

Povrcháři

3. číslo Květen 2019

**Vliv předúpravy povrchu
na efektivitu dočasné protikorozní ochrany**

Chemické látky

**Nepřímá vizuální kontrola a detekce korozních úbytků
pomocí ultrazvukové techniky Phased Array**

Rozsáhlá podpora a řešení pro sériovou aditivní výrobu

WOMA – Voda jako nástroj

ŘADY nám poradí

Základy smaltování – díl 1.

Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři a strojaři,

přijměte laskavě omluvu za malé zdržení ve vydání dalšího čísla Povrcháře zaviněné, jak se obvykle říká, objektivními důvody. Nevíme sice nikdo, co to pořádně znamená, ale zní to. Říkávalo se též před časem mezi strojaři, že to zavinily „objektivní potíže růstu a růst potíží“ spojené s pracovními povinnostmi. A to je asi náš případ, neboť i mi v naší (ne)velké redakci se musíme alespoň občas něčím živit. Ale třeba i připravit a navštívit seminář v Čejkovicích nebo vyučovat ve firmách a na povrchářských pracovištích zájemce o novinky v povrchářských i strojařských technologiích či psát na poslední chvíli Úvodník do Povrcháře. Prostě to někdy vůbec povrchářsky nestíháme. A to i přesto, že se nám všem v posledku docela nakupila řada příjemných, volných a svátečních dnů spojených s oslavami věřících i těch druhých. Tedy nás všech žijících v těchto zeměpisných šířkách a délkách, těch, kteří věří v něco spravedlivého i nadějného, váží si práce druhých i své a věří, že čím budou více pracovat tak..., ale i těch, kteří věří, že spravedlnost je slepá a že jim na to co dělají, nebo jak nic nedělají, ještě dlouho nikdo nepřijde. A tak suma sumárum, věřící jsme vlastně všichni.

Je to s těmi počty vůbec problém. A to i s dělením zisků, procenty, průměrem aritmetickým i váženým, mediánem i dalšími kouzly statistiky. Třeba o výsledcích voleb, názorů voličů či hodnotách měny. Pořád se máme co učit. A proto v dnešním čísle uvádíme příspěvek zaníceného matematika z našich řad pana Josefa Ježka. Příklad o zlomcích jistě znáte: Jeden má k obědu celé kuře a druhý brambory. Mají vlastně oba v průměru každý plný talíř – půlku kuřete s bramborem. A to si ještě mohou na místo brambor pochutnávat na banánech, neboť cena této důležité „komodity“ se přiblížila ceně banánů. Dle potřeb a situace se dá též napsat, že cena banánů se přiblížila ceně brambor.

Omluvte laskavě, že se Povrchář zabývá problematikou brambor. Vzhledem k tomu, že část obce povrchářské a strojařské je stále ještě konzumují, je to téma pro mnohé z nás zásadní až strategické.

Brambory jsou třetí komoditou, která v nedávné době, po vejcích a másle, ničí hodnotu naší měny a ovlivňuje inflační ukazatel naší ekonomiky, která se ani nepřehřívá ani nezpomaluje, což by si někteří možná mysleli nebo dokonce i přáli.

Problém, že nejsme soběstační v této strategické a tradiční potravíně, ale i surovině pro řadu následných výrob (škrubu, lihu, krmiv), vychází z doporučení řízených a vynucovaných dotacemi na strategicky nedůležitou až závadnou produkci všeho možného.

Při neustálém strašení válečnými hrozbami, kterým se dá prý čelit nakupováním nových zbraní od renomovaných evropských a zámožských výrobců, se zapomělo i na mírové roky neúrody, sucha a přírodních katastrof. Ani ve špičkách evropských orgánů, ani v těch našich, se nehovoří, jak zabezpečit v takových situacích bezpečnost a výživu našich občanů. Zajištění potravin a vody patří totiž k základním bezpečnostním opatřením pro obyvatelstvo, ale i pro armádu a pro vládu dané země! V krizové situaci zajistí totiž každá země potraviny především vlastnímu obyvatelstvu. Podobný úsměvný příklad, v uložení strategických rezerv nafty u sousedů, jsme našťásti již vyřešili.

Blíží se další volby. Tentokrát do těch špičkových a strategických orgánů s nadnárodními zájmy. S rozumem vlastním i selským zvolme s rozvahou ty, co mají odvahu i rozum a uhájí zájmy našich obyvatel v Čechách, na Moravě a ve Slezsku nejen zájmy své a dokonce i cizí.

Tak tedy rozum do hrsti a motyčku do ruky. Z jednoho kilogramu sadby brambor se dá vypěstovat za 100 až 120 dnů 8 až 10 kg brambor nových. Českomoravskoslezský kovozemědělec, tedy strojař i povrchář, najde místo, kam zasázet a jak je vykopat. (rozumí se brambory – poznámka redakce). A i teď je vzhledem k chladným minulým dnům správný čas na to, zkusit se stát samozásobitelem.

Do dnešního čísla jsme mimo jiné vybrali i ukázky příspěvků z letošních Čejkovic, kterých se 3. a 4. dubna zúčastnilo více jak stovka posluchačů, kteří se věnovali problematice „Čištění a předúprav povrchů ve strojírenství.“ Na toto téma bylo prezentováno více jak dvacítkou odborných referátů. Volné pokračování těchto odborných seminářů připravují organizátoři (CPÚ) opět na počátek dubna příštího roku 2020. Zájemci o tuto problematiku mohou posílat již nyní, na adresu Povrcháře (www.povrchari.cz), témata, která by doporučovali zařadit do příštího programu.

Na závěr dnešního úvodníku přijměte laskavě pozvání na připravované odborné fórum PROTEZINK 2019, které letos proběhne pod patronací firmy ACO k.s. Příbyslav v hotelu Orea Resort Devět Skal, Sněžné – Milovy na Vysočině.

Odborné fórum PROTEZINK – PROgresivní Technologie ZINKování si vzalo za cíl „VIDĚT.“ Toto odborné fórum je akcí putovní konanou tam, kde je na světové špičce technologická vyspělost a kde je co k poznání v povrchářských a strojírenských oborech. Neděláme tedy exkurzi jako doplněk, ale zcela obráceně, jedeme cíleně za technologiemi, které je potřebné vidět a za lidmi, se kterými je účelné se poznat. Včetně odborných aktuálních přednášek o technologiích a materiálech.

Proto jsme byli v roce 2017 ve firmě Signum v Hustopečích, v roce 2018 ve firmě Kovofiniš v Ledči nad Sázavou a letos připravujeme pro zájemce návštěvu firmy ACO v Příbyslavi.

Všichni od řemesla jsme totiž již pochopili, že spoléhat se můžeme nejlépe sami na sebe a že téměř vše je o tom, vědět JAK.

Aby nám to šlo v našich firmách dobře a ještě lépe, je třeba si vyměňovat myšlenky, spolupracovat a vědět o sobě. Proto i letos se pojedeme podívat, jak se to dělá a dělat se to má.

Za Povrcháře Vás zdraví Vaši



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.



Vliv předúpravy povrchu na efektivitu dočasné protikorozní ochrany

Ing. Radek Janovský – Excor-Zerust, s.r.o.

Abstrakt

Vzhledem ke stále probíhajícímu procesu globalizace a zvyšujícímu se toku komodit, nabylo na významu použití prostředků dočasné protikorozní ochrany. Kritické klimatické podmínky způsobují korozi zejména při zámořské přepravě. Balící předpisy a metody ochrany proti korozi tak musí odpovídat očekávané klimatické zátěži. Stejně tak důležitý je stav povrchu baleného dílu, který zásadně ovlivňuje úspěch či neúspěch protikorozních opatření.

Pro účely přepravy a skladování se v rámci dočasné protikorozní ochrany již po mnoho desítek let úspěšně používají vypařovací inhibitory koroze (VCI). Dalšími dobře známými způsoby ochrany jsou zejména ochrana pomocí vysoušedel a konzervačních olejů.

Analýza a vyhodnocení příčin několik set korozních selhání laboratoří EXCOR ukazuje, jak široká je škála povrchových reziduí z předcházejících procesů. Tato rezidua, v závislosti na své povaze, ovlivňují různým způsobem účinnost protikorozní ochrany.

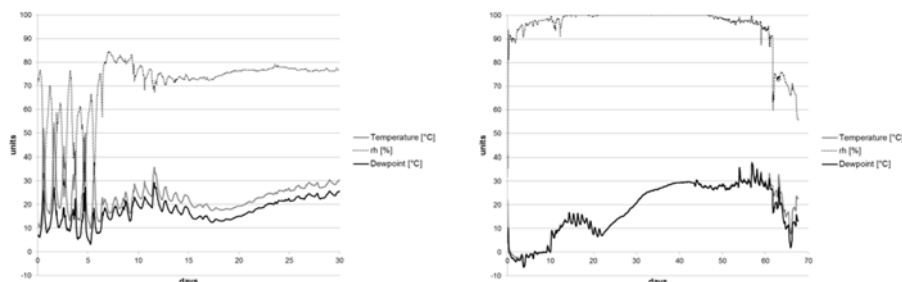
Přeprava a klimatické podmínky

Firmy registrované ve svazu automobilového průmyslu ČR vyvezly za rok 2017 do celého světa zboží v hodnotě 917,9 mld. CZK [1]. Obvykle jsou k přepravě zboží v námořní přepravě používány standardní kontejnery.

Specifické mikroklima se při přepravě vytváří jak v kontejnerech, tak přímo v balené zásilce. Teplota a relativní vlhkost v kontejneru a v balení závisí na zeměpisné poloze, aktuálním počasí, teplotě oceánu, cyklu den/noc a místě uložení kontejneru na lodi.

Laboratoř Excor v Drážďanech provede pro zákazníky během jediného roku testy klimatické zátěže dokumentující v součtu časový horizont přibližně 10 až 15 let (obr. 1).

Nejkritičtější kombinace teploty a relativní vlhkosti je dosaženo tehdy, když dosáhne teplota baleného zboží a/nebo teplota v kontejneru či v balení teploty rosného bodu. V takovém případě dochází ke kondenzaci vody na povrchu.



Obr. 1: Údaje o klimatické zátěži během dvou zámořských přeprav. Nahrávání dat začalo při nakládání kontejnerů v přístavu a pokračovalo během dopravy po moři a následujícího skladování v cílové destinaci. Vlevo: Německo – Ekvádor; červenec/srpen: maximální relativní vlhkost 85%, teplota uvnitř zásilky a teplota rosného bodu se neprotuly. Teplota v kontejneru 55°C. Vpravo: Francie – Malajsie; únor/duben: kritické hodnoty s relativní vlhkostí 100%. Teplota uvnitř balení a teplota rosného bodu se dlouhodobě překrývaly. Maximální teplota 38°C.

Prostředky dočasné protikorozní ochrany

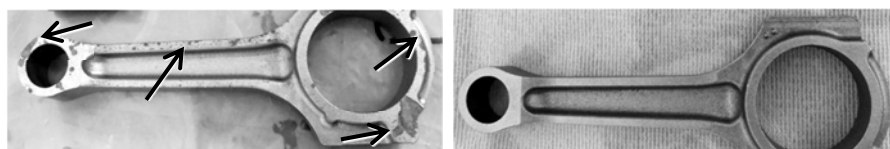
Častým důvodem k reklamacím zboží po jejich doručení bývá koroze. I malé korozní body těžko viditelné pouhým okem mohou ovlivnit následující výrobní operace nebo koncové použití dílů. Proto bývají díly náchylné ke koroznímu poškození zpravidla chráněny prostředky dočasné protikorozní ochrany.

Ochrana pomocí vysoušedel vyžaduje hermeticky uzavřené balení s nízkou propustností pro vodní páry. Obvykle jsou používány svařené hliníkové vícevrstvé fólie. Nutné je použít dostatečné množství vysoušecích jednotek.

Konzervační oleje, které vytvářejí efektivní bariéru proti vlhkosti, nesmí emulgovat vodu. Aplikace oleje a jeho následné odstranění jsou dalšími kroky v procesu výroby. Navíc odmaštění vyžaduje použití čisticích prostředků a vyžaduje tak vícenáklady.

