

Odborný seminář KVALITA VE VÝROBĚ

Ing. Petr Holeček

Rok se s rokem sešel a trhám v kalendáři list s prvním apřilem a v něm zatřhnutá poznámka - 2. odborný seminář Kvalita ve výrobě. Takže dodělat rychle poslední resty v práci a „valit“ do Čejkovic.

Místní zámek se stal opět útočištěm pro setkání kvalitářů. Byl pro ně připraven program přednášek a prezentací v Loveckém sále, v předsálí i v přilehlých chodbách přednáškového sálu.

Organizátoři z Centra pro povrchové úpravy pro letošní rok připravili 19 přednášek a 6 výstavních prezentací. Těmata přednášek účastníkům poskytla informace o problematice s povinnostmi a odpovědností vyplývající z platných zákonů, harmonizovaných norem a legislativních předpisů ČR a EU, které musí plnit organizace v předmětu svého podnikání ať již v oblasti výroby nebo v poskytování služeb.

Po technicko organizačním začátku celé akce pod vedením Ing. Jana Kudláčka, byli účastníci pozváni do Loveckého sálu, který poskytl dobré zázemí pro dvou denní běh přednášek. Zahájení odborného semináře provedl garant semináře doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.



Následné odborné přednášky byly uspořádané do bloků

- problematika ekologie a odpadového hospodářství
- kvalita z pohledu legislativy a norem EU
- systém řízení a politika kvality
- zkušebnictví a přístrojové vybavení pro měření ve strojírenské výrobě.

Jak se sluší a patří na správné vinařské městečko, tak pro účastníky semináře na konci přednáškového dne byla připravena exkurze do blízkých Templářských sklepů, kde byla prohlídka rozsáhlého komplexu podzemních chodeb a tamních krásných dřevěných sudů. V zámecké vinotece proběhlo i seznámení s produkcí místních vinařů. I na ochutnávku lahodných moků se dostalo a tak mnozí využili i příležitosti zakoupit pro své blízké či sobě jako vzpomínku milý suvenýr v podobě archivního vína. Po exkurzi začal společenský večer v hotelu Zámek při hudebním doprovodu cimbálu v podání Ing. Klobásky, který se stává již nestorem těchto akcí.

Letošní seminář byl setkáním odborníků z mnoha oborů. Každý účastník měl možnost se aktivně podílet na odbornosti semináře ať formou dotazů nad jednotlivými příspěvky či diskuzí v kuloárech. Mnozí navázali nové obchodní kontakty, získali cenné informace či společně diskutovali nad společnými zájmy. Rozmanitost zástupců firem z různých oborů strojírenství toto jen podpořila. Seminář byl zároveň seznámením s odborníky z ministerstva životního prostředí, ministerstva průmyslu a obchodu, Českého metrologického institutu, výzkumných ústavů a v neposlední řadě se zástupci a onagery předních firem (např. TOSHULIN, Barum Continental). Na semináři byl skloňován i termín „krize“. Ano, dotýká se nás všech a je nepříjemností ovlivňující mnohé aktivity. Ale právě i v této době, kdy je více jak dříve sledován směr firemních financí a snaha o snižování nákladů, tak získáním informací rychlou přímou formou o zvýšení kvality výroby, lepšího proplutí legislativním „slalomem“ nebo zefektivněním systému jakosti byla účast na semináři zárukou dobře investovaného času.

Rozloučil bych se slovy mého kolegy – Kvalita nebude nikdy maximální, ale vždy by měla být optimální. Hledejme tu křehkou hranici a zase za rok se můžeme podělit o to nejcennější - o myšlenky a informace na třetím odborném semináři „Kvalita ve výrobě“.

Zkoušení korozivzdorných ocelí pro zajištění jejich kvality

Ing. Otakar Brenner, CSc., SVÚM a.s. Podnikatelská 565, 190 11 Praha - Běchovice

Korozivzdorné oceli a slitiny patří mezi konstrukční materiály, které obvykle používáme tam, kde z hlediska korozní odolnosti, bezpečnosti a životnosti zařízení jiné materiály nelze použít. Největší spotřebu mají austenitické korozivzdorné oceli typu 18 % Cr a 10 % Ni. Vzhledem k požadovaným vyšším provozním parametrům technologického procesu a požadavkům na zvyšování životnosti zařízení se zvyšují obsahy Cr a Ni a provádí se legování základních typů austenitických korozivzdorných ocelí dalšími prvky, především Mo, Cu a N. Řada těchto ocelí byla vyvinuta pro konkrétní agresivní prostředí. Vzhledem k vysokým cenám austenitických korozivzdorných ocelí se v současné době provádí, před jejich použitím jako konstrukční materiál, komplexní zkoušení a využívá se řada nových specifických testů, především v oblasti korozní odolnosti. Tyto speciální zkoušky společně s klasickými zkouškami zajišťují vysokou kvalitu austenitických korozivzdorných ocelí odpovídající požadavkům na bezporuchový kontinuální provoz zařízení.

1. Chemická analýza ocelí

V současné době se prakticky používá pouze optická emisní spektrální analýza, neboť nové analyzátořy umožňují již přesnou analýzu všech rozhodujících prvků, včetně C, P, S a N. Rentgenová fluorescenční analýza se používá pouze pro rychlou orientační kontrolu správnosti použití určitého typu.

2. Mechanické vlastnosti

Stanovují se klasické mechanické hodnoty austenitických korozivzdorných jako je mez pevnosti R_m , smluvní mez kluzu $R_{p0.2}$, tažnost A5, kontrakce Z, tvrdost HB a někdy i zkouška v ohybu a vrubová houževnatost.

Protože austenitické korozivzdorné oceli mají jednak nízkou smluvní mez kluzu $R_{p0.2}$ (obvyklá zaručovaná hodnota je kolem 200MPa) a současně nízký poměr smluvní meze kluzu $R_{p0.2}$ k mezi pevnosti R_m , vycházejí při výpočtu dovolených namáhání nízké hodnoty, ze kterých pak vycházejí vyšší tloušťky stěn zařízení, především tlakových nádob. Do standardu pro výpočet tlakových je možno využívat hodnotu smluvní meze kluzu $R_{p1.0}$, která je cca o 20 % vyšší (250 MPa) a tím dochází ke snížení tloušťky stěn zařízení. Proto je od odběratelů tato hodnota požadována a v atestech se již povinně uvádí

3. Metalografický rozbor

Běžně se uvádí charakter struktury, někdy ještě se slovním doplněním a velikostí zrna. Např. „Austenitická struktura s velikostí zrna 2 podle ASTM s rozptýlenými karbidy“. U řady ocelí, které jsou určeny pro speciální technologické procesy (výroba močoviny, kyselina dusičná) jsou předepsány max. přípustné hodnoty obsahu delta feritu, který musí být stanoven metalograficky nebo měřením na feritoskopech. V současné době se využívá měření na feritoscopech.

