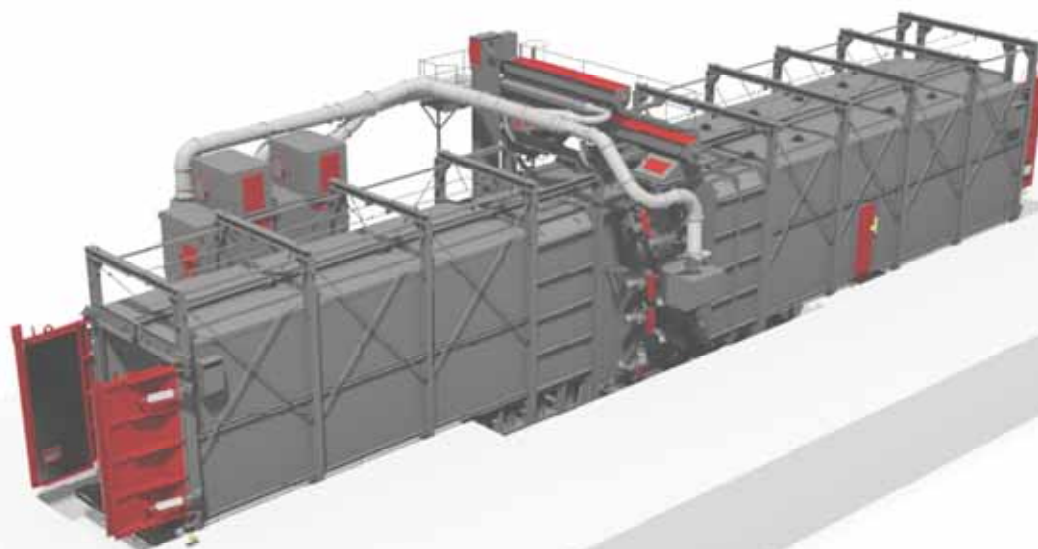


Povrcháři

4. číslo Květen 2018

Odborné fórum „PROTEZINK 2018“ – Konferenční Hotel LUNA,
Kouty, Ledec nad Sázavou 6. a 7. 6. 2018

Pasivace povlaku žárového zinku a jeho následné lakování



Zvýšení přidané hodnoty díky automatickému
tryskání a lakování
Flexibilní řešení pro různé ocelové konstrukce

Čištění odpadních vod s obsahem komplexotvorných látek

Destilát jako oplachová voda a jak ho získat?

Chemické látky

Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři a strojaři,

vítejte na stránkách dalšího povrchářského čtení s přáním krásných májových dnů a zážitků.

Bez ohledu na datum přejeme stále hodně radosti nad svými skutky, nápady a myšlenkami. Prostě nad poctivě vykonanou prací.

V dnešním úvodníku vzpomeňme několika z těch mnoha, co též svými skutky, nápady a myšlenkami postrkovali svět kupředu. A to s výzvou k vlastnímu „já“ nad otázkou - a co zítra? Doma, v práci, v životě. A co pro to lepší a bezpečné na zítra musíme udělat ještě dnes!

Slunci ani větru stále ještě neumíme úplně poručit, ale za posledních několik málo generací, jsme se k tomu díky zástupům pracovitých a nadaných značně přiblížili.

Zkrátili se vzdálenosti v čase, za poznáním i k uzdravení. Svítíme si, posíláme soubory dat, kam i kdy chceme. Máme co na sebe, i do sebe.... To vše není málo. Ještě nedávno vypadal telefon zcela jinak a z automobilu zbyde zanedlouho jen ten název a možná ani to ne. Zvýšili jsme účinnost, kapacitu, výkony, rychlosti a intenzitu téměř všeho. Bohužel i zabíjení a lhaní.

Dokonce v jedné malé zemi uprostřed Evropy s velkým zrychlením napravují původní, vzdělání a pracovití obyvatelé, to co jiní zatím beztretně rozkradli, přerozdělují a odvádějí štedře sousedům. A to ještě trochu zbývá na skromnou mzdu. Díky práci a výrobě s vysokou přidanou hodnotou, dovedností, myšlenek, nápadů, kázně a zodpovědnosti, téměř všech obyvatel této krásné země se začíná dařit. Vše je totiž ve věci poznání, které nás všechny postupně přibližuje k pravdě!

Poznání a znalosti nepřicházejí k lidstvu, ani k jednomu každému z nás, v konečné podobě.

James Watt nevymyslel parní stroj, ale pouze jej vylepšil natolik, že umožnil jeho praktické využití a vytvořil tak první průmyslově využívaný zdroj energie, který přetváří hmotu v práci v řadě aplikací stále.

Alessandro Volta pochopil až po čase skutečnou podstatu Galvaniho objevů a cíleně vytvořil z galvanického článku první baterii, na jejímž zdokonalení se stále intenzivně pracuje, neboť na ní závisí do budoucna mnohé.

Michaěl Faraday dokázal, že elektřina a magnetismus jsou pouze dva různé projevy jediného jevu - elektromagnetismu, který umožnil následně výrobu elektrické energie.

Albert Einstein svými objevy pozměnil fyzikální teorii známým vzorcem o vztahu hmoty a v ní uzavřené energii, ale i tím, že popsal vliv fotonů na elektrony a položil tak základ solárnímu článku.

Galileo Galilei porozuměl principu kyvadla při pozorování kývajících se kostelní lampy, Issac Newton si uvědomil spojitost sil držící měsíc na obloze s tou, co způsobila pád jablka ze stromu, když pod ním přemýšlel. Tomas Alva Edison, Tomáš Baťa, František Křížík, Laurin i Klement, František Janeček.....

Tito všichni a tisíce dalších změnili způsob, jakým dnes nahlížíme na svět. Přitom, po vyslovení myšlenky, se zdá být vždy vše tak jasné a snadné. Stejně to bývá někdy i po vyslovení odpovědi na otázku, jak se co dělá?

Předávání myšlenek a jejich aplikace je bezesporu jedinou z hlavních cest pokroku, bez ohledu na skutečnost, koho to napadlo.

Vždyť když si dva vymění své myšlenky, mají rázem oba myšlenky dvě. A co teprve když se těch přemýšlivých sejde více! Třeba na setkání povrchářů a strojařů PROTEZINK, letos v Ledči nad Sázavou. Přijměte pozvání a „Zkuste najít chvíli promluvit si o zinku“, ale také na setkání a tak.

Těšíme se na Vás všechny projektanty, konstruktéry, technology i přátele zinku v Koutech pod Melechovem, kousek za Ledčí nad Sázavou - městem povrchářů, 6. a 7. Června.

P. S.: Plavky a myšlenky sebou. Dobrou náladu a něco pod zub dodáme.

Zdraví Vaši



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Odborné fórum „PROTEZINK 2018“ – Konferenční Hotel LUNA, Kouty, Ledeč nad Sázavou 6. a 7. 6. 2018

Vážení přátelé povrcháři a strojaři,

přijměte prosím tímto pozvání na odborné fórum PROTEZINK připravené i letos pro všechny uživatele – konstruktéry, projektanty, technology a všechny zájemce o problematiku ZINKU.

Vzhledem k řadě Vašich podnětů, ale i speciálních požadavků, připravili organizátoři dalšího PROTEZINKU toto setkání letos ve městě povrchářů v Ledči nad Sázavou pod patronátem firmy Kovofiniš, a.s.

Zinek a jeho široké technologické aplikace si bezesporu zaslouží samostatnou odbornou akci a předávání nových poznatků i znalostí, které napomohou jeho optimálnímu a bezchybnému používání.

Tímto setkáváním strojařů a stavařů chceme přispět k rozšíření vědomostí o aplikacích zinku v povrchových úpravách s cílem správné volby technologií zinkování, předúprav i kontroly kvality zinkových povlaků. To vše formou odborných přednášek, odpovědí na aktuální otázky, setkáváním a navazováním kontaktů i exkurzí do provozů povrchových úprav.

Doufejme, že se nám všem i na této odborné akci společně podaří naplnit záměr a cíl odborného vzdělávání, které je nejkratší cestou k profesionalitě i osobní svobodě.

A to s laskavým přispěním autorů všech příspěvků a prezentací, ale především vás, účastníků tohoto společného setkání letos v červnu v Ledči nad Sázavou.

Věřme, že i aktivní účastí na tomto společném setkání přispějeme všichni „vlastní silou“ k rozvoji odbornosti a získávání vzájemných kontaktů.

Elektronický formulář přihlášky najdete na webové stránce: www.inpu.cz

Na shledanou v Ledči nad Sázavou.

Z programu semináře:

Moderní linky pro povlaky Zn-Ni

Ing. Vít Holoubek – KOVOFINIŠ, a.s.

Problematika přiřnavosti a odlupovania zinku na plazmou dělených plochách stykových dosiek a uzlov konštrukcií v energetike.

Ing. Bartoš Marian IWE – špecialista divízie elektrických vedení SAG Elektrovod, a.s.

