

Povrcháři

4. číslo Cerven 2019

Netradiční antikorozi ochrana

Určování povrchové energie pevných látek

**Efektivní způsoby detekce mastného znečištění
ve strojírenství**

Tryskání, které je rychlejší, šetří energii a snižuje opotřebení

PČK – Pepova (přirozená) číselná kvarteta

**Aplikace kluzných laků pro snížení pasivních odporů
a emisí CO₂ v automobilismu**



Slovo úvodem

Vážení přátelé, povrcháři a strojaři,

zdravíme Vás všechny s dalším číslem povrchářských informací.

Po krásném a pro přírodu plodném jaru, se již řítíme dál astronomickým i tím skutečným létem a dle ověřených údajů statistického úřadu, stále s velmi úspěšnými hospodářskými výsledky všech, kteří v našich zemích podnikají. V bankovníctví, v prodejních řetězcích, v telekomunikacích, ve fotovoltaike, ve vodárenství a samozřejmě především v průmyslové výrobě.

Doufejme, že se daří v mezích možností i každému z jejich původních obyvatel, kterých je to především zásluha a že je to stále ještě k životu.

V číslech z každého jmenovaného odvětví je zisk cca 50 miliard + průmysl o trochu víc. Suma sumárum zisk 5 biliónů každým rokem tedy 5 000 miliard. Že to není možné? Ale ano, vždyť v našich zemích maká cca 6 miliónů makáčů a jen při zisku 1 milion na 1 makáče to dělá 6 biliónů. No něco zůstává na domácí rozpočet cca 2 bilióny, aby ta kolonie fungovala. Ale jinak dobrý. I ta 1 miliarda na nemocné co chyběla, se již našla.

Každý z uvědomělých pracantů, co se chce mít i zítra alespoň stejně, pokládá si stále častěji otázku typu: A co zítra? Budu mít práci až i k nám do povrchovek dorazí ty nové digitální pořádky, které se zcela jistě dříve nebo později stanou plně „Internetu věcí a služeb“, „Robotů“ i spolupracujících „Korobotů“, ale i dalších „Chytrých strojů“ té naší „Chytré továrny“ v „Nové době“ a v „Nové společnosti“?

I když žádná polévka se nejl tak horká, jak ji uvařili, je čas začít do ní foukat. Pokrok ten se totiž nedá zastavit. Vždyť už v tom docela úspěšně delší dobu všichni jedem. Vysokým počtem mobilů, připojení, počítačů, obratem v e-shopech a dalších aplikacích z fyziky, matematiky, elektroniky, strojírenských technologií, v dopravě a ve sdílení dat, ale třeba i v přesném předpovídání počasí...

Týká se nás to všech, nejde uniknout! Nelze říkat mě ta matematika nebaví a škola ta mě taky nebaví. Ještě před sto lety se chodilo do školy několik málo let. Naučit se číst, psát a počítat. Dnes se chodí do školy třetinu života až doživotně. Na počátek průmyslové revoluce zareagovala tehdejší společnost okamžitě. Manažeři své doby kladli důraz na vzdělání. Na to základní i ta další.

Marie Terezie a další osvícení panovníci kladli důraz na povinnost každého něčím být. Vyučít se, vystudovat, vědět, umět. Podporovali vzdělávání, zakládali školy Obecné i Univerzity. Podporovali technické školství. Dobře věděli, že vložené peníze do vzdělání se mnohonásobně a rychle vrací. Ve srovnání s jinými investicemi bezkonkurenčně. Tolar i dolar se v každé době vložením do vzdělávání každoročně zdvojnásobuje.

A pak slyšíte, my musíme šetřit! My nemůžeme naše zaměstnance stále někam posílat (na kurz, na seminář, na postgraduál) to se měli naučit ve škole. A když padesátiletý technik či manažer chodil do školy, neměl o řadě věcí ponětí ani pan učitel.

Dnes jsme opět do Povrcháře zařadili mezi technologické příspěvky i příspěvek z matematiky našeho kolegy Josefa Ježka jako zrcadlo naší (ne)připravenosti i doby, která přichází. Podívejme se, co naše děti budou muset zvládat, vědět, a hlavně umět používat, aby obstáli v době, která se na nás všechny neodvratně řítí.

Přejme jim štěstí. Ale to mívají jen ti, co se na něj připraví. Ve škole, ale hlavně sami a s Vaší pomocí. I když je, ani Vás, to třeba až tak nebaví. A pokud budou chtít se něčemu naučit a vystudovat, je to ten jediný začátek, jak jít za svým štěstím.

A my starší? I když nás to také třeba až tak nebaví, je to jediná šance, aby nám ti mladší, a hlavně svět neujel.

A že je, co se učit, o tom si můžeme číst třeba v příspěvcích na stránkách Povrcháře, ale i na seminářích pořádaných, abychom věděli jak!? Jak ušetřit vodu a energii, proč v digitální době platí, že vítěz bere vše a ostatní chudnou, které profese v dohledné době zaniknou a co udělat, abychom se nemuseli obávat o svou existenci na zítra.

Nemějme z toho ale žádné obavy, obráběči kovů na NC i obráběči země na Zetorech s PC to dnes musí zvládnout prostřednictvím nul a jedniček a GPS.

Na tomto místě jsme Vás chtěli pozvat na již předem avizované setkání PROTEZINK, které jsme připravovali a připravili na 26. a 27. června do hotelu OREA Resort Devět skal na Vysocině.

Přesto, že jsme měli smluvně rezervovanou potřebnou kapacitu v tomto hotelu, tento podnik nám nezajistil potřebné služby a zázemí. Byli jsme proto nuceni tuto akci odvolat, za což se všem přihlášeným omlouváme se slibem, že uděláme vše proto, abychom si to všichni vynahradili na podzim na Myslívě.

S přáním krásného léta a zasloužené dovolené



doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Ing. Jan Kudláček, Ph.D.

Netradiční antikorozi ochrana

Jana Polášková – Domosa Zlín, s.r.o.

Koroze kovů je snad ten nejdestruktivnější jev, s nímž je průmysl v neustálém konfliktu a který je příčinou těžkých kapitálových výdajů.

Komplexní program antikorozi ochrany je nezbytnou součástí výrobních procesů a následné údržby, kde se vrací v podobě delší životnosti zařízení a v úspoře nákladů.

Zajistit účinnou antikorozi ochranu znamená vyloučit korozi prostředí, tj. vzduch, vodu, ionty, mikroorganismy, spordy v atmosféře apod., z kontaktu s povrchem kovu. Musí být pružná, aby kompenzovala rozpínání a smršťování kovu; musí být vysoce polární, aby umožnila penetraci na kovový základ; musí mít takové vlastnosti, aby ji nesmyla voda nebo aby se nevypařovala; musí být stabilní za teplotních extrémů; musí být natolik trvanlivá, aby poskytla ochranu časově uspokojivě dlouhou.

Tyto základní vlastnosti jsou plně charakteristické pro antikorozi a mazací prostředek **Fluid Film** na bázi lanolínu, jenž představuje kontinuální zásobárnu aktivních mobilních prvků antikorozi ochrany, jež jsou povrchu kovu neustále k dispozici a „vytlačují ze hry“ kyslík, ionty a vlhko.

Již staří Řekové (cca. 700 př.n.l.) narazili při svém pátrání po vhodné látce na vosk z vlny (lanolín), vznikající jako surový produkt při zpracování ovčí vlny. Byla rozpoznána vynikající přilnavost tohoto přírodního materiálu ke kovu a jeho schopnost odpuzovat vodu. I proto mohlo tolik přístrojů, brnění a zbraní přestat od středověku po staletí nepoškozených. Téměř všechny byly pokryty vrstvou lanolínu, zabráňující přístupu vody a vzduchu.

Starých poznatků o vlněném vosku/lanolínu se znovu ujala laboratoř společnosti Eureka Chemical Company v San Francisku a zkoumala je dále.

Výsledkem mnohaleté práce byl **Fluid Film**, který výkony alchymistů ze středověku daleko překonal. Výrobce uvádí, že jeho produkt splňuje nejnáročnější mezinárodní normy v oblasti antikorozi ochrany.

Armáda Spojených států pomocí něj již desítky let ošetřuje a konzervuje námořní a leteckou techniku.

V Německu jsou jím před korozi a mechanickým opotřebením již řadu let chráněny vrtne věže, námořní lodě, bójy v Severním a Baltském moři, vysoce zatížená jeřábní lana, ocelové mosty, pontony atd.

Fluid Film je kombinace účinných látek na bázi lanolínu a speciálních penetračních prostředků a inhibitorů.

Lanolín je přírodní látka získaná při zpracování vlny. Příroda utvořila molekulu lanolínu tak, že její C-H řetězce jsou nepravidelně dlouhé a polární. Polární znamená, že molekula lanolínu je na jedné straně hydrofóbní a na druhé elektrofilní. Elektrofilní část molekuly lanolínu se postará o elektrostatickou vazbu k povrchu kovu, zatímco hydrofóbní část působí vodoodpudivě.

Tyto vlastnosti molekuly lanolínu, dané přírodou a chemicky nenapodobitelné, dávají v kombinaci s dalšími účinnými látkami Fluid Filmu schopnost vytvořit na všech kovových plochách trvale aktivní vrstvu. Voda a četné chemické vlivy se k samotnému kovu nedostanou.

Fluid Film neobsahuje žádná rozpouštědla ani ředidla, má vysoký bod vzplanutí a za okolních teplot netvoří plyny. Má zcela výjimečnou schopnost vytlačovat a odpuzovat vodu. U pohyblivých částí ponořených pod vodou, např. kloubů, pružin, hřídelí, ventilů poskytuje vrstva Fluid Filmu vynikající mazací a antikorozi ochranu. Má velmi dobrou snášenlivost s laky, mazacími a hydraulickými oleji a neškodí těsnícím materiálům hydraulických systémů. Díky lanolínu, přírodnímu tuku z ovčí vlny, jenž tvoří základ Fluid Filmu, vykazují všechny varianty tohoto produktu neobyčejně nízkou perorální toxicitu, minimální iritaci pokožky a negativní oční iritaci.

Fluid Film, to je široká škála různých variant daného produktu, které lze rozdělit na druhy olejovité (**A**, **AR**, **NAS**) a gelovité (**BW**, **WRN-EP**, **WRO-EP**).

Fluid Film lze použít k zastavení koroze na prakticky jakémkoliv povrchu, který není vystaven mechanickému poškození.

Všechny druhy **Fluid Filmu** byly ověřovány doc. Ing. Viktorem Kreibichem, CSc. z ČVUT Praha a Ing. Kateřinou Kreislovou, Ph.D. ze SVÚOM Praha a.s., z jejichž popisů laboratorních zkoušek vyjímáme.