4. Korozní zkoušky

Pro dodržení kvality výrobků z korozivzdorných austenitických ocelí jsou často předepisovány korozní zkoušky, z nichž některé jsou standardní a jiné, speciální se provádí pro bližší maximální zajištění kvality výrobků.

4.1. Zkouška na mezikrystalovou korozi.

Standardně je pro korozivzdorné austenitické oceli typu CrNi 18-10 a CrNiMo 18-12-3 a další výšelegované typy předepsána zkouška odolnosti proti mezikrystalové korozi. Tato zkouška byla prováděna podle řady standardů a nyní dochází k jejímu sjednocení

Základní zkouškou je metoda, používající jako zkušební roztok 16 % kyselinu sírovou a síran měďnatý + měď za varu tz. standardní roztok – Stratus test. Jsou používány 3 hlavní standardy pro provádění této zkoušky, které se liší v časech zcitlivění a době varu vzorků:

ASTM A 262-02a - Practice E

zcitlivění 675°C /60 min/voda, doba varu 15 hodin

GOST 6032-89 - Metoda AM

- zcitlivění 640 – 660 °C/ 60 min/vzduch, doba varu 24 hodin

EN ISO 3651-2 (odpovídá ČSN 03 8175) – Postup A

- zcitlivění 700°C/ 30min/voda nebo 650°C/10min/ voda, doba varu 20 ± 5 hod

Další postup je vždy stejný, ohybová zkouška popř. metalografické vyhodnocení. Vzhledem k případnému reklamačnímu řízení je proti nutně vždy uvádět, podle jakého standardu byla zkouška prováděna. Odběratelé si velmi často sami předepisují, podle jakého standardu chtějí mít zkoušku provedenou (obvykle závisí na regionu). Jako rozhodující se považuje zkouška podle EN ISO 3651-2 při době varu 20 hodin.

4.2. Zkouška ve vroucí kyselině dusičné (HUEY test)

Zkouška se provádí v podstatě pouze podle ASTM A 262-02a - PRACTICE C. Provádí se pro stanovení odolnosti proti všeobecné, mezikrystalové a nožové jednak u klasických korozivzdorných ocelí typu CrNi018-10 a CrNiMo18-12-3 obsahující delta ferit a jednak u vysokolegovaných austenitických korozivzdorných ocelí pro vysoce agresivní prostředí. Zkouška se provádí v 65 % koncentrované kyselině dusičné za varu 5 x 48 hodin.

Pro některá vysoce agresivní oxidační prostředí (např. horká koncentrovaná kyselina dusičná) se v poslední ukazuje, že pro posouzení korozní odolnosti při dlouhodobém působení není klasický HUEY test zcela vypovídající. Jako postačující pro použití austenitické oceli pro dlouhodobý provoz se nyní používá zkouška, při které je ocel zkoušena po dobu až 15 x 48 hodin ve vroucí 65 % kyselině dusičné s vyhodnocením jako při klasickém HUEY testu.

4.3. Zkouška na odolnost proti bodové a štěrbinové

Základní zkoušky se provádí podle ASTM G 48 při vizuálním vyhodnocení. Náchylnost k bodové korozi se zkouší pole „Method A – Ferric Chloride Pitting Test“ v 6 % roztoku FeCl₃ při teplotě 22 a 50 °C po dobu 72 hodin.

Náchylnost ke koroznímu praskání se provádí podle „Method B – Ferric Chloride Crevice Corrosion Test“ rovněž v 6 % roztoku FeCl₃ při teplotě 22 a 50 °C po dobu 72 hodin a ocel je umístěna do speciálních přípravků.

Pro stanovení optimálního použití austenitických korozivzdorných ocelí je často požadována tz. kritická teplota pittingu (CTP) nebo kritická teplota štěrbinové koroze (CCT), což jsou teploty, při kterých vzniká nebezpečí napadení bodovou a štěrbinovou korozi. Test se provádí podle modifikovaného standardu ASTM G-48.

Korozivzdorná austenitická ocel pro stanovení kritické teploty pittingu je exponována v 6 % roztoku FeCl₃ po dobu 24 hodin, přičemž teplota se zvyšuje po každé periodě o 2,5 °C. Stejně podmínky se používá i pro stanovení kritické teploty štěrbinové koroze při použití speciálních držáků. Pro každý test se použije nový zkušební roztok. Jako kritické teploty se považují teploty, při kterých se poprvé objeví vizuálně nebo metalograficky bodová nebo štěrbinová koroze.

Pro nejvíce korozně agresivní prostředí jako jsou např. odsiřovací zařízení se používá zkouška nazývaná „zelená smrt“. Jedná se o roztok obsahující 7 % H₂SO₄ + 3 % HCl + 1 % CuCl₂ + 1 % FeCl₃. Zkouška probíhá od 20 °C a po každé 24 hodinové periodě se zvyšuje o 5 °C. Opět se vyhodnocuje první vznik bodové nebo štěrbinové koroze.

4.4. Korozní praskání za napětí

Ve výjimečných případech jsou požadovány zkoušky na odolnost proti koroznímu praskání. Zde existuje řada možností zkoušení v různých variantách. Velmi používaná je zkouška v 35 - 45 % roztoku chloridu hořečnatého při teplotě 155 °C a namáhání vzorku je vyvozeno ohybem ve tvaru U. Zkouška se provádí obvykle do konkrétního času 500 hodin. Výsledkem je pak konstatování, zda korozivzdorná ocel za těchto podmínek vyhověla nebo došlo ke koroznímu praskání.

5. Závěr

Specifické zkoušky korozivzdorných austenitických nejsou obvykle předepsány v technických normách, oceli ani nejsou součástí běžných atestů. Výběr speciálních testů vždy záleží na dohodě odběratele a dodavatele. Podle požadavků odběratele se stanovuje rozsah, charakter a četnost povinného zkoušení a specifických zkoušek korozivzdorných ocelí. To vše se stanovuje s ohledem na stupeň shodnosti, který je určen prokázáním systémem řízení jakosti a na hodnocení rizik, spojené s provozem technologického zařízení.