Organické povlaky obsahující zinek

Ing. Vratislav Hlaváček, CSc. - SVÚM a.s. Čelákovice

Volba pojiva a pigmentů pro nátěrové hmoty s obsahem zinku

prof. Ing. Andréa Kalendová, Ph.D. – Univerzita Pardubice

Korozní odolnost galvanického pokovení Zn a Zn/Ni – normy, problematika, praxe

Ing. Ondřej Janča - SYNPO akciová společnost

Vliv parametrů svařování na diverzifikaci tloušťky povlaku Zn na armatury pro elektrické vedení /Influence of welding parameters on the diversification of the Zn coating thickness on fittings for overhead electrical power lines

Sylwia Węgrzynkiewicz - BELOS-PLP S.A., Poland

Povlaky s obsahem zinku ve vztahu k revizi norem řady ISO 12944

Ing. Jaroslav Sigmund

Povlaky pro součásti vojenské techniky

Eva Jančová M.Sc., DESS - Vojenský výzkumný ústav s. p.

Efektivní úpravy mořicích lázní v žárovém zinkování

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

Nové slitinové povlaky ZnFe

Ing. Roman Konvalinka - SurTec ČR, s.r.o.

Zkušebnictví a kontrola povlaků Zn

Ing. Miroslav Valeš, Ph.D. – VZLU TEST, a.s.



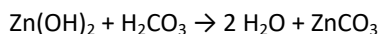
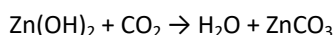
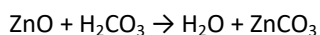
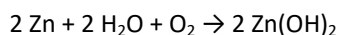
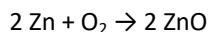
Pasivace povlaku žárového zinku a jeho následné lakování

Ing. Roman Konvalinka – SurTec ČR, s.r.o.

Žárové zinkování poskytuje dílcům díky katodické protikorozní ochraně žádané esteticko-užitné vlastnosti. Povlak žárového zinku lze po aplikaci dále upravit pasivací, případně opatřit vhodným nátěrovým systémem. Lakování povlaku žárového zinku přináší specifická úskalí, takže je nutné postupovat správně, aby byla zaručena dobrá přilnavost, pěkný vzhled a dlouhá životnost nátěru.

Pasivace povlaku žárového zinku

Při žárovém zinkování se využívá přirozené vlastnosti zinkového povlaku oxidovat se na vzduchu a tím se pasivovat. Vznikající patina tvořená nerozpustným uhlíčitánem zinečnatým tvoří žádanou funkčně-estetickou součást povrchové úpravy. Tento proces je přirozený a potřebuje pouze čas a okolní atmosféru.



Mechanismus chemické reakce při přirozené pasivaci žárového zinku.

Někdy je ale i pro žárový zinek vyžadována dodatečná pasivace, která zabrání vzniku skvrn (oxid a hydroxid zinečnatý) obvyklých pro uložení ve vlhkém prostředí. Pasivační povlaky vydrží asi šest týdnů, během níž začíná žárově pozinkovaná ocel přirozeně tvořit patinu. V technologickém uspořádání linky žárového zinkování je obvykle omezený počet van, takže se využívá buď přidavku pasivačního přípravku do zchlazovací lázně nebo dodatečného ponoru již zchlazeného dílce do pasivace.

Příkladem pasivace do zchlazovací lázně je SurTec 540, která je postavena výhradně na anorganických přísadách. V lázni se rozpouští povrchová vrstvička zinku a díky lokálně zvýšenému pH v blízkosti povlaku dochází zjednodušeně k vyloučení polynukleárních chromitých komplexů na povrchu. Ty poté hydrolyzují a vytváří příslušný pasivační povlak. Se zinkem dále reaguje přítomný hexafluorzirkoničitan. Výsledkem je tvorba nerozpustného hydroxyfluoridu zinečnatého a oxidu zirkoničitého na povrchu dílce, které brání vzniku nehezkyých skvrn na dílci během převozu a krátkodobého skladování.



Obr. 1: Díly s pasivací SurTec 540 před (vlevo) a po 2 měsíční venkovní expozici – bez změny lesku povlaku

Lakování žárově zinkovaného dílce

Dodatečná povrchová úprava pozinkovaného dílce ať již práškovým lakem, KTL či mokrou barvou nebo jejich kombinace (např. KTL s následným práškovým lakováním) se označuje jako duplexní povlaky. Kromě změny vzhledu se díky vytvoření bariéry mezi dílcem a prostředím významně prodlužuje životnost dílce. Ta je při vhodné kombinaci povlaků až několikanásobná.

Pro úspěšné provedení povrchové úpravy je nezbytná součinnost zinkovny s lakovnou, neboť některé operace v zinkovně mohou způsobovat problémy při lakování. Typicky je to právě přítomnost pasivace. Špatné či nedostatečné provedení očištění a předúprava zpravidla vede k tvorbě vizuálních defektů na laku (krátery, pinholes), puchýřů či k odlupování vrstvy.



Obr. 2: Vlevo: Typický defekt laku (KTL) na pozinkovaném plechu s nedostatečně odstraněnou pasivní vrstvou (pasivace ochlazovací lázně). Vpravo defekt při 40x zvětšení

Povrchové vady zinkového povlaku

Základním předpokladem pro úspěšné lakování je mít čistý, hladký a nezoxidovaný povrch. Musí se mechanicky odstranit stékanice, případně hrudky či zbytek strusky. Ideální je, když do lakovny přijde dílec již takto ošetřený. Pochopitelně je nutné dbát na to, aby nedošlo k probroušení zinkové vrstvy až na základní materiál.

Zpasivovaný povrch zinkového povlaku

Další obtíží je přítomnost pasivační vrstvy, ať již přirozeně se vyskytující nebo dodatečně vytvořené. Pokud se na povlaku zinku vytvoří oxidační produkty (oxid a hydroxid zinečnatý) musí se předem odstranit. Udává se (ASTM D 6386), že pokud se podaří dílce nalakovat do max. 24 od pozinkování, na povrchu dílce ještě tyto korozní produkty nejsou a lze očekávat dobrou kvalitu lakování. Nicméně i tak je vhodné zvětšit aktivní povrch.

Při lakování starších dílců než 24 hodin se čištění musí provádět v lázni o pH 11 – 12, kde dojde k rozpuštění a odstranění vznikající pasivní vrstvy. Ostranit se musí samozřejmě i organické znečištění, které se na dílec dostalo při manipulaci a skladování. To samé platí, pokud byla použita dodatečná pasivace. Taktéž jí bývá nutné odstranit, pokud se nejedná o pasivaci vhodnou pro následné lakování. Mezi ně patří například SurTec 540 nebo některé pasivace na bázi akrylátů. Vhodnost přípravku je vhodné si předem ověřit u dodavatele pasivačního přípravku a také otestovat.

Jiná situace je v případě starších povlaků. Pokud je totiž zinek na povrchu úplně přeměněn na uhličitán zinečnatý, je spíše na škodu jej odstraňovat. Dílec je vhodný jen umýt od mastnoty v neutrálním čistícím prostředku a poté jej lze přímo nalakovat. To platí o dílech, které byly zinkovány před rokem a více.



Obr. 3: KTL lakování pasivovaného pozinkovaného plechu, horní část umyta odmašťovací lázní při pH 9.5, spodní část bez defektů byla umyta ve stejné lázni jen při pH 12 (upraveno pomocí NaOH)

Zvětšení kotvící plochy pro barvu

Přilnavost barvy k dílci je dána zejména velikostí styčné plochy mezi dílcem a barvou, takže je vhodné vhodně zvětšit aktivní plochu. To lze provést buď mechanicky jemným otryskáním (tzv. sweepováním) nebo chemicky: fosfátováním či vhodnou konverzní pasivací, například na bázi zirkonu. Při sweepování je nutné zvolit vhodné tryskací médium, obvykle se používá oxid hlinitý, nicméně lze použít i karbid křemíku či balotinu. Velikost zrna se doporučuje mezi 200 – 500 mikrony. Sweepování se provádí většinou ručně a kvalita závisí do značné míry na zručnosti pracovníka. Po sweepování je potřeba dílec nalakovat nejpozději do několika desítek minut, neboť povlak je velmi aktivní a začne se opět pokrývat korozními produkty.

Naproti tomu chemická předúprava spojuje obvykle středně alkalické odmaštění (pH 11 - 12) s následným zinečnatým fosfátováním či konverzní pasivací. Výhodou je, že proces bývá zautomatizován ve výrobní lince. Ve fosfátovací lázni dochází zjednodušeně k rozpouštění povrchové vrstvičky zinku a vyloučení nerozpustného hopeitu $Zn_3(PO_4)_2 \cdot 4H_2O$. V případě konverzní pasivace se na povrchu dílce vysráží chromitá sůl, hydroxyfluorid zinečnatý a oxid zirkoničitý. Cíl je ale stejný, vyloučit na povrchu nerozpustnou krystalickou látku, která zvětší povrch dílce pro ukotvení barvy.

Po oplášení je před aplikací práškové barvy nutné dílec ještě dokonale vysušit. Unikající zbylá vlhkost by při vypalování barvy způsobila krátery. Před KTL toto pochopitelně odpadá.