Metoda ochrany pomocí VCI byla vyvinuta společností Shell Inc. ve 40. letech minulého století. Inhibitory zásadně snižují rychlost koroze kovů (obr. 2)

VCI se postupně uvolňují z nosného materiálu (např. PE fólie) a migrují k povrchu kovu skrze okolní atmosféru. Následně se VCI adsorbují na povrch kovu. Občas se o VCI mluví jako o suché konzervaci, protože po rozbalení se většina VCI látek během krátké doby odpaří z povrchu pryč.



Obr. 1: Dvě ojnice po 21 cyklech testu dle IEC 60068-2-30, teplota 25°C / 55°C, relativní vlhkost 95% / 90%. Bez provedení dodatečného čištění. Vlevo: ojnice zabalená v běžném PE fólii bez VCI (tloušťka 80µm). Korozní napadení na mnoha místech. Vpravo: ojnice ze stejné výrobní šarže zabalená ve VCI materiálu EXCOR. Bez korozního napadení.

Dočasná protikorozní ochrana má za cíl chránit primární oxidační vrstvu, která se na některých kovech vytváří jako přirozená ochrana proti korozi. Dobrým příkladem kovu schopného pasivace je hliník. Kompaktní, ale tenká vrstva oxidu hliníku chrání hliník před vlivy okolního prostředí a dramaticky snižuje rychlost koroze. Stejný mechanismus platí i pro ocel. Primární oxidační vrstva nízkolegovaných slitin železa je však méně odolná. Určité inhibitory tuto vrstvu elektrochemicky stabilizují a opravují vzniklé defekty.

Důležité je také zvolit vhodný typ inhibitoru pro daný kov.

Povrchová rezidua z předchozích procesů: původ, účinky a interakce

Původ a účinky

Standardní metody obrábění kovů vyžadují použití procesních kapalin, ať už se jedná o prostředky ředitelné vodou nebo oleje. ECM (elektrochemické obrábění) sice chladicí kapalinu nevyžaduje, ale zdrojem kontaminace může v tomto případě být čistící proces aplikovaný před nebo po ECM.

Mnoho reziduí způsobuje a urychluje korozi. Během 25 let analýz korozního napadení identifikovala laboratoř EXCOR několik skupin látek (tabulka 1), které reagují korozivně, jsou hygroskopické nebo se jedná o povrchově aktivní látky.

Při ECM se používají kyselé nebo neutrální elektrolyty (např. roztok chloridu sodného). Aniontová rezidua mohou působit korozivně a povrch kovu zpravidla ovlivňují více než organické sloučeniny. Chloridy napadají pasivní vrstvu oceli a sírany přímo rozpouštějí železo ve slitinách oceli. Složitá geometrie dílů obráběných pomocí ECM činí z odstraňování vlhkosti a zbytků elektrolytu složitý úkol.

Tab. 1: Korozivní účinky povrchových reziduí

Skupina látek	Poznámka	Účinek
Anorganické anionty	Chloridy, sírany, např. z vodovodní vody, nečistot, elektrolytu	Podporují a urychlují korozi
Karboxylové kyseliny	Acetáty, mravenčnany, staré a zoxidované oleje, hydrolyzované estery	Snižují pH, koroze
Sulfonáty	Z olejů, chladicích kapalin, čistících látek (aniontové tenzidy, inhibitory)	Některé sulfonáty jsou hygroskopické a emulgující
Částice uhlíku (saze)	Ze spalování, obrábění, kouře	Galvanická koroze, štěrbinová koroze
Estery	Z olejů a zestárých olejů (rostlinné oleje, synt. esterové oleje), chladicí kapaliny	Mohou uvolňovat karboxylové kyseliny, emulgační vlastnosti
Nenasycené sloučeniny	Rostlinné oleje, nenasycené syntetické esterové oleje, chladicí kapaliny	vytváří povlaky na povrchu kovu, štěrbinová koroze
Glykolether EO / PO	Z chladicích a čistících kapalin	Hygroskopické a emulgující
Aminy	Inhibitory, úprava pH, chladicí kapaliny, čistící prostředky	Sekundární aminy TRGS 611 & 615, chemická reakce s mědí
Kyselé amidy	Z kůže (rukavice!), chladicích kapalin	Koroze z otisků prstů, emulgující

Vliv reziduí

Ochrana pomocí vysoušedel může být narušena špatným zavařením obalu, nízkým počtem vysoušecích jednotek a poškozením balení během přepravy [2]. Díky hygroskopickým látkám může na povrchu dílů kondenzovat voda i při nízkých relativních vlhkostech.

Jak už bylo zmíněno, během přepravy na povrchu dílů kondenzuje voda. Tenká vrstva vody rozpustí soli na povrchu za vzniku solného roztoku. V závislosti na koncentraci solí a času se následně objevuje koroze [3].

Hygroskopické sloučeniny anebo sloučeniny rozpustné ve vodě, které jsou přítomny pod vrstvou antikoročního oleje, jsou díky svému osmotickému tlaku schopny způsobit průnik vody k povrchu. Korozi pak způsobuje vodný roztok solí přítomných pod vrstvou oleje a kyslík rozpuštěný v oleji. Navíc povrchově aktivní látky z čistících prostředků se rozpouští ve vrstvě oleje a umožňují následnou emulgaci vody. Bariérové vlastnosti oleje se tím zhoršují.

Inhibitory částečně vyvažují dopad korozivně působících látek na povrchu kovu. Jak inhibitory, tak korozivní sloučeniny soutěží o adsorpční místa na povrchu kovu. Dobře fungující inhibitory vytlačují z povrchu kovu adsorbovaná korozivní rezidua a zabraňují jejich opětovné adsorpci. Pokud se zvyšuje koncentrace těchto korozivních reziduí, musí se pro zachování ochrany zvýšit i koncentrace inhibitorů (např. [4]). Pokud ale množství nebo míra uvolňování inhibitorů není schopna vyrovnat koncentraci negativně působících látek, rovnováha se poruší a dochází ke korozi nezávisle na tom, jestli je nebo není přítomen antikoroční olej nebo zdroj VCI.

Pro úspěšnou aplikaci jakékoli dočasné protikorozní ochrany musí kovový povrch splňovat určité požadavky:

- Čistý povrch
- Suchý povrch
- Povrch bez koroze

Výrobní kroky před balením jsou pro efektivní účinnost následné antikoroční ochrany zásadní. A pro úspěšnou ochranu během přeprav a skladování dílů je nutné tyto kroky pečlivě sledovat a optimalizovat. Snížení koncentrace povrchových reziduí zajistí lepší účinek následné protikorozní ochrany.

Použitá literatura:

- [1] Faßbender, F.: How pre-processes affect the effectivity of temporary corrosion protection, EXCOR Korrosionsforschung GmbH, Dresden, Germany
- [2] (přeloženo, upraveno a zkráceno pro účely semináře TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ A PŘEDÚPRAV POVRCHU)
- [3] <https://autosap.cz/zakladni-prehledy-automotive/obecne-zakladni-prehledy/>
- [4] Eschke, R.: Schlussbericht AiF-Nr. 12959 N, BFSV, Hamburg, 2003
- [5] Tuchschnid, M.; Werner, R.: Allianz Report, Vol. 5, 2001, p. 1-7
- [6] Tostmann, K.-H.: Korrosion, Ursachen und Vermeidung, Wiley VCH, 2001, p. 277 f

Chemické látky

Milada Vomastková – MŽP

Celosvětová současná snaha je v co nejmenší míře poškozovat životní prostředí a zdraví lidí. Z tohoto důvodu vznikla tzv. iniciativa Rio 20, jejímž prvotním cílem bylo do roku 2020 nahradit ty chemické látky, které na základě harmonizované klasifikace vykazují nebezpečné vlastnosti. Jedná se především o toxicitu, karcinogenitu, mutagenitu, bioakumulativní, a persistentní vlastnosti a nahradit tyto látky látkami, které výše uvedené vlastnosti nevykazují a tedy by nezatěžovaly ani životní prostředí, ani neměly negativní vliv na zdraví lidí. Na základě uvedených skutečností jsou na trh neustále uváděny nové chemické látky, zatímco ty, již dlouho známé, se stávají předmětem zákazů, pokud se zjistí, že představují nějaké riziko jak pro zdraví lidí, tak pro životní prostředí. Tento neustálý proces vede k tomu, že výrobky, které jsou dnes vyrobeny v souladu s právními předpisy, mohou obsahovat látky, které budou, vlivem pokroku v testovacích metodách, později zakázány. Česká republika se k iniciativě Rio 20 přihlásila, a na základě současného stavu je již dnes zřejmé, že cíle iniciativy Rio 20 nebudou do roku 2020 splněny. Tato iniciativa bude pokračovat i po roce 2020 a proto bude docházet nadále k zakazu některých chemických látek. Jako příklad bych uvedla pro nás velmi běžnou chemickou látku oxid titaničitý tzv. titanovou bělobu. Česká republika se řadí mezi největší výrobce této látky, její využití je velmi široké, nejen jako pigment do barev, ale i v kosmetickém a potravinářském průmyslu. Oxid titaničitý působí také jako fotokatalyzátor. Jeho klasifikace nevykazovala žádné nebezpečné vlastnosti, které by bránily jeho výrobě. Oxid titaničitý se ale také v hojně míře vyskytuje v nanoformě a v této formě má i daleko větší využití. Není pochybnosti o jeho čistících účincích pro ovzduší, vytváření samočisticích povrchů atd. Podle posledních testů by ale tato forma měla vykazovat určitou karcinogenitu. Tento jev je velmi častý, kdy látky v klasické podobě, mají jiné vlastnosti, než látky – stejného chemického složení, ale v nanoformě. Jejich vynikající vlastnosti jsou obvykle provázeny vlastnostmi nežádoucími, které se stávají rizikem pro zdraví lidí a životní prostředí. Je tedy na socioekonomickém výboru při Evropské agentuře pro chemické látky, jak rozhodne, zda převáží kladné vlastnosti těchto nanoforem, nebo zda jsou tyto látky, na základě dalšího, přesnějšího testování, nějakým způsobem omezeny, případně zakázány. Vráťím se již k jmenovanému oxidu titaničitému v nanoformě. Vynikající vlastnosti látky jsou ale nyní trochu opomíjeny, neboť na základě dalšího testování n anoformy, bylo zjištěno, že oxid titaničitý v nanoformě je, podle harmonizované klasifikace, klasifikován jako karcinogen a to kategorie 2a nebo kategorie 2b. Přestože tato klasifikace nezakazuje jeho výrobu, již pochybnosti, že by oxid titaničitý mohl mít karcinogenní vlastnosti, vede výrobce k předběžné opatrnosti. Stejně by bylo možné uvést další příklad a to konkrétně stříbro. Stříbro je ušlechtilý kov, který v klasické – bulk formě je výborným tepelným a elektrickým nosičem a nevykazuje žádné toxické vlastnosti. Stříbro v nanoformě je antibakteriální, vykazuje antiseptické vlastnosti, a proto začalo být využíváno na výrobu funkčního prádla. Stříbro v nanoformě ale vzhledem ke své velikosti, může procházet buněčnou stěnou a ukládat se v organismu. Zatím není stoprocentně prokázán jeho negativní vliv na zdraví lidí a životní prostředí, ale na základě výzkumů bylo zjištěno, že ukládání stříbra v organismu může ovlivňovat centrální nervový systém, dále výzkum ukázal, že nanočástice stříbra o průměru 30 nanometrů a menší se ukládají v tkáních vyvíjejících se embryí ryb a mohou vyvolat závažné malformace včetně krevních výronů do hlavy a otoků, které vedou k úhynu rybích larev. V neposlední řadě je nutno také zohlednit, že stříbro v nanoformě, uvolňované z výrobků při praní do odpadních vod, negativně působí na biologicky aktivní filtry v čistírnách odpadních vod. Vyčet zakončím nejběžnějším prvkem – chemickou látkou, uhlíkem. Uhlík známe v přírodní formě jako grafit nebo diamant, tento výskyt je podmíněn krystalickou mřížkou. V obou případech se jedná o typicky nekovový prvek, který se v elementárním stavu může vyskytovat i ve formě amorfní jako saze. Již výše uvedené formy vykazují zcela odlišné fyzikální vlastnosti. V případě uhlíku v nanoformě se uhlík vyskytuje nejčastěji jako uhlíkové trubičky, které jsou válcovými fullereny, tvořené velkým množstvím šestiúhelníků nebo pětiúhelníků, které jsou dlouhé i několik mikrometrů, úzké několik nm. Mohou být duté, plné, jednovrstevné nebo několikavrstevné. Vznikají sbalením dvojrozměrné periodické grafenové vrstvy do válce. Rozeznáváme jednovrstevné nanotrubičky SWNT (single-walled carbon nanotube) nebo vícevrstevné MWNT (multi-walled carbon nanotube). Tyto uhlíkaté trubičky mají zcela odlišné vlastnosti od uhlíku v normální formě. Po chemické stránce jsou nereaktivní, po fyzikální stránce mají neobyčejnou pevnost, pružnost a vodivost. Kromě nanotrubiček se uhlík v nanoformě vyskytuje jako fullerity nebo nanopěny. Odlišné vlastnosti jsou především problémem při registraci chemické látky podle nařízení REACH. Z toho důvodu byla provedena změna příloh tohoto nařízení. Problematika nanoforem je i v tom, že vykazují různá rizika pro zdraví lidí a životní prostředí. Výše jmenované nanotrubičky, mají velké využití vzhledem ke svým novým vlastnostem (lékařství – zpevňování cévního systému, jsou kompatibilní s lidským organismem, ve strojírenském průmyslu pro svoji pevnost a leteckém průmyslu pro lehkost). Bohužel vykazují i nebezpečné vlastnosti – mohou se chovat jako azbestová vlákna, pronikat nekontrolovatelně do organismu a zde působit jako azbestová vlákna a tedy v tomto případě mají karcinogenní vlastnosti.

