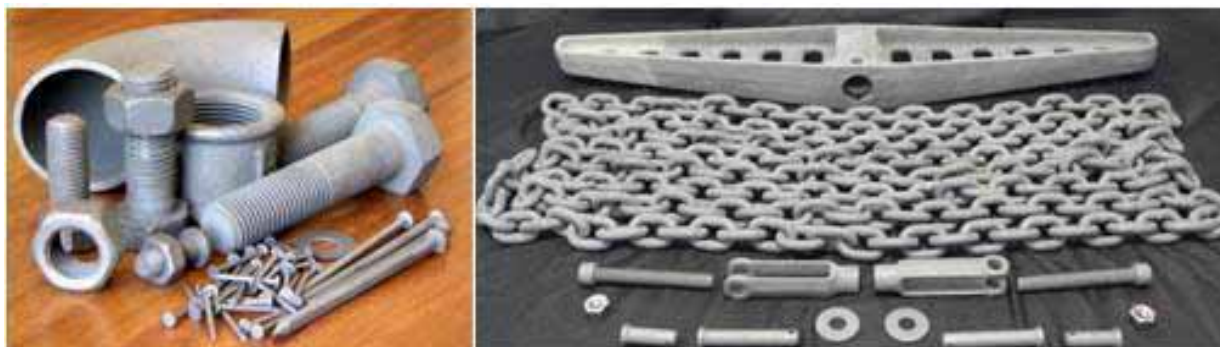
Příklad: PRŮŘEZ POVLAKU
Zvětšení 200x (pod optickým mikroskopem)

Obr. 1: Jednotlivé vrstvy difuzního zinku při difuzním zinkování [4]

Proces se provádí zahříváním práškového zinku a výrobků v uzavřené nádobě. Při zvýšené teplotě se zinek odpařuje a reaguje prostřednictvím plynné fáze ocelí. Teploty procesu se pohybují obvykle v rozmezí 350 – 400 °C. Pokud se jako předúprava povrchu před difuzním zinkováním provádí tryskání, proces je zcela suchý, bez nebezpečí vodíkové křehkosti.

Použití difuzního zinkování

Difuzní zinkování se užívá spíše u drobných předmětů. Velké a těžké součásti by se otloukaly. Tento druh zinkování je vhodné užívat tam, kde jiné zinkování nelze z technologických důvodů provést. Výhodné je tuto metodu použít na šrouby, matice, podložky, závlačky, klíny, hřídelky a jiné součásti.



Obr. 2: Sherardované výrobky [3]

Použitá literatura:

- [1] KREIBICH, Viktor. Strojírenské materiály a povrchové úpravy: Návod ke cvičení z povrchových úprav : Určeno pro stud. fak. strojní. 2. vyd. Praha: ČVUT, 1989. ISBN 80-010-0045-1.
- [2] ČSN EN 13811. Sherardování - Zinkové difuzní povlaky na železných výrobcích - Specifikace. Praha: Český normalizační institut, 2003.
- [3] Metal Powders [online]. Rusia, 2016 [cit. 2016-07-02]. Dostupné z: <http://vmp-holding.com/zinc/>
- [4] Sherardování. ALPHA Union [online]. Třinec, 2016 [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: <http://www.alphaunion.cz/nabidka/sherardovani#proces>
- [5] Sherardizing. SHERART [online]. Netherland, Helmond, 2015 [cit. 2016-07-03]. Dostupné z: <http://www.sherart.nl/en/sherartop-system/sherardizing>
- [6] CHATTERJEE, Benu. Sherardizing.ScenceDirect [online]. United Kingdom [cit. 2016-07-03].

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 protikorozičních 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 protikorozičních 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 protikoroziční ochrany“.

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

LEPENÍ

Využití | Kvalifikace | Certifikace

Co je to lepení

Lepení je metoda spojování dvou s více materiálů. Lepidlo je nekovová látka a je definována v normě EN 923.



Výhody lepení

Možnost spojovat tenké a tlusté materiály. Vytvářet velmi pevné a lehké konstrukce. Tlumení hluku, vibrací. Možné integrace doplňkových funkcí.

Víte že ?