Vliv kvality provozních kapalin na korozi

K. Kreislová, A. Lomozová, SVÚOM s.r.o., www.svuom.cz

Základními výrobními operacemi ve strojírenském průmyslu jsou tváření, řezání, broušení, leštění, vrtání a další mechanické opracování kovů. Pro chlazení, mazání, lepší tvorbu a velikost třísek jsou používány různé provozní kapaliny. Management kvality provozních kapalin je jednou z významných faktorů ovlivňujících kvalitu výroby. Náklady na provozní kapaliny mohou dosáhnout až 16% provozních nákladů. Snížení životnosti provozní kapaliny zvyšuje provozní náklady a snižuje kvalitu výroby, ale může snížit i životnost dílů tvářících strojů vznikem korozního napadení. Oprava korozního poškození strojního zařízení je velmi nákladná a technicky obtížně proveditelná.

Základní kvalitativní charakteristiky provozních kapalin

Řezné a chladicí kapaliny jsou speciální typy kapalin určené pro tváření, řezání, broušení, leštění, vrtání a další mechanické opracování kovů. Tyto kapaliny jsou formulovány tak, aby usnadnily výrobní operace, zvýšily životnost nástrojů, snížily tepelnou deformaci, minimalizovaly vznik třísek, atd.. Další z funkcí těchto kapalin je omezení koroze, biologického rozkladu, pěnění, apod. Provozní kapaliny mají velmi široké chemické složení, mohou obsahovat přírodní a minerální oleje, glykoly, estery nebo kapaliny na bázi silikonů, kovová mýdla, komplexotvorné sloučeniny lithia nebo hliníku, vosky (parafíny a stearáty), halogenované uhlovodíky, atd. Vysokotlaké přísady (EP), které zvyšují řezné vlastnosti kapalin, jsou sloučeniny chloru, fosforu a síry. Perspektivní oblastí ve vývoji EP aditiv se ukazuje být využití anorganických nanočástic fullerénového typu.

Při tváření kovů v průmyslu jsou jako technologické kapaliny používány řezné oleje nebo emulze, které se liší obsahem olejové složky. Z mnoha důvodů i ekologický a bezpečnostních jsou v současné době častěji používány řezné emulze, které jsou ale více citlivé na udržování kvality. Vlivem celé řady faktorů může docházet k problémům s kvalitou tvářecích emulzí a následně celého procesu tváření nebo s kvalitou výsledných povrchů, v extrémních případech až k výpadku stroje. Provozní kontrola kvality sledující změny základních funkčních vlastností se doporučuje provádět denně nebo týdně. Doporučuje se provádět kontrolu:

- koncentrace,
- hodnoty pH,
- stability emulze,
- zápachu (růstu bakterií).

Emulze tvoří voda, oleje, emulgační a stabilizační přísady. Koncentrace všech složek ve vodě je 30 - 85%. Koncentrace oleje v emulzi je základním parametrem kvality a účinnosti emulze i celého procesu tváření. Nízká koncentrace oleje způsobuje nedostatečné mazání povrchů, snižuje životnost nástrojů, zvyšuje nebezpečí biologického napadení emulze a korozního napadení kovových povrchů. Při provozu dochází k výnosu emulze a postupně se z emulzí odpařuje voda. Denní úbytek vody bývá 5 až 20% a emulze jsou v průběhu své životnosti opakovaně doplňovány vodou. V důsledku odparu se v emulzích koncentrují sole a snižují všechny jejich požadované vlastnosti.

Kvalita vody je snad nejdůležitějším faktorem pro kvalitu emulzí. V mnoha případech byla pro doplňování emulzí používána pitná voda. V roce 2007 bylo 78% pitné vody dodáváno z distribučních sítí, kde je voda chemicky upravována, a i v řadě provozů, kde byla v minulosti k dispozici tzv. provozní voda, je nyní zdrojem vody pouze pitná voda. Kvalita pitné vody je předepsána tak, aby byly zaručeny maximální přípustné obsahy některých složek (Tabulka 1). Přípustné obsahy především chloridů a síranů jsou ale z hlediska koroze kovů zcela nepřijatelné. V Tabulce 2 je uveden příklad složení tvářecí emulze a vody použité pro ředění a doplňování. Dalším problémem spojeným s používáním pitné vody pro přípravu a doplňování řezných emulzí je její tvrdost. Cca 63% pitné vody z veřejné distribuční sítě má tvrdost vody nižší než 2 mmol/l, tj. středně tvrdá voda, a nad 3,5 mmol/l, tj. tvrdá voda, má tvrdost pouze 9% vody z veřejné distribuční sítě. Vyšší tvrdost vody má výrazný příznivý vliv na snížení pěnivosti emulzí, ale snižuje stabilitu emulze a podporuje růst bakterií. Pro růst bakterií jsou důležité koncentrace dusičnanů, dusitanů a fosforečnanů.

Tabulka 1 - Vybrané ukazatele a limity kvality pitné vody

Ukazatel	Jednotka	Limit
pH		6,5–9,5
vodivost	mS/m	125
barva	mg / l	max. 20
volný chlor	mg / l	0,1 – 1,0
chloridy	mg / l	100
celková tvrdost	mmol / l	0,5–9,0
měď	mg / l	1
železo	mg / l	0,2
mangan	mg / l	0,05
hliník	mg / l	0,2
vápník	mg / l	30
oxidovatelnost CHSK	mg / l	3
sírany	mg / l	250
amonné ionty	mg / l	0,5
dusičnany	mg / l	50
dusitany	mg / l	0,5
koliformní bakterie	KTJ	0
enterokoky	KTJ	0
živé organismy	jedinci	0
zákal	NTU	5

Tabulka 2 – Analýza vzorků tvářecích emulzí

vzorek	pH	vodivost ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$)	koncentrace (mg/L)	
			Cl ⁻	SO ₄ ²⁻
pitná voda	7,8	509	9,2	21,8
provozní voda	7,5	266	22,3	16,1
emulze 1	9,1	2670	20,4	148,6
emulze 2	8,8	200	5,2	111,0
emulze 3	8,8	240	13,1	194,0