Konzervační prostředky Fluid Film pod označením A a AR jsou velmi viskozni oleje na bázi lanolínu, a prostředky označené BW, WRN-EP, WRO-EP jsou tzv. gely, tvořené kombinací lanolínu s přísadami usnadňujícími smáčení povrchu a povrchově aktivními látkami vytěsňujícími vodu. Prostředky Fluid Film jsou určeny pro dlouhodobou ochranu i ve velmi ztížených podmínkách a díky lanolínu jsou vysoce odolné ve vlhkých, popř. mokřích prostředích. Doporučované tloušťky povlaku olejových konzervačních prostředků Fluid Film jsou 20 – 800 μm a gelových konzervačních prostředků Fluid Film jsou 100 – 1 500 μm podle požadované doby ochrany a podle předpokládaného korozi zatížení prostředí.

Prostředky Fluid Film byly ověřovány zkouškou v kondenzační komoře se znečištěním SO₂.



V tabulce jsou uvedeny výsledky zkoušky po 7 cyklech.

Vzorek	Nános povlaku (g.m ²)	Tloušťka povlaku (μm)	První koroze (cykly)	Rozsah koroze po ukončení korozní zkoušky	Hmotnostní úbytek (g.m ²)	Ochranná účinnost Ur (%)
Fluid Film A	14,94	15	4	korozí – 20 % plochy	35,71	78,3
Fluid Film AR	17,35	20	-	bez koroze	-	100
Fluid Film WRO-EP	45,69	50	-	bez koroze	-	100
Fluid Film WRN-EP	25,37	25	-	bez koroze	-	100
Fluid Film BW	21,64	25	-	bez koroze	-	100
nechráněné vzorky	-	-	1	korozí v celé ploše vzorku (100 % plochy)	164,69	-

Orientačně byla provedena i ponorová zkouška konzervačního prostředku Fluid Film BW, kdy byl konzervovaný vzorek ponořen do vodovodní neupravené vody a porovnáván s nechráněným vzorkem.

Zkouška probíhala v podmínkách laboratorní teploty, tj. cca 20°C. Povlak konzervačního prostředku se dlouhodobým působením vody nemění, nenasákává ani nesmývá, z povlaku se žádné nečistoty či mastnota nevyplavují. Na konzervovaném vzorku se ani po 6 měsíci ponoru neprojevovalo korozní napadení.



vzorky po zkoušce



vzorek A se sejmutým povlakem po zkoušce

Obr. 1: Vzorky konzervované prostředkem Fluid Film BW (A), tloušťka povlaku cca 25 μm, a nechráněné vzorky (B) po korozní zkoušce v kondenzační komoře s SO₂ – 20 cyklů.

Použití antikoroziho a mazacího prostředku FLUID FILM

- Konzervace těžebních lodí a zařízení na šterkovnách a pískovnách
- Mezioperační konzervace a mazání
- Konzervace náhradních dílů

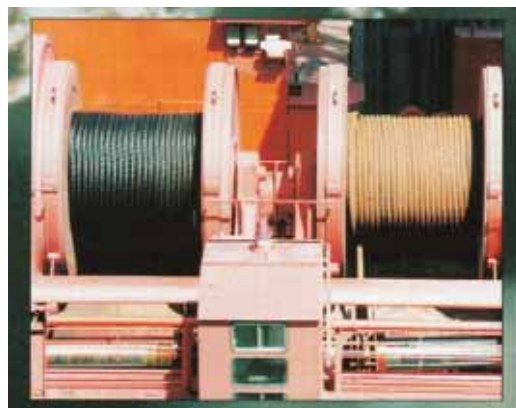


- Konzervace dutin, hybných částí (závěsy dveří, omezovače otevírání, kloubové spoje, zámky, šrouby), kontaktů akumulátorů a elektroinstalace osobních automobilů.
- Konzervace hotových výrobků pro uskladnění a přepravu i do tropických oblastí

- Konzervace techniky po sezónních pracích
- (sypače, zemědělská a zahradní technika atd.)



- Konzervace a mazání Gallových řetězů a mechanismů na jezech
- Antikoroziční ochrana dutin ocelových konstrukcí
- Konzervace lan a kabelů
- Konzervace dutin a podvozků automobilů



S aplikací antikorozičního prostředku **Fluid Film** Vás seznámíme na odborném semináři „Povrchové úpravy ocelových, průmyslových a stavebních konstrukcí“ aneb „Aby mosty nepadaly“.

Určování povrchové energie pevných látek

Pavel Sťahel, Vilma Buršíková, Zdeněk Navrátil, Luboš Prokeš – Ústav fyzikální elektroniky, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita Brno

Určení povrchové volné energie pevných látek má velký význam nejen v aplikovaném výzkumu, ale i v širokém spektru průmyslových aplikací. Vzhledem k obtížím přímo měřit volnou povrchovou energii pevných látek, jsou používány nepřímé metody.

Mezi nejčastěji používané nepřímé metody určení volné povrchové energie pevných látek se řadí metody založené na principu inkoustů a fixů [1] viz obrázek 1 a metoda měření kontaktního úhlu na základě kterých se pak určí povrchová energie [2, 3] viz obr.2.



Obr. 1: Příklad použití fixů pro plazmově modifikovaná/ nedomodifikované povrchy -převzato z[1]

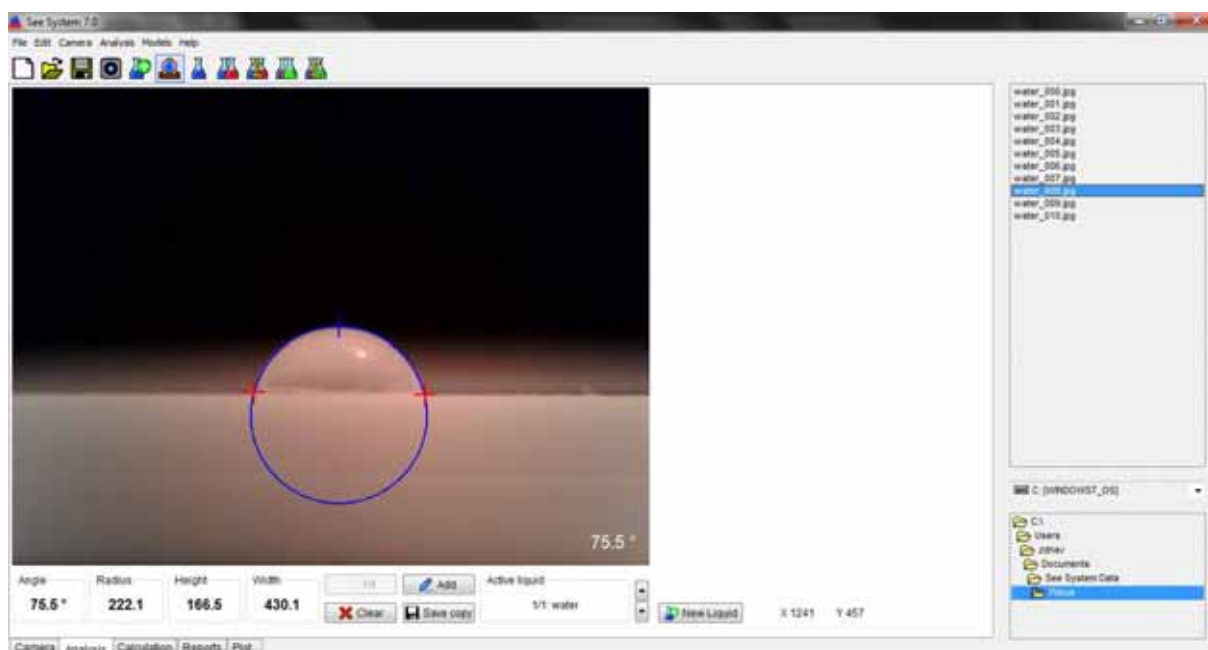
Kapková metoda využívající měření kontaktních úhlů je používána zejména z důvodu své jednoduchosti a nízké ceny.

Kontaktní úhel lze snadno stanovit z úhlu dotyku kapky testovací kapaliny s pevným povrchem. Kontaktní úhel kapky kapaliny na pevném povrchu je dán rovnováhou tří mezifázových energií, pevná látka / pára, pevná látka / kapalina a kapalina / pára.



Obr. 2: Zařízení pro určování povrchové energie na principu měření kontaktních úhlů

Určení volné povrchové energie pevných látek na základě měření kontaktních úhlů závisí na vztahu, který navrhl Young v roce 1805, kde tento rovnovážný vztah je známý jako Youngova rovnice.



Obr. 3: Profil kapky včetně fitu pomocí tříbodové metody

V literatuře existuje široká škála různých metod výpočtu povrchové volné energie, které vychází z Youngova vztahu [4-17]. Tyto metody zahrnují různé grafické nebo numerické metody (Zisman teorie, Fowkes teorie, rozšířená Fowkes teorie, Wu rovnice státu, Owens-Wendt-Raeble-Kaeble teorie, Lifshitz / van der Waals-Lewis kyselina / teorie základu etc.). Jednou z nejčastěji používaných metod je metoda Owens-Wendt-Raeble-Kaeble (OWRK).

Poděkování

Autoři děkují projektům: TH04020036 Technologická agentury ČR a CZ.1.05/2.1.00/03.0086 financovaného z Evropského fondu pro regionální rozvoj, LO1411 (NPU I) financovaného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, CZ.01.1.02/0.0/0.0/15_019/0004703 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost

Použitá literatura:

- [1] <https://www.gamin.cz/fixy-a-inkousty/>
- [2] <http://www.advex-instruments.cz>
- [3] <https://www.kruss-scientific.com>
- [4] Buršíková, V., Stáhel, P., Navrátil, Z., Buršík, Jiří, Janča, J. Surface Energy Evaluation of Plasma Treated Materials by Contact Angle Measurement. Brno: Masaryk University Brno, 2004. 70 s. ISBN 80-210-3563-3
- [5] Padday, J. F., (Ed), Wetting, Spreading, and Adhesion, Academic Press, New York, 1978.
- [6] Zisman, W. A., in: Handbook of AdhesiveS, Skeist, I., Ed: van Nostrand, NewYork, Chapter 3, 1977.
- [7] Fowkes, F.M., Industrial and Engineering Chemistry, 56/12, 40, 1964.
- [8] Fowkes, F.M., J. of Adhesion, 4, 153, 1972.
- [9] Van Oss, C. J., Chaudhury, M. K., and Good, R. J., J. Separation Sci. and Technology, 22, 1, 1987.
- [10] Van Oss, C. J., Good, R. J., and Chaudhury, M. K., Langmuir, 4, pp. 884-891, 1988.
- [11] Van Oss, C. J., Chaudhury, M. K., and Good, R. J., J. Colloid Interface Science,
- [12] Neumann, A. W. and Good, R.J., Techniques of Measuring Contact Angles, Surface and Colloid Science, Volume II, Experimental Methods, Eds: R. J. Good and R. R. Stromberg, Plenum Pres, New York, 1979.
- [13] Van Oss, C. J., Giese, R. F., and Good, R. J., Langmuir, 6, pp. 1711-1713, 1990.
- [14] Spelt, J. K., Li, D., and Neumann, A. W., in Modern Approaches to Wettability: Theory and Applications, Eds: M. E. Schrader, and G. Loeb, Plenum Press, New York, pp. 101-142, 1992.
- [15] Van Oss, C. J., Interfacial Forces in Aqueous Media, Marcel Decker Inc., New York, 1994.
- [16] Young, T., 1805. in Ref. 12.
- [17] Good, R. J., and van Oss, C. J., in Modern Approaches to Wettability: Theory and Applications, Eds: M. E. Schrader, and G. Loeb, Plenum Press, New York, pp. 1-27, 1992.