Na základě výše uvedených poznatků je potřeba testovat veškeré nanoformy, protože na uvedených příkladech je vidět, že látka v nanoformě má úplně jiné vlastnosti než při stejném chemickém složení, v klasické formě. K tomu je zapotřebí ale přesné definice nanoforem chemických látek. Předložená definice v roce 2011 (doporučení Komise 2011/696/EU) měla projít v roce 2013 přezkumem, to se ale nestalo. V současné době je skutečnost taková, že nová definice, která v roce 2018 prošla veřejným připomínkováním, není stále zveřejněna - prochází procesem vypořádání připomínek, a tak je při hodnocení nanoforem chemických látek využívána doposud platná legislativa pro chemické látky, kde došlo k některým změnám (především příloh nařízení REACH), ale i tyto změny budou platné až od roku 2020. Pro hodnocení chemických látek v nanoformě, stejně jako chemických látek v klasické formě (bulk formě) jsou využívány stejné, následující předpisy.

Především se jedná o nařízení REACH - nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek a o zřízení Evropské agentury pro chemické látky. Jedná se o nařízení Evropské unie, jehož cílem je zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, která mohou představovat chemické látky v době, kdy se stále zvyšuje konkurenční soupeření mezi podniky chemického průmyslu v EU. Rovněž podporuje alternativní metody pro hodnocení rizik látek s ohledem na snížení počtu zkoušek na zvířatech. Obecně platí nařízení REACH pro všechny chemické látky; nikoliv pouze pro ty, které jsou používány v průmyslových postupech, ale rovněž v každodenním životě, například v čistících přípravcích, barvách a předmětech, jako jsou oděvy, nábytek a elektrická zařízení. Nařízení se proto týká většiny společností v rámci EU. Pro společnosti vyplývá z nařízení REACH důkazní břemeno. Pro splnění požadavků nařízení musí společnosti zjistit a řídit rizika v souvislosti s látkami, které vyrábějí a uvádějí na trh. Společnosti musí Evropské agentuře pro chemické látky (ECHA) prokázat, jak lze bezpečně chemické látky používat, a musí informovat uživatele o opatření k řízení rizik. Pokud nelze rizika řídit, mohou orgány různými způsoby omezit použití látek. Ke každé registraci látek, podle nařízení REACH, je třeba doložit dokumentaci, která by měla vyloučit možná rizika. Na základě této dokumentace ECHA vyhodnotí, zda je možné chemickou látku dále používat, nebo zda bude nahrazena jinou, alternativní, méně nebezpečnou látkou. V dlouhodobém horizontu by měly být nejnebezpečnější látky nahrazeny látkami méně nebezpečnými. Nařízení REACH obsahuje povinnost revidovat každých pět let sledování pokroku při dosahování cílů nařízení REACH. Zpráva hodnotí, zda je REACH vhodný pro svůj účel a jeho příspěvek k ochraně lidského zdraví a životního prostředí. Rovněž hodnotí, jak jsou podle nařízení REACH prosazovány alternativy k testování na zvířatech a zajištěn volný pohyb chemických látek na jednotném trhu EU. Podle tohoto nařízení měly být veškeré chemické látky, které jsou uváděny na trh v množství větším než 1 t/rok, registrovány u ECHA do 31. 5. 2018. Po tomto datu, pokud látka nebyla registrována, nesmí být uváděna na trh v žádné zemi společenství. Požadavky stanovené v nařízení REACH pro látky, směsi a předměty je nutné dodržovat ve všech oborech, ve kterých se s chemickými látkami nakládá. Při zvažování zavedení možných omezení týkajících se chemických látek a výjimek z těchto omezení je nutno věnovat větší pozornost jejich dopadu na budoucí recyklaci a opětovné použití. Pro nakládání s chemickými látkami platí striktní právní předpisy a to jak na evropské, tak i národní úrovni.

Dalším důležitým nařízením, kterým se musí řídit každá, kdo testuje, registruje nebo jinak nakládá s chemickými látkami je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí. Toto nařízení stanovuje metody pro klasifikaci chemických látek, ale především jejich označování. Všechny chemické látky musí být označeny jednotně, tj. nejen v rámci Unie, ale i v rámci celosvětovém. Nařízení č. 1272/2008 převzalo označování chemických látek z GHS - Global Harmony System – tj. mezinárodně jednotného označování, jak grafického tak i slovního označování chemických látek. Tím bylo dosaženo toho, že grafické symboly a věty, používané k označování látek, stanovené nařízením č. 1272/2008, platí ve všech státech, které přijaly GHS. Pro označování chemických látek je přesně předepsána velikost štítku, který musí být na obalu chemické látky. Na tomto štítku jsou kromě identifikačních údajů výrobce uvedeny informace pro spotřebitele (H věty – standardní věty o nebezpečnosti a P věty – pokyny pro bezpečné zacházení s těmito látkami, grafické symboly a signální slovo), kterými musí být klasifikovaná chemická látka označena. Nařízení č. 1272/2008 stanovuje i předpisy podle kterých musí být chemická látka zabalena.

Mezi evropské předpisy, vztahujícími se na chemické látky patří i nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č.648/2004 o detergentech. S detergenty se setkáváme denně v běžném životě, neboť detergenty jsou definovány jako chemické látky čistící. Jejich používání má především vliv na vodní hospodářství neboť veškeré tyto procesy jsou provázeny vznikem odpadních vod. V současnosti dochází k velkému omezování především fosforečanů v přípravcích určených k praní a mytí využívaných především v pračkách a myčkách jak v domácnostech, tak i v průmyslu.

Neméně důležitým nařízením je nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách (POPs). Význam tohoto nařízení tkví především v tom, že silně omezuje perzistentní organické látky, které dlouhodobě setrvávají v prostředí, a tím ovlivňují nejen životní prostředí, ale i zdraví lidí. Většina z nich má karcinogenní účinky. Mezi tyto látky patří především různé dioxiny (vznikající nedokonalým spalováním plastů), aldrin, DDT či polychlorované bifenyly (PCB). Mezi POPs také patří v neposlední řadě retardéry hoření, které jsou nebo byly především používány v zateplovacích materiálech. Jedná se především o chlorované nebo bromované deriváty cyklických, aromatických uhlovodíků. Problém těchto retardérů tkví především v tom, že mohou být ze zateplovacího materiálu uvolňovány do okolí (např. teplem) a tím ovlivňovat životní prostředí a zdraví lidí, ale daleko větší problém nastane, při odstraňování těchto materiálů, případně při požáru zateplené nemovitosti. Odstranění materiálu bude vyžadovat, vlivem přítomnosti retardéru hoření, nakládání jako s odpadem nebezpečným, což znamená velké finanční nároky pro majitele těchto zateplených nemovitostí, a proto jsou nyní tyto zateplovací materiály nahrazovány jinými (alternativní retardéry hoření) nebo přírodními materiály – např. minerální vlnou. Nejběžněji užívanou látkou byl pro tyto účely používán hexabromcyklododekan (HBCD), který je v současné době nařízením č. 850/2004 silně omezen, v celosvětovém měřítku je tato látka omezena Stockholmskou úmluvou. Nařízení č. 850/2004 implementuje Stockholmskou úmluvu do evropské legislativy. Česká republika je smluvní stranou Stockholmské úmluvy. Cílem Stockholmské úmluvy o perzistentních organických polutantech je ochrana lidského zdraví a životního prostředí před škodlivými vlivy uvedených látek, které jsou schopné dlouhodobě setrávat v životním prostředí, přenášet se na velké vzdálenosti a kumulovat se v živých organismech. Smlouva byla sjednána v květnu 2001 pod patronací Programu OSN pro životní prostředí (UNEP) a vstoupila celosvětově i pro ČR v platnost 17. května 2004 (č. 40/2006 Sb. m. s.). V současné době má 182 smluvních stran, včetně Evropské unie. Látky, na které se vztahují opatření Úmluvy, jsou uvedeny v jejich přílohách A, B nebo C (stejně látky mohou být uvedeny i ve dvou přílohách, tj. A a C, resp. B a C). Při vstupu Úmluvy v platnost v roce 2004 bylo v přílohách 12 látek, v současné době je to již 28 látek. Seznam je rozšiřován na základě rozhodnutí, která přijímá konference smluvních stran. Úmluva pokrývá celý životní cyklus perzistentních organických polutantů od jejich výroby/vzniku, uvolňování a výskytu v prostředí, až po nakládání se zásobami a odpady, které tyto látky obsahují. Pro rozsah omezení ve výrobě, použití, dovozu a vývozu je určující zařazení látky do přílohy A nebo B; látky přílohy A jsou obecně zakázané, látky přílohy B omezené. Obě přílohy však umožňují výjimky pro určitou výrobu či použití zařazené látky, pokud o nich rozhodne konference smluvních stran a pokud si je příslušná smluvní strana registruje. Výjimky mají buď podobu zvláštních výjimek, které jsou časově omezené, nebo přijatelných účelů (ty jsou možné jen pro látky přílohy B), které omezené časem nejsou, ale smluvní strany jsou povinny zavádět opatření, které povedou ke snížení/eliminaci jejich využití. Do přílohy C se zařazují chemické látky, které jsou nežádoucími vedlejšími produkty, např. při chemické výrobě či spalování a smluvní strany musí přijmout opatření ke snížení těchto nezamýšlených úniků do životního prostředí s cílem pokračující minimalizace a, kde je možno, jejich konečné eliminace.

O zařazování nových látek do příloh Úmluvy, včetně konečných podmínek zařazení je rozhodováno na konferenci smluvních stran. Pro 9. zasedání konference smluvních stran (COP-9), které se bude konat na přelomu duben – květen 2019 v Ženevě jsou navrženy následující kandidátské látky:

Perfluoroktanová kyselina (č. CAS 335-67-1, **PFOA**), její soli a sloučeniny příbuzné k PFOA do přílohy A,

Dikofol (č. CAS 115-32-2) do přílohy A

Polychlorované bifenylly (PCB) jsou zařazeny v příloze A a C úmluvy od samého počátku. COP-9 bude přezkoumávat cíle, které byly nastaveny pro ukončení používání PCB, a to k roku 2025,

Mezi další velmi důležitá nařízení, které omezuje nebo zakazuje výrobu chemických látek, patří i nejnovější nařízení, nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/852 o rtuti, které upravuje nakládání s kovovou rtuťí a jejími solemi, víceméně omezuje toto nakládání na minimum, dále upravuje podmínky pro její skladování, dovoz a vývoz. Nařízení stanovuje termín pro uložení veškeré kovové rtuťi v bezpečných uložistiších.