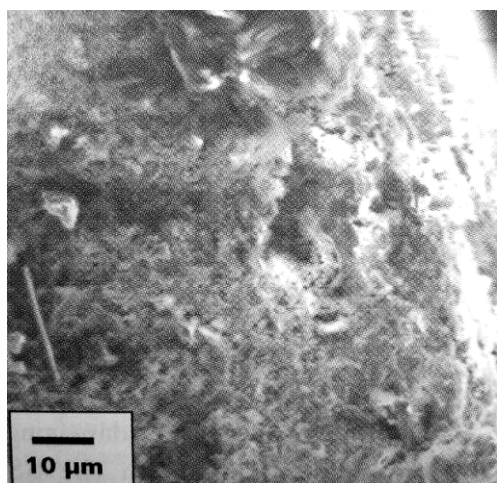
Hodnota pH provozních kapalin je velmi dobrým indikátorem jejich kvality. Doporučované hodnoty pH řezných emulzí jsou v rozsahu 8,8 – 9,2. Při hodnotách nižších než 8,0 ztrácí kapalina svou účinnost, snižují se ochranné korozní vlastnosti a zvyšuje se mikrobiologická kontaminace. Vyšší hodnoty pH nad 9,5 jsou nepříznivé z hlediska zdravotní. Ovšem příznivý vliv mírně alkalické hodnoty pH na korozní napadení platí pouze pro ocelové materiály. V případě obrábění jiných materiálů, např. hliníkových slitin, může být alkalické pH nepříznivé. Vysoké pH způsobuje rozrušování nátěrů obráběcích strojů (Obrázek 1) a má negativní vliv na těsnící prvky. Ovšem obvykle jsou obráběné materiály ve styku s provozní kapalinou jen po krátkou dobu a riziko korozního napadení je minimalizováno. Snížení hodnoty pH může být způsobeno zvýšením množství bakterií v emulzi. Růst mikroorganismů se zpomaluje při pH emulzí nad hodnotu 9,5.

Obrázek 1 – Příklady rozrušování nátěrů obráběcích strojů

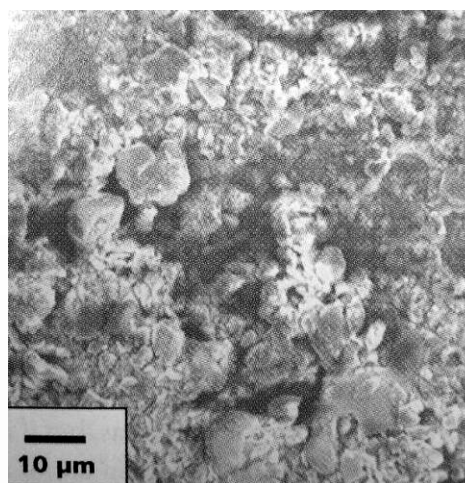


Často dochází ke zkrácení životnosti obráběcích emulzí v důsledku jejich zvýšeného mikrobiálního zatížení. Bakterie typické pro řezné kapaliny jsou aerobní bakterie *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Paracolobacterium* species, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas oleovorans*, *Salmonella typhosa* a *Staphylococcus aureus* a anaerobní bakterie *Desulfovibrion desulfuricans*. Tato bakterie vytváří H₂S a může způsobit tmavé skvrny na kovových površích. Rychlost růstu bakterií je jedním z rozhodujících degradačních faktorů emulzí. Mikrobiální koroze (MIC) oceli se projevuje černými nebo oranžovohnědými zbarvenými produkty podle přístupu kyslíku, vznikem důlků v místě napadení a především obsahem síry v korozních produktech FeS₂ (Obrázek 2). Úprava emulzí se provádí přidávkou biocidních a fungicidních prostředků. Problémem je, že se bakterie postupně stávají rezistentní vůči biocidním prostředkům, a je nutné nahradit používané prostředky za jiný typ. Některé sloučeniny používané jako biocidy mohou vyvolávat degradaci nátěrové hmoty povrchové úpravy tvářecích strojů, především sloučeniny pyridinu.

Obrázek 2 - SEM snímek uhlíkové oceli pokryté bakteriemi



síru redukující bakterie (SRB)



železo redukující bakterie (IRB)

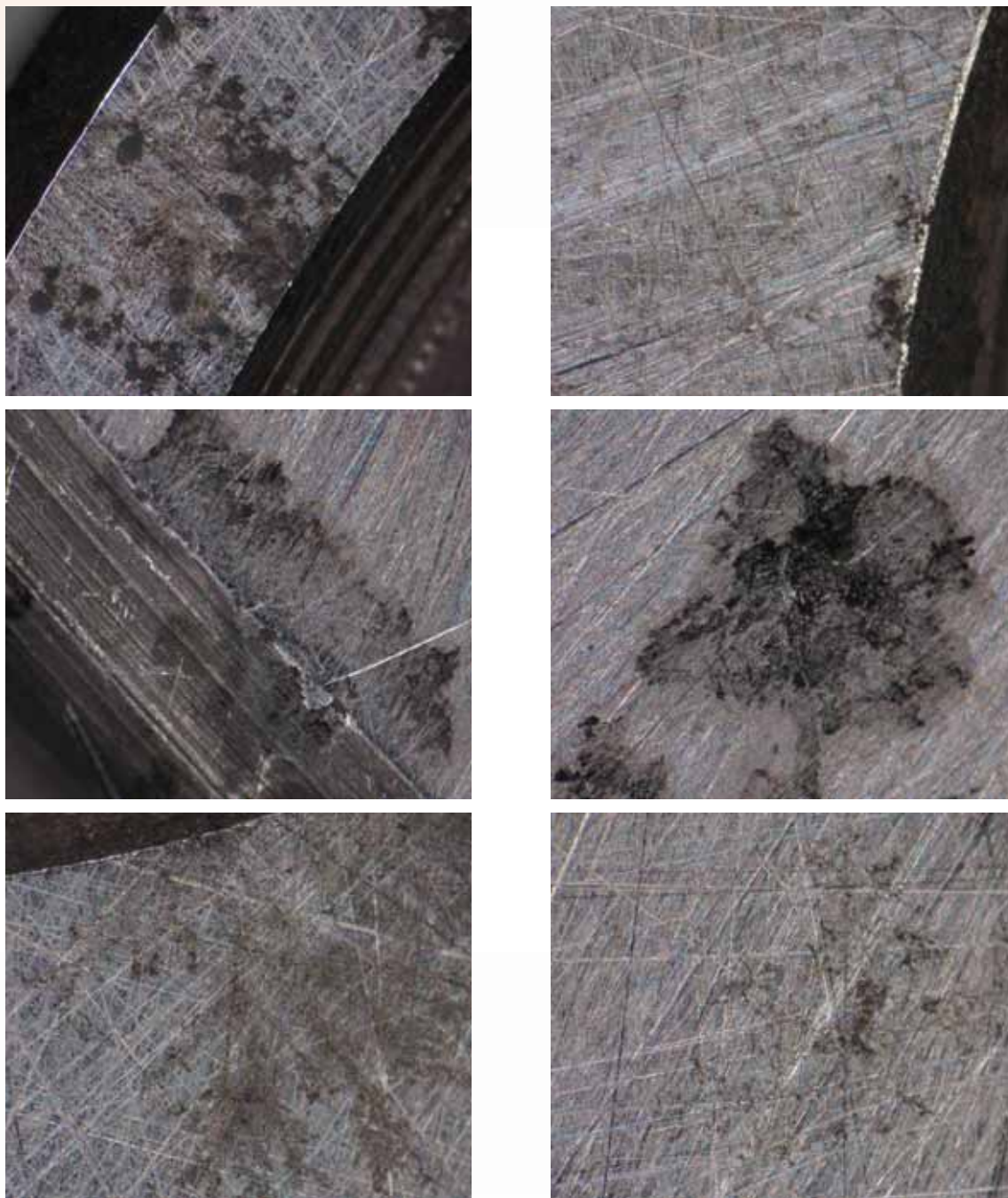
Korozní vlastnosti provozních kapalin jsou velmi významné pro všechny kovové povrchy, které jsou ve styku s touto kapalinou. Nejčastěji se provádí kontrola vlivu provozní kapaliny tzv. Herbert testem na litině (ČSN 65 6256, DIN 51360-1). Další zkoušky korozního působení emulzí se provádějí na železných pilinách (DIN 51360-2, ASTM D4627). Nevýhodou těchto zkoušek je to, že se provádějí pouze na vybraných materiálech, které nemusí být konstrukčním materiálem obráběcího stroje ani tvářecím materiálem. Nejvhodnější je test zahrnující všechny materiály, které mohou přijít do styku s provozní kapalinou, např. test IP 329 zahrnující ocel, litinu, měď, mosaz, hliník, zinek a kadmium.