Rozdíl mezi konverzní pasivací a zinečnatým fosfátem je pochopitelně ve složení vrstvy, ale i v procesním hledisku. Pasivační lázně na bázi zirkonu (například SurTec 609 GV) umožňují značně snížit náklady na odpadní vody, energie a zejména na údržbu linky. Oproti fosfátování se totiž prakticky netvoří žádný kal. Ve prospěch fosfátování hovoří tradice v používání, zejména v automobilovém průmyslu.

Praktická zkouška dostatečného aktivace zinkového povlaku

Při pochybnostech, zda-li je povrch zinku dostatečně aktivní, lze použít tzv. kapkovou zkoušku. Na povrch dílce se kápne 5% roztok octanu olovnatého (pH kolem 6,0). Prakticky okamžitě by se měla kapička zbarvit do černa. Nestane-li se tak nebo až po uplynutí desítek sekund, je na povrchu zinku pasivní vrstva, ať již zoxidovaného Zn nebo dodatečné pasivace. Takový dílec je nutné upravit chemicky nebo sweepováním.

Závěr

Povlak žárového zinku se během několika hodin začne oxidovat, nejprve na oxid a hydroxid zinečnatý. Časem se přirozně pokrývá tzv. patinou, která je tvořena nerozpustným uhličitánem zinečnatým. Při požadavku na zachování vysoce lesklého povlaku je vhodné provést po zinkování dodatečnou pasivaci, která se provádí přidávkem příslušného přípravku do zchlazovací lázně nebo do oplachu po ní.

Duplexní povlaky (kombinace žárového zinku s lakem či KTL) umožňují velmi významné zlepšení užitečných vlastností povrchové úpravy, zejména až několikanásobné prodloužení životnosti povrchové úpravy. Lakování povlaku žárového zinku přináší specifická úskalí ve srovnání například s lakováním oceli. Povlak je potřeba zbavit korozních zplodin zinku a případně použité pasivace. Součinnost zinkovny a lakovny je zde nezbytná, neboť některé operace v zinkovně poté znesnadňují případně i znemožňují lakování.

Pro předúpravu je používáno buď jemného tryskání (sweepování) nebo chemická předúprava fosfátováním nebo konverzní pasivací, přičemž je nezbytné dbát vhodného nastavení procesu. Neboť je potřeba mít stále na paměti, že pro kvalitní zinkování i lakování je základem dobře provedená předúprava.

Zdroje a další informace:

- [1] Eriksson H., Hirn A.: Příručka žárového zinkování, AČSZ 2011
- [2] Kuklík V., Kudláček J.: Žárové zinkování, AČSZ 2014
- [3] Materiály Americal Galvanizers Association dostupné z www.galvanizeit.org
- [4] SurTec Technische Briefe a další materiály firmy SurTec dostupné z www.surtec.com

Firma **SurTec ČR, s.r.o.** je tradičním, vysoce fundovaným dodavatelem chemických přípravků pro průmyslové čištění, předúpravy před lakováním, galvaniku a žárové zinkování. V roce 2016 oslavila firma již 20 let působnosti pobočky v České republice.

Zvýšení přidané hodnoty díky automatickému tryskání a lakování Flexibilní řešení pro různé ocelové konstrukce



Předpokladem pro lakování jsou perfektně otryskané díly, které tak díky tomu odolají i silnému zatížení. Z tohoto důvodu zvýšil nizozemský výrobce zařízení Delwi Groenink výrobní kapacity mimo jiné pomocí nového průběžného závěsného tryskacího stroje pro různé svařované konstrukce.

Zákazníci společnosti Delwi Groenink v Eschede v Nizozemsku jsou především z dopravního, zdvihacího a offshore sektoru. Společnost, mimo jiné, navrhuje a vyrábí systémy pro umístění kontejnerů například nádob kontejnerů. Až doposud se předúprava těchto produktů manuálním tryskáním a lakování prováděla u různých poskytovatelů těchto služeb, což bylo spojeno s velkými náklady na transport a čas. Aby se jednak urychlila výroba a byla zároveň i flexibilnější, tak se společnost rozhodla přenést tyto práce ve mzdě do svého podniku včetně personálu. Pro ekonomickou optimalizaci dosavadního procesu ručního tryskání investovala firma Delwi Groenink do moderního tryskacího zařízení, které bude umístěno v nové hale sousedící s lakovnou.

Zkoušky tryskání a přesvědčivý koncept zařízení

Klíčovými faktory při rozhodování pro průběžné závěsné tryskací zařízení RHBD 27/32-K byly výsledky tryskání provedené na originálních dílech, možnost návštěvy referenčních zařízení a v neposlední řadě vlastní servis Rösler pro státy Beneluxu. Zařízení je vybaveno pro kontinuální zpracovávání jednotlivých dílů i šarží do rozměru dílů 2.600 x 3.100 x 11.000 mm (v x š x d). Tryskací komora je sériově zhotovena z manganové oceli a ve zvláště namáhaných místech ještě navíc bezspárově vyložena výměnnými manganovými deskami. 16 turbín typu Gamma 400 G vždy s pohonem 11 kW zaručují vysokou intenzitu tryskání. Jsou umístěny vertikálně ve dvou řadách s přesazením a mají výhodu tryskacího média 2.240

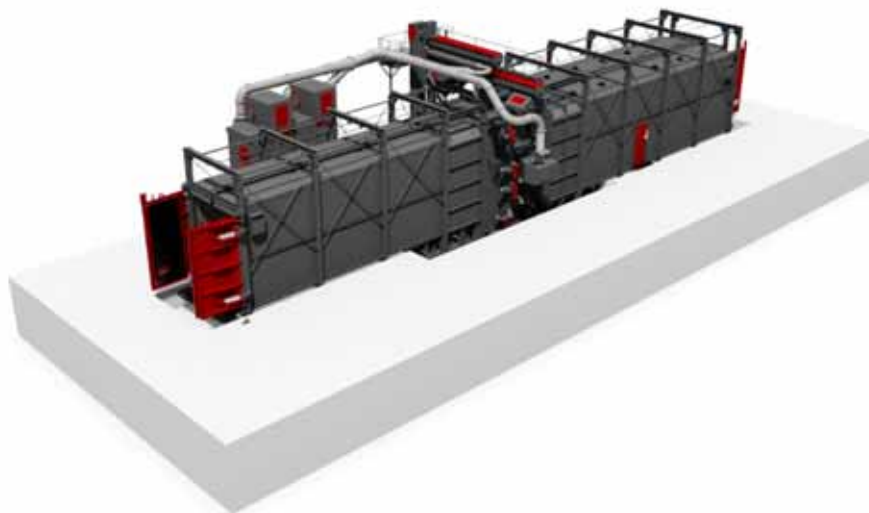
kg za minutu, takže ocelové konstrukce jsou ve všech místech důkladně otryskány. Speciální tvar metací lopatky ve formě Y a optimální přenos tryskacího média v těchto vysoce výkonných turbínách Rösler umožňuje vysoce fluidní pohyb tryskacího média.

To vede k vysokým výhozovým a nárazovým rychlostem, které jsou ve srovnání s běžnými metačkami stejné velikosti vyšší o 15 až 20 procent. Navíc je efektivita tryskání zvýšena cíleným obrazem tryskání. Mimo to mohou být metací lopatky použitelné z obou stran, takže nabízejí minimálně dvojnásobnou životnost. Mimo všechny uvedené technické parametry, přesvědčila zákazníka i rychlá doba výměny lopatek a to během 7 minut.

Proces tryskání přizpůsobený potřebám zákazníka

Jakmile je ocelová konstrukce předána na nosník, rozpozná zařízení, že je k dispozici díl k tryskání a je transportován do předkomory. Jakmile sensor, který monitoruje prostor před tryskacím zařízením, signalizuje, že se před zařízením nenachází žádný pracovník, dvojitě dveře se automaticky zavřou. Podle zvoleného tryskacího programu dle specifika dílu se rozběhnou všechny nebo pouze definované turbíny a díl je v tryskací komoře opracován. Intenzita tryskání může být upravena frekvenčním měničem. Poté je díl transportován do výstupní komory, turbíny jsou díky mušlovým šoupátkům uzavřeny a zastaveny, takže tryskací médium a prach, který by mohl případně ulpět na dílech, je manuálně odstraněno. Jakmile je toto hotové, tak opustí pracovník výstupní komoru, potvrdí tuto operaci, další sensor zkontroluje výstupní prostor, dvojitě dveře se otevřou a nosník transportuje díl ze zařízení. Příprava tryskacího média je vybavena korečkovým výtahem, příčným šnekovým dopravníkem a vzduchovým tříděčem s vysokým výkonem kolem 2,5 tun za minutu.

Rösler Oberflächentechnik GmbH je jako mezinárodní vedoucí výrobce na trhu omílacích a tryskacích zařízení, lakovacích a konzervačních systémů, tak jako dodavatel provozních prostředků a technologií pro racionální povrchovou úpravu (odstranění otřepů, 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, Indii, Číně a USA.