Další nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 649/2012 o vývozu a dovozu nebezpečných chemických látek (nařízení PIC – Prior Informed Consent). Tato nařízení reguluje obchod s vybranými nebezpečnými chemickými látkami a pesticidy a i v tomto případě se jedná o implementaci mezinárodní úmluvy - Rotterdamské úmluvy do evropské legislativy. Rotterdamská úmluva reguluje obchod s vybranými nebezpečnými chemickými látkami a obchodními formami pesticidů v celosvětovém měřítku, byla sjednána 10. září 1998 a vstoupila celosvětově i pro ČR v platnost 24. února 2004 (č. 94/2005 Sb. m. s.). V současné době má 161 smluvních stran, včetně Evropské unie Úmluva umožňuje kontrolovat pohyb vybraných nebezpečných látek a omezovat jejich nežádoucí dovoz. Na jejím základě jsou smluvním stranám poskytovány informace k tomu, aby mohly o vývozu/dovozu dané látky na své území odpovědně rozhodnout. Úmluva obsahuje seznam nebezpečných látek (příloha III), na které se vztahuje postup předchozího souhlasu (Prior Informed Consent - PIC). Pověřený orgán dovážejícího státu uděluje souhlas s dovozem nebezpečné látky ještě před jeho uskutečněním. Seznam nebezpečných látek zahrnuje průmyslové chemické látky a pesticidy, jejichž použití je v řadě zemí zakázáno nebo významně omezeno. V současné době je v příloze III celkem 50 látek, z toho 15 průmyslových chemických látek, 34 pesticidů (včetně vysoce nebezpečných obchodních úprav pesticidů) a jedna chemická látka, která je zařazena v obou kategoriích – pesticidech i v průmyslových chemických látkách. Do přílohy III úmluvy lze přidávat látky na základě nominace a po následném expertním posouzení Výborem pro přezkum chemických látek (Chemical Review Committee CRC) a politickém souhlasu uděleném na konferenci smluvních stran (COP). Na COP-9, která se bude konat v květnu 2019, budou k rozhodnutí pro zařazení do přílohy III úmluvy nově navrženy následující chemické látky:

Hexabromcyklododekan, č. CAS 25637-99-4, 3194-55-6, 134237-50-6, 134237-51-7, 134237-52-8 (průmyslová chemická látka). Jedná se o látku PBT (persistentní, bioakumulativní a toxickou) a o SVHC látku (substance of very high concern, látka vzbuzující velké obavy).

Acetochlor, č. CAS 34256-82-1, (pesticid herbicid), podle přílohy VI nařízení (ES) č. 1272/2008 (nařízení CLP) je látka klasifikována jako vysoce toxická pro vodní organismy, zdraví škodlivá při vdechování. Podle zdravotní literatury se jedná pravděpodobně o látku karcinogenní pro lidský organismus, toxickou pro reprodukci.

Forát, č. CAS 298-02-02, je organofosfátový pesticid, jde o látku akutně toxickou a chronicky toxickou pro vodní prostředí.

Karbosulfan j č. CAS 55285-14-8e omezen nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 649/2012, je zařazen v příloze 1, části 2.

Fenthion (velmi nízké objemové fáze na úrovni 640 g/l aktivní příměsi nebo vyšší): č. CAS 55-38-9, patří mezi organofosfátové insekticidy.

Kapalné obchodní úpravy (emulgovaný koncentrát a rozpustný koncentrát) obsahující parakvat dichlorid v koncentraci 276 g/l nebo vyšší, odpovídající iontu parakvatu v koncentraci 200 g/l nebo vyšší: č. CAS 1910-42-5, je herbicid, který je spojován s vývojem Parkinsonovy nemoci. Je vysoce toxický inhalační cestou, při požití vysoce toxický pro savce, včetně člověka, působí na játra, plíce, srdce a ledviny, během několika dnů po požití může způsobit i smrt.

Chrysotil /bílý azbest/: č. CAS 1332-21-4, je průmyslová chemická látka, snadno se rozpadá na vlákna, která jsou ve skutečnosti tvořena ze svazků vláken. Chrysotilová vlákna mají značnou pevnost v tahu a jsou to vynikající tepelné, elektrické a akustické izolační látky. Chrysotilové azbest je odolný vůči i silným zásadám (azbest je ve vysokém pH vody v pórech portlandského cementu stabilní). Má karcinogenní vlastnosti.

Veškerá evropská legislativa ale neřeší kontrolní činnost a sankce pro jednotlivé členské státy. Tuto problematiku řeší především národní legislativa. Platnou právní úpravu na národní úrovni v oblasti uvádění chemických látek a směsí na trh představuje zákon č. 350/2011, o chemických látkách a chemických směsí a o změně některých zákonů (chemický zákon). Tento zákon řeší také správnou laboratorní praxi a působnost státních orgánů při zajišťování provádění zákona.

Nepřímá vizuální kontrola a detekce korozních úbytků pomocí ultrazvukové techniky Phased Array

Ing. Milan Petřík – Olympus Czech Group, s.r.o., člen koncernu

Úvod

Nedestruktivní testování zahrnuje metody používané pro zkoušení materiálů, polotovarů a finálních výrobků bez narušení jejich struktury, použitelnosti, nebo ovlivnění schopnosti plnit předpokládanou funkci. Různé metody a techniky nedestruktivního zkoušení jsou všeobecně využívány k zjišťování vad v materiálu, odhalují změny ve struktuře, v jakosti povrchu, přítomnost trhlin, nebo jiných diskontinuit, úbytky tloušťky materiálu a nátěrů vlivem korozního napadení a stanovují řadu jiných charakteristik průmyslových výrobků a materiálů.

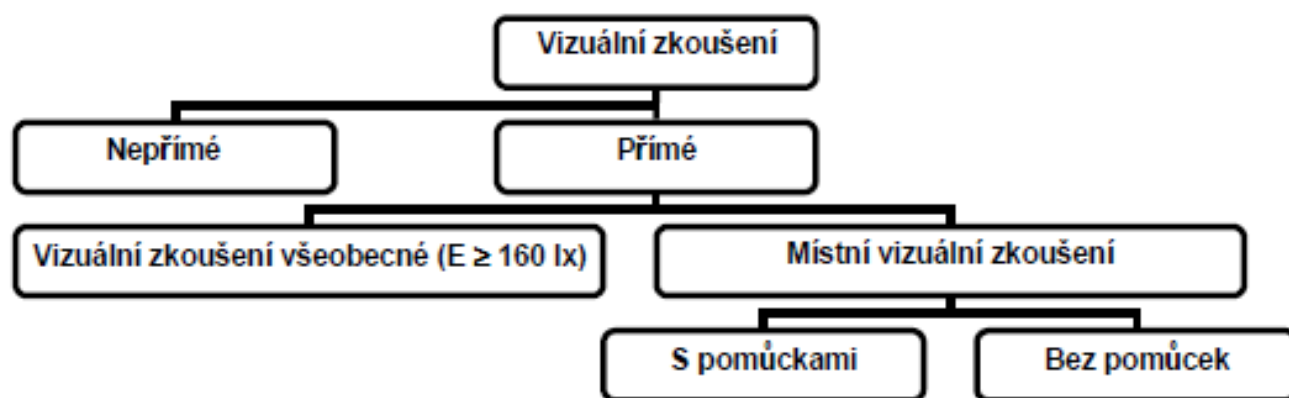
Společnost Olympus se zabývá výrobou a vývojem přístrojů a technologií nedestruktivního testování pro nepřímou vizuální kontrolu, mikroskopii, rentgenovou fluorescenci a difrakci, zkoušení ultrazvukem, technologii Phased Array, vířivé proudy a pole vířivých proudů. Tyto technologie jsou využívány v průmyslové praxi jak z hlediska, výrobních operací a jejich následné kontroly kvality, anebo z hlediska servisních prací za účelem nastavení prediktivních a pravidelných kontrol v energetickém průmyslu. [1] [2]

Techniky vizuálního zkoušení

Techniky vizuální zkoušení můžeme dle příslušných norem a předpisů na dvě části:

- Přímé vizuální zkoušení
- Nepřímé vizuální zkoušení

Nepřímé vizuální zkoušení je zkoušení s přerušným průběhem paprsků mezi okem pozorovatele a zkoušenou plochou. Toto zkoušení zahrnuje používání fotografických technik, videotechniky, zkoušení s automatizovanými zařízeními a manipulátory.



Obr. 1: Přehled vizuální zkoušení dle EN13018

Při nepřímém vizuálním zkoušení se obrazová informace elektronicky převádí do jiné formy zobrazení, která umožní přenos s menšími ztrátami a snadněji než původní obraz. Výhodou tohoto zkoušení je, že lze oddělit činnost vlastního operátora a pracovníka, který provádí vyhodnocení nálezů. K výsledku nálezů se pak může vyjádřit více pracovníků. [1]

Přístroje, které k tomuto typu kontroly používáme, se nazývají endoskopy. Podle konstrukce dělíme endoskopy na tyto typy:

- Pevné endoskopy – rigidní boroskopy
- Flexibilní endoskopy – fibroskopy
- Flexibilní endoskopy s elektronickým přenosem obrazu – videoskopy

V současné době se průmyslové praxi nejvíce využívají průmyslové videoskopy (obr. 2). Videoskopy používají na snímání obrazu CCD, nebo CMOS čipy umístěné na tzv. distální konci flexibilní sondy. Tento distální konec umožňuje vzdáleně ovládaný pohyb a rotaci sondy ve všech směrech. Obrazová informace je přenášena v elektronické podobě do obrazového procesoru, který z elektronického signálu vytvoří obraz na monitoru. Moderní přístroje umožňují na konec distální části instalaci optických adaptérů s různou hloubkou ostrosti, směrem pohledu a zorným úhlem. Pro dosažení kvalitního zobrazení v podobě živého obrazu, anebo výstupu v podobě fotografie, či videa je zapotřebí dostatečně silný světelný zdroj. Světlo je vedeno ze zdroje v hlavní jednotce na konce sondy nejčastěji pomocí světlovodných vláken. Zdroj světla může například laserová led dioda s automaticky řízenou intenzitou osvětlení.