- Všechna moderní auta mají lepená čelní a zadní skla
- Nové vlaky mají všechna skla lepená
- Letadla, např. Boeing Dreamliner je celý lepený z lepených kompozitních konstrukcí
- Zubaři vám lepí lepidly zuby



Lepení a jak na to ?

Lepení jako proces spojování je známý po staletí, ale doposud jsme si jej neuvědomovali tak jako např. spojování šrouby, svařování, nýtování.

Lepení dokáže vytvořit tak pevný spoj, který předběhne ve vlastnostech i výše zmiňované metody spojování.

Využití lepení

Lepení skel (automotive, skla v kolejové technice)

Lepení konstrukcí a jejich dílů

Lepení a **tlumení** vibrací, hluku

Tmelení (zamezení průniku vlhka, UV záření...)

Vodivá lepení - elektrotechnika, např. desky plošných spojů, v průmyslu např. uhlíkové lišty pantografů





Kompozitní materiály

Kompozitní materiály vzniknou složením dvou a více materiálů za pomoci lepení.

Využívají se vlastnosti všech spojených materiálů, které např. vytváří pevnou desku, zároveň lehkou, odolnou proti mechanickému poškození atd.

Pomocí forem mohou vytvořit tvarově neomezené díly a zároveň do nich integrovat řadu funkcí:

- kotvení mechanických částí
- protipožární systémy
- izolace a snižování hluku, vibrací

Kontaktní údaje

SVV Praha s.r.o.

Centrum Lepení Brno

Vídeňská 55

63900 Brno

Česká republika

www.svv.cz



Výroba kompozitních materiálů

Lepení v lékařství

Lepení ve stavebnictví

Hybridní metody spojování (bodové sváry a lepení, lemování a lepení, nýtování a lepení)

Lepení v interiérech

(automotive, kolejová technika)

A další...



O SVV Praha s.r.o.

SVV Praha s.r.o., člen skupiny GSI provádí certifikace systémů řízení kvality v oblasti spojování materiálů a zajišťuje odborné kvalifikace dle požadavků certifikačních norem.

SVV Praha s.r.o., Centrum Lepení Brno je schváleným školicím střediskem pro kvalifikační kurzy personálu lepení. Provádí certifikace řízení kvality procesu lepení (např. dle DIN 6701). Organizuje odborné semináře a školení. Zajišťuje validaci a verifikaci procesů lepení.

Kvalifikace personálu lepení

Dle směrnic Evropské svářečské federace EWF

DOC EWF 515 - EAB / **European Adhesive Bonder**

DOC EWF 516 - EAS / **European Adhesive Specialist**

DOC EWF 517 - EAE / **European Adhesive Engineer**

více informací na: www.svv.cz

Certifikace

Nejkomplexnějším pojetím certifikace lepení se zabývá norma **DIN 6701 lepení kolejových vozidel a jejich dílů.**

SVV Praha s.r.o. poskytuje v rámci normy DIN 6701 komplexní servis od přípravy na certifikaci až po samotnou realizaci certifikace.

Za lepení se těší přístě tým

Centra Lepení Brno

Odborné akce



VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE

Sekretariát AKI, VŠCHT-ÚKMKI, Technická 5, 166 28 Praha 6 – Dejvice
tel: +420 220 444 197, fax: +420 220 444 400, e-mail: aki@vscht.cz



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

pořádají 19. konferenci

AKI 2016

Koroze a protikorozi ochrana kovů

Kutná Hora 5. – 7. října, 2016

Hotel Mědínek

<http://www.medinek.cz/>



Na konferenci vítáme:

- Sdělení uvádějící původní výsledky, případové a přehledové studie z oboru koroze kovů a protikorozi ochrany.
- Firemní prezentace zaměřené na protikorozi ochranu, korozní zkušebnictví, inspekční techniky a další komerční aktivity v oblasti korozního inženýrství.