Obr. 1: Průběžné závěsné tryskací zařízení s předkomorou, tryskací komorou a výstupní komorou, je vybaveno 16 turbínami, které jsou umístěny vertikálně ve dvou řadách s přesazením. Toto slouží k tomu, aby ocelové konstrukce byly na všech místech dobře otryskány

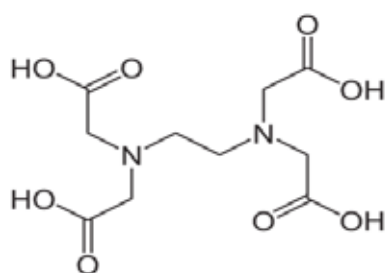
Čištění odpadních vod s obsahem komplexotvorných látek

Ing. Pavel Franče, CSc.

Komplexotvorné látky v odpadních vodách ztěžují, resp. znemožňují srážení kovů. Bez ohledu na tyto těžkosti se při úpravě odpadních vod bez komplexotvorných látek při elektrolytickém nebo chemickém pokovování neobejdeme. V odpadních vodách z povrchových úprav kovů se vyskytují převážně tyto komplexotvorné látky:

- Polyfosfáty (odmašťovací lázně, fosfátování, spec. elektrolyty)
- Trietanolamin-TEA (stahovací lázně, alkalické zinkování)
- Kyselina vinná (stahovací lázně, alkalické mědění a bronzování)
- Kyselina citronová (stahovací lázně, chemické niklování)
- Kyselina glukonová (odmašťovací lázně, alkalické moření hliníku)
- Amoniak v podobě NH₃ (kyselé zinkování, alkalické leptací lázně, chemické niklování)
- Kyselina nitrilotrioctová-NTA (odmašťovací lázně)
- Kyselina etylendiamintetraoctová-EDTA (odmašťovací a leptací lázně, chemické mědění)

Poslední zmíněná kyselina etylendiamintetraoctová patří k nejsilnějším komplexotvorným látkám. Její alkalické soli obsahují čtyři reaktivní karboxylové skupiny a dva terciální atomy dusíku. Protože EDTA tvoří až šestidonorové ligandy, je jedním z nejsilnějších chelátových komplexů. Tyto komplexy jsou stabilní v širokém rozmezí pH např. komplex s mědí je stálý v rozsahu 1,5 až 11,5.



Při výrobě plošných spojů vzniká velké množství odpadních vod s vysokým obsahem celé řady komplexních sloučenin s kovy. Nejvýznamnější podíl tvoří odpadní vody z chemického mědění, které obsahují velice pevný komplex EDTA – Cu.

Jedna z metod čištění tohoto druhu odpadních vod spočívá ve vysrážení kovů ve formě málo rozpustných sloučenin.

V případě slabších komplexů lze kovy vysrážet v podobě hydroxydů a to za podmínek velkého přebytku alkalizačního činidla. V některých případech při použití velkého přebytku srážedla může dojít k opětovnému rozpouštění vlivem tvorby hydroxokomplexů.

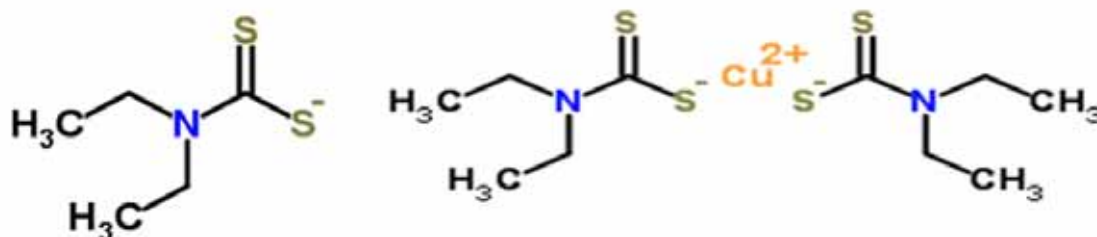
Optimální pH pro kvantitativní vysrážení hydroxidů kovů

| Kov | Hodnota pH | |
|------------------|-----------------------|----------------------|
| | Kvantitativní srážení | Opětovné rozpouštění |
| Fe ³⁺ | 3,5 | - |
| Cd ²⁺ | 9,7 | - |
| Al ³⁺ | 4,8 | 8,5 |
| Cu ²⁺ | 8,5 | - |
| Zn ²⁺ | 8,3 | 11 |
| Cr ³⁺ | 6,5 | 9,2 |

Komplex EDTA – Cu se částečně rozruší při velkém přebytku hydroxydu vápenatého nebo sodného, ale i v těchto případech zůstává zbytková koncentrace mědi v jednotkách až desítkách mg/l.

Srážení sulfidů z komplexních sloučenin je založeno na tvorbě mimořádně málo rozpustných sulfidů kovů. K účinnému vysrážení dojde pouze při velkém přebytku sulfidu sodného (trojnásobná stechiometrická dávka) ve slabě kyselém prostředí. Srážení se provádí ve dvou fázích. V první fázi se sráží měď sulfidem sodným a ve druhé se odstraňuje přebytečný sulfid sodný, většinou přidávkem železité soli. Značnou nevýhodou tohoto postupu je toxicita sulfidu sodného a sulfanu, který se může uvolňovat v kyselém prostředí.

Účinného vysrážení lze dosáhnout srážením dialkyldithiokarbamanem sodným (DDC), v analytické chemii známého pod názvem kupral. DDC tvoří s většinou kovů ve vodě nerozpustné, vnitřně komplexní soli. Snadno se ale rozpouštějí v některých organických rozpouštědlech.



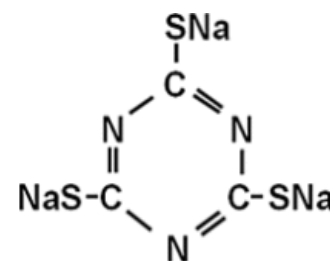
Na rozdíl od sulfidu sodného dochází ke kvantitativnímu vysrážení mědi již při malém přebytku DDC. K dosažení zbytkové koncentrace mědi pod 0,05 mg/l je zapotřebí 10% přebytek. K nejefektivnějšímu vysrážení dochází ve slabě kyselém prostředí. Přebytečné dávky srážecího činidla se potom musí odstranit. Obvykle se používá přidavek solí Fe²⁺ nebo Fe³⁺ za současného přidavku aktivního uhlí. Rovněž lze k destrukci přebytečného DDC použít peroxid vodíku nebo chlorační činidla. Srážecí činidla na bázi DDC jsou sice toxická, ale poměrně dobře biologicky rozložitelná.

Ke srážení komplexně vázaných kovů lze podobně jako DDC využít tri-sodnou sůl trimerkapto-s-triazinu (TMT). Tento přípravek s 15% účinné látky pod označením TMT 15 byl původně vyvinut firmou Degussa pro odstraňování rtuti z kouřových plynů ze spaloven komunálního odpadu.

TMT reaguje jako trojmocný aniont pouze s jednomocnými nebo dvojmocnými kovy, s kovy ve třetím mocenství však nereaguje (Fe, Cr, Al, As). Srážení brání trojrozměrná struktura molekuly v iontové i komplexní formě. Pouhý přidavek TMT k vysrážení mědi nestačí. TMT při srážení vytváří různé polyhydroxokomplexy a proto se musí současně přidávat podpůrná koagulační činidla. Bez předchozího přidavku Fe³⁺ je tato metoda srážení komplexně vázané mědi neúčinná. Železitý koagulant slouží k překomplexování odstraňované mědi. Ve slabě kyselém prostředí tak vznikají netoxické železité komplexy, měď se převede ve formě volného iontu do roztoku a vysráží se následným přidávkem TMT. Potřebná dávka TMT pro kvantitativní vysrážení mědi odpovídá cca dvojnásobné stechiometrické dávce. Jeho předností na rozdíl od karbamanů je relativní neškodnost pro bakteriální biocenózu a že vykazuje příznivé toxikologické a ekologické vlastnosti. Vůči biologickému rozkladu je však rezistentní.

Pro ochranu kvality povrchových vod a zmírnění negativních dopadů na životní prostředí je důležité, aby vyčištěné odpadní vody, tj. zbavené těžkých kovů, mohly být odváděny na městskou ČOV a tak se zajistilo jejich biologické dočištění. Specifické organické látky, tedy i neškodné komplexy, se v závislosti na svých vlastnostech odstraňují v biologické čistírně sorpcí na primárním kalu, odvětráním, vytěsněním proudem plynu, biodegradací a sorpcí na aktivovaném kalu. V případě, kdy přebytečný aktivovaný a primární kal je anaerobně stabilizován, dochází k dalšímu odbourávání organických látek. Těžké kovy, resp. jejich zbytkové koncentrace se částečně adsorbují na primárním a aktivovaném kalu.

Účinnost zachycení kovů v kalech na biologické ČOV



| Kov | Účinnost v % |
|-----|--------------|
| Pb | 70 – 90 |
| Cd | 40 – 90 |
| Cu | 30 – 80 |
| Zn | 50 – 60 |
| Ni | 30 – 60 |
| Hg | 30 – 60 |
| Cr | 20 – 50 |
| As | 20 – 50 |

Důležitým požadavkem pro vypouštění vyčištěných odpadních vod na městskou ČOV je, aby vzniklé čistírenské kaly mohly být využívány přímo v zemědělství nebo kompostovány a nemusely být skládkovány nebo spalovány. Zkušenosti a poznatky s čištěním průmyslových odpadních vod, s ohledem na další zpracování a využití odpadů vedou k řešením na zlepšování technologie výroby a také čistících postupů odpadních vod v provozech povrchových úprav kovů.