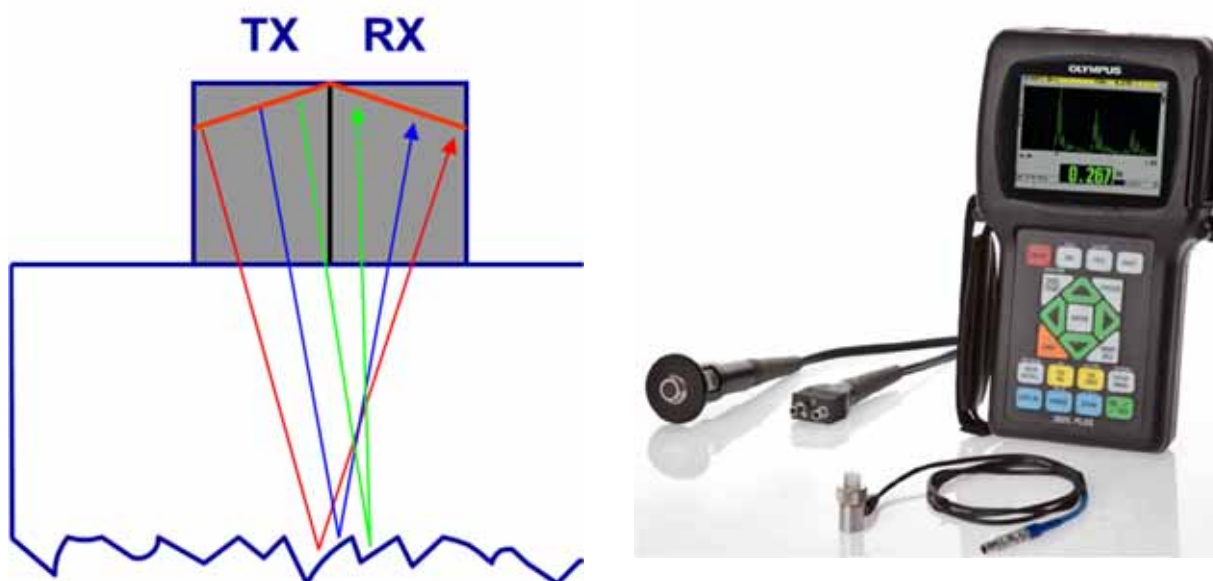


Obr. 2: Průmyslový

videoskop IPLEX NX s HD rozlišením

Detekce korozních úbytků pomocí konvenčního ultrazvuku

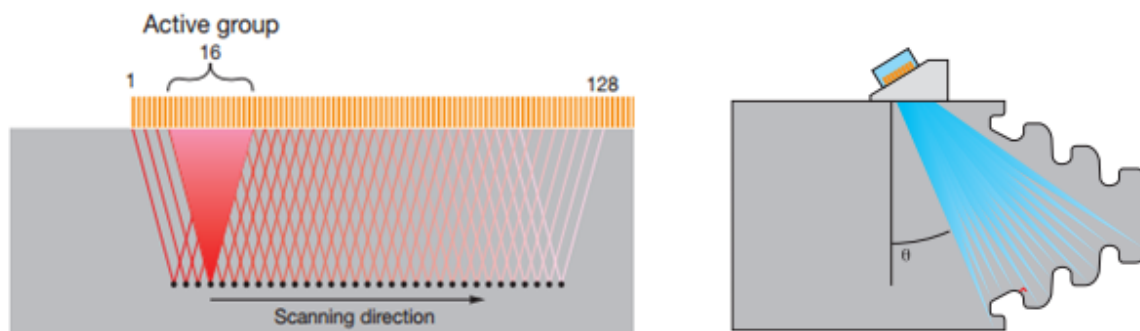
Měření tloušťky stěny, resp. detekce korozních úbytků pomocí ultrazvuku je jednou z nepoužívanějších technik nedestruktivního zkoušení v oblasti energetického průmyslu. Toto měření je založeno na principu impulzní odrazové techniky (P/E). Kdy je měřena doba průchodu ultrazvuku po odrazu od tzv. zadní stěny měřeného objektu (obr. 3). K měření se využívá nejčastěji ultrazvukový tloušťkoměr s dvojitou sondou o frekvenci 5 MHz. Tímto způsobem lze ovšem dosáhnout pouze bodového měření po zvoleném rastru dle daných normativních předpisů.



Obr. 3: Řez UT dvojitou sondou s akusticky odděleným vysílačem a přijímačem, UT tloušťkoměr s A- zobrazením

Využití techniky Phased Array

Phased Array je specifická technologie zkoušení ultrazvukem využívající sofistikovaných více-elementových sond (16 až 128 elementů), a výkonného hardware i software ke generování úzkých ultrazvukových svazků o vysokých frekvencích a k jejich elektronicky generovanému posouvání uvnitř zkoušeného materiálu, což umožňuje tzv. multi-úhlovou inspekci za použití pouze jedné sondy. Při detekci korozních úbytků se nejčastěji využívá lineární skenování (obr. 4)



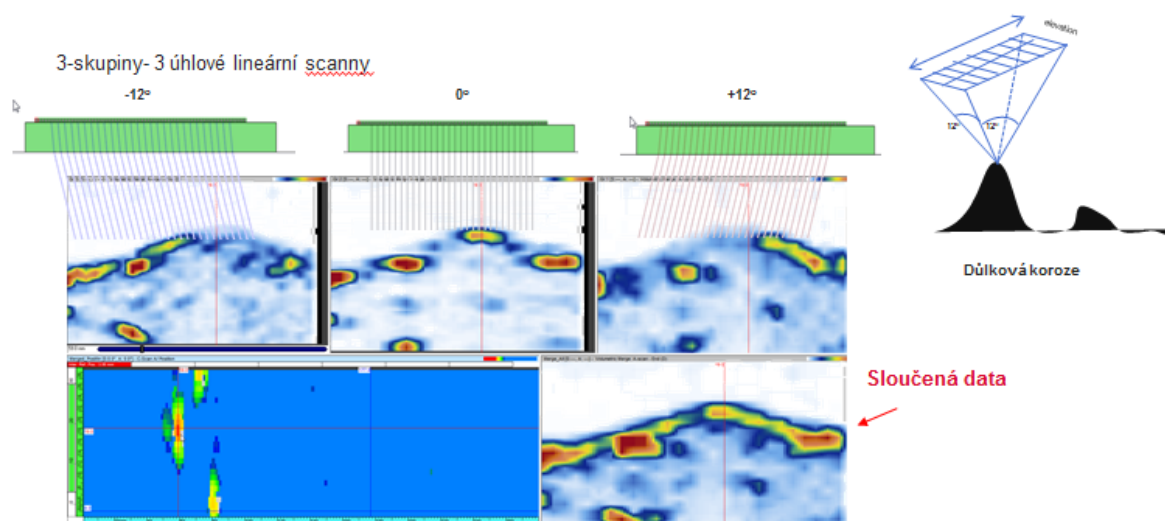
Obr. 4: Lineární a sektorové skenování

Odražená echa jsou pomocí řídicí jednotky přístroje mapována a vytváří obraz interní struktury materiálu. Takto vytvořený záznam je poté možno hodnotit pomocí několika typů zobrazení A, B, C a také pomocí tzv. zobrazení typu S - Sectorial, viz obr. 5. Všechny výše uvedené skutečnosti umožňují rychlejší a preciznější provedení ultrazvukové zkoušky za použití jedné sondy a jednoho skenu zkoušené oblasti. [1] [2] [4]

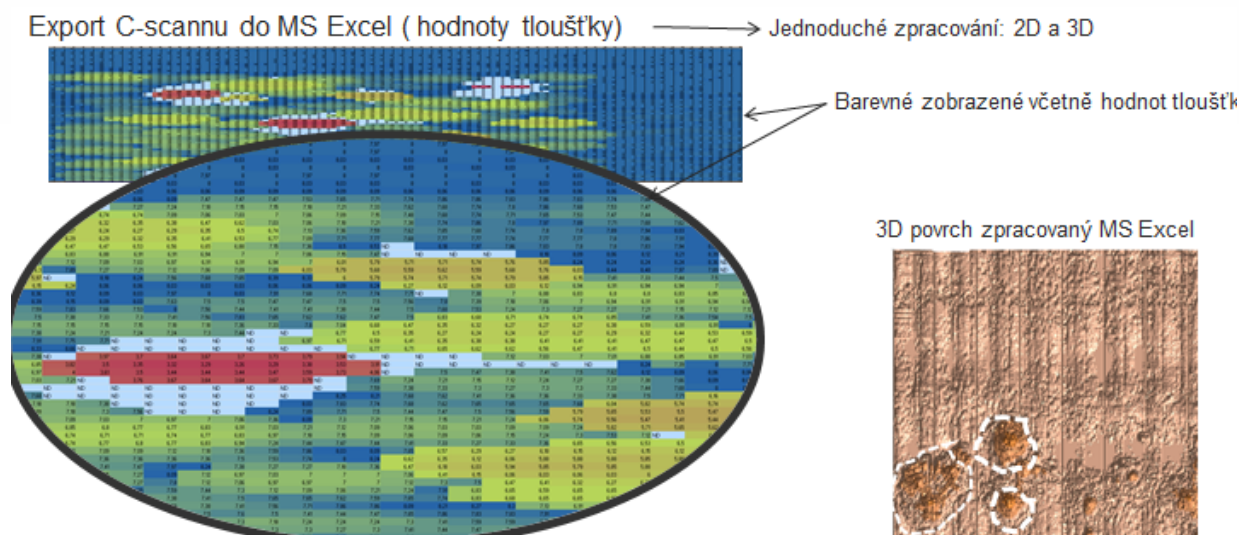


Obr. 5: Sektorové zobrazení pomocí dvojité lineární sondy

Při detekci korozních úbytků se velmi často využívá lineární skenování. Výhodným se pak jeví použití sond dvojitých Phased Array sond s lineárním uspořádáním měničů (DLA sondy). Při samotném zkoušení lze využít několika skupin nastavení s různým vychýlením svazku (obr. 6). Při automatizovaném nebo poloautomatizovaném zkoušení může být sonda upnuta do skeneru s enkodérem a pomocí nastavení v Phased Array defektoskopu lze nadefinovat rozlišení, zapisování hodnot tloušťky ve skenovací ose (například po 0,5 mm). Množství aktivních elementů nám poté udává pokrytí v indexové ose, nejčastěji se využívá celá aktivní délka sondy. Takto naměřená data lze sloučit a hodnoty tloušťky poté převést do tabulkového editoru a mít tak jasnou představu o závažnosti potenciálního korozního napadení (obr. 7).



Obr. 6: Sloučení dat, zobrazení důlkové koroze



Obr. 7: Export dat

Závěr

Cílem měření korozních úbytků je zjištění chování materiálu při vystavení vlivu okolního prostředí. Použití nedestruktivních metod zkoušení jako je nepřímá vizuální kontrola a pokročilá ultrazuková technika Phased Array umožňuje detekovat a stanovit případná kritická místa. Tím lze vytvořit predikci dalšího vývoje, chování kontrolované součásti a doporučit opatření pro zajištění bezpečnosti provozu zkoušených aplikací.

Použitá literatura:

- [1] KOLÁŘ, J., *Základy defektoskopie*, Temelín 2014
- [2] OLYMPUS NDT, *Introduction to Phased Array Technology Applications: R/D Tech Guideline*, Canada 2007
- [3] <http://www.olympus-ims.com/cs/ultrasonics/intro-to-pa/> [online]. [cit. 2019-03-25]
- [4] <http://www.olympus-ims.com/cs/probes/pa/> [online]. [cit. 2019-03-25]

Rozsáhlá podpora a řešení pro sériovou aditivní výrobu



Díky vlastnímu vývoji, kooperaci s předními partnery z průmyslového sektoru a spolupráci s výzkumnými ústavami poskytuje značka AM Solutions firmy Rösler rozsáhlou podporu – od výroby nebo optimalizaci obrobků přes špičkový postprocessing až po dokonalou konečnou úpravu povrchu.

Jako specialista v oblasti povrchové úpravy klasických obrobků působí společnost Rösler už několik desetiletí ve vývoji aditivní výroby. Přitom nezáleží na tom, jestli jsou díly vyrobeny z kovů, plastů, keramiky, kompozitních nebo jiných materiálů a jaká technologie tisku se použije. Firemní laboratoře a testovací centra a rovněž partnerství nám už po řadu let umožňují vyvíjet řešení pro automatizovaný a reprodukovatelný postprocessing a konečnou povrchovou úpravu dílů vyrobených prostřednictvím aditivních technologií – ať už jde o odstranění opěrných struktur a ulepěného prášku, čištění a vyhlazování povrchů, zaoblování hran, leštění do vysokého lesku nebo přípravu na následující povlakování, včetně vhodných technologických prostředků. Založení značky AM Solutions v rámci skupiny Rösler znamená další krok nastoupeným směrem. Poskytuje rozsáhlé portfolio služeb a řešení v rámci řetězce procesů AM. Zahrnuje to podporu při výrobě nebo optimalizaci obrobků, poradenství v oblasti hardwaru, zařízení, procesů a technologických prostředků pro dokončovací opracování a konečnou úpravu povrchu.

Kooperace s prestižními průmyslovými partnery

Rösler zde úzce kooperuje s prestižními podniky, které patří ke špičce v oblasti inovací a technologií. Ve spolupráci s firmou Hirtenberger Engineered Surfaces tak vzniklo inovativní řešení pro plně automatizovaný postprocessing standardních kovů a jejich slitin, například titanu, hliníku, ušlechtilé oceli a inconnelu. Zařízení typu „plug and play“ umožňuje kombinovat různé metody obrábění, například patentovanou technologii Hirtisieren®. Díly se buď přímo z tiskárny nebo po vložené tepelné úpravě podávají do stroje, kde proběhne celé dokončovací opracování v plně automatickém režimu. Podle požadovaných parametrů funkčního a dekorativního povrchu se v první fázi prostřednictvím chemického/elektrochemického postupu Hirtisieren® odstraní opěrná struktura a nasintované kovové částice a provede hrubé ohlazení povrchu. V druhé fázi pak následuje takzvaný „high polishing“, při kterém se dosáhne velmi hladkého povrchu v definované drsnosti a vysokého lesku povrchu při plném zachování ostrosti hran. Po této konečné úpravě povrchu lze díly ihned dále zpracovávat nebo použít, aniž by bylo zapotřebí dalších operací jako například čištění.