Kvalita povrchu při tváření ložiskových kroužků

K tváření ložiskových kroužků z oceli 14.209 se používá emulgační olej na bázi derivátu kyseliny mléčné, obsahující ropné oleje, emulgátory, odpeňovač a inhibitory koroze v koncentraci 3 - 10 % dle podmínek obrábění. Dle údajů výrobce vytváří olej mikroemulzi s vysokou stálostí, odolností proti mikroorganismům a dlouhou životností, stabilním pH (9,3 při 5% koncentraci), nízkou pěnovitostí, vysokou mazací a chladicí účinností a ochrannou schopností. Výsledný povrch obráběných kroužků ale i v nejlepší případě vykazuje v 30% produkci defekty, které byly označovány jako koroze a které vedou k vyřazení výrobků z produkce a jejich opakovanému opracování. Vzhled defektů je uveden na Obrázku 3.

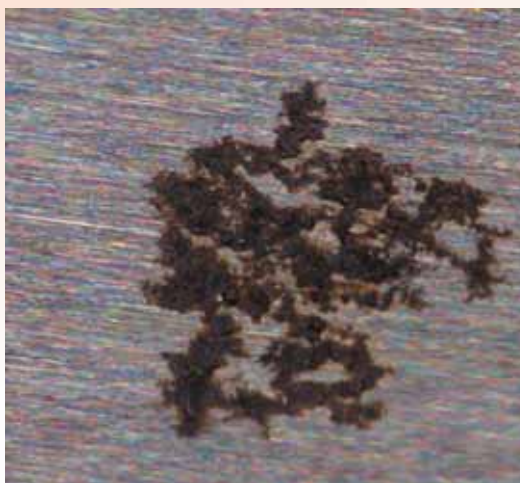
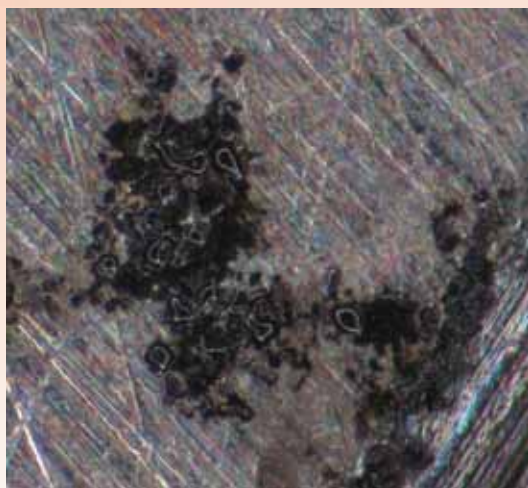
Cca 75% míst označovaných jako koroze ložiskových kroužků je jiným typem defektu. Defekty mají charakter tmavých až černých bodů až skvrn, v některých případech i na velké části plochy kroužku. Detailní zobrazení defektu ukazuje na zcela amorfní vrstvu organických úsad (Obrázek 4). Defektní místa jsou většinou korozně napadena až sekundárně. Pouze ojediněle byla zjištěna místa, jejichž charakter odpovídá korozi oceli. V těchto místech má korozní napadení charakter nitkové koroze, který je typický pro počínající korozní napadení oceli, a také zbarvení vrstev je hnědé s podvrstvou zbarvenou do červenohněda. Z vizuálního hodnocení je patrné, že především defekty okolo hran jsou často podmíněny povrchovou nerovností – mechanickým poškozením povrchu kroužku (Obrázek 3). Po poslední operaci obrábění je povrch ložiskových kroužků velmi nerovný a vykazuje řadu defektů (Obrázek 5).

Obrázek 3 – Defekty na povrchu ložiskových kroužků



Na odebraných vzorcích byla provedena i prvková analýza místa defektu na rastrovacím elektronovém mikroskopu. Místa defektů obsahují především uhlík C a dále pak kyslík O, ve vrstvách úsad se prakticky nevyskytuje síra S ani chlor Cl. V místě tmavých skvrn se jedná spíše o zpolymerované úsady zbytků organických produktů, především degradovaných zbytků ropných produktů.

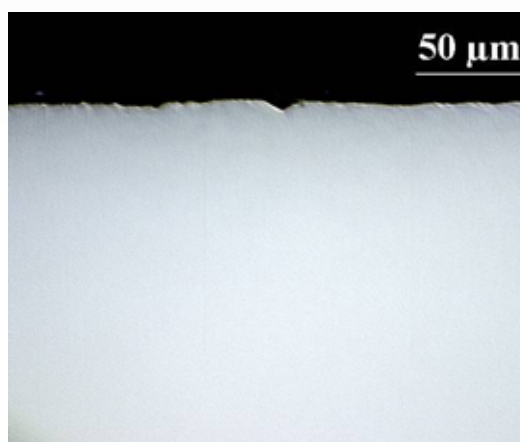
Obrázek 4 – Detail defektů/úsad a korozního napadení na povrchu ložiskových kroužků



Obrázek 5 - Drsnost povrchu



před obráběním



po obrábění

V provozu byla věnována velká pozornost kvalitě emulze, provedena byla i urychlená zkouška ochranného účinku zbytkového povlaku tvářecí emulze. Po 168 h (7 dnech) expozice v klimatické komoře při teplotě $35 \pm 2^\circ\text{C}$ a relativní vlhkosti 75%, tj. podmínky modelují podmínky uložení vyráběných ložiskových kroužků v provozních halách, byl ochranný účinek zbytkového filmu tvářecí emulze cca 70%.