Efektivní způsoby detekce mastného znečištění ve strojírenství

Ing Michal Zoubek, Ing. Petr Chábera – TechTest, s.r.o.

Příspěvek pojednává o možnostech kontroly mastného znečištění povrchu moderními elektronickými přístroji společnosti TechTest, s.r.o., které umožňují efektivní způsoby kontroly nejen zbytkových nečistot v případě předúprav povrchu, ale i přesné stanovení tloušťky olejových filmů například v procesech tváření a dočasné protikorozní ochrany (konzervace) výrobků.

Úvod

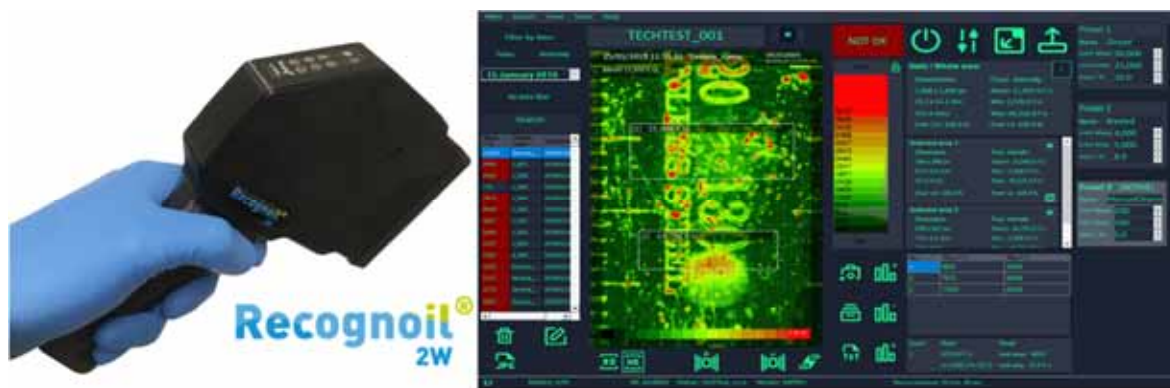
Kontrola stavu povrchu z hlediska výskytu mastného znečištění má významný vliv na výslednou kvalitu, hospodárnost a užité vlastnosti výrobků. Žádná nebo nedostatečná kontrola vede k tvorbě zmetků, vad v průběhu životního cyklu výrobku a k následným reklamám. Například v oboru povrchových úprav je dnes zcela běžné, že pro kontrolu kvality nátěrových systémů jsou používány kontroly vizuální čistoty povrchu, výskytu prachových nečistot, drsnosti/morfologie povrchu, tloušťky povlaků a jejich adheze. Avšak kontaminace povrchu se mnohdy nekontroluje vůbec, případně se provádí metodami neobjektivními či takovými, které samy o sobě představují kontaminaci povrchu, a tedy opět nutně vyžadují následnou předúpravu povrchu výrobku (odmaštění) pro dosažení stavu povrchu vhodného pro aplikaci povlaku. Z tohoto důvodu je v 21. století v době takzvaného Průmyslu 4.0 zcela žádoucí využívat v průmyslové praxi takové metody, které jsou objektivní, přesné, reprodukovatelné, vhodné pro automatizaci či robotizaci a umožňující analýzu a archivaci získaných dat.

Kontrola mastného znečištění

Je až zarážející kolik velkých strojírenských firem vyrábějících výrobky vysokých užitečných vlastností zanedbává kontrolu stavu povrchu z hlediska mastného znečištění. Ve většině případů, kde je součástí výrobního procesu kontrola mastného znečištění, se jedná o použití metod subjektivních, obtížně reprodukovatelných a s nízkou rozlišovací schopností. Jedná se především o metody hodnocení stavu povrchu zkouškou porušení souvislého vodního filmu, detekci pomocí fixů, inkoustů, kříd, rozpouštědel či pouhá „okometrická“ měření. Tyto metody jsou zcela závislé na způsobu provedení, drsnosti povrchu a dalších faktorech (např. drsnost povrchu, stáří a opotřebení fixu), které z těchto testů činí zkoušky subjektivní a obtížně reprodukovatelné. Navíc v případě požití těchto metod se lze často setkat s jejich neschopností odhalit izolované nečistoty velice malých rozměrů, které však jsou často zdrojem nežádoucích a nepřípustných defektů finální povrchové úpravy. Nejen, že tyto metody neumožňují začlenění do plně automatizovaných výrobních linek, neumožňují ani kontrolu velkých sérií z důvodu časové náročnosti a zvýšených nároků na pracovníky kontroly. S ohledem na výše uvedené skutečnosti se jako nevhodnější systémy pro skutečnou kontrolu resp. měření mastného znečištění jeví využití moderních elektronických přístrojů – detektorů. Takovéto detektory pak mohou být ruční, laboratorní či implementované do automatizovaných linek. Nejčastěji se lze v takovýchto případech setkat s přístroji využívajícími luminiscenčních vlastností kontaminantů, které nejčastěji k vyvolání tohoto jevu používají zdroje ultrafialového či infračerveného záření. K zachycení luminiscence kontaminantu se pak nejčastěji používají fotodiody či digitální kamery. Samotné měření se pak provádí bodově, případně plošně. Výstupem jsou u většiny přístrojů hodnoty vyjadřující intenzitu luminiscence kontaminantu. Jednotlivé přístroje se liší především v citlivosti, velikosti snímané plochy, kompaktnosti a v neposlední řadě i v pořizovacích nákladech.

Recognoil® 2W

Zařízení Recognoil® 2W vyvinuté společností TechTest, s.r.o. v roce 2018, představuje unikátní bezdrátový elektronický analyzátor fluorescence se zaměřením na detekci především mastných látek na kovových materiálech. Přístroj je osazen sadou LED diod a zvukovou signalizací umožňující samostatné měření bez nutnosti připojení k PC nebo tabletu s možností určení přípustnosti znečištění povrchu dle předem nastaveného limitu. Součástí přístroje je SW řešení umožňující nastavení detekčních limitů, vyobrazení snímané plochy (rozložení kontaminantů), její hodnocení, tvorbu protokolů, statistik a celou řadu dalších užitečných funkcí. Samotné měření i vyhodnocení tak lze provádět i s použitím PC či tabletu přičemž přístroj pro komunikaci se SW využívá bezdrátového přenosu pomocí WiFi. Při samotném měření zařízení Recognoil® 2W ozařuje povrch neviditelnými a nedetekovatelnými paprsky UV světla. Toto záření má vyšší energii než viditelné světlo a dokáže tak vybudit některé látky k vyzáření světla ve viditelném spektru, které tak lze snadno detekovat pomocí HD kamery detektoru. Vhodné základní materiály pro tento způsob detekce jsou především kovy (čisté povrchy kovů nevykazují fluorescenci). Přístroj lze až na výjimky použít pro všechny typy maziv a olejů (přístroj např. není vhodný pro oleje na silikonové bázi). Vedle zmíněných olejů a maziv, které lze snadno přístrojem detekovat, vykazují fluorescenci například i prach, papír, plasty, atd. Díky tomuto je možné například odhalit i jiné typy nečistot plynoucích z kontaminace v průběhu výrobního procesu jednotlivými technologiemi či technologickou nekáznými pracovníky. Přístroj lze dále na základě prvotního ověření fluorescenčních vlastností daného materiálu (závisí na jeho chemickém složení, povrchové úpravě apod.) použít i na plastech, skle, keramice, povrchových úpravách apod. V případě kontroly odmaštění jsou vodítkem pro určení kvality povrchu hodnoty intenzity fluorescence detekované přístrojem Recognoil® 2W v závislosti na množství zbylých nečistot. Čím nižší hodnota fluorescence, tím je odmaštění důkladnější. Touto cestou lze optimálně nastavit parametry odmašťovacího procesu tak, aby bylo dosaženo požadovaného stupně čistoty povrchu. Z hodnot intenzity fluorescence a barevného spektra fluorescenční mapy lze okamžitě ověřit vhodnost povrchu pro další technologický krok.



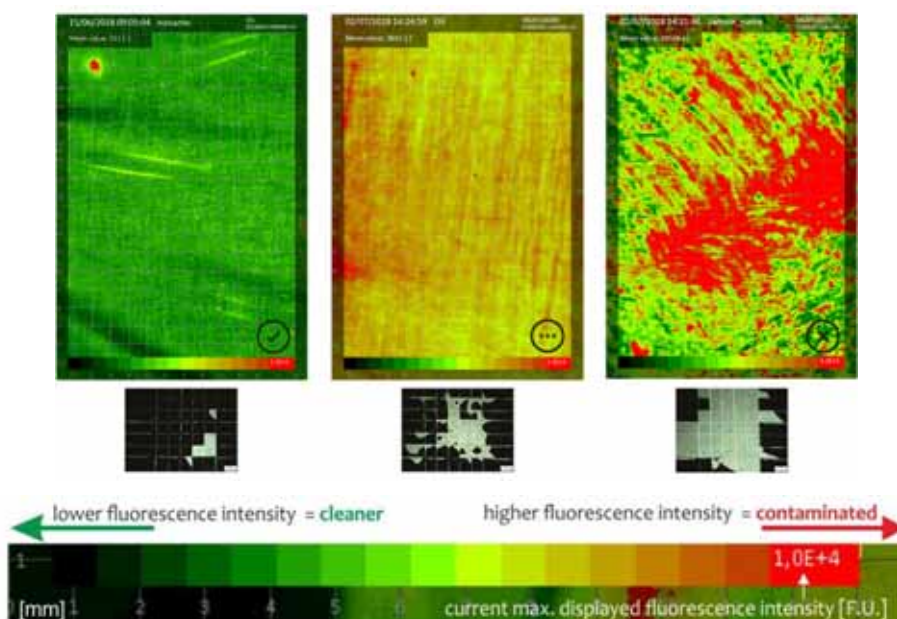
Obr. 1: Bezdrátový ruční detekční přístroj Recognoil® 2W (vlevo), SW Professional (vpravo)

Oproti již zmiňovaným metodám detekce kontaminace povrchu poskytuje přístroj Recognoil® 2W obsluhu informace o znečištění povrchu předmětu mastnotou ve formě hodnot intenzity fluorescence kontaminantů na povrchu předmětu [F.U. - jednotky fluorescence], obrazová data – fluorescenční mapu (ve 2D i 3D) včetně procentuálního zastoupení nečistot na povrchu, tloušťkou olejové vrstvy a mnoho dalšího v závislosti na typu SW – Standard, Professional a Individual. Hardware je pro všechny SW verze stejný, tedy přístroj umožňuje přechod na vyšší SW verze, jenž se liší především v možnostech zpracování a správě naměřených dat. Přístroj Recognoil® 2W oproti předchozím verzím vyniká především vyšší citlivostí, větším rozměrem vyhodnocované plochy (20 x 13,8 mm), vyšším rozlišením 1536 x 1056 px (1 px tak odpovídá přibližně 13 μm) a menšími vnějšími rozměry.