AM Solutions spolupracuje také se společností Post Process Technologies, která má sídlo ve městě Buffalo (USA). Technologie vyvinutá tímto podnikem se používá k odstranění opěrných struktur a ohlazení povrchů. Opracování je přitom individuálně sladěné s výrobní technologií AM, protože parametry procesu – například opracovávané části obrobku, doba a intenzita opracování – se definují na základě dat z procesu 3D tisku. Tato technologie se využívá převážně k úpravě dílů vyrobených z plastu, ale umožňuje také postprocessing kovových obrobků.

Dalším partnerem AM Solutions je španělská společnost GPAINNOVA. Tento podnik vyvinul technologii DryLite pro jednostupňové automatizované vyhlazování a leštění – až do zrcadlové kvality povrchu – kovových dílů AM prostřednictvím transportu iontů volných pevných těles. Na rozdíl od klasického elektroleštění se jako elektrolyt nepoužívá kapalina, ale granulát. Ten dokáže proniknout téměř do všech částí a dutin dílu, takže je možné obrábět také některé vnitřní kontury, a vytvoří homogenní povrch bez stop po broušení a nepatrných škrábanců. Původní tvar zůstává plně zachován a stanovené tolerance jsou dodrženy.

Pro plastové obrobky vyrobené s použitím aditivních technologií umožňuje náš partner Cipres z obce Ahorn využití barvicí technologie e-coloring, infiltrace povrchů KS a zušlechťování prostřednictvím procesu BLAST™ (Boundary Layer Automated Smoothing Technology). Cipres přitom poskytuje technologické know-how a odpovídající strojní vybavení.

Partneři pro vývojové a výzkumné projekty

V zájmu dalšího průběžného zdokonalování postupů a možností dokončovacího opracování a konečné úpravy povrchu a pohotové reakce na aktuální vývoj a požadavky se AM Solutions podílí jako partner na různých výzkumných projektech. Patří k nim projekt Zkoumání a hodnocení vlivu technologií dokončovacího opracování na mechanické vlastnosti laserově sintrovaných dílů, iniciovaný Centrem pro výzkum plastů SKZ ve Würzburgu. Další partnerství je také plánováno v rámci výzkumného a vývojového projektu Industrializace práškové aditivní výroby ve zpracování plastů, který byl vypsán projektovou skupinou Regenerativní výroba v rámci Fraunhoferova institutu pro výrobní technologie a automatizaci výroby IPA v Bayreuthu. AM Solutions kromě toho potvrdila spolupráci na projektu Vývoj metod povlakování PVD u dílů vyrobených technologií 3D tisku, vedeném Fraunhoferovým institutem pro obráběcí stroje a tvářecí technologie IWU, Zittau.

Vedle těchto partnerství spočívajících v účasti na projektech AM Solution trvale spolupracuje v oblasti vývoje s Univerzitou v Miláně a s různými průmyslovými podniky a výrobci, mimo jiné v oblasti letectví, zdravotnictví a automobilového průmyslu. Zde je cílem vypracovat u různých úkolů v postprocessingu a konečné úpravě povrchu dílů zhotovených technologií 3D tisku z různých materiálů taková řešení, která umožní aplikaci v průmyslu. Firma Rösler kromě toho podporuje žáky a studenty při vypracování projektových a závěrečných prací v této oblasti.

Společnost Rösler Oberflächentechnik GmbH jako kompletní poskytovatel dominuje mezinárodnímu trhu pro výrobu leštících a otryskávacích zařízení, lakovacích a konzervačních systémů, procesních prostředků a technologií pro účelné zpracování povrchů kovů a jiných materiálů (odstraňování otřepů, odstraňování okují, odstraňování pisku, leštění, broušení...). Ke skupině Rösler patří kromě německých závodů ve městech Untermerzbach/Memmelsdorf a Bad Staffelstein/Hausen pobočky ve Velké Británii, Francii, Itálii, Nizozemsku, Belgii, Rakousku, Srbsku, Švýcarsku, Španělsku, Rumunsku, Rusku, Brazílii, Indii, Číně a USA.



Obr. 1: Premiéra značky AM Solutions na veletrhu Formnext 2018 ve Frankfurtu nad Mohanem.

WOMA – Voda jako nástroj

Zdeněk Jonák – KÄRCHER spol. s r.o.

Sílu vody využívá člověk již od starověku. Pomocí vodní energie se pohněly mlýny a zvedala břemena. Vodní síla je důležitý obnovitelný zdroj energie. Ale voda toho umí mnohem víc. Revoluční nápad, využívat mechanický účinek proudu vody k čištění s mimořádně vysokým tlakem, představoval počátek firmy WOMA v roce 1962. A tato myšlenka je od té doby hnací silou celé firmy. WOMA je jedním z čelních výrobců vysokotlakých čerpadel, vysokotlakých čističů s extrémním tlakem. Díky důslednému výzkumu a vývoji dnes ovládáme systémy s tlakem vody až 4 500 barů. Již déle než 50 let dodává WOMA vysokotlakou techniku zákazníkům na celém světě. Jako součást skupiny Kärcher oslovujeme za pomoci mezinárodní sítě prodejců a servisů čelního světového výrobce čisticí techniky narůstající mezinárodní cílovou skupinu. Protože voda je kapalina, lze ji vést jakýmkoli směrem. Tato myšlenka je základem naší práce již od samotného založení naší společnosti.

Na tomto základě jsme vyvinuly celý sortiment produktů, které nabízí vždy správné řešení pro jakýkoli požadavek. Principem této flexibility je schopnost variabilně kombinovat různé moduly. V závislosti na typu trysky můžete řezat, opracovávat, odstraňovat otřepty, strhávat opláštění, odebrat materiál nebo čistit. V závislosti na kapacitě čerpadla lze dosáhnout tlaku vody až 4 500 barů. Podle vašich požadavků na využití jednotek jsme schopni dodat vám stacionární, nebo mobilní jednotky.

Univerzální aplikace

Naše inovativní řešení se využívají téměř ve všech oborech moderního průmyslu a naše aplikační znalosti v souvislosti s tím soustavně rostou. To je umožněno naším aplikačním servisem, jenž nám umožňuje systematicky využívat naše celosvětové zkušenosti pro vaše řešení.

Příprava povrchů

Techniku značky WOMA lze využít v množství různých průmyslových oborů pro čištění a přípravu povrchů – například pro odstraňování všech typů povrchových úprav a rzi. Mezi další možnosti použití náleží bezemisní čištění a selektivní odstraňování betonu, renovace mostů, odstraňování nátěrů, odstraňování laků, odstraňování okují, povrchová úprava.

Čištění

Systémy WOMA jsou nyní spojovány i s chemickým průmyslem a procesním inženýrstvím. Vysokotlaký vodní paprsek našich výrobků dokáže očistit nádoby na laky a barvy, znečištění, pryskyřice a usazeniny bez zanechání zbytků. Systémy WOMA dále ustavují normy v oblasti čištění trubek a tepelných výměníků. Dále se zaměřujeme na čištění sítí a filtrů, na čištění průmyslových podlah, na čištění cisteren, na čištění autoklávů a na čištění kanalizací. Nástroje WOMA jsou certifikovány jako mimořádně bezpečné produkty.

Řezání

Řezací nástroje WOMA mají vynikající pověst ve stavebním a demoličním průmyslu. Naše nástroje se používají k řezání železobetonu, oceli nebo keramiky a jsou vhodné k využití přímo v terénu. Dále je možné snadno rozebírat různé nádoby a ocelové či stavební konstrukce. Řezací nástroje WOMA nevytvářejí teplo na řezném břitu, pracují bezprašně a s nízkou hladinou vibrací. Nástroje se dají využít při řezání ocelových profilů, ocelových trubek, pneumatik a při řezání potrubí s ochranou proti výbuchu (Ex).

U společnosti Kärcher WOMA vždy získáte to nejlepší řešení kombinující minimální provozní náklady s nejvyšší možnou efektivitou práce.



ŘADY nám poRADÍ

Josef Ježek

Aritmetické řady celých čísel nám pomáhají nalézt chyby ve výpočtech s konkrétními čísly a také poradí, jak zobecnit předpokládaný výsledek. Mezi celá čísla, značme je symbolem q , řadíme čísla přirozená (n), čísla k nim opačná – záporná ($-n$) a nulu. (0). Celá čísla představují neomezenou řadu, tzv. Aritmetickou posloupnost s jednotkovou distancí členů ($d=1$). Pro tu platí: $q_{n+1}=q_n+1$. Ukažme:

...; -9; -8; -7; -6; -5; -4; -3; -2; -1; 0; +1; +2; +3; +4; +5; +6; +7; +8; +9; ...

V této řadě se pravidelně střídají dvě kvality celých čísel q . Těmto kvalitám říkáme Lichost ($2q+1$) a Sudost ($2q$). Pro každou tuto kvalitu celých čísel můžeme najít ještě kvalitu jemnější, pokud za celé číslo q dosadíme (druhou úroveň) lichost a sudost. Potom dostáváme dvě jemné struktury lichosti (L) a sudosti (S).

$L: 2(2q+1)+1=4q+3; 2(2q)+1=4q+1; S: 2(2q)=4q; 2(2q+1)=4q+2$

Seřadme čtyři jemné struktury a dostáváme: ...; $4q+0; 4q+1; 4q+2; 4q+3; 4q+0; ...$

($4q+0$) nazvěme Masivní sudostí, ($4q+1$) nazvěme Těžkou lichostí, ($4q+2$) nazvěme Hybridní sudostí ($2L$) a ($4q+3$) nazvěme Lehkou lichostí, protože ji lze také přepsat jako ($4q-1$). Tímto zápisem jsme popsali celou množinu všech celých čísel, přičemž všechny čtyři jemné struktury jsou v ní rovnoměrně zastoupeny jednou čtvrtinou. Poněvadž v popisu každé jemné struktury celých čísel se vyskytuje člen ($4q$), potom je možné při diskusích o nich, ale i operacích s nimi, tento člen vypustit (odloučit) a hovořit a pracovat pouze s jejich druhým členem, s jejich Derivátem. Potom tyto deriváty mají podobu: (0) – Masivní sudost; ($+1$) – Těžká lichost; (± 2) – Hybridní sudost; (-1) – Lehká lichost. Pro snížení počtu symbolů u derivátů je vhodné přidat pro sudé jemné struktury také polaritu, jako je tomu u obou lichostí, a masivní sudou strukturu označovat ($+0$), hybridní (přechodovou) sudou strukturu symbolicky (-0).

Nyní můžeme psát aritmetickou řadu celých čísel v přepisu jemných struktur se symbolikou DERIVÁTŮ, s využitím písmen nebo číslicových symbolů.

...; M; T; H; L; M; T; H; L; M; ...

...; (+0); (+1); (-0); (-1); (+0); (+1); (-0); (-1); (+0); ...

Vhodnější se jeví používání číslicových symbolů, neboť například pod „kladnou nulou“ se jednak nachází i „aritmetická nula (0)“, ale i chování tohoto symbolu vůči ostatním je ekvivalentem k aritmetické nule. Při součtu nebo rozdílu s jiným symbolem kvality výslednou hodnotu součtu nijak neovlivní, při součinu naopak výslednou hodnotu „nuluje“. Podobně se chová „kladná jednotka“. Při součtu nebo rozdílu s jinou kvalitou posouvá výslednou hodnotu součtu o jednu polohu vpravo nebo vlevo v řadě symbolů. Při součinu s jinou kvalitou pouze potvrzuje kvalitu, se kterou se dostala do interakce (součinu). „Záporná jednotka“ se chová jako „záporná aritmetická jednotka“. V součtu s kladnou jednotkou výsledek nuluje, v součinu vítězí nad kladnou jednotkou (neguje výsledek). Při svém umocňování zůstává při liché mocnině sama sebou, při sudé mocnině se stává kladnou jednotkou. Záporná nula existuje pouze v první mocnině, při druhé a vyšší mocnině se stává kladnou nulou. V součinu s jednotkovými symboly (± 1) zůstává zachována. Ohromnou předností této „figury“ je skutečnost, že nikdy není druhou mocninou celého čísla. Toho lze s výhodou využít při řešení úloh typu hledání délek úhlopříček ortogonálních rovnoběžníkových čtyřúhelníků (obdélníků, čtverců), půlení krychle (Dělský problém), apod.