Koroze strojních dílů vystavených působení provozních kapalin

Dalším případem vlivu provozních kapalin na korozi strojních dílů jsou vlastní díly tvářecích, lisovacích a jiných strojních zařízeních. Oproti tvářeným součástkám a dílů jsou části strojů dlouhodobě ve styku s provozními kapalinami a často dochází k zakoncentrování zbytkových filmů těchto kapalin na různých površích strojního zařízení. Výše jsou uvedeny příklady poškození povrchových úprav a korozního napadení částí obráběcích strojů, které jsou ve styku s řeznými emulgemi.

Provozní kapaliny zde mají i další funkce, např. separační. Při nízkotlakém lití jsou kovové formy ošetřeny ochranným nátěr (nástříkem) a přehřátý na správnou pracovní teplotu. Složení těchto nátěrů je různé, většinou se jedná o vodné roztoky, které obsahují např. vodní sklo, ZnO, koloidní grafit, ale i kyselinu boritou. Korozní napadení dalších dílů strojů, které jsou také vystaveny působení těchto nátěrů, je uvedeno na Obrázku 6.

Obrázek 6 – Příklad korozního napadení



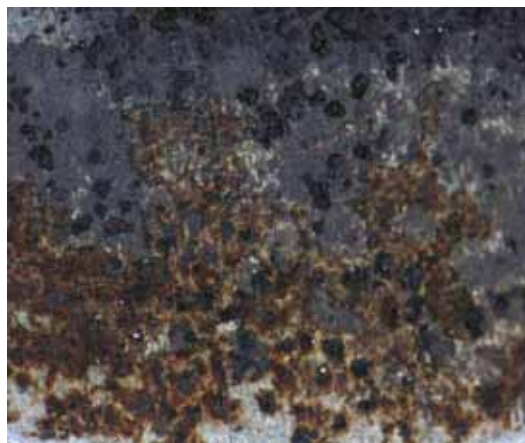
Obdobný problém nastává v kovárně, kde jsou vodící lišty zhotoveny z hliníkové slitiny AlMgSi0,5F25. Oleje na vodící, kluzné plochy musí z tribologického hlediska splňovat specifické požadavky. V daném případě se používá směs provozní kapaliny a mazadlo pro lisování kovů. Hodnota pH směsné emulze je 6,9. Jako významná složka provozní kapaliny je uváděn amoniak. Po ¼ roku provozu bylo korozní napadení vodících lišt velmi intenzivní má charakter důlkové koroze až leptání materiálu a místy již došlo k perforaci materiálu (Obrázek 7).

Obrázek 7 - Příklad korozního napadení



V některých případech je za korozní poškození považováno i znečištění strojních částí zbytky provozních kapalin. Např. krycích lišt i vodících válečků dopravní trati na obráběcí lince. Vodící válečky, ložiska i krycí lišty jsou vyrobeny z běžné konstrukční, resp. nástrojové oceli bez povrchové úpravy. Tyto materiály jsou velmi korozně citlivé již na zvýšenou vlhkost prostředí. V hale, kde jsou umístěny obráběcí stroje i dopravní trať, je trvale vysoká relativní vlhkost (odpařování a rozstřík obráběcích kapalin) i vyšší teplota; prostředí má obecně vyšší korozní agresivitu. Zařízení linky je již používáno cca 6 let (Obrázek 8). Po rozebrání byl vnitřní povrch ložiska vyplněn řadou nečistot (zbytky ropných podílů z hydraulických a obráběcích kapalin, prašné nečistoty, kovové částice z třísek, apod.). Analýzou povrchových vrstev bylo zjištěno, že obsah železa je cca 0,17 hm. % z celkového tuhého podílu, tedy zcela zanedbatelný obsah. Tato rez může pocházet jak z korodujícího povrchu klece kuliček, tak z otěrem uvolněných částic kovu ze všech ploch zařízení obráběcí linky. Na vyměněném ložisku bylo zjištěno korozní napadení pouze na kleci ložiskových kuliček a stupeň napadení odpovídá 6 letům provozu zařízení v relativně vlhkém prostředí.

Obrázek 8 – Kontaminace dopravní trati na obráběcí lince a vnějšího povrchu ložiska



Závěr

K zabezpečení bezvadné funkce tvářecích a dalších strojů a zařízení a požadované kvality tvářeného povrchu se používá řady provozních kapalin. Ke zkrácení životnosti provozních kapalin i strojního zařízení dochází z mnoha příčin. V případě, že dochází opakovaně k problémům s kvalitou provozní kapaliny, není vhodným řešením výměna jednoho typu kapaliny za jiný bez analýzy příčin snížení životnosti dosud používané kapaliny.

Příspěvek byl zpracován v rámci projektu EUREKA Σ! 3517 BESTPRODUCT.

Literatura

- [1] Nordtest method 041 Guidelines for supervision of cutting fluids, ISSN 0283-7196
- [2] Pollution prevention guide to using metal removal fluids in machining operations, USEPA, IAMS, 1995

Tryskací zařízení pro objemné odlitky s optimální ochranou proti opotřebení Hospodárné otryskávání za účelem čištění a dodatečné otryskávání

Rösler Oberflächentechnik GmbH, Vorstadt 1, D-96190 Untermerzbach

Ansprechpartner: Frau Barbara Müller, Tel.: +49 9533/924-802, Fax: +49 9533/924-300,

Email: b.mueller@rosler.com, www.rosler.com



Na stále vzrůstající požadavky na produktivitu a robustnost výrobního procesu pro kvalitativně vysoce jakostní železné odlitky reaguje společnost TechnoGuss Tangerhütte GmbH nejmodernější výrobní technikou. Pro podnik s velkou tradicí sem patří také výbava nové čistírny tryskacím zařízením společnosti Rösler, které díky své robustní konstrukci, vysoké flexibilitě a optimalizované úpravě tryskacího prostředku pracuje zvláště hospodárně.