Praktické příklady využití přístroje Recognoil® 2W

Detektor Recognoil® 2W lze například v lakovně použít pro rychlý namátkový test povrchů po odmaštění. Pracovník kvality na základě experimentů (kontrolou stavu různě zamaštěných povrchů a následných funkčních vlastností povlaků na takto před upraveném povrchu) stanovil, jaký limit (střední hodnota intenzity fluorescence snímané plochy, intenzita a četnost reziduálních nečistot apod.) je ještě vhodný pro finální povrchovou úpravu. Hodnota výstupu detektoru spolu s procentuálním vyjádřením plochy překračující limit jsou v SW zobrazeny v řádu několika málo vteřin po zmáčknutí spouště. Přístroj je navíc osazen LED panelem a zvukovou signalizací umožňující samostatné měření bez nutnosti připojení k SW s možností určení přípustnosti znečištění povrchu dle předem nastaveného limitu. K vizuální orientaci obsluze slouží piktogramy

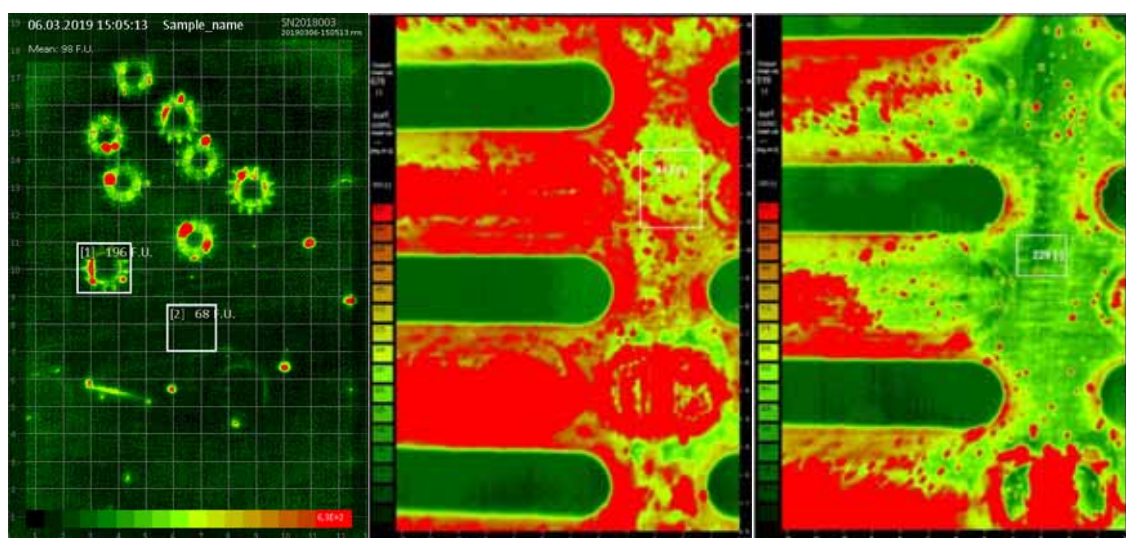
na LED panelu a zvuková signalizace. Obsluha může mít v přístroji nahrány 3 limity (pro různé povrchy, technologické kroky atd.), které může aktivovat pomocí multifunkčního tlačítka spouště přístroje. Veškeré expozice jsou navíc uloženy do paměti přístroje – obsluha či pracovníci kontroly kvality tak mají možnost provést stažení plnohodnotných dat a provést zpětně vyhodnocení provedených měření a jejich archivaci.



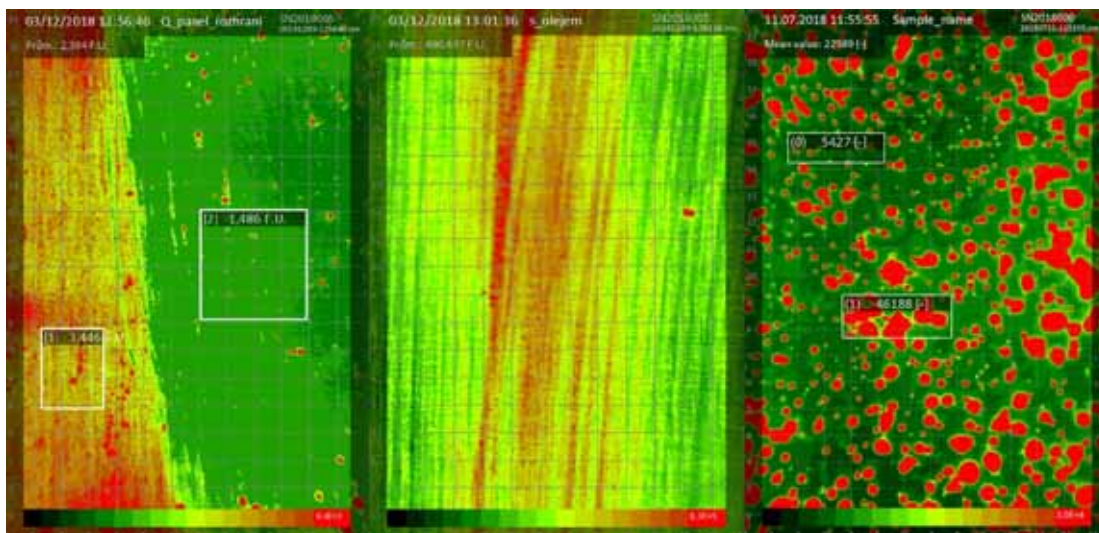
Obr. 2: Stanovení limitů na základě hodnot intenzity fluorescence a zkoušek přilnavosti povlaku

Fluorescenční metoda je vhodná pro jak pro kontrolu drobných součástek, tak pro kontrolu celých dílců. Výhoda přístrojů Recognoil® spočívá především v možnosti vyobrazení skutečného rozložení nečistot, tedy především v možnosti odhalení jejich povahy a příčiny. Metoda je tak v hodná pro kontrolu součástek, výrobků či lokálních ploch před povlakováním, pájením, lepením, svařováním apod. (viz. obrázek 3.). Velice praktická je možnost kontroly nanášení rovnoměrné vrstvy olejového filmu. V tomto případě je přírůstek nanášené vrstvy demonstrován nárůstem fluorescence. V SW verzi Professional software automaticky přepočítává hodnoty fluorescence na tloušťku vrstvy [nm], resp. plošnou koncentraci [mg.m⁻²] za pomoci fyzikálně-matematického modelu oleje zhotoveného laboratorní vzorkovací kalibrací. Přístroj tak umožňuje kontrolu homogenity a tloušťky olejového filmu při aplikaci před tvářecími operacemi či kontrolu správnosti aplikace konzervačních prostředků pro dočasnou protikorozní ochranu. Takováto kontrola umožňuje jednak ověření správnosti nanášení olejového filmu na povrchu předmětu v předepsané tloušťce a plošné koncentraci, ale především snížení nákladů spojených s:

- neohospodárností procesu (nanášení většího množství oleje než je žádoucí),
- náklady spojenými s odmašťováním (potřebná doba, teplota, technologie, regenerace lázní apod.),
- zmetkovitostí (danou nevhodnou tloušťkou vrstvy či její nehomogenitou),
- ekologickou zátěží,
- reklamacemi (v případě nedokonalé konzervace povrchu).



Obr. 3: Kontrola drobných dílů: kontrola ozubených kol $\varnothing 1,8$ mm (vlevo), stav povrchu výlisku před (uprostřed) a po ručním odmaštění (vpravo)

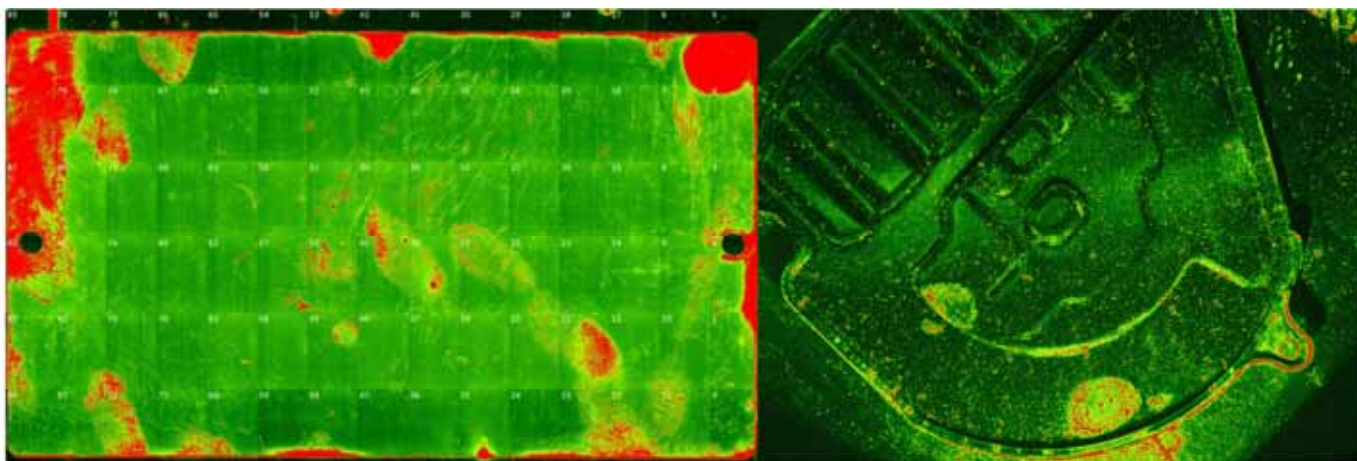


Obr. 4: Kontrola nanesení vrstvy oleje: rozhraní olejový film – základní materiál (vlevo), aplikace oleje stěrkou (uprostřed), aplikace stříkáním (vpravo)

Platformy Recognoil® 2W

Specifické požadavky jednotlivých firem - především na velikost kontrované plochy výrobku, kontrolu vnitřních ploch, jednoduché kontrolní přístroje pro operátory či implementaci detektorů do plně automatizovaných linek - jsou nejčastěji řešeny pomocí různých platform založených na hardware Recognoil® 2W.

Například pokud zamýšlí zákazník namátkovou kontrolu celých dílů v metrologické laboratoři, nabízí se řešení v podobě tzv. black boxu (temné komory). Firma TechTest, s.r.o. nabízí black boxy o rozměrech dle požadavků zákazníka umožňující plně automatizované snímání rozměrných prostorových objektů. Tímto způsobem lze snímat tvarově složité plochy a objekty, avšak sekvenční snímání je složeno z jednotlivých expozic, a tak doba nasnímání objektu závisí na jeho velikosti a může se pohybovat i v řádu minut (obrázek 5). V případě rychlé kontroly méně rozměrných součástí do půdorysného rozměru cca 100 x 100 mm lze využít black boxu s pevnou polohou detektoru ve středu snímané plochy. Takto lze na jednu expozici nasnímat celý objekt (či více drobných dílů) – viz obrázek 5. V případě snímání více součástí současně SW automaticky rozpozná jednotlivé objekty a provede vyhodnocení jejich ploch.