Destilát jako oplachová voda a jak ho získat?

Ing. Pavel Kovanda jr. – KOVOFINIŠ, a.s.

Úvod

Předúpravy povrchů založené na použití oplachové vody jsou silně závislé na kvalitě použité vody. Použitá voda by neměla obsahovat soli a další látky, které by mohly na povrchu produktu zanechávat stopy a mít tak negativní vliv na kvalitu výsledného povrchu. Proto vyvstávají hned dvě otázky, jak zajistit vysokou kvalitu použité vody a druhá, jak s použitou vodou naložit? Odpovědí na obě otázky může být využití technologie vakuového odpařování.

Jako firma KOVOFINIŠ máme s používáním vakuovým odpařováním 20 let zkušeností. S vlastním vývojem technologie jsme ve spolupráci s ČVUT začali před 5 lety a třetím rokem nabízíme vlastní produkty. Hlavním důvodem pro vývoj vlastní technologie byla nedostatečná podpora ze strany dodavatelských firem a téměř neexistující možnost servisu zařízení.

Odpařování

Odpařování je termodynamický děj, při kterém dochází k přeměně kapalného skupenství látky na plynné skupenství. Rychlost odpařování je závislá na teplotě roztoku, volném povrchu kapaliny a na tlaku sytých par nad povrchem kapaliny. Tlak sytých par roste s rostoucí teplotou kapaliny. Pokud je tlak sytých par vyšší než tlak působící na povrch kapaliny, dojde k varu. Při varu se kapalina vypařuje v celém svém objemu.

Odpařená látka se nechá zkondenzovat a vznikne první z produktů odpařování – destilát. Destilát je roztok zbavený rozpuštěných látek. Destilát může být vhodný pro opětovné použití ve výrobním procesu. Destilát v některých případech není nutné dále upravovat pomocí filtrů s aktivním uhlím nebo iontoměničů. Záleží však na povaze a složení odpadních vod a na požadavcích na kvalitu vody vstupující zpět do procesu.

Při odpařování dochází k zahušťování neodpařeného roztoku. Tak vzniká koncentrát. Koncentrát je zakonzentrovaný roztok, který obsahuje většinu rozpuštěných látek. V závislosti na typu použité odparky může být koncentrát až v polo-krytalickém stavu.

Koncentrát může být dále využitelný, například pokud vstupní roztok obsahuje vzácné kovy. Tyto látky je možné z koncentráту získat zpět a znovu využít. Při použití procesu odpařování na běžné oplachové vody je však koncentrát určený k likvidaci.

Pro průběh samotného procesu odpařování není vyžadována žádná přídavná chemie. Jde proto o velmi šetrný způsob úpravy vstupního roztoku

Odpařování je energeticky náročný proces. Pro odpařování vody za atmosférického tlaku je potřeba zdroj tepla, který bude mít teplotu vyšší, než je bod varu vody, což je při atmosférickém tlaku 100°C. Vysoké náklady na energii vedou k hledání způsobů, jak je snížit. Jedním takovým řešením je vakuové odpařování.

Vakuové odpařování

Vakuové odpařování oproti atmosférickému využívá fyzikálního vztahu mezi tlakem na povrchu roztoku a teplotou varu roztoku. Při vakuovém odpařování se ve varné komoře sníží tlak až na 6 kPa a je možné odpařovat vodu z roztoku při teplotách okolo 35 °C, což je výrazně méně než 100 °C při atmosférickém tlaku. Z těchto důvodů není nutné roztok zahřívat na vysokou teplotu, proto se dá použít zdroj tepla s nižší teplotou a tedy levnější. Pracovní tlak a teplota varu roztoku v odparkách se liší mezi jednotlivými typy odparek.

Vstupní roztok se nezahřívá na příliš vysokou teplotu a nedochází tak k rozpadu termicky nestabilních látek. Tohoto způsobu zpracování se využívá při zpracování roztoků obsahujícím leskutvorné přísady



v pokovovacích lázních. Při jejich zahřívání na vysoké teploty by docházelo k jejich degradaci.

Výhody technologického procesu

- Zmenšení objemu odpadních vod i o 95 %
- Bez nutnosti přidávat chemii
- Šetrný proces vůči termicky nestabilním a korozivním látkám
- Možnost využití levnějšího zdroje tepla oproti atmosférickým odparům

Zero Liquid Discharge

Díky obrovské redukci objemu odpadních vod ve vakuových odparkách je možné realizovat uzavřený systém odpadních vod (Zero Liquid Discharge). Z tohoto systému se nepouští žádné odpadní vody do kanalizace. Přes 95 % odpadních vod z oplachů lze recyklovat zpět do výrobního procesu. Hlavní úsporou je snížení nákladů na vodné a stočné. Do uzavřeného systému se nová voda pouze doplňuje pro udržení hladiny, kvůli ztrátám z výnosů vody na upravovaných dílech, odpařování z volných nádrží a vody obsažené v koncentráte. Nevyužitelný koncentrát se předává k likvidaci odborné firmě. Objem koncentráte je však díky vakuovému odpařování významně redukován.

Ekologické výhody uzavřených systémů odpadních vod jsou nezpochybnitelné. V cestě širokému rozšíření tohoto řešení stála pořizovací cena systému. V současné době však celá řada investorů na uzavřený systém přistupuje. Protože kvůli zvyšujícím se nákladům na likvidaci a vypouštění odpadních vod je uzavřený systém odpadních vod i přes vyšší počáteční investici v dlouhodobém horizontu levnější.

V jiných případech je pro investora uzavřený systém odpadních vod jediným řešením. V místě provozu totiž mohou být velmi přísné limity pro vypouštění odpadních vod nebo místo provozu může být bez možnosti odpadní vody vypouštět.

Produktová řada AQUADEST – vakuové odparky

Výhody odparek AQUADEST:

- Používáme vlastní komponenty, včetně softwaru
- Jednoduchá údržba
- Nepřetržitý automatický provoz
- Vzdálená správa – online diagnostika

Materiálové provedení

Materiál smáčených částí odparek je vždy volen tak, aby spolehlivě odolal chemickým vlastnostem vstupního roztoku.

Materiálové varianty provedení:

- Nerezová ocel 316 L/Ti
- Superduplexní nerezová ocel SAF 2507
- Niklová slitina 2.4819



Průtočný a dávkový způsob provozu

Jednotlivé typy odparek AQUADEST se liší způsobem svého provozu. Jsou zde dvě možnosti. Odparka buď pracuje průtočným (kontinuálním) způsobem nebo dávkovým způsobem (batch).

V odparkách pracujících průtočným způsobem je ve varné komoře roztok trvale udržován na požadované maximální koncentraci. Roztok je periodicky v malých objemech odpouštěn z varné komory. Současně dochází k dopouštění roztoku do varné komory.

U odparek pracujících dávkovým způsobem se přivádí do varné komory roztok, který se zakonzentrovává na požadovanou maximální úroveň. V průběhu zakonzentrování je možné do varné komory přivádět další vstupní roztok. Při dosažení požadované hodnoty koncentrace dojde k vypuštění celého objemu varné komory najednou.

Standardní vakuové odparky

Řešení pro:

- Oplachové vody z povrchových úprav
- Odpadní vody z omílání
- Odpadní vody z tlakového lití
- Obráběcí a jiné emulze
- Eluáty z regenerace iontoměničů

Mechanická komprese par – AQUADEST – D

Výhody

- Levný provoz
- Vhodné pro velké objemy vstupních roztoků

Popis procesu

Vstupní roztok natéká do varné komory přes sérii tepelných výměníků. Prvním tepelným výměníkem je výměník na výstupu koncentrátu, kde vstupní roztok získává zbytkové teplo z vypouštěného koncentrátu. Druhým výměníkem je tepelný výměník výstupu destilátu, kde vstupní roztok získává zbytkové teplo z vypouštěného destilátu.

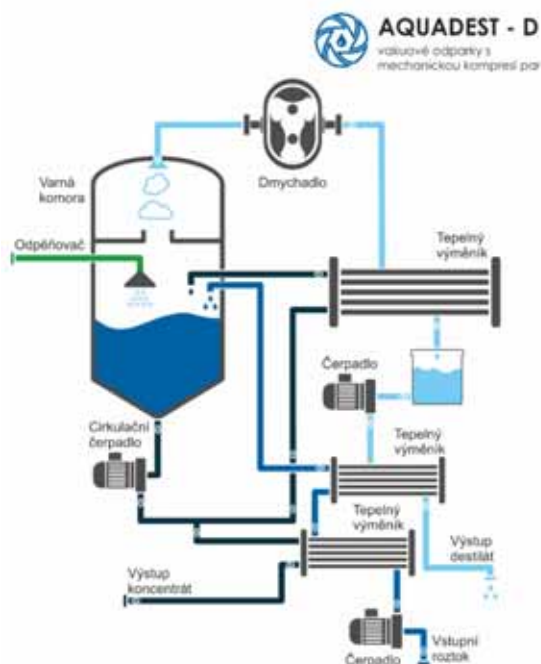
Takto předehřátý vstupní roztok vstupuje do varné komory, kde se promíchá s roztokem ve varné komoře. Odtud je hnán cirkulačním čerpadlem přes výměník, kde se ohřeje, zpět do varné komory. Při vstupu do varné komory dochází k rychlému odpaření, část roztoku se díky vysoké teplotě a prudkému poklesu tlaku okamžitě vypaří. Neodpařená část roztoku zůstává ve varné komoře a znovu cirkuluje v okruhu koncentrátu.