Z litiny s lamelovým a kuličkovým grafitem a také s nízk- a vysokolegovanými odlitky vyrábí společnost TechnoGuss Tangerhütte GmbH více než 5000 různých konstrukčních dílů o hmotnosti od 50 do 10000 kg. Používá se například u lodních motorů, převodovek, armatur a čerpadel, stejně jako ve všeobecném strojírenství.

V tomto roce investoval podnik do nové čistírny, jejíž centrální součástí je průběžné tryskací zařízení RHBD 45/50-T společnosti Rösler Oberflächentechnik GmbH. "Bez výkonného tryskacího zařízení nelze vysoce jakostní odlitky hospodárně vyrábět. Společnost Rösler nenabídla nejnižší cenu, ale nejlepší poměr cena/výkon, a dostalo se nám dobrého poradenství", říká dr. Jamshid Yektaei, jednatel společnosti TechnoGuss Tangerhütte.

Dimenzováno na extrémní namáhání

Koncepce a výbava nového průběžného tryskacího zařízení na závěsné dráze se základní plochou 6x6 m, s výškou obrobku 5000 mm, je dimenzována na speciální požadavky slévárenského provozu. Pracovní komora je vyrobena z vysoce pevné manganové oceli, mimoto zvyšují výměnné desky z manganové oceli odolnost proti opotřebení ve zvláště namáhaných oblastech. Sedm velmi výkonných metacích kol typu Hurricane® H 42 s výkonem 22 kW zaručuje, že tryskací prostředek bude na odlitky tryskán takovou intenzitou, která je potřebná pro účinné provedení s opakovatelným výsledkem. Optimální uspořádání metacích kol v tryskací komoře stanovila firma Rösler na základě 3D simulace procesu tryskání. Zavážení odlitků do tryskacího zařízení, různých co do velikosti, hmotnosti a geometrie, provádí jeřáb v hale čistírny. Maximální dávka šarže činí 20 tun. V tryskací zóně jsou stanoveny tři pozice, ve kterých nosníky obrobků provádí rotační pohyb. Tím je dosaženo takových úhlů otryskávání, které jak při tryskání za účelem čištění, tak i při pozdější homogenizaci povrchů, zabezpečují rovnoměrné zpracování i nejjemnějších obrysů a částí odlitků, které brání snadnému vyjmutí z formy.

Úprava tryskacího prostředku s přesvědčivým stupněm účinnosti

Rozhodující při rozhodování pro společnost Rösler byla také zvláště účinná úprava tryskacího prostředku. K tomu účelu se kaskádovému vzdušnému třídiči předradí inovační zdvojený magnetický odlučovač. Pracuje natolik efektivně, že obsah zbylého pisku v proudu tryskacího prostředku činí až 0,3 procenta.

Navštivte nás na MSV v Nitře 19.-22.05.09 v pavilonu K1, číslo stánku 16

Fotos: Rösler Oberflächentechnik GmbH

Bild: RHBD 45/50-T.jpg

Bildunterschrift: Průběžné tryskací zařízení na závěsné dráze Rösler – dimenzováno na největší zatížení ve slévárnách.



Bild: werkstueck.jpg

Bildunterschrift: Nejrůznější odlitky mezi 50 až 10 000 kg se otryskávají za účelem jejich čištění.



Kompletní řešení průmyslového čištění drobných dílů – Váš partner IBS

Petr Kulig - IBS Scherer Czech s.r.o., Nové Město nad Metují

tel.: 494 947 700, fax.: 494 947 727, e-mail: info@ibs-scherer.cz, www.ibs-scherer.cz

Společnost IBS Scherer GmbH - specialista na čištění dílů, dodává do celého světa již téměř 40 let kompletní řešení průmyslového čištění součástek pod názvem „Systém čištění dílů IBS“.

Výroba vysoce kvalitních mycích stolů na čištění dílů se již více než 15 let uskutečňuje v České republice. V roce 2005 pak byla v České republice založena vlastní výrobní firma za účelem ještě pružnějšího obslužení českých zákazníků a zákazníků okolních států.

Celý systém čištění, včetně likvidace odpadů, důsledně respektuje zákony a směrnice EU, týkající se odpadového hospodářství, životního prostředí, bezpečnosti práce.

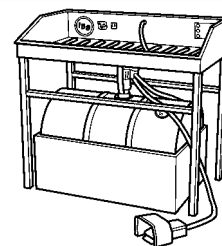
IBS mycí stoly slouží k efektivnímu, ekologicky nezávadnému čištění a odmašťování dílů, součástek od olejů, vazelin a mastných nečistot v meziprocením mytí i před povrchovou úpravou.

Patentově chráněné kapaliny IBS Scherer, jsou alternativou k dnes již ustupujícím ale stále konvenčním odmašťovacím technologiím jako technický benzín, nebo chlorované uhlovodíky. Kapaliny IBS, jsou zdravotně nezávadná organická rozpouštědla bez halogenovaných uhlovodíků s vynikající odmašťovací účinností za studena, přičemž se jedná o bezoplachové mytí.

Velkou předností IBS kapalin je uzavřený oběh v mycích stolech, jejich velmi dlouhá životnost a následně po ukončení životnosti zajištěný odvoz znečištěné náplně. Většinu typů IBS kapalin lze používat uvnitř dílen bez nutnosti instalace lokálního odsávání.

K servisním službám firmy IBS Scherer a jejich distribučních partnerů v tuzemsku i zahraničí patří výměny sudů, včetně zpětného odběru a likvidace znečištěného speciálního čisticího prostředku IBS **bez servisních závazků a servisní smlouvy**. Společnost IBS Scherer GmbH je v Německu certifikovanou firmou v oboru likvidace odpadů a firmou s odborným atestem podle WHG (zákon o vodním hospodářství). IBS Scherer GmbH úspěšně zavedla systém řízení jakosti podle DIN ISO 9001:2000.

Společnost IBS Scherer GmbH vlastní v sídle hlavního závodu v Gau-Bickelheim (Německo) zařízení na zpracování odpadu s osvědčením pro ochranu ovzduší a moderní technologické zařízení na vlastní výrobu speciálních čisticích prostředků IBS. Zde se vyrábí speciální čisticí prostředky nejvyšší kvality podle požadavků zákazníků IBS s dodržáním veškerých zákonných předpisů. Zde se vyrábí speciální čisticí kapaliny IBS nejvyšší kvality podle požadavků zákazníků IBS s dodržáním veškerých zákonných předpisů.