Obr. 5: Nasnímání výrobku pomocí sekvenčního snímání – 89 expozic (vlevo), nasnímání výrobku v black boxu na 1 expozici (vpravo)

TubeScanner

V případě specifického požadavku například na snímání vnitřních povrchů trubek nabízí společnost TechTest, s.r.o. přístroj Recognoil® TubeScanner, který je opět založen na platformě 2W a umožňuje kontrolu stavu vnitřních ploch včetně obrazového výstupu (obrázek 6.). Přístroj je v aktuální verzi vhodný pro kontrolu trubek o světlosti min. 50 mm. Pro kontrolu zamaštění trubek menšího průměru nabízíme v současné době přístroje založené na bodovém snímání (tj. bez obrazového výstupu rozložení nečistot – fluorescenční mapy). Minimální vnitřní průměr trubky činí v tomto případě 10 mm.



Obr. 6: Recognoil® TubeScanner: pro plošné snímání povrchu trub (vlevo), pro bodové (vpravo)

ZeroSens

Modul RecoZeroSens svými rozměry umožňuje umístění do automatizovaných linek či na robotická ramena. Přístroj umožňuje rychlé a přesné hodnocení stavu povrchu polotovárů či výrobků například před a po procesu odmašťování. Umístění a počet modulů se v jednotlivých aplikacích může lišit, avšak kompletní řešení nabízí možnost nepřetržité online kontroly s možností zpětné vazby a archivace dat.

Věda a výzkum

Společnost TechTest, s.r.o., se aktivně podílí na výzkumných projektech zaměřených na možnosti využití principu UV- VIS spektroskopie. V rámci projektu Výzkum a vývoj zařízení pro účinné vyhledávání a zajišťování daktyloskopických stop - VI20172019066 (projekt financovaný Ministerstvem vnitra České republiky) spolupracuje společnost s Kriminologickým ústavem Policie ČR a FS ČVUT v Praze na vývoji moderního elektronického přístroje pro sběr daktyloskopických stop z rozličných povrchů. Cílem projektu je vývoj přístroje vhodného pro kriminalistické techniky pro bezkontaktní a nedestruktivní sběr stop. Dalším projektem, do kterého je společností TechTest, s.r.o. zapojena, je mezinárodní projekt AMSOL – Advanced Mechatronic Stamping System with Controlled Lubrication, tedy Pokročilý mechatronický systém lisování s řízeným mazáním. Vývoj je spolufinancovaný z programu MŠMT - INTER-EXCELLENCE podprogram EUREKA - projekt E!12193. Dalším účastníkem projektu je společnost DAFRA KONTAKT TEHNOLOGIJA (Republika Slovinsko). V rámci tohoto projektu se podílíme na vývoji systému pro bezkontaktní kontrolu nanosení olejových vrstev v případě přesného lisování.



Obr. 7: Prototypový přístroj pro bezkontaktní detekci daktyloskopických stop

Závěr

Celá řada našich zákazníků řeší každodenní problémy spojené s kontaminací povrchu mastnotou, prachem a dalšími nečistotami. Neustále se setkáváme s případy, kdy je kontrola čistoty povrchu řešena až v okamžiku, kdy selhávají následné technologické operace (povlakování, lepení, svařování, pájení) či dochází k reklamacím (nedostatečná/neúplná konzervace povrchu). Přístrojová řešení společnosti TechTest, s.r.o. umožňují využití v celé řadě odvětví. Pro výrobce, kteří v systému kontroly kvality kladou důraz na objektivitu, reprodukovatelnost a přesnost měření, tvorbu přehledné dokumentace a archivace dat je nabízené řešení ideální a umožňuje snížení výrobních nákladů. S ohledem na běžně používané metody detekce zmaštění se jedná o efektivní způsob, který navíc nezpůsobuje dodatečnou kontaminaci povrchu.

Použitá literatura

- [1] Recognoil® - unikátní zařízení pro detekci mastných nečistot [online]. Jaroměř: TechTest, 2018 [cit. 2019-03-25]. Dostupné z: <http://www.techtest.eu/recognoilinfoCZ.html>



Metací kola Rösler zvyšují využitelnost a hospodárnost zařízení

Tryskání, které je rychlejší, šetří energii a snižuje opotřebení

Hospodárně tryskat komplexní svařované konstrukce bylo pro uživatele vždy technologickou výzvou. Pokud se však ještě jedná o komponenty, jejichž spolehlivost může rozhodovat o životě lidí, má kvalita a procesní stabilita nejvyšší prioritu. Proto se výrobce záchranných zdvihových zařízení rozhodl vybavit svůj stávající tryskač špičkovými metacímí koly firmy Rösler Oberflächentechnik GmbH.

Volba padla na vysoce výkonná metací kola Gamma 400 G, které byly do stávajícího zařízení instalovány krok za krokem. Díky této výměně se nejen zvýšila využitelnost zařízení, ale také přispěla ke snížení spotřeby energie o 20 procent při lepším výsledku tryskání. Mezitím se zákazník rozhodl si koupit nové tryskací zařízení od firmy Rösler z německého Untermerzbachu. Nový tryskací zařízení s válečkovou tratí, speciálně navržené pro tryskání svařovaných konstrukcí, bude v budoucnu použito pro opracování různých typů komponentů výsuvných žebříků a bude vybaven stávajícími metacímí koly Gamma 400 G.

Společnost Rosenbauer International AG se sídlem v Rakousku je celosvětově vedoucím výrobcem zařízení pro hašení požárů a odstraňování katastrof. Společnost vyvíjí a vyrábí speciální vozidla, hasící techniky, zařízení a telematická řešení pro profesionální, firemní a dobrovolné hasičské sbory, jakož i řešení pro požární ochranu. Výrobky vyráběné v Evropě, Asii a Severní Americe splňují všechny příslušné normy.

Nejmodernější turbínová technologie optimalizuje využitelnost zařízení

Závod v Karlsruhe se specializuje na záchranná zvedací zařízení a vyrábí otočné žebříky a hydraulické plošiny pro hasičské sbory. Důležitou etapou výrobního řetězce je tryskání různých součástí žebříků po svařování. „Pracujeme s tryskacím médiem o velikosti zrna jeden milimetr. Součásti žebříku nejsou pouze očištěny, ale jsou také zbaveny napětí a je jim zpevněn povrch“, doplňuje Erwin Hoffmann, vedoucí produkce u Rosenbauer v Karlsruhe. K tomu podnik používá 25 let starý tryskač s osmi metacímí koly. Vzhledem k tomu, že výrobce tohoto stroje již os let neexistuje, nebylo již možné zakoupit požadované originální náhradní díly turbín. „Části nabízené jinými dodavateli nesplňovaly naše standardy kvality. Obecně nám umožnili dosáhnout dostatečných výsledků tryskání, ale čelili jsme častým výpadkům ve výrobě“, uvádí vedoucí. Z tohoto důvodu se rozhodla firma Rosenbauer v roce 2014 vyměnit stávající metací kola za moderní dle nejnovějšího stavu techniky. Erwin Hoffmann se o programu TuneUp dozvěděl na veletrhu. Tato obchodní značka firmy Rösler Oberflächentechnik GmbH se specializuje výhradně na modernizaci tryskacích zařízení. Ať už jde o zlepšení provozuschopnosti a spolehlivosti, přes přizpůsobení měnícím se výrobním požadavkům až po optimalizaci energetické účinnosti, společnost Rösler TuneUp vyvíjí pro zákazníky řešení šitá na míru, bez ohledu na to, kdo byl dodavatel originálního tryskacího zařízení.

20% úspor – výrazné zlepšení celkové efektivity nákladů

„Poté, co jsme se rozhodli využít metacích kol Rösler Gamma 400 v našem stávajícím tryskacím stroji, zpracovala pro nás firma analýzu provozních nákladů. Na jejím základě jsme přistoupili k výměně krok po kroku vždy po dvou metacích kolech,“ pokračuje Erwin Hoffmann. První výměna se uskutečnila na začátku 2015, poslední metací kola byla vyměněna za vysoce výkonná metací kola Gamma 400 G, každá o výkonu 11 kW, na začátku roku 2017.

Speciální zakřivený Y-tvar metacích lopatek v kombinaci s optimalizovaným přenosem média v turbínách vytváří vysoce fluidizovaný pohyb částic tryskacího média. Tím vzniká vyšší výhozová a nárazová rychlost, což má za následek o 15 – 20% vyšší výkon tryskání ve srovnání s konvenčními metacímí koly stejné velikosti. Navíc metací lopatky mohou být použity z obou stran, čímž mohou nabídnout nejméně dvojnásobnou životnost. Toto potvrzuje i Erwin Hoffmann: „Doteď jsme u starých metacích kol mohli použít pouze jednu stranu metacích lopatek, které nebylo možné otáčet. Vzhledem k tomu, že každá turbína je vybavena ampérmetrem, měřící také spotřebu energie, můžeme konstatovat, že spotřeba energie se výrazně snížila. U metacích kol Gamma 400 G dosahuje kolem 20%.

Kratší čas průchodu zařízením díky lepšímu obrazu tryskání

Metací kola Gamma firmy Rösler přesvědčí nejen vyšší odolností proti opotřebení a úsporou energií. Také tryskací obraz se po výměně výrazně zlepšil. „Komponenty žebříků procházejí závěsným tryskačem definovanou rychlostí a pokaždé, kdy byla dvě metací kola vyměněna, dosáhli jsme potřebného otryskání v kratším čase.“ Dodává vedoucí týmu.

Bezpečná investice – i pro nový tryskací stroj

Přesun do nové haly, který změnil tok výroby, vyžadoval investici do nového tryskače u firmy Rosenbauer v Karlsruhe. Vzhledem k dobrým zkušenostem byla i při koupi tryskače zvolena firma Rösler. Pro nový stroj budou také použita metací kola Gamma 400 G, která již byla instalovaná ve starém tryskacím stroji, tudíž investice od roku 2015 mohou být dále využívány. „Naše důvody pro toto rozhodnutí nebyly jen nižší spotřeba a opotřebení, ale také lepší kvalita tryskání a výborný technický servis“, uzavírá Erwin Hoffmann.



Obr. 1: Díky své svému Y-tvaru mohou být metací lopatky Gamma 400 G použity oboustranně. Pro jejich výměnu není potřeba více než deset minut.



Obr. 2: V porovnání s běžnými metacími koly stejné velikosti nabízí Gamma 400 G o 15 – 20 % vyšší výkon tryskání.



Obr. 3: Rakouská společnost Rosenbauer International AG vyvinula v Karlsruhe centrum pro záchranné zdvihové prostředky. Zde vyrábí záchranné výsuvné žebříky a hydraulické plošiny pro hasičské sbory.