Témata konference:

- Koroze v energetice, chemickém průmyslu a chladicích okruzích
- Koroze a protikorozi ochrana ve stavebnictví a dopravní infrastruktuře
- Koroze a protikorozi ochrana v automobilovém a leteckém průmyslu
- Kovové, organické a anorganické povlaky v protikorozi ochraně
- Koroze a protikorozi ochrana úložných zařízení
- Koroze biomateriálů
- Koroze a protikorozi ochrana kovových i nekovových památek
- Korozní monitoring, zkušebnictví, normalizace a metody studia korozních mechanismů

Odborná programová komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc. (VŠB TU Ostrava/VŠCHT Praha), Ing. Maroš Halama, Ph.D. (TU Košice),
Ing. Kateřina Kreislová, Ph.D. (SVUOM, s.r.o.), prof. Ing. Pavel Novák, CSc. (VŠCHT Praha), Ing. Petr Strýž (AČSZ),
Ing. Petr Szelag (Pragochema), Ing. Jaromír Wasserbauer, Ph.D. (CMV Brno), doc. Ing. Matilda Zemanová, Ph.D. (STU Bratislava).

Organizační komise:

Doc. Ing. Jaroslav Bystrianský, CSc. (VŠB TU Ostrava/VŠCHT Praha), Ing. Milan Kouřil, Ph.D. (VŠCHT Praha),
Kateřina Wildová (VŠCHT Praha), Ing. Ludmila Veselá (VŠCHT Praha), Ing. Jan Stoužil, Ph.D. (VŠCHT Praha),
Ing. Tomáš Prošek, Ph.D. (Technopark Kralupy), Ing. Darina Bouzková (Concrea, s.r.o.).

Organizační informace:

1. Program a vložné

- středa 5.10.
 - 9:00 – 10:00 Registrace
 - 10:00 – 17:00 Přednášky
 - 17:00 – 18:00 Studentská posterová sekce
 - 18:30 – 19:30 Výbor AKI
 - 19:30 – 22:00 Společenský večer
- čtvrtek 6.10.
 - 9:00 – 16:00 Přednášky
- pátek 7.10.
 - exkurze

| | před 30.6. | po 30.6. | na místě |
|--|---------------|-------------|-------------|
| člen AKI* | 3000 | 3600 | 3900 |
| nečlen AKI | 3500 | 4100 | 4400 |
| čestný člen AKI | 0 | 0 | 0 |
| student | 700 | 900 | 1100 |
| firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (ne zahrnuje individuální vložné prezentujícího) | 4000 | 5000 | 6000 |
| firemní prezentace – přednáška, výstavní stůl (kolektivní člen AKI*, ne zahrnuje individuální vložné prezentujícího) | 0 | 2000 | 3000 |

*Bližší informace o členství v AKI na stránkách www.aki-koroze.eu.

Členské výhody AKI se vztahují i na členy AČSZ a ČSPÚ.

Vložné pokrývá účast v programu konference vč. společenského večera a obědového menu v přednáškových dnech a exkurzi.

Zaregistrujte se výhodně zasláním vyplněné přihlášky do **30. 6. 2016** na adresu sekretariátu AKI 2016 poštou, e-mailem (aki@vscht.cz) či faxem (220 444 400) nebo využijte registrační systém na stránkách www.konference-koroze.cz přístupný od **11. 4. 2016**. Je možné se registrovat do **16. 9. 2016**, ovšem pouze za základní vložné.

Bankovní spojení pro případ platby převodem je KB Praha 6, č. účtu 23731471/0100
(IBAN CZ 830100000000023731471, SWIFT (BIC) KOMBCZPPXXX)



Asociace českých a slovenských zinkoven, z. s.

ve spolupráci s generálním partnerem akce, společností
WIEGEL CZ Žárové zinkování s. r. o., závod Velké Meziříčí (www.wiegel.cz)



si Vás dovoluji pozvat na

22. KONFERENCI ŽÁROVÉHO ZINKOVÁNÍ

18. – 20. října 2016, hotel Galant v Mikulově (www.galant.cz)

Exkurze:

ArcelorMittal Gonvarri SSC Slovakia, s. r. o. Senica
– servisní centrum pro zpracování ploché válcované oceli
a hliníkových svitků do tabulí a tvarových nástřihů
(www.arcelormittalgonvarri.sk)