Uhlovodíky

Uhlovodíky jsou nejjednodušší organické sloučeniny, neboť obsahují ve svých molekulách pouze atomy uhlíku a vodíku. Uhlovodíky dělíme podle:

- tvary uhlíkatého řetězce na acyklické a cyklické
- typu vazeb mezi atomy uhlíku na nasycené (mezi atomy C pouze jednoduché vazby) a nenasycené (násobné vazby mezi atomy C), kde zvláštní skupinu „nenasycených“ cyklických uhlovodíků tvoří uhlovodíky aromatické.

Zdrojem uhlovodíků je ropa, zemní plyn a černouhelný dehet. Z ropy a černouhelného dehtu se uhlovodíky nebo jejich směsi získávají tzv. frakční destilací. Při tomto typu destilace se dělí směs látek na jednotlivé podíly na základě rozdílného bodu varu.

Alkany

jsou nasycené uhlovodíky s molekulou bez násobných vazeb (dvojných a/nebo trojných) mezi atomy uhlíku (v uhlíkovém řetězci). Alkany také patří mezi alifatické sloučeniny, tj. neobsahují aromatické cykly. Dříve se alkany nazývaly též parafiny.

Výskyt alkanů

Alkany patří k velmi rozšířeným organickým sloučeninám na Zemi i ve vesmíru.

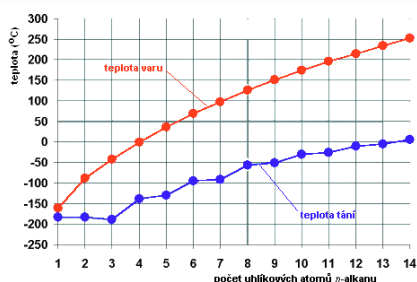
Výskyt na Zemi

V počátečním období vývoje Země jako planety bylo množství uhlovodíků v atmosféře i v nitru naší planety mnohem vyšší, než v současnosti.

Minerální zdroje

Alkany, vedle cykloalkanů a aromatických uhlovodíků i dalších složitějších organických látek, tvoří nejpodstatnější složku zemního plynu a ropy, případně ozokeritu (zemního vosku) a asfaltu.

Vlastnosti alkanů



Teplota tání a varu n-alkanů obr.01

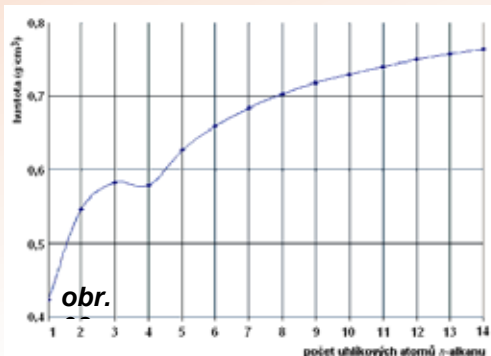
Vlastnosti těchto sloučenin, zejména fyzikální, značně závisí jednak na počtu uhlíkových atomů v jejich molekule, ale také na jejich struktuře, především na větvení jejich uhlíkatého skeletu.

Fyzikální vlastnosti

S rostoucím počtem uhlíkových atomů roste monotónně teplota varu jednotlivých alkanů s přímým řetězcem uhlíkových atomů (viz graf). Stejně tak, ale poněkud pomaleji, roste i teplota tání. Nevětvěné alkany s lichým počtem uhlíkových atomů mají nižší teploty tání, neboť jejich molekuly jsou v pevné fázi od sebe více vzdáleny, než je tomu u alkanů se sudým počtem uhlíků. Také větvení uhlíkového řetězce působí na prostorové uspořádání molekul vedle sebe v pevné a v kapalně fázi a proto ovlivňuje hodnoty teploty tání i teploty varu.

Methan až butan jsou za normální teploty plyny, n-pentan a n-hexan jsou vysoce těkavé látky s teplotou varu nižší než voda. n-Heptan až n-heptadekan jsou výševroucí kapaliny, přičemž s rostoucím počtem uhlíkových atomů roste jejich viskozita. Od n-oktadekanu (teplota tání 22 °C) výše jsou to za normální teploty voskovité pevné látky.

S počtem uhlíků v molekule roste u n-alkanů také jejich hustota. Alkany jsou elektricky nevodivé.



Hustota n-alkanů obr.02

Alkany jsou nepolární látky, s málo polarizovanými vazbami C—H, takže nemohou na rozdíl od vody tvořit vodíkové můstky. Vzhledem k tomu se prakticky nerozpouštějí ve vodě, velmi špatně v polárních rozpouštědlech (např. v ethanolu). Dobře se rozpouštějí v jiných nepolárních látkách.

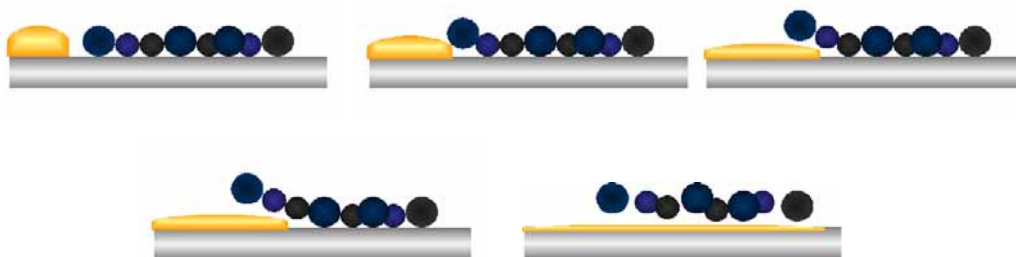
Naopak kapalně alkany jsou velmi dobrými rozpouštědly nepolárních nebo málo polárních látek, zejména dobře se v nich rozpouštějí tuky.

Použití alkanů

Největší množství alkanů, přesněji řečeno jejich směsí, se používá jako pohonné látky (benzín, motorová nafta, letecký petrolej, raketový petrolej), paliva (zemní plyn, propan-butan, lehké topné oleje) a jako mazadla. V chemickém průmyslu a laboratořích se různě vroucí směsí (např. petroleter, technický benzín) používají jako rozpouštědla především nepolárních látek, k extrakcím látek z přírodního či jiného materiálu, při jejich čištění krystalizací či při jiných způsobech dělení látek (chromatografii, vytřepávání apod.).

Jak to funguje

Díky skvělé vlastnosti rozpínání podjede odmašťovací kapalina špínu (mastnotu) a tím ji oddělí od povrchu omývaného dílu obr. 03.

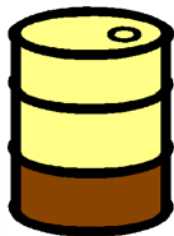


obr. 03

Oplachováním kapalinou a pohybem průtokového štětce je špína