Ano, jistě, mohli bychom výše napsané symboly nazvat produkty Modulární aritmetiky pro celá čísla q v modu 4. Jak je z textu patrné, zbytky po dělení čísel q číslem čtyři nám vytváří právě čtyři postačující kvality pro práci se všemi celými čísly v té nejjednodušší formě a s nejkratšími záznamy. Se dvěma číselnými symboly ve dvou polaritách (náhodná podoba s bity). Každý, i laický počtář, si může snadno a rychle zkontrolovat kvalitu svého výsledku po operacích s libovolně velkými čísly. Na číselnou kontrolu výsledku pak s výhodou použije kongruenční záznam čísla, které je zpravidla zaznamenáno v čistě poziční dekadické numerační soustavě, tedy $q \bmod 10$.

Kvalitativní kontrola výsledků operací s čísly pomocí derivátů (jejich hodnota je zapisována do kulatých závorek) nevyžaduje žádnou výpočetní techniku, je snadná a rychlá, ale pomocí jí můžeme neomylně predikovat kvalitu výsledku. Je jakousi čtyřstavovou logikou v práci s čísly. Například: jsou-li $m; n$ přirozená čísla, pak

$(+1)^n = (+1); (+1)^m + (+1)^n = (-0) \quad (+1)^m - (+1)^n = (+0); (+1)^m - (-0)^n = (+1)$

Poznámka: Ještě k pojmu derivát. Je vypůjčen z chemie, kde například benzín je jedním z derivátů ropy. Podobnost s matematickým pojmem derivace (odloučenost směrnice od bodu funkce) není náhodná. Hodnoty všech čtyř jemných kvalit celých čísel jsou shodné, jednotkové, a nabývají kladnou i zápornou polaritu, pokud pro ně vytvoříme funkci: $F_H(q) = \cos(q.\pi/2) + \sin(q.\pi/2)$, kde funkce „cos“ představuje sudost a funkce „sin“ lichost, dvě na sebe kolmé záznamové roviny. Vzniklé diskrétní hodnoty prostorové funkce $F_H(q)$ je možné proložit helixem, tedy válcovou šroubovicí se stoupáním čtyř jednotek a průměrem dvou jednotek.

A nyní, jak se přiblížit derivaci podobné funkce, aby v ní byly všechny hodnoty derivátů. Vytvořením cyklometrické funkce derivátů $F_D(q) = -2 \cdot \cos(q.\pi/2) / \pi$ jako funkce primitivní, se ocitáme v rovině s možností nalezení jediné funkce derivací.

$F'_D(q) = f_D(q) = \sin(q.\pi/2)$

Derivace této funkce nabývají periodicitu hodnot (+0); (+1); (-0); (-1), kde (+0) je „lokální minimum“ a (-0) je „lokální maximum“.

Základy smaltování – díl 1.

Ing. Jakub Svoboda, doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Zpracováno na základě odborných textů Ing. Václava Boušeho

Pokud se chceme vrátit k tradiční a náročné výrobě finálních průmyslových celků i jako jejich prodejci, je nezbytné zvládat i též speciální, vysoce odolné technologie povrchových úprav, mezi které patří bezesporu smalty. Bez aplikací této náročné technologie nelze vyvážet biostanice, potravinářská zařízení, nádrže pro chemickou výrobu, nádrže pro chemickou výrobu a řadu dalších zařízení s vysokou agresivitou prostředí pro vysoké pracovní parametry s potřebou dlouhé životnosti.

Pokračování v rozvoji těchto technologií i řemeslných dovedností je nezbytné i z důvodu hlubokých tradic uměleckého smaltování a vyspělosti v průmyslovém designu.

Než bude plně obnovena vzdělávací a spolková činnost odborných firem z tohoto důležitého oboru, pokusí se autoři tohoto textu v několika dalších pokračováních, alespoň upozornit na důležité poznatky, aby nedocházelo k zbytečnému pokračování v technologickém zaostávání. Autoři zároveň přivítají každého, kdo má zájem o nápravu současného stavu a spolupráci do budoucna.

Charakteristika smaltovaných povlaků

Povlaky ze sklovitých smaltů vykazují dlouhodobou vysokou odolnost v různých typech agresivních prostředí. Jejich uplatnění je limitováno relativně vysokou pracností, materiálovou a především energetickou náročností. Nové technologie smaltů, umožňují dlouhodobou protikorozní ochranu kovů a náročných výrobků v řadě strojírenských aplikací. Technologie smaltování má dostupnou tuzemskou surovinovou základnu. Tento povlakový systém je zcela zdravotně nezávadný a při jeho vytváření nevznikají ekonomické problémy v pracovním, ani životním prostředí.

Hlavní výhodou smaltů je hladký bezporézní povrch, nepropustnost, vysoká tvrdost a otěruvzdornost, vysoká pevnost v tlaku, snadná údržba, vysoce estetický vzhled, barevná stálost, odolnost v prostředí anorganických i organických kyselin, slabých alkálií za nižších teplot vody a páry, odolnost proti vzniku inkrustací, odolnost proti povětrnostním vlivům, proti tvorbě bakterií, proti zvýšeným teplotám až do 450 °C a ve speciálních případech i vyšších, odolnost proti náhlým teplotním změnám do výše 300 – 350 °C. Nevýhodou smaltů je křehkost, nízká mez pružnosti a menší pevnost v tahu.

Smalt byl původně vytvářený na drahých kovech a má starou historii (byl známý již ve starověkém Egyptě, v Evropě nejstarší doklady z 5. až 7. století n.l.). Průmyslové smaltování bylo zahájeno až v 19. století. Na našem území byla první smaltovna v Brně (cca. rok 1850) a následně se rozšířila do více jak dvaceti míst a provozů předních i menších firem v našich zemích.

Smalt je sklovitý povlak komplikovaného chemického složení, který vzniká natavením skla na podkladový kov a který tvoří s podkladovým kovem kompaktní celek.

Základem jeho struktury je nepravidelná mříž tvořená tetraedry SiO_4 , u nichž se předpokládají konstantní meziatomární vlastnosti. Mřížka je neuspořádaná, makroskopicky se sklovitý povlak projevuje jako amorfní. Lze tedy tyto povlaky považovat za křemičitanové polymery, v nichž je řada molekul SiO_2 spojena prostorově v makromolekuly. Kromě SiO_2 , který je základní stavební jednotkou smaltu, je při formulaci smaltů používána řada dalších oxidů, zejména B_2O_3 , P_2O_5 , NaO , K_2O , Li_2O , CaO , BaO , TiO_2 , ZrO_2 a další složky. Významnou složkou smaltů natavovaných přímo na ocel jsou oxidy přídržné (CoO , NiO , částečně MnO a MoO_3).

Podle použitého podkladového kovu existují smalty na ocel, litinu, hliník a smalty speciální. Podle funkce rozeznáváme smalty základní, krycí a jednovrstvé. Základní smalt je určen k natahování přímo na kov a k vytvoření přídržné mezivrstvy mezi kovem a funkčním povlakem. V důsledku přídržné reakce dochází k pevnému spojení sklovitého povlaků a kovu. Krycí smalt se natavuje na vypálený základní povlak a vykazuje příslušné funkční vlastnosti.

Krycí smalty mohou být zakalené nebo transparentní. Hlavním typem zakalených smaltů jsou smalty titaničité a titaničitozirkoničité. Lze barvit na pastelové odstíny, transparentní smalty jsou většinou univerzálně barvitelné.

Jednovrstvé smalty spojují aplikační vlastnosti základních smaltů a funkční vlastnosti smaltů krycích. Jsou ekonomicky výhodné a používá se jich zvláště na konstrukčně složitější výrobky, kde tlustší nános smaltů dvouvrstvých je nevhodný z hlediska vzniku pnutí, které může způsobit porušení celistvosti povlaku. Speciálním druhem jsou smalty matové a polomatové. Podle způsobu zpracování (technologie zpracování) smalty dělíme na:

- smalty pro aplikaci za mokra ve formě vodních suspenzí
- smalty pro aplikaci za sucha ve formě pudru na litinu
- smalty pro aplikaci ve formě suchých hydrofobizovaných prášku pro stříkání v elektrostatickém poli vysokého napětí

Vlastnosti smaltových povlaků

Ochranná funkce smaltu spočívá ve vytvoření nepropustného nataveného celistvého povlaku na podkladovém kovu, který odděluje barevně kov od působení agresivního prostředí. Základní podmínkou této funkce je dostatečná přilnavost povlaku na kov a bezporéznost povlaku. Obě podmínky závisí na volbě vhodného druhu smaltu ve vztahu ke koroznímu prostředí, ve kterém je povrchově chráněný výrobek exponován, a na technologii smaltování. Závisí též na podkladovém kovu a jeho předúpravě.

Při splnění těchto technologických parametrů lze považovat smaltovanou ocel za kompaktní systém, vhodně spojující mechanické vlastnosti kovu s chemickými, optickými a termickými vlastnostmi skla, které je na kov nataveno. Za těchto podmínek lze využít příznivých funkčních vlastností smaltu, a to zejména:

- protikorozní odolnost v prostředí organických kyselin a jejich solí v celé škále koncentrací a teplot, včetně působení za zvýšeného tlaku
- protikorozní odolnost v prostředí anorganických kyselin a jejich solí v celé škále koncentrací a teplot, včetně působení zvýšeného tlaku, avšak s výjimkou kyseliny fluorovodíkové a fluoridů (v celé koncentrační oblasti) a kyseliny fosforečné a fosforečnanů za vyšších koncentrací a zejména za vyšších teplot (od 70 °C). Z anorganických kyselin nejvyšší agresivitu vykazuje HCl v koncentraci cca. 20 % a H₂SO₄ v koncentraci 20 – 30 %. Korozní odolnost klesá se stoupající teplotou a tlakem, avšak při použití kyselinovzdorných smaltů v několika vrstvách lze dosáhnout spolehlivě dlouhodobé životnosti (např. 5 – 15 let).
- protikorozní odolnost v prostředí vody, horké vody, páry, kondenzátů, minerálních vod
- protikorozní odolnost v prostředí méně koncentrovaných alkalicky reagujících roztoků do cca. pH 11 – 12 (v koncentrovaných alkáliích zejména za zvýšených teplot jsou smalty relativně rychle rozrušovány a jejich expozice v těchto prostředích není vhodná a účelná).
- protikorozní odolnost prostředí tzv. nízkoteplotní koroze kovů, zde jde o speciální případ koroze kondenzáty kyseliny sírové, které vznikají při ochlazení spalin pod teplotou rosného bodu. Ten se u spalin s obsahem SO₃ pohybuje v rozmezí 110 až 160 °C. Při spalování méněhodnotných paliv s vysokým obsahem síry je tato koroze součástí energetických zařízení velmi agresivní. Ochranný účinek legovaných ocelí je v tomto prostředí nedostatečný (kondenzáty totiž obsahují kyselinu sírovou v koncentrační škále od 1 do 70 %), nejvyšší korozní agresivita je u H₂SO₄ 20 – 30 %). Celistvý povlak chemicky odolného smaltu poskytuje v tomto prostředí vysokou odolnost.
- odolnost prostředí horkých plynů včetně plynných halogenů, kde jsou smalty dokonalou ochranou proti jejich korozním působení
- odolnost v agresivních atmosférách, přičemž smalt vykazuje kromě vysoké chemické odolnosti i vysokou stabilitu barvy a snadnou čistitelnost
- odolnost proti vzniku inkrustací, jež vyplývá z nízké drsnosti (hladkosti) a celistvosti povrchu, který vykazuje částečné vlastnosti antiadhezivní
- odolnost proti nízkým teplotám až do minus 50 °C
- odolnost proti vysokým teplotám až do cca 500 °C, ve speciálních případech až do 900 °C
- odolnost proti náhlým teplotním změnám v závislosti na typu smaltu, tloušťce nánosu a tvaru výrobku až do 350 °C
- dlouhodobě neměnné optické vlastnosti (barevný odstín, kryvost, lesk) a vysoký estetický vzhled
- zdravotní a hygienická nezávadnost u typů určených pro potravinářský průmysl a kontakt při přípravě jídel a nápojů
- odolnost smaltovaného povrchu k zachycování a rozmnožování bakterií
- odolnost proti abrazi v důsledku vysoké tvrdosti v závislosti na typu smaltu, tloušťce povlaku a technologii zpracování

Pokračování textu bude obsahem dalších dílů časopisu Povrcháři.