Vypařená část roztoku je vysávána z varné komory pomocí mechanického dmychadla. Dmychadlo ve varné komoře vytváří podtlak. Dmychadlo vysáté páry stlačí a tím zvýší jejich teplotu. Přehřáté páry kondenzují v tepelném výměníku cirkulačního okruhu a předávají teplo roztoku v cirkulačním okruhu.

Zkondenzované páry natékají do nádrže, odkud jsou již jako destilát čerpány přes tepelný výměník ven z vakuové odparky.

Pracovní tlak odparky je 70 kPa s teplotou varu 90 °C. Energetická náročnost 0,05 kWh / l destilátu. Odparky pracují průtočným způsobem.

Produktová řada AQUADEST – D nabízí produkty s výkonem od 6 000 do 60 000 litrů destilátu za den.

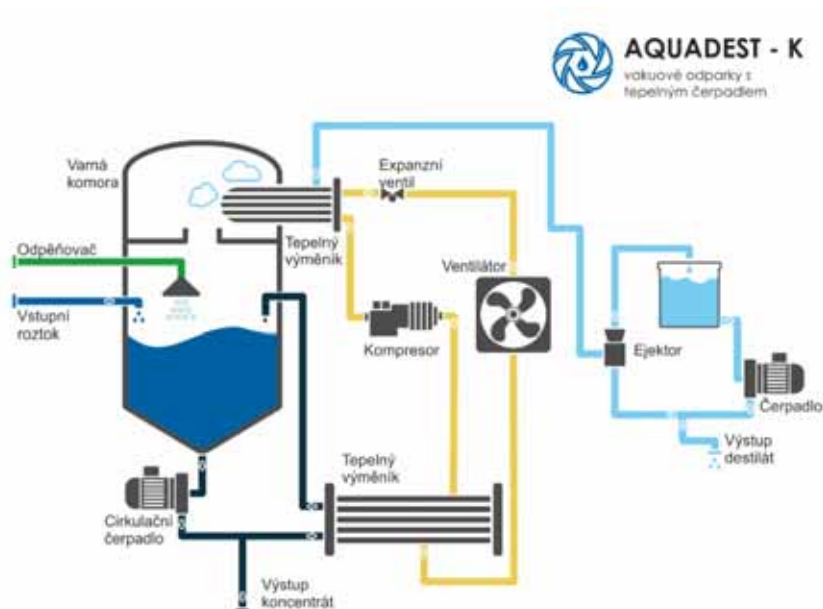


Tepelné čerpadlo – AQUADEST – K

Výhody

- Vhodné pro termicky nestabilní a korozivní látky
- Nízké pořizovací a provozní náklady
- Vhodné pro malé objemy vstupních roztoků

Popis procesu



Vstupní roztok je přiváděn přímo do varné komory. Odtud je hnán cirkulačním čerpadlem přes výměník, kde se roztok ohřeje, zpět do varné komory. Při vstupu do varné komory dochází k rychlému odpaření. Část roztoku se díky vysoké teplotě a prudkému poklesu tlaku okamžitě vypaří. Neodpařená část roztoku zůstává ve varné komoře a znovu cirkuluje v okruhu koncentrátu.

Vypařená část roztoku vystupuje do horní části varné komory, kde kondenzuje na chladícím tepelném výměníku tepelného čerpadla. Zkondenzovaná pára je z tepelného výměníku odsávána pomocí ejektorové trysky, která vytváří vakuum ve varné komoře. Destilát je následně vypouštěn ven z vakuové odparky.

Ohřev a chlazení zajišťuje okruh tepelného čerpadla. Tento okruh je tvořen dvěma tepelnými výměníky, kompresorem a ventilátorem. Jako medium v okruhu tepelného čerpadla je využíváno bezfreonové chladivo.

Pracovní tlak odparky je 6-7 kPa s teplotou varu 35-40 °C. Energetická náročnost 0,15 kWh / l destilátu. Odparky pracují průtočným způsobem.

Produktová řada AQUADEST – K nabízí produkty s výkonem od 600 do 9 000 litrů destilátu za den.

Krystalizační vakuové odparky

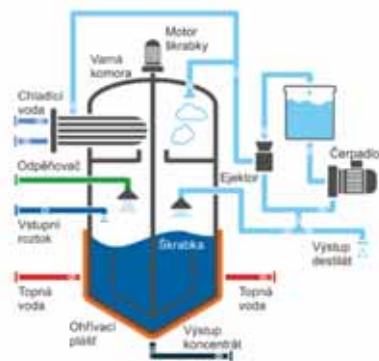
- Využitelné jako další stupně odpařování
- Vhodné pro vysoce koncentrované vstupní roztoky
- Výstupem z odparek je roztok obsahující pevné krystaly solí, v případě instalace dodatečného zařízení (Big-bag) lze dosáhnout i výstupu v pevném stavu
- Žádný tekutý odpad



Řešení pro:

- Zahuštění koncentráту z odparek AQUADEST – K a AQUADEST - D
- Koncentrované odpadní vody
- Oplachové vody po kalení v solných lázních
- Odpadní vody obsahující pevné nerozpustné látky

Krystalizační odparky jsou určeny pro zpracování roztoků, které jsou příliš koncentrované na to, aby byly zpracovávány standardními vakuovými odparkami. Případně se takto dále zpracovávají koncentráty z těchto odparek. Výstupem je kaše, která obsahuje krystaly. Tato kaše se přefiltruje. Pevná složka (krystaly) se odváží k likvidaci a tekutá složka (matečný roztok) se přečerpá na vstup odparky a s další vstupní vodou se znovu zpracuje.



Krystalizační odparka s externím zdrojem tepla a chladu – AQUADEST – VR

- Výhody
- Využívá odpadního tepla
- Vhodné pro velké objemy vstupních roztoků
- Jednoduchá konstrukce – málo poruch

Popis procesu

Vstupní roztok vstupuje do varné komory, kde je přes dvojítlí pláští komory zahříván topnou vodou. Topná voda je do odparky dodávána z externího zdroje. Při odpařování tekuté složky z roztoku vznikají na stěnách varné komory krystaly, které jsou kontinuálně stírány škrabkou. Při nahromadění krystalické vrstvy by v odparce docházelo ke ztrátám při přenosu tepla mezi pláštěm a roztokem ve varné komoře.

Vypařená část roztoku stoupá do horní části varné komory, kde kondenzuje na tepelném výměníku, kterým proudí chladicí voda z externího zdroje. Odtud je destilát odsáván pomocí ejektorové trysky do zádržné nádrže a odváděn ven z odparky.

Jako zdroj tepla může odparka využívat odpadní teplo produkované jiným zařízením.

Pracovní tlak odparky je 6-30 kPa s teplotou varu 35-70 °C. Energetická náročnost na ohřev 0,72 kWh / l destilátu a na chlazení 0,72 kWh / l destilátu. Odparky pracují dávkovým způsobem.

Produktová řada AQUADEST – VR nabízí produkty s výkonem od 2 000 do 8 000 litrů destilátu za den.

Krystalizační odparka s tepelným čerpadlem – AQUADEST – KR

Výhody

- Vhodné pro malé objemy vstupních roztoků
- Nízká spotřeba energie

Popis procesu

Vstupní roztok vstupuje do varné komory, kde je přes dvojítlí pláští komory ohříván okruhem tepelného čerpadla. Při odpařování tekuté složky z roztoku vznikají na stěnách varné komory krystaly, které jsou kontinuálně stírány škrabkou.

Vypařená část roztoku stoupá do horní části varné komory, kde kondenzuje na chladičím tepelném výměníku okruhu tepelného čerpadla, odtud je zkondenzovaný destilát odsáván pomocí ejektorové trysky do zádržné nádrže a dále ven z odparky.

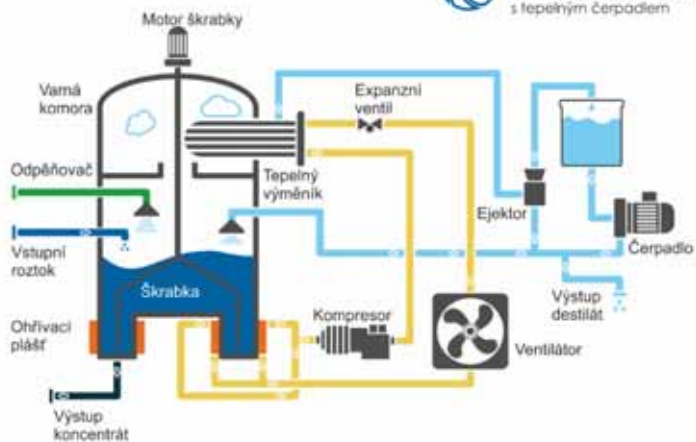
Ohřev a chlazení zajišťuje okruh tepelného čerpadla. Tento okruh je tvořen tepelným výměníkem, kompresorem a ventilátorem. Jako medium v okruhu tepelného čerpadla je využíváno bezfreonové chladivo. Roztok je ohříván chladivem přes stěnu varné komory.