PČK – Pepova (přirozená) číselná kvarteta

Josef Ježek

PEPOVA číselná kvarteta představují čtveřice celých, tedy i přirozených, čísel za sebou jdoucích, počínaje jednotkou (prvním z přirozených) nebo zápornou jednotkou (zrcadlovou k přirozené). V kvartetu jsou zastoupeny všechny čtyři **kvality celých**, značme **I** (Integer) **čísel**. Rozdíl mezi kladnými a zápornými kvartety celých čísel je v tom, že kladná (přirozená) začínají kvalitou **T**, záporná potom kvalitou **L**. Celá čísla třídíme na čísla **lichá**, značme **U** (Unsymetrik) a čísla **sudá**, značme **E** (Even). Lichá čísla dále třídíme na **Těžká**, značme **T** (Těžká) a na čísla lichá **Lehká**, značme **L** (Lehká). Sudá čísla dále třídíme na sudá **Hybridní**, značme **H** (Hybrid) a sudá čísla **Masívní**, značme **M** (Masive). Zabývejme se pouze přirozenými kvartety, sestavenými z přirozených čísel **N**.

Kvarteto, značme **K**, je definováno přirozeným číslem, které je **pořadovým číslem** v množině všech kvartet. Tak zvané „**Neúplné kvarteto**“ má jedno, dvě nebo tři přirozená čísla. „**Kompletní kvarteto**“ má svojí součtovou číselnou hodnotu Σ_K . V tabulce si ukažme několik prvních přirozených kvartet.

T H L M

K = 1	1	2	3	4
K = 2	5	6	7	8
K = 3	9	10	11	12
K = 4	13	14	15	16

Z tabulky je zřejmé, že kvality přirozených čísel lze vyjádřit pomocí pořadového čísla kvarteta K . Například $T_K=4K-3$; $H_K=4K-2$; $L_K=4K-1$; $M_K=4K$; Pokud chceme znát součtovou (číselnou) hodnotu kvarteta K_i , pak stačí sečíst všechny čtyři kvality kvarteta, tedy: $\Sigma K_i = T_{K_i} + H_{K_i} + L_{K_i} + M_{K_i} = 16 \cdot K_i - 6 = H$

Součet hodnot všech kvalit, do kvarteta K_i včetně, zjistíme dle těchto vztahů:

$$\Sigma T = 2K_i^2 - K_i; \quad \Sigma H = 2K_i^2; \quad \Sigma L = 2K_i^2 + K_i; \quad \Sigma M = 2K_i^2 + 2K_i;$$

Součet hodnot sudých (E) nebo lichých (U) přirozených čísel získáme ze vztahů:

$$\Sigma E = \Sigma H + \Sigma M = 2K_i^2 + 2K_i^2 + 2K_i = 4K_i^2 + 2K_i;$$

$$\Sigma U = \Sigma T + \Sigma L = 2K_i^2 - K_i + 2K_i^2 + K_i = 4K_i^2$$

Součet hodnot všech čísel N do kvarteta K_i včetně zjistíme dle vztahu:

$$\Sigma N = \Sigma E + \Sigma U = 4K_i^2 + 2K_i + 4K_i^2 = 8K_i^2 + 2K_i$$

K čemu se mohou asi hodit?

Číselná kvarteta mi připomínají hudební kvarteta. Například smyčcové kvarteto, sestávající ze čtyř tónových a rytmických kvalit, jež se výborně doplňují a vytvářejí nádherný a plný zvukový zážitek. Jde o první housle, violu, druhé housle a violoncello. Podobně big beatové skupiny bývají tvořeny kvartetem nástrojů, jako je sólová kytara, doprovodná kytara, basová kytara a bicí nástroje. Zde se chci zabývat tím, že nejde v podstatě o vlastní (fyzické) hudební nástroje, ale o hráče na ně, o muzikanty. Kapelník při sestavování kapely shání basu, ale nemyslí tím nástroj, nýbrž basáka (basistu). Nejdůležitější je kvalita hráče na konkrétní nástroj. Věk tu nerozhoduje. I čísla mají svůj věk. Ta menší jsou starší, ta větší jsou mladší. A nyní se přenesme zase do číselných kvartet. Můžeme je sestavovat bez ohledu na jejich věk.

Můžeme například vytvořit smíšené číselné kvarteto, tzv. dvougenerační. Třeba z prvního a druhého kvarteta. Obecně platí (bez ohledu na členy kvarteta – na jejich věk), že jejich hodnotový součet musí představovat sudé hybridní číslo. Vždyť stále platí:

$$T+H+L+M = (T+L) + M + H = M+M+H = H = 2U$$

V této kvalitativní rovnici se vůbec nemluví o mohutnosti aktérů, ale jejich kvalitě. Budeme-li součet čtyř základních kvalit půlit, potom každá polovina bude obsahovat jeden **masiv M** (viz nahoře) a polovinu z hybridu **H**. Bude-li polovina hybridu **Těžké** liché číslo **T**, pak výsledek součtu hodnot kvarteta představuje jeho dvojnásobek (**H=2.T**), bude-li polovina **Lehkým** lichým číslem, potom součet kvarteta bude jeho dvojnásobkem (**H=2.L**)

Zkusme ověřit na **jednogenečních** kvartetech: $\Sigma K_1=16 \cdot 1 - 6 = 10 = H = 2 \cdot 5$

$$\Sigma K_3=16 \cdot 3 - 6 = 42 = H = 2 \cdot 21 \quad \Sigma K_6=16 \cdot 6 - 6 = 90 = H = 2 \cdot 45 \quad \Sigma K_i = 2T$$

Dvougenerační kvarteto může mít dva členy z jednoho a dva členy z jiného kvarteta. Potom jeho hodnotový součet je také dvojnásobkem těžkého čísla **T**. Důvod je prostý. Dva členy (polovina kvarteta) jsou o čtyřnásobky větší než zbývající dva členy, a proto nárůst hodnotového součtu kvarteta je o násobek osmi větší než v případě jednogenečního kvarteta. Celková hodnota kvarteta po rozpůlení jest těžké číslo **T**. Jde totiž o kvarteto souměrné. Pokud ovšem tři členy jsou z jednoho kvarteta a čtvrtý z jiného, pak hodnotový součet vzniklého kvarteta je buď dvojnásobkem lehkého čísla **L** nebo dvojnásobkem těžkého čísla **T**. Jde o kvarteto nevyvážené, nestabilní.

Celý problém spočívá v tom, z jak generačně vzdálených kvartet se aktéři sešli. Pokud čtvrtý (lichý) člen kvarteta je z kvarteta o generaci mladší nebo starší, potom sumární hodnota kvarteta je dvojnásobkem lehkého lichého čísla **L**. Změna však nastává v okamžiku, kdy čtvrtý člen kvarteta je vzdálený o sudý počet generací od trojice kolegů. Potom **nosné číslo kvarteta**, značme **U_N** , je číslem těžkým (**T_N**).

Může se také stát, že zvolíme kvarteto čtyřgenerační (poslední možné), kdy odstup mezi nimi je pouze jediná generace, a kdy z každého kvarteta je pozván pouze jeden aktér. Potom nosným číslem kvarteta je opět těžké liché číslo **T**. Zvolme jako příklad čtyřgenerační sestavu z prvních čtyř kvartet.

$$T_1+H_2+L_3+M_4 = 1+6+11+16 = 34 = 2 \cdot 17 = 2 \cdot T_N$$

A co by se asi stalo, pokud by byl výběr pouze ze tří generací aktérů generací za sebou jdoucích? Zkusme! Nejprve **výběr** (nikoliv Pražský) **symetrický**.

$$T_1+H_2+L_2+M_3 = 1+6+7+12=26= 2 \cdot 13 = 2 \cdot T_N.$$

Zatím jsme probrali následující kombinace.

Kvarteto je složeno z muzikantů (hráčů) **těže generace i** : $\Sigma K_i = 2T_N$

Kvarteto je složeno ze **dvojic hráčů dvou různých generací (i a j)**: $\Sigma K_{ij} = 2T_N$

Kvarteto je složeno ze **čtveřice hráčů ze čtyř různých generací**:

a) za sebou jdoucích generací: i ; j ; k ; l , potom : $\Sigma K_{ijkl} = 2T_N$

b) dvojic generací za sebou jdoucích (i ; j); a (k ; l); s mezerou větší jak jedna generace: $\Sigma K_{ij-kl} = 2T_N$

c) Všech souměrně uspořádaných čtveřic generací, například: **1-4-5-8**, kde je suma dvojnásobkem těžkého čísla. $\Sigma K_{i-j-k-l} = 2T_N$

d) Každé nesouměrné (nesymetrické) uspořádání čtveřic generací hráčů pak představuje **sumu dvojnásobku Lehkého lichého čísla L** . $\Sigma K_{i-j-k-l} = 2L_N$

Kvarteto je složeno ze čtveřice hráčů z celkem tří různých generací:

Je-li uspořádání generací **symetrické** (například 2–4;5–7), pak je suma kvarteta dvojnásobkem těžkého čísla **T**. $\Sigma K_{i,j,k,l} = 2T_N$

Je-li nesymetrická sestava generací, potom je dvojnásobkem **L**. $\Sigma K_{i,j,kl} = 2L_N$.

Co říci závěrem ke skládání kvartetu aktérů (**T**; **H**; **L**; **M**) z odlišných generací. Intuice mi říká, že by některé poznatky mohly být použitelné například v Genetice živočichů. I tam pracujeme se čtyřmi písmeny, kvalitami (**A**; **C**; **T**; **G**). U číselných kvalit například víme, že otci **Posvátných** (Pythagorejských) **rodin** mohou být pouze **Těžká** celá čísla **T** (TáTovská), **Lehká** celá čísla **L** nikdy. Stejně tak **Matkami** mohou být pouze sudá čísla **Masívní** (**Mateřská**), nikdy pak hybridní sudá čísla **H** (dva **Hoši**).

Jiné uplatnění

Mějme přirozenou řadu čísel (**N**), kterou stáčeje do spirály (rovinné křivky) s nárůstem vzdálenosti od počáteční hodnoty první přirozenosti – jednotky. Od jednotky směřujeme jeden krok k jihu do dvojky. Poté se vydejme o jeden **krok vlevo** (na západ) **nebo vpravo** (na východ). Uvědomujeme si, že tento krok je důležitý nejen z hlediska politického (směrování), ale také proto, jestli bude spirála pravotočivá nebo levotočivá. Matematická orientace je taková, že pokud vektor otáčení souhlasí s otáčením ruček na ciferníku evropských hodin, potom je orientace otáčení záporná. Pokud v opačném směru, proti pohybu ruček hodin, potom je orientace otáčení kladná. Vydejme se proto v kladném směru otáčení, tedy na východ. Takto se dostáváme do pozice trojky. Nyní z trojky dva kroky na sever přes čtyřku do pětky, z pětky dva kroky na západ přes šestku do šťastných zítřků sedmičky, a odtud dva kroky do teplých jižních krajín. Zde si u moře odpočíváme před další dlouhou cestu. Zapišme si tuto anabázi. Jednak graficky orientačně (geograficky pomocí symbolů), dále číselně a vedle hned pomocí kvalitativních symbolů číselných.