PROGRAM KONFERENCE

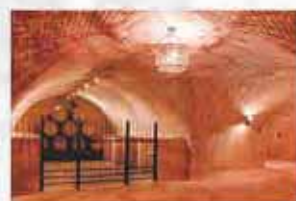
úterý 18. 10. 2016

- 12:00 hod registrace účastníků konference
- 13:00 hod valná hromada AČSZ (pouze pro členy AČSZ)
- 15:45 hod shromáždění účastníků degustace vín Vinařství Volařík na recepci hotelu
- 16:00 hod degustace vín Vinařství Volařík v Křížovém sklepě Mikulov
- 20:00 hod společná večeře



středa 19. 10. 2016

- 08:00 hod registrace účastníků konference
- 09:00 hod zahájení, přednášky a prezentace firem
- 10:45 hod přestávka
- 12:30 hod společný oběd
- 14:00 hod přednášky a prezentace firem
- 16:00 hod ukončení přednášek a prezentací firem
- 19:00 hod společenský večer



čtvrtek 20. 10. 2016

- 10:00 hod prohlídka společnosti ArcelorMittal Gonvarri SSC Slovakia, s. r. o. Senica (angličtina)
- 10:30 hod prohlídka společnosti ArcelorMittal Gonvarri SSC Slovakia, s. r. o. Senica (slovenština)



Mediální partneři:

KONSTRUKCE
all-for **power**



Sekretariát:

Asociace českých a slovenských zinkoven, z. s.
Českoobrátská 1663/6
CZ 702 00 Ostrava – Moravská Ostrava
tel.: +420 596 110 783
fax: +420 960 596 110 783
mobil: +420 602 690 089
e-mail: info@acsz.cz

www.acsz.cz

Organizační garant:

Ing. Petr Strzyž

Bankovní spojení:

AČSZ
Banka: ČSOB, a. s., Ostrava, Hollarova 5
CZK účet: č.ú. 476977503/0300
IBAN: CZ65 0300 0000 0004 7697 7503
EUR účet: č.ú. 266488058/0300
IBAN: CZ18 0300 0000 0002 6648 8058
BIC: CEKOCZPP

Fórum nerezářů 2016



Focus Nerez pořádá

3. konferenci o korozivzdorných ocelích

určenou pro zpracovatele, uživatele a obchodníky s korozivzdornou ocelí

25.-26. října 2016

Hotel Zámek Valeč (u Třebíče)

Exkurze: ACO Industries k.s., Přebyslav

Společenský večer: Pivovar Dalešice

Generální partner:



Partneři:



Mediální partneři:



www.forum-nerezaru.com



13 . MEZINÁRODNÍ
ODBOBNÝ
SEMINÁŘ

**PROGRESIVNÍ A NETRADIČNÍ
TECHNOLOGIE POVRCHOVÝCH ÚPRAV**

23. - 24. 11. 2016
HOTEL MYSLIVNA
BRNO



Veletřhy
Brno



Technický týdeník



PRŮMYSLOVÉ
SPEKTRUM



Focus Nerez
*Společný časopis
pro povrchové úpravy*



WWW.POVRCHARI.CZ

Reklamy

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

Poskytujeme komplexní služby

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

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



www.festa.cz

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

Crocodile, poslední hit, speciální design



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



Doproděj 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

www.vzlutest.cz
info@vzlutest.cz

+420 225 115 354

Beranových 130,
 Praha 9 - Letňany, ČR

TEST
VZLU



www.vzlutest.cz

ENVIRONMENTAL AND CORROSION TESTS OF PRODUCTS

Complex environmental and corrosion tests of products and surface treatment in special-purpose chambers for testing systems and devices destined for operating at extreme conditions, such as humidity, heat, cold, etc. + thermal shocks tests, salt spraying and sulphur dioxide tests, cyclic combined tests (e.g. SWAAT), ozone, solar radiation, sand and dust tests, degree of protection provided by enclosure (IP Code) and other.

- Cold, heat and thermal shock tests
- Damp heat tests (constant and cyclic)
- Simulated solar and UV radiation
- High or low pressure
- Degree of protection (sand, water, spray, rain)
- Corrosion tests
- Humidity resistance tests
- SO₂ resistance tests
- Salt fog resistance tests (constant or cyclic), NSS, ASS, CASS, SWAAT, ...