Pracovní tlak odparky je 6-7 kPa s teplotou varu 35-40 °C. Energetická náročnost 0,2 kWh / l destilátu. Odparky pracují dávkovým způsobem.

Produktová řada AQUADEST – K nabízí produkty s výkonem od 250 do 3 000 litrů destilátu za den.

Závěr

Vakuové odpařování má velký potenciál pro širší rozšíření v celé řadě průmyslových odvětví. Cílem stále probíhajícího vývoje je snižování provozních nákladů, zvyšování spolehlivosti a uživatelského komfortu. Pokud se chcete o technologii dozvědět více, navštivte webové stránky www.kovofinis.cz/vakuove-odparky.



Chemické látky

RNDr. Milada Vomastková, CSc – Ministerstvo životního prostředí, Praha

Na trh jsou neustále uváděny nové chemické látky, zatímco jiné, již dlouho známé chemické látky se stávají předmětem zákazů, pokud se zjistí, že představují nějaké riziko pro zdraví lidí a 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 analytických metodách, později zakázány. 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.

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), je 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 musí 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 není registrována, nesmí být uváděna na trh v žádné zemi společenství.

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 omezení především fosforečnanů 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 bifenylly (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 pro-to jsou nyní tyto zateplovací materiály nahrazovány jinými (alternativní retardéry hoření) nebo přírodními materiály – např. minerální vlnou. Nejběžněji užívanou látkou byl pro tyto účely požíván 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.

Nejnovějším nařízením je nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2017/852 o rtuti, které upravuje nakládání s kovou rtutí 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 rtuti v bezpečných uložistech.

Mezi další velmi důležitá nařízení patří 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.

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 směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Tento zákon řeší také správnou laboratorní praxi a působnost státních orgánů při zajišťování provádění zákona.

Mezi velmi důležitou problematiku, která se dotýká chemických látek a dostává se v posledních letech do velkého zájmu široké veřejnosti, jsou nanomateriály. Jedná se především o to, že chemická látka v nanoformě vykazuje zcela odlišné vlastnosti než stejná chemická látka v „normální – bulk“ formě. Nejběžnější případ je možno uvést v případě uhlíku. 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 vlastnosti. V případě uhlíku v nanoformě se uhlík vyskytuje nejčastěji jako uhlíkové trubičky, které jsou válcovými fullerény, 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 problémem při registraci chemické látky podle nařízení REACH. Z toho důvodu musí být 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, ve strojírenském 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.

Dalším využívaným prvkem v nanoformě je stříbro, které je využíváno při výrobě funkčního prádla pro jeho antiseptické účinky. Opomeneme-li možnost nanostříbra pronikat do organismu přes buněčnou stěnu a nekontrolovaně působit na jednotlivé orgány, případně nervový systém člověka, působí toto stříbro škody v čistírnách odpadních vod, kde vlivem svých vlastností, negativně působí na biologické filtry, snižuje účinnost biologických filtrů při čištění odpadních vod.

V poslední době se vede také velká diskuse ohledně oxidu titaničitého v nanoformě. Není pochybnosti o jeho čistících účincích pro ovzduší, vytvářením samočistících povrchů. Podle posledních testů by ale tato forma měla vykazovat karcinogenitu. A takto lze popisovat jednotlivé chemické látky v nanoformě. Ve většině případů mají kladné vlastnosti, bohužel i negativní vlastnosti a stávají se 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 se rozhodne, zda navrhne tyto látky na kandidátský seznam látek podle nařízení REACH, a na základě dalšího testování mohou být tyto látky buď velmi omezeny, případně zakázány.

Evropská agentura pro chemické látky (ECHA) hraje stěžejní roli při uplatňování zásadních právních předpisů EU týkajících se chemických látek ve prospěch lidského zdraví a životního prostředí. Agentura ECHA úzce spolupracuje nejen s členskými státy Evropské unie ale také s členy Evropského hospodářského prostoru (EHP) – Norskem, Islandem a Lichtenštejnskem. Příslušné orgány členských států spolupracují s ECHA na jejich nejrůznějších postupech. Příslušnými orgány stanovenými v různých nařízeních EU použitelných pro ECHA jsou spolupracující partneři ECHA v jednotlivých členských státech. ECHA úzce spolupracuje s příslušnými orgány v rámci celé řady svých postupů, přičemž tato spolupráce spočívá ve výměně informací a poskytování podpory a školení členským státům. ECHA zajišťuje také HelpDesk pro jednotlivé státy Unie, stejně tak jednotlivé členské státy zajišťují pro své členy národní HelpDesky, které poskytují technickou podporu. Tuto službu poskytuje v České republice CENIA, česká informační agentura životního prostředí, která je zastoupena ve všech výborech pracujících při ECHA, její zástupci se aktivně podílejí na přidělených úkolech, pravidelně se zúčastňují pracovních setkání a školení.

Odborné vzdělávání



CENTRUM PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

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

GALVANICKÉ POKOVENÍ

PŘEDPOKLÁDANÉ ZAHÁJENÍ KURZU – ZÁŘÍ 2018

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 probírána 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.)

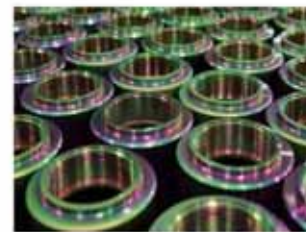
Rozsah kurzu:

6 dnů (42 hodin)
(3 x 2 dny)

Více informací:

doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc. +420 602 341 597
Ing. Jan Kudláček, Ph.D. +420 605 868 932

info@povrchari.cz



Fakulta strojní ČVUT v Praze
ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy a InPÚ
nabízí technické veřejnosti v rámci programu
celoživotního vzdělávání
studijní program:

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

*(způsobilost v tomto oboru lze prokázat akreditovanou
kvalifikací a certifikací dle standardu APC Std-401)*

Zahájení studijního programu - únor 2019



Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášky získáte na
www.povrchari.cz nebo info@povrchari.cz