Odborné vzdělávání

Centrum pro povrchové úpravy v rámci celoživotního vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje základní kvalifikační kurz pro pracovníky práškových lakoven:

POVLAKY Z PRÁŠKOVÝCH PLASTŮ

PŘEDPOKLÁDANÉ ZAHÁJENÍ KURZU – září 2019

Kurz je určen pro pracovníky práškových lakoven, kteří si potřebují doplnit vzdělání v této technologii povrchových úprav. Program studia umožňuje porozumět teoretickým základům protikorozi ochrany a získat potřebné vědomosti o základních technologiích práškového lakování.

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníků lakoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu realizovaných povrchových úprav. Postupně je probrána problematika této technologie v celém rozsahu potřebám pro získání kvalifikačního certifikátu.

Obsah kurzu:

- Základy koroze a protikorozi ochrany
- Předúpravy povrchů
- Práškové plasty
- Technologie práškového lakování
- Bezpečnost práce a provozů v lakovnách
- Zařízení a vybavení práškových lakoven
- Kontrola kvality povlaků
- Příčiny a odstranění vad v povlacích
- Související procesy (zdroj vzduchu a jeho čištění, vytvrzovací pece aj.)



V případě potřeby připravíme program dle požadavků firmy.

Garanti kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.

Rozsah kurzu:

6 dnů (42 hodin) (3 x 2 dny)

Centrum pro povrchové úpravy v rámci celoživotního vzdělávání v oboru povrchových úprav připravuje základní kvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven:

GALVANICKÉ POKOVENÍ

PŘEDPOKLÁDANÉ ZAHÁJENÍ KURZU – říjen 2019

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

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníků galvanoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu galvanických povlaků. Postupně je probrána problematika této technologie v celém rozsahu potřeb pro získání kvalifikačního certifikátu.

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



V případě potřeby připravíme program dle požadavků firmy.

Garanti kurzu:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.
Ing. Petr Szelag (Pragochema spol. s r.o.)

Rozsah kurzu:

6 dnů (42 hodin)
(3 x 2 dny)

V případě potřeby jsme schopni připravit školení z oboru povrchových úprav dle požadavků firmy.

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

Více informací:

info@povrchari.cz

Odborné akce

Stainless2019

10th International Stainless Steel Fair



15.–16. května 2019

Brno / Česká republika

Až se 15.–16. května 2019 otevřou vstupní brány

10. mezinárodního veletrhu korozivzdorných ocelí **Stainless 2019**,
stane se Brno centrem setkání reprezentantů mezinárodního průmyslu korozivzdorných ocelí.

www.Stainless2019.com

BVV

Veletrhy
Brno

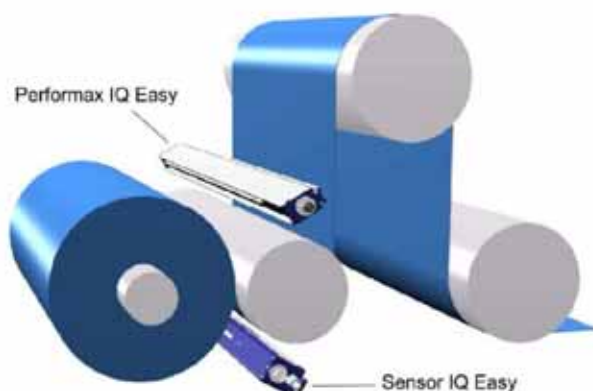
IQ Easy firmy Simco-ION

Nová generace zařízení pro inteligentní ovládání statické elektřiny

Firma Simco-ION (Nizozemsko), světový lídr v oboru elektrostatiky, představuje novou generaci výrobků pro účinnou eliminaci statické elektřiny, elektrostatické nabíjení a měření statické elektřiny nazvanou IQ Easy. Je možné monitorovat a ovládat všechna připojená zařízení z jednoho místa pomocí řídicí jednotky s dotykovým LCD displejem. Celý systém IQ Easy používá jednotné napájení 24 V DC.

Použití snímací tyče Sensor IQ Easy, která monitoruje zbytkový náboj, umožní antistatickým zařízením, na základě naměřených údajů, optimalizovat jejich nastavení pro dosažení minimální výsledné hodnoty elektrostatického náboje. Na materiálu zůstává extrémně nízký zbytkový náboj i při vysokých rychlostech.

Obdobně se využívá kombinace senzoru pro měření okamžité hodnoty náboje a nabíjecí tyče, která pomáhá zlepšovat proces výroby zpracování plastů. Typické aplikace jsou: přichycení fólie nebo papíru pro lepší kontakt s chladicím válcem, spojení několika vrstev materiálu před řezáním, zafixování polohy materiálu, cílené nabití materiálu na určitou hodnotu, atd.



Obr. Příklad umístění měřicí a antistatické tyče na řezačce fólií

Nová generace zařízení IQ Easy je určena pro firmy, které vyrábí a zpracovávají materiály pro náročné aplikace s vysokými požadavky na kvalitu výroby, bezpečnost výroby a produktivitu.

Na všechny prvky platformy IQ Easy je záruka 4 roky!

V současné době probíhá prezentační akce IQ EASY DEMO TOUR – přímo u vás předvedeme kompletní inteligentní kontrolu statické elektřiny.

Více informací?

Navštivte: www.iq-easy.com/demotour nebo www.lontech.cz

Přihlaste se již nyní.

V České republice a na Slovensku 10. – 17. 6. 2019



PROTEZINK

*PRO*gresivní *TE*chnologie *ZINK*ování

26. a 27. června 2019
Vysočina - Žďárské vrchy
Orea Resort Devět Skal

Odborné fórum

Pod záštitou:

Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky
Česká asociace ocelových konstrukcí



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU



Generální partner:



Partner fóra:



Mediální podpora:

Technický týdeník



PRŮMYSLOVÉ
SPEKTRUM



KONSTRUKCE
ROZVOJ ČESKÉHO PRŮMYSLU A OBCHODU

STROJÁRSTVO
STROJÍRENSTVÍ

www.inpu.cz

Inzerce



*Nabízíme dodávky zinku
pro žárové a galvanické
technologie
ve kvalitě SHG 99,995 % Zn min.*

Dodávky do týdne, zpětný odběr odpadů, výhodné ceny.

*Více informací na emailu dodavky-zinku@seznam.cz
nebo na telefonu 602 341 597*

BONATRANS GROUP a. s.,

jako přední světový výrobce železničních kol a dvojkolí, jehož kola jezdí ve více než 80 zemích, hledá výkonnou posilu na pozici:

TECHNOLOG POVRCHOVÝCH ÚPRAV

- Orientujete se v oblasti protikorozi ochrany?
- Dokážete řešit problémy tvůrčím způsobem?

Pak možná hledáme právě Vás!

Budete definovat technologické postupy, zajišťovat technologickou přípravu výroby - zejména v oblasti předúpravy a aplikace nátěrových hmot, optimalizovat výrobní procesy, kontrolovat jakost či spolupodílet se na vývoji a technologických zkouškách. Práce má kombinovaný charakter s částečnou realizací ve výrobních prostorách na linkách povrchových úprav montáže dvojkolí, částečně administrativní povahy v kanceláři.

Pro tuto pozici nutně potřebujete:

- technické a kreativní myšlení,
- znalosti a praxi v oblasti protikorozi ochrany,
- dobrou znalost a aktivní užívání programů MS Office,
- dobré komunikační schopnosti, pečlivost, zodpovědnost,
- znalost jednoho cizího jazyka na komunikační úrovni (AJ nebo NJ),
- samostatnost.

Pokud budete úspěšní:

- čeká na Vás zodpovědná, odborná a různorodá práce,
- budete se podílet na zlepšování procesů povrchových úprav,
- dostanete prostor pro komunikaci se zákazníky a dodavateli,
- dostanete motivující finanční ohodnocení,
- zaškolíme Vás v adaptačním programu po nástupu.

Pokud Vás pozice zaujala, pošlete svůj životopis na e-mail: kariera@ghh-bonatrans.com

Informujeme Vás, že pro účely tohoto výběrového řízení bude naše společnost BONATRANS GROUP a.s., IČ 27438678, se sídlem Revoluční 1234, Bohumín 735 94, zpracovávat Vaše osobní údaje v rozsahu nezbytném pro potřebu výběru vhodného zaměstnance na tuto konkrétní inzerovanou pozici. Vámi poskytnuté osobní údaje budeme zpracovávat pouze po dobu výběrového řízení, které zpravidla nepřekročí 3 měsíce. V souladu s příslušnými právními předpisy Vás taktéž informujeme, že máte právo požadovat opravu, výmaz nebo omezení zpracování Vámi poskytnutých osobních údajů.





AmonisMetal

NEREZ SVÁŘENÍ HLINÍK SVÁŘENÍ OCEL

Použité metody svařování: WIG/TIG a MIG/MAG

Výroba: závěsových přípravků pevných a otočných s převodem
háčků a kleštin
bezpečnostních prvků
strojů a zařízení
ocelových konstrukcí, hal, bran, vrat, schodišť...
sériová i kusová



AmonisMetal s.r.o.

Vrbátky 1166

696 04 Svatobořice – Mistrův

Mail: marketa.luzova@amonismetall.cz

Tel.: +420 739 474 220

www.amonismetall.cz



HARMONY IN CHEMISTRY



CHEMIE PRO PRŮMYSL A LAKOVNY

Chemické produkty

- obráběcí kapaliny a oleje
- antikorozní přípravky
- předúpravy povrchů
- proplachové materiály
- čištění, odmašťování
- laková koagulace
- odlakovače

www.kluthe.cz



BIA je lídrom na trhu v oblasti odborných znalostí a inovácií. Hlavné portfólio výroby elektrolytické pokovovanie. Technológie spoločnosti BIA nezahŕňajú len najnovšie galvanické linky a automatizované procesy, ale zahŕňajú procesné kombinácie, ktoré umožňujú výrobu úplne nových produktov. Vďaka novým farbám, povrchom a širokému spektru možností technických komponentov, BIA ponúka dizajnérom širokú škálu inovácií.

Do nášho teamu hľadáme „ZÁSTUPCA VEDÚCEHO ODDELENIA GALVANIKY“.

Ponúkame:

- prácu v stabilnej nadnárodnej spoločnosti,*
- zaujímavé finančné ohodnotenie,*
- príjemnú firemnú kultúru*
- a množstvo iných benefitov.*

Ak ťa naša ponuka zaujala a máš s touto prácou preukázateľné skúsenosti, tak nás neváhaj kontaktovať zaslaním životopisu na kristina.skokanova@bia-sk.com alebo ivana.kurejova@bia-sk.com



TECHNOLOGIE VYSOKOTLAKÉHO VODNÍHO PAPRSKU WOMA®

S VYSOKÝM TLAKEM PRO VÁŠ ÚSPĚCH.

KÄRCHER spol. s r.o.,
Modletice 141, 251 01
Zdeněk Jonák - specialista pro prodej zařízení WOMA
E-mail: zdenek.jonak@karcher.cz
Telefon: 00420 727 944 525

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Šéfredaktor

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

Redakce

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D.

Ing. Michal Pakosta, Ph.D.

Ing. Petr Drašnar, Ph.D.

Ing. Dana Benešová, Ph.D.

Ing. Michal Zoubek

Ing. Jakub Svoboda

Ing. Jiří Kuchař

Ing. Hana Hrdinová

Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, MM publishing, s.r.o.

Ing. Vlastimil Kuklík, Ph.D., InPÚ z.ú.

Ing. Miloslav Skalický, ZVVZ MACHINARY, a.s.

Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

Ing. Jan Kudláček, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta strojní

Ing. Jakub Horník, Ph.D., ČVUT v Praze, Fakulta strojní

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D.

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

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

Vydavatel

Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Semonice 110

551 01 Jaroměř

e-mail: info@povrchari.cz

tel: 605 868 932

Povrcháři ISSN 1802-9833

Časopis Povrcháři byl vybrán v roce 2011 jako kvalitní pokračující zdroj informací u Českého národního střediska ISSN.

Tento on-line zdroj je uchováván jako součást českého kulturního dědictví.