HYDRAULIC/HYDRODYNAMIC PRESSURE TESTS AND LPG/CNG TESTS

The laboratory performs hydrostatic and hydrodynamic pressure tests, destructive hydraulic tests, homologation tests of systems and components for LPG and CNG alternative fuelling of cars, temperature and humidity tests and calibration of liquid and gas manometers.

- Leakage tests and hydrostatic strength tests up to 300 MPa
- Pulsed pressure tests up to 50 MPa
- Homologation tests of systems and components for LPG and CNG alternative fuelling of cars according to ECE Regulation No. 67.01, ECE Regulation No. 110 and standards ISO 15500

MECHANICAL RESISTANCE TESTS

VZLU TEST provides a wide range of development, qualification and serial tests for products from variety of sectors. These are primarily tests focusing on mechanical and climatic resistance of products. The most requested tests include mechanical vibration tests, which are carried out on modern electrodynamic vibration and shock devices that enable the tests to be combined (vibration, shock, temperature, humidity).

- Vibration (sine, random, sine on random, etc.)
- Shock and impacts
- Constant acceleration
- Combined tests heat/cold - vibration



Recognoil

nondestructive oil layer detector

Detekce mastných nečistot? Nikdy nebyla snazší!



Požadavky 21. století na získávání přesných a spolehlivých informací v reálném čase jednoduchým a opakovatelným způsobem s možností snadné interpretace získaných dat i jejich další analýzy se v technické praxi s rozvojem výpočetní techniky dostávají zcela do popředí. Jinak tomu není ani v případě detekce mastných nečistot v oblasti povrchových úprav, nebo při výrobě optických systémů, v elektrotechnice a dalších oblastech, kde se setkáváme s kontaminací povrchu oleji (ať už žádoucí či nikoliv). Přístroj Recognoil svým charakterem nejen že splňuje výše uvedené požadavky, ale dokáže ještě mnohem více.

Recognoil

Zařízení Recognoil firmy TechTest, s.r.o., je schopno v reálném čase poskytnout obsluhu informace o znečištění povrchu předmětu mastnotou ve formě obrazových dat (2D i 3D) s celou řadou dalších užitečných informací (procentuální zastoupení mastných nečistot na povrchu, tloušťkou vrstvy, příčinu kontaminace - např. otisky prstů aj.). Veškerá data i obrazové výstupy lze díky propojení například s tabletem sdílet v reálném čase ze vzdálených pracovišť či s dalšími pracovníky, což nejen že umožňuje maximální mobilitu, ale rovněž vysokou efektivitu a možnost včasné predikce problémů plynoucích z nevhodného charakteru povrchu. Dále lze s výhodou využít obrazového výstupu jako dokumentace sloužící k zabránění případných sporů s odběrateli.

Možnosti zařízení Recognoil

-  Detekce mastných nečistot na povrchu převážně kovových povrchů. Určení tloušťky vrstvy.
-  Skenování povrchu v reálném čase, které lze využít například při namátkové kontrole.
-  Grafický výstup plošného rozložení a intenzity znečištění povrchu tzv. 2D vyhodnocení.
-  Sdílejte Vaše výstupy s kolegy. Propojením zařízení s tabletem lze provádět měření kdekoli.
-  Analýza prostorového rozložení a intenzity znečištění povrchu ve formě trojrozměrné sítě.
-  Z výstupních dat zjistíte, zda jsou Vaše procesy nastaveny optimálně či nikoliv.



Detekce mastných nečistot nebyla nikdy jednodušší. Pomocí zařízení Recognoil a dodávaného softwaru jste schopni stanovit intenzitu a rozložení znečištění i na tvarově složitých površích. Výsledný grafický výstup může být formou 2D či 3D, přičemž dále získáte celou řadu údajů, jež Vám pomohou při Vaší analýze a rozhodovacím procesu o stavu povrchu.