KOROZNÍ INŽENÝR



WWW.POVRCHARI.CZ

Odborné akce



PROTEZINK

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

6. a 7. června 2018

Ledeč nad Sázavou

Hotel Luna Kouty

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



www.inpu.cz



60. mezinárodní
strojírenský
veletrh

MSV 2018

AUTOMATIZACE



11. mezinárodní
veletrh obráběcích
a tvářecích strojů

IMT 2018



1.-5. 10. 2018

Výstaviště Brno

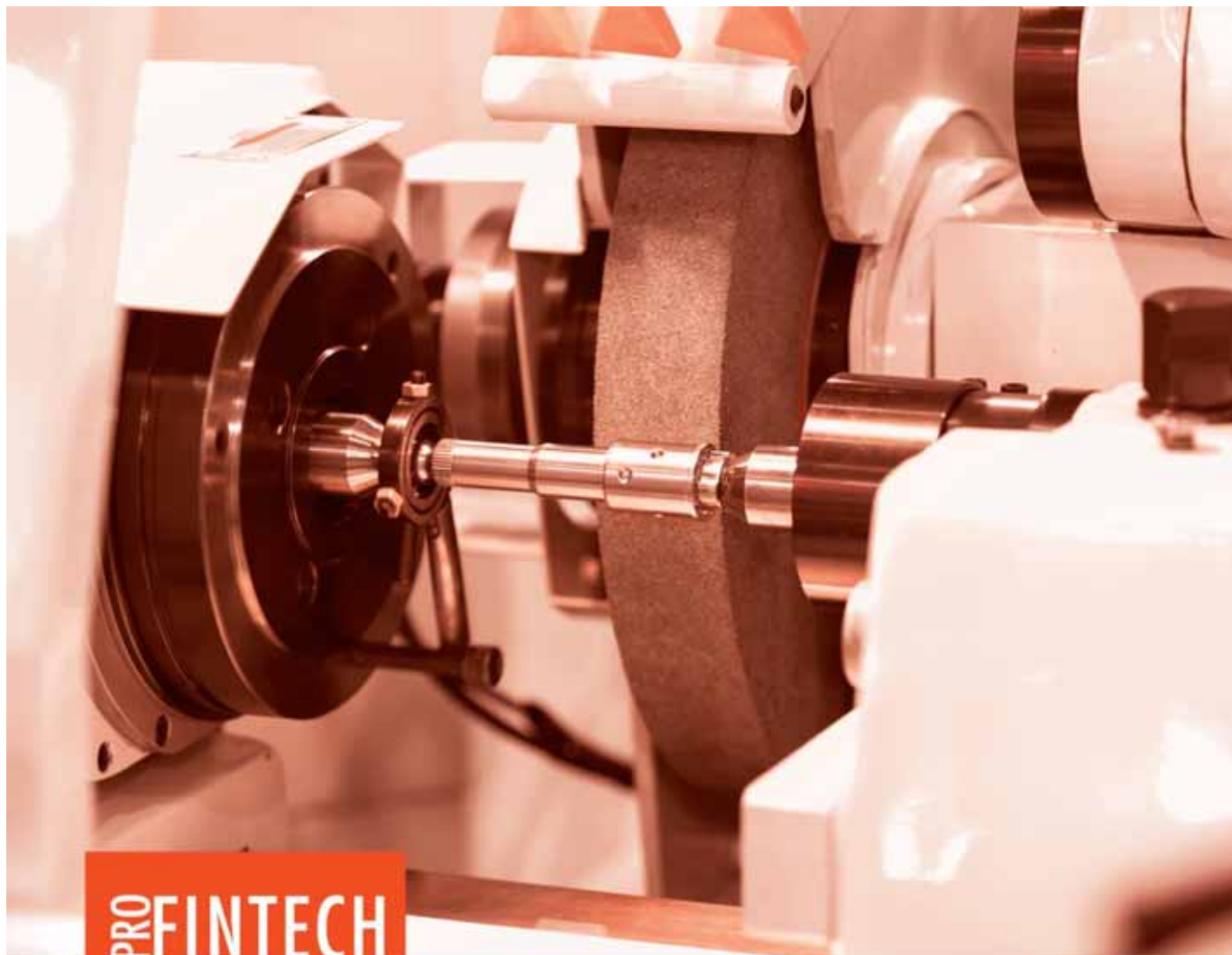
www.bvv.cz/msv

**60th
MSV**

BVV



Veletrhy
Brno



PROFINTECH



7. mezinárodní veletrh technologií
pro povrchové úpravy



MSV 2018



IMT 2018



1.–5. 10. 2018

Výstaviště Brno

www.bvv.cz/profintech

60th
MSV

BVV



Veletrhy
Brno



moření, pasivace tryskání balotinou

výhradní zástupce a distributor
mořících přípravků ANTOX

- ❖ moření a pasivace legovaných antikoročních ocelí v mořárně v Brně
- ❖ moření a pasivace legovaných antikoročních ocelí u zákazníka a na montáži (bez omezení tvaru, velikosti a umístění)
- ❖ tryskání nerezových povrchů balotinou a keramikou v provozovně v Brně
- ❖ odmaštění a moření potrubí, výměníků a zásobníků na kyslíkovou čistotu a čistotu pro farmaceutický průmysl
- ❖ mořící a pasivační prostředky značky ANTOX na legované antikoroční oceli
- ❖ moření a pasivaci uhlíkových ocelí v mořárně v Brně
- ❖ tryskání a nátěry uhlíkových ocelí v našich provozovnách v Brně

FK system – povrchové úpravy, s.r.o.
Chrlická 661, 664 42 Modřice u Brna
www.fksystem.cz

tel.: 00420 547 357 085 až 88
mobil: 00420 602 541 655
e-mail: fksystem@fksystem.cz



WALTHER TROWAL!

Strojní zařízení pro omílání

Provozní materiály (chips & compounds)

Recyklace procesních kapalin

Coating drobných dílců Rotamat

Průchozí tryskáckí zařízení Trowal THM

Ocelová a nerezová tryskáckí média

Výrobce:

Walther Trowal GmbH & Co. KG

www.walther-trowal.de



Výhradní distributor pro Českou republiku a Slovensko:

Trowal CZ s.r.o.

Jahodová 2888/40

CZ-106 00 Praha 10

www.trowal.cz

info@trowal.cz





Certifikační sdružení pro personál - APC, z.s.

NABÍDKA SLUŽEB

Podnikatelská 545, 190 11, Praha 9

**KVALIFIKACE
A CERTIFIKACE**



APC jako nejstarší akreditovaný certifikační orgán NDT v ČR zajišťuje personální certifikaci a kvalifikaci technického personálu.

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

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

Pro pracovníky v oboru:

➡ NEDESTRUKTIVNÍ DEFEKTOSKOPIE

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

➡ KOROZE A PROTIKOROZNÍ OCHRANY

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

➡ TEPELNÉHO ZPRACOVÁNÍ KOVŮ

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

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

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



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

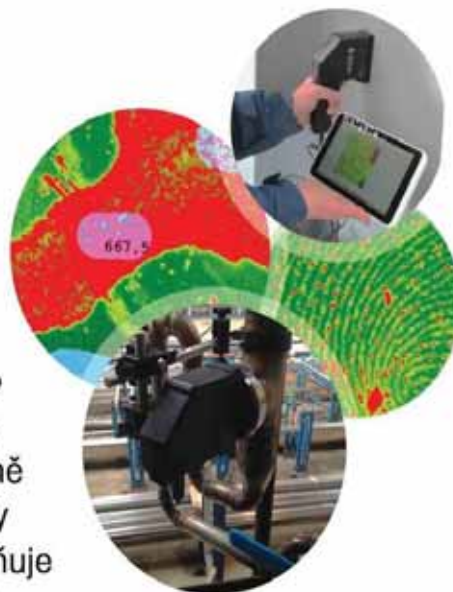


Recognoil

nondestructive oil layer detector

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

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



Vývoj optických detekčních zařízení
Vývoj nových zařízení a softwarových řešení.



Optimalizace procesů
Detekce mastných nečistot za účelem zkvalitnění vašich procesů.



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



Servisní činnost
Servisní činnost a technická podpora pro naše zákazníky.



Poradenská činnost
Poradenská činnost v oboru povrchových úprav.



www.techtest.eu

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



ZAŘÍZENÍ A TECHNOLOGIE PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

od renomovaných evropských firem



Zařízení pro odmašťování a čištění kovů

- komorové pračky, jedno i víceetapňové
- košové pračky, včetně rotace košů
- tunelové průběžné pračky
- ultrazvukové pračky pro vysoké nároky na kvalitu vyčištění výrobků
- plně automatické linky
- speciální pračky pro velkorozměrové díly např. želez, dvojkolí a podvozky
- zařízení pro čištění plastických forem

www.finnsonic.fi
www.aquaclean.fi

Chemikálie pro odmašťování a čištění kovů

- jedinečné technologie s nízkou teplotou aplikace již od 30°C, zajišťují vysokou úsporu energie
- vysoká odlučitelnost olejů, tím dlouhá životnost lázní
- vysoká odmašťovací účinnost
- velký výběr typů chemikálií vč. ekologického odzovávání
- zkoušky odmašťování u zákazníka zdarma

Galvanická zařízení

- zařízení všech druhů a velikostí
- zařízení pro úsporu galvanických elektrolytů a vody, drenážní bubny
- nejmodernější komponenty a příslušenství galvanických zařízení (např. usměrňovače, filtr, přístroje, bubny atd.)
- nejnovější zařízení pro šetrné nanášení dokončovacích technologií zvyšujících korozní odolnost zinkových vrstev, rotace a současné naklápení koše
- neutralizační stanice

Galvanotechnické technologie

- kompletní chemie pro galvanotechniku
- vysoká korozní odolnost technických povlaků (např. Zn/Co, Zn/Fe, Zn/Ni)
- maximální důraz na vzhled a hloubkovou účinnost dekorativních povlaků
- ELOC 6 pasivace bez obsahu šestimocného chromu, která umožňuje vytvořit vysoce korozně odolné transparentní, modré a žluté zinkové vrstvy, odsouhlaseno automobilovým průmyslem – Volkswagen atd.

www.dmk-galvano.com

Tryskací zařízení

- zařízení pro mokré tryskání směsí vody a abraziva
- bezpečná a nehlukčná technologie, šetrná vůči zákl. materiálu, neničící závity, neucpává slepé otvory
- odstraňuje rez, karbony, laky a jiné tvrdší povlaky
- možnost současného odmaštění a otryskání
- zařízení pro suché tryskání stlačeným vzduchem, všechny velikosti a typy

Lakovací zařízení

- kompletní linky pro práškové a mokré lakování všech druhů a velikostí vč. předúprav
- jednotlivé komponenty lakoven kabiny, dopravníky, pece, předprava atd.

Tento prospekt slouží pouze jako stručný přehled námi nabízených zařízení a technologií. Sortiment těchto zařízení je velmi rozsáhlý. Kontaktujte nás, technicko-obchodní konzultace, nabídky zařízení a technologií provádíme rychle, podrobně a zdarma!

IPP Praha | Ing.Petr Penc | Šmolíkova 24 | 161 00 Praha 6 | www.ipp-penc.cz
telefon (+420) 233 311 381 | mobil (+420) 608 365 876 | e-mail ppenc@iol.cz; petrpenc@seznam.cz
profesionalita • kvalita • servis • příznivé ceny



Institut
povrchových
úprav



INSTITUT POVRCHOVÝCH ÚPRAV ZAJIŠŤUJE

- inspekční a kontrolní činnost v oboru povrchových úprav
 - aplikovaný výzkum v oblasti povrchových úprav
 - poradenské služby z oboru povrchových úprav
- pořádání odborných kurzů a seminářů pro povrchové úpravy
 - odborné posudky povrchových úprav
 - znalecké posudky povrchových úprav
- zajišťování přijímacích zkoušek povrchových úprav
 - projektování povrchových úprav
 - zajištění povrchové úpravy materiálů



www.inpu.cz

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

Grafické zpracování

Ing. Jaroslav Červený, Ph.D.

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

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

Kontaktní adresa

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.