SZ	S	SV	7	6	5	L	H	T
Z	☼	V	8	1	4	M	☿	M
JZ	J	JV	9	2	3	T	H	L

První tabulka připomíná český ciferník kompasu nebo buzoly. Druhá trochu ciferník židovských hodin (ovšem s arabskými symboly). Třetí tabulka ukazuje vývoj kvalit čísel přirozené (základní) řady na spirále. A tady se poněkud zastavme. Druhá tabulka s číselnými arabskými (indickými) symboly může někomu připomínat buňku známé společenské hry SUDOKU. Jinému ZNAK či symbolickou tabulku NEMEROLOGŮ. Znalcům mystiky zase SATURNSKOU posvátnou tabulku Egyptských (Alexandrijských) matematiků nebo dokonce stavitelů pyramid. Poslední přiblížení je asi to nejvěrnější. Ne kvůli seřazení číslic, které se saturnským nemá nic společného, neboť by musela mít ve všech čtyřech hlavních směrech konstantní součtovou hodnotu 15 (ve všech řádcích, ve všech sloupcích, a také v obou hlavních úhlopříčkách). Nicméně spojitost s pyramidami tu spatřuji. Shodnou orientaci čtvercových stran s orientováním hran základů velkých pyramid v Gize (Cheops, Chufev). Naznačená čtvercovka však více připomíná „pyramidion“, špičku či uhelný kámen pyramid.

Na **Pyramidionu**, zárodku a **Prvním stupni Přirozené spirály**, je vidět rotaci čtyř základních kvalit přirozených čísel. Zapišme si několik prvních čísel přirozené řady a jejich kvalit. 1;2;3;4;5;6;7;8;9 T;H;L;M;T;H;L;M;T; Vír kvalit se skládá ze dvou základních složek. Radiální složka definuje a určuje vzdalování se singularitě (bodovému počátku) a tangenciální složka řadu roztáčí. S růstem spirály, která může být obrazem půdorysného pohledu na čtvercovou pyramidu shora i odspodu, zjišťujeme zvláštní vlastnosti tohoto obrazu. Jestliže singularitu chceme vidět jako nejnižší lokalitu obrazce, potom každý jednotkový přírůstek hodnoty přirozeného čísla představuje stupínek (schůdek), po němž prostor roste a stoupá vzhůru. Samozřejmě můžeme růst světa pozorovat ze samotného vrcholu pyramidy (čísla jedna), který tak symbolizuje božský pohled na svět jako jeho stvořitele. Zkusme si představit, že jsme vetřelci, kteří chtějí kolonizovat nějakou vhodnou planetu. Třeba Mars. Pak její obyvatelé nás nazvou mimomarfány, stejně tak jako my mluvíme o mimozemšťanech. Podle stavby, která má tvar pyramidy, není pochyb o vysoké úrovni jejich obyvatel, resp. civilizace. Z kosmu vypadá jako čtverec se dvěma úhlopříčkami, které představují čtyři nadzemní hrany, spojující se v jediném bodě. Tady už další důkazy nejsou nutné pro pochopení vědecké úrovně osadníků.

Pohledme ještě jednou na výše zobrazené čtvercovky. Sledujme **radiální směry k singularitě**. **Hrana směřující k jihozápadu je tvořena výhradně druhými mocninami lichých přirozených čísel**. Hrana směřující k severovýchodu je tvořena výhradně těžkými lichými čísly **T**. Hrany směřující k severozápadu a jihovýchodu tvoří **pravidelně se střídající lichá čísla**, souměrně rozložená **kolem středu - singularity (jednotky–T), L;T;L;T; ...** Jinými radiálními směry od singularity potom dochází často k pravidelnému střídání lichosti se sudostí. Mezi sebou se střídají i kvality uvnitř kvalit. Ukázka: **T;M;L;H;T;M; ...** nebo v opačném směru: **T;H;L;M;T;H; ...** Tak vypadají radiály k singularitě.

Nyní se zabývejme **směry tangenciálními** (tečnými, torzními) **k singularitě, tečnami** nejbliže k singularitě. **Od jihovýchodní hrany k severovýchodu se nacházejí výhradně druhé mocniny sudých přirozených čísel**. Od této hrany jihozápadním směrem se nacházejí výhradně hybridní sudá čísla (**H**). Z opačné strany singularity se na nejmenším rameni nacházejí severovýchodním směrem výhradně hybridní (**H**), jihozápadním směrem výhradně masívní sudá čísla (**M**). Na ramenech dvojnásobných v těchto směrech se nacházejí výhradně lehká lichá čísla (**L**). Na ramenech čtyřnásobných v těchto směrech se nacházejí výhradně těžká lichá čísla (**T**). Z toho plyne poznání, že v těchto směrech s rameny odlehlými od singularity o hodnotu **H** jsou řady výhradně lehkých lichých čísel (**L**), s rameny odlehlými o hodnotu **M** jsou řady výhradně těžkých lichých čísel (**T**). Objasněme tečnání uspořádání řad k singularitě ve směrech severozápadním a jihovýchodním. Na nejmenším rameni z obou stran singularity se nacházejí výhradně sudá čísla, přičemž se pravidelně střídají masívní (**M**) s hybridy (**H**). Stejně tomu tak je na každém řádku s ramenem velikosti lichého čísla (**L**) nebo (**T**). Na řádcích s rameny sudé hodnoty se nacházejí výhradně lichá čísla, s kvalitami pravidelně se střídajícími (**T**) a (**L**).

Shrňme-li vlastnosti tečen k singularitě, pak řady lichého násobku minimálního ramene (1,3,5, ...) jsou výhradně ze sudých čísel a tvoří čtvercovou síť sudosti s okem velikosti dvojnásobku ramene. Řady jsou rovnoběžné s hranami minimálního ramene (2,4,6). Jestliže sledujeme chování kvartetu přirozených čísel na růstové spirále, potom si musíme všimnout, že jejich počátky (**T_i**) vytváří vzájemně rovnoběžné řady, jež směřují z jihozápadu na severovýchod. Rovnoběžně s nimi na poloviční vzdálenosti se nacházejí řady **L_i** oddělené od **T_i** řadami sudých čísel **E**. Odstup řad jednotlivých kvalit lichosti (**T** nebo **L**) představuje tři řady vnitřních členů kvartetu.

Funkce a kvarteta

Kvarteta kvalit kopírují kvantitu čísel, jejich první kvalitu. Pokud přijmeme kvantitu čísel jako nezávisle proměnnou **N**, potom kvality na ní představují **pravidelně cyklující** (opakující se) **diskrétní hodnoty** s odstupem jednotky. Funkci diskrétních hodnot jsme schopni proložit funkcemi spojitými. Jestliže vytvoříme kvality sudost a lichost na nezávisle proměnné **N**, pak vzniknou dvě zobrazovací roviny vzájemně kolmé s hodnotami **1, 0, -1**. Spojíme-li hodnoty obou funkcí kvalit v jedinou, pak všechny diskrétní hodnoty jsou od nezávisle proměnné souřadnice **N** vzdáleny o jednotkovou vzdálenost a leží tudíž na válcové ploše s poloměrem jedna. Plynulý čárovým spojením diskrétních bodů obou funkcí dostaneme šroubovici, která nám **připomíná šroubovici DNA**.

Kdysi v minulosti jsem kvality celých čísel označil jako deriváty jejich hodnoty, čili jako něco odloučeného od konkrétní hodnoty celého čísla. Pojem derivát se používá často v chemii, ale v matematice používáme podobný pojem, derivace funkce. Derivace je také něco odloučeného od konkrétního bodu, avšak vyjadřuje očekávaný budoucí vývoj hodnot derivované funkce. Například růst, stagnaci či pokles hodnot této konkrétní derivované funkce v jejích bodech poblíž sledovaného bodu. Rovinu sudosti i lichosti nechť představují rovinné cykly zvané sinusoidy či cosinusoidy, které procházejí zmíněnými diskrétními body, představujícími celá čísla. Zkusme sloučit funkce sudosti a lichosti v jedinou funkci, coby pohled na šroubovici výše uvedenou ze dvou směrů. První nechť představuje **pohled na sudost (E)**, a pak ji zapíšeme následujícím způsobem: **f(E) = -cos πN / 2**

Její hodnoty pak jsou: f(0) = -1; f(1) = 0; f(2) = +1; f(3) = 0; f(4) = -1; f(5) = 0;

Druhý pohled představuje **pohled na lichost (U)**, a pak jí zapíšeme následujícím

způsobem:

$$f(U) = \sin \pi N / 2$$

Její hodnoty pak jsou: f(0) = 0; f(1) = +1; f(2) = 0; f(3) = -1; f(4) = 0; f(5) = +1;

Ze zápisu zvolených funkcí je patrné, že funkce pro **lichost je první derivací funkce pro sudost**, čili : **f(U) = f'(E)**.

Tam kde má derivovaná funkce (f(E)) nulovou hodnotu derivace, čili **f(U) = 0**, tam lze očekávat buď lokální maximum nebo minimum. V tomto případě pak lokální extrémy jsou v bodech **N = 0; 2; 4; 6; 8; ...** Lokální maximum se nachází v sudých hybridních polohách (**H = 2U**), lokální minimum v hodnotách masivních sudých poloh. V lokálních maximech funkce je druhá derivace záporná (hodnota funkce běží z kopce, běží dolů), v lokálních minimech zase kladná (hodnota funkce se odrazila ode dna a roste). Z tohoto rozboru funkcí sudosti a lichosti jednoznačně plyne, že pro lichost je vhodné používat symboliku plus a mínus jedna (**T = +1; L = -1**), a pro sudost je zase vhodné používat symboliku plus a mínus nula (**H = -0; M = +0**). Kvarteto kvalit je nyní přesně definováno pomocí dvou čísel a dvou polarit. Práce s těmito symboly pak zcela vyhovuje aritmetickým operacím takto vnímaných mohutností.

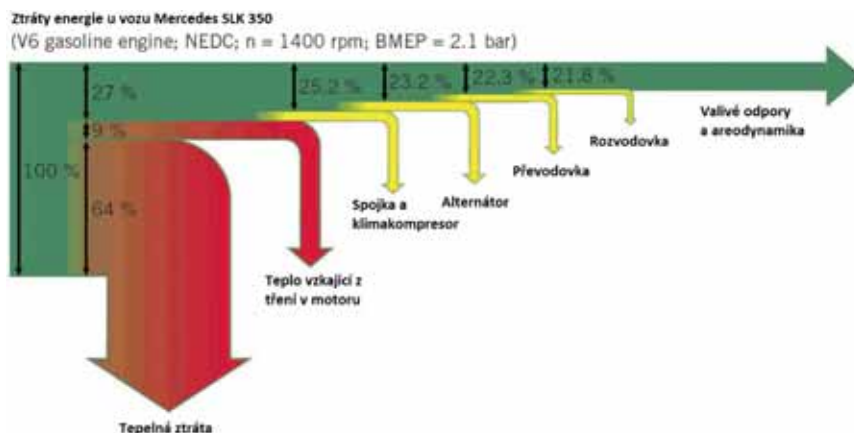
Aplikace kluzných laků pro snížení pasivních odporů a emisí CO₂ v automobilismu

Ing. Zdeněk Hazdra – ČVUT v Praze, FS, Ústav strojírenské technologie

Klíčová slova: Mazání, tribologie, kluzné laky, tribotechniky, tření, opotřebení.