TechTest s.r.o.
Na Studánkách 782
951 01 Jaroměř
Czech Republic



+420 605 868 932
+420 774 452 995



www.techtest.cz
info@techtest.cz



Stainless 2017

9. mezinárodní veletrh
korozivzdorných ocelí

10.–11. května 2017

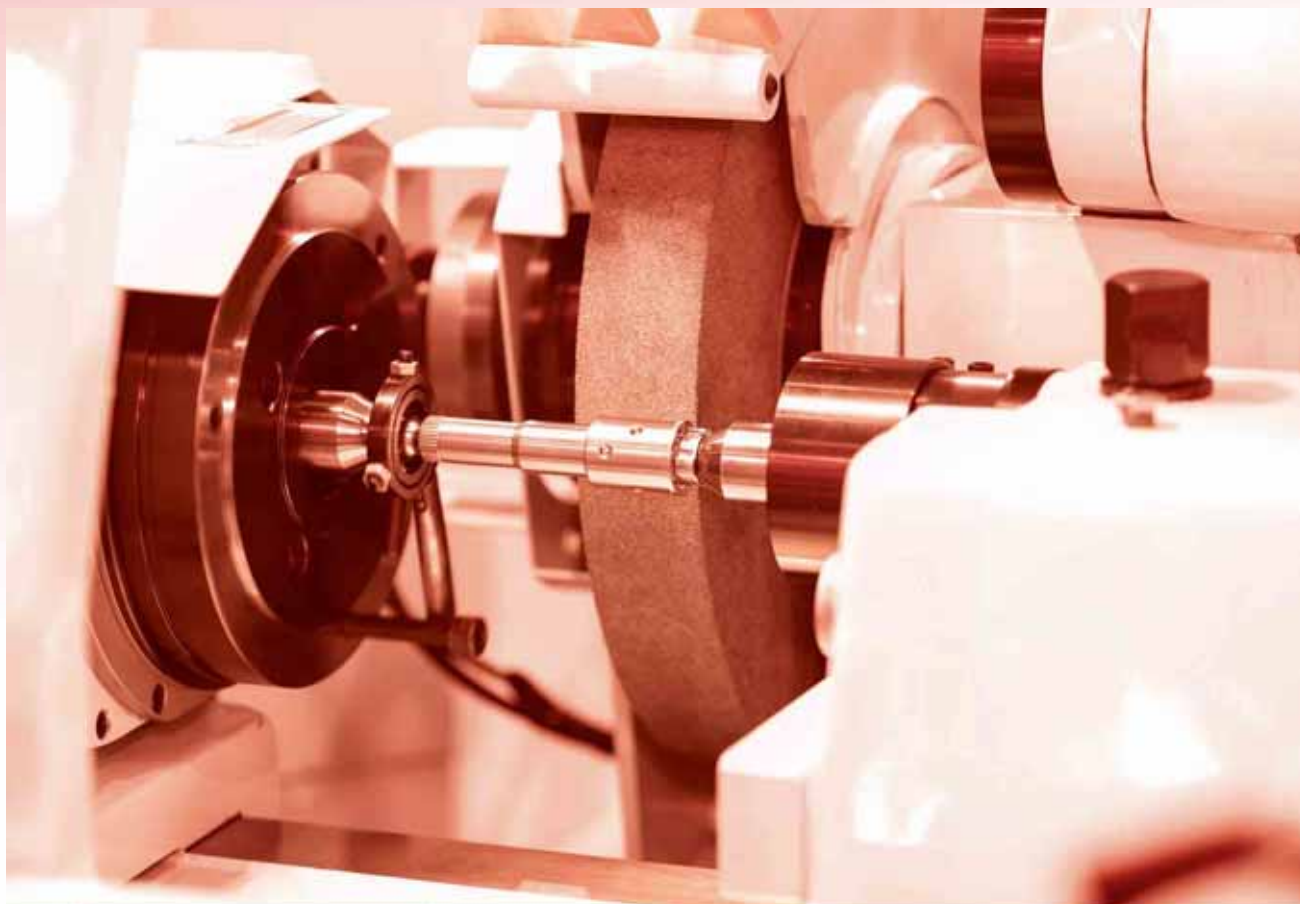
Brno, Výstaviště

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



PROFINTECH

**6. mezinárodní veletrh technologií
pro povrchové úpravy**



MSV 2016

AUTOMATIZACE



IMT 2016



3.–7. 10. 2016

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/profintech



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, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

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

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

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

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

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