Budoucnost problematiky snižování třecích ztrát, a s tím spojená omezení emisí škodlivin a CO₂ je velmi aktuální téma. Snižováním pasivních odporů, lze dosáhnout nižší spotřeby paliva a tvorby tepla u spalovacích motorů. Existuje mnoho cest, jak lze těchto pozitiv dosáhnout. Nejčastěji tuto problematiku řeší výrobci spalovacích motorů, změnou konstrukce geometrie třecích komponent, použitím olejů o nižších hodnotách viskozity. Dnes není neobvyklé použití viskozit olejů o hodnotách 0W 50, zatím co dříve bylo zcela běžné užití olejů s viskozním indexem 10W 40.

Na následujícím obrázku je vyobrazeno rozložení spotřeby energie nutné k rozpočívání osobního automobilu. Z tohoto je patrné, že 9% energie je potřeba na překonání pasivních odporů v agregátu spalovacího motoru, tudíž pokud dojde ke snížení těchto ztrát, klesne spotřeba paliva, a i množství vylučovaných emisí.



Obr. 1: Rozložení ztráty energií u vozu Mercedes SLK 350

Lepších kluzných vlastností lze dosáhnout i pomocí tvorby povlaků na povrchu funkčních ploch. Tribologické povlaky mohou být na bázi kovů nebo kovokeramiky, ale tyto povlaky jsou často technologicky náročné, či jejich aplikace je omezená vzhledem ke složitému tvaru komponenty, kterou je nutné ošetřit. [1, 2].

Velmi vhodnou technologií jsou tzv. kluzné laky. Kluzné laky aplikované na strojních dílech vytvářejí souvislou vrstvu maziva, která snižuje tření. Tato vrstva je suchá a silně adhezní. V případě použití olejů a plastických maziv vzniká možnost jejich skápnutí, ale v případě aplikace kluzných laků zůstává vše suché, což je právě v případě vysokých hygienických a bezpečnostních požadavků důležitá výhoda. Tato pevná maziva je možné aplikovat i na místa s provozními teplotami až 300 °C. Existují kluzné laky pro kovové povrchy, tak i pro plasty a elastomery. Při používání kluzných laků lze výrazně snížit opotřebení Vašich strojních dílů, a náklady na údržbu.[3, 4]



Obr. 2: Aplikace kluzného laku na povrch pístu [4]



Obr. 3: Technologie nanášení kluzných laků nástřikem [4]

Kluzné laky na bázi polymerů jsou odolné proti otěru podobně jako průmyslové ochranné kovové povlaky, odolávají nejen vysokým teplotám, ale jsou odolné vůči i chemikáliím, olejů, benzínu atd. Tyto vrstvy se aplikují jako laky, nástřikem. Většinu z nich je nutné vytvrdit při teplotách okolo 60°C[3, 5]

Účinky snížení koeficientu tření pomocí kluzných laků mají vliv na:

- snížení provozní teploty;
- snížené opotřebení, tedy snížení nákladů na údržbu a čisticí operace;
- nižší spotřeba energie a paliva až o cca 8%.
- Snížení hladiny hluku způsobenou třením mezi funkčními dvojicemi
- prodloužení životnosti motoru. [5, 6]

Závěr:

Kluzné laky jsou progresivním řešením v oblasti mazací techniky a tribologie. Omezují negativní dopady tření, a jsou jednou z aktivních cest při řešení problémů s udržením a stálostí mazacího filmu. Tvorbí vrstvy s vysokou adhezí k základnímu povrchu součásti, které jsou odolné proti tlaku, změnám teploty, nedegradují a jsou čisté při manipulaci s takto upraveným dílem. Zlepšují průběh zabíhání, chrání povrch před mechanickým poškozením, podporují plynulost pohybu, omezují trhavý pohyb. Pro tyto vlastnosti si tato technologie úpravy povrchu nachází stále větší uplatnění v širokém spektru aplikací v automobilovém průmyslu.

Použitá literatura:

- [1] ČERNÝ, J. Autoexpert 6, Mazivářské mýty - mýtus osmý. Praha: AutoPress, ročník 2005
- [2] BOJANOVSKÝ, J. Snížování emisí spalovacích motorů, filtry pevných částic. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2015. 33 s. Vedoucí diplomové práce prof. Ing. Václav Píštěk, DrSc.
- [3] SCHOMMERS, Joachim, Harald SCHEIB, Martin HARTWEG a Arndt BOSLER. Minimising Friction in Combustion Engines. MTZ worldwide [online]. 26 June 2013, 74(7-8), 28-35 [cit. 2019-06-17]. ISSN 2192-9114. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s38313-013-0072-x>
- [4] ŠTÁVA, PAVLOK B. Mazací technika. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2006. ISBN 80-248-1000-X.
- [5] How The Lubrication System Works In An Engine?. Lubrita.com [online]. Netherlands: Lubrita, 2011 [cit. 2018-11-09]. Dostupné z: <http://www.lubrita.com/news/78/671/How-The-Lubrication-System-Works-In-An-Engine/>
- [6] ALLMAIER, H., C. PRIESTNER, D.E. SANDER a F.M. REICH. Friction in Automotive Engines. Tribology in Engineering. InTech, 2013. DOI: 10.5772/51568. ISBN 978-953-51-1126-9. Dostupné také z: <http://www.intechopen.com/books/tribology-in-engineering/friction-in-automotive-engines>

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 protikorozní 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 probírána problematika této technologie v celém rozsahu potřebám pro získání kvalifikačního certifikátu.

Obsah kurzu:

- Základy koroze a protikorozní 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

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 2020



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

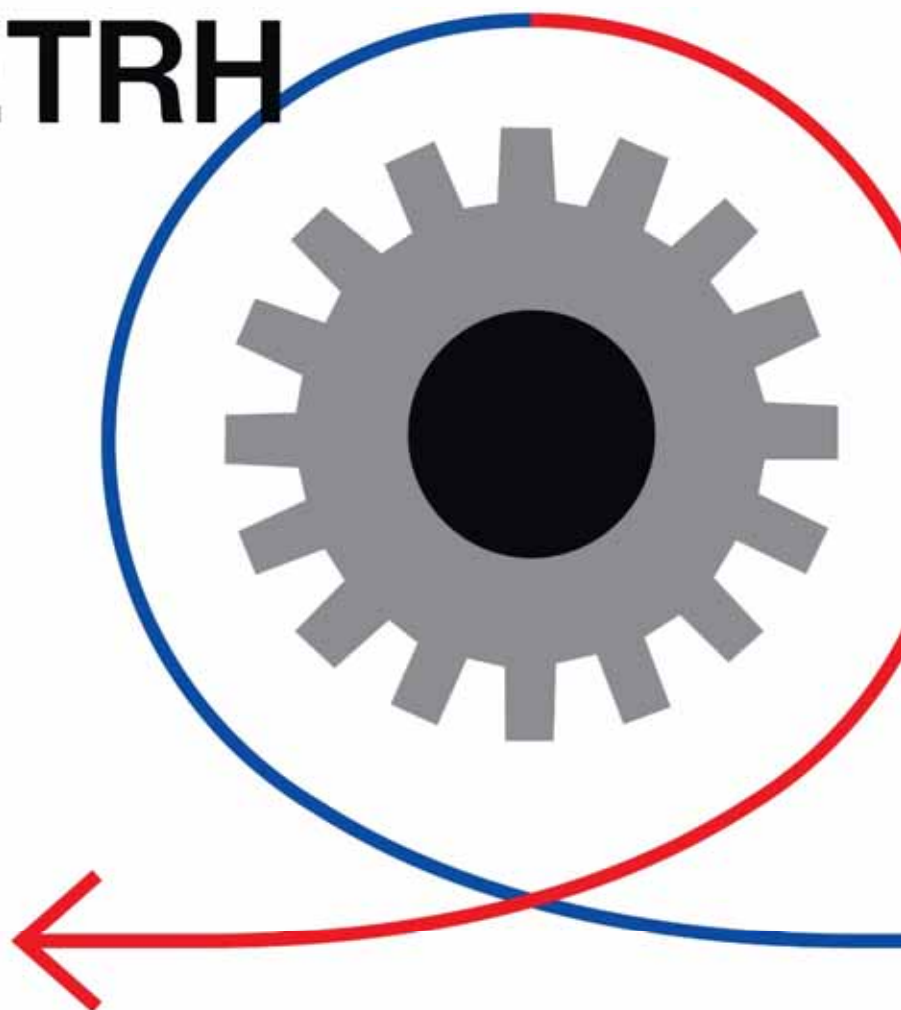
KOROZNÍ INŽENÝR



WWW.POVRCHARI.CZ

Odborné akce

61. → MEZINÁRODNÍ STROJÍRENSKÝ VELETRH



7.-11.10.2019 BRNO



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.



MEGGAOTEC

VÝROBCE A DODAVATEL PRO PRŮMYSLOVÉ POVRCHOVÉ ÚPRAVY



KATAFORÉZNÍ, PRAŠKOVÉ A KLASICKÉ LAKOVNY

- kompletní nebo dílčí lakovací technologie
- technická a projekční dokumentace
- aplikační jednotky UF, RO, ED membránové separační technologie
- elektroforetické boxy (EFC) – vlastní výroby – kruhové, planární

OUTSOURCING SLUŽEB A MATERIÁLU PRO POVRCHOVÉ ÚPRAVY

- technický a technologický servis zařízení lakoven
- pravidelná provozní a preventivní údržba
- technická pomoc při návrhu a optimalizaci
- membránové UF moduly
- pomocný materiál pro provoz

MEGA-TEC s.r.o., Průmyslová 1415, 593 01 Bystřice nad Pernštejnem

info@megatec.cz, tel., fax: 566 551 926, www.megatec.cz



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@amonismetal.cz

Tel.: +420 739 474 220

www.amonismetal.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 t'a 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



Koroze pod kontrolou

www.cortecvci.cz

- ANTIKOROZNÍ OBALOVÉ MATERIÁLY
- KONZERVAČNÍ PROSTŘEDKY
- ANTIKOROZNÍ ADITIVA
- ČISTÍCÍ A ODMAŠŤOVACÍ PROSTŘEDKY
- ANTIKOROZNÍ NÁTEROVÉ HMOTY
- ODREZOVACÍ PROSTŘEDKY
- EXPORTNÍ BALENÍ



Dodavatel pro ČR a SR

www.tart.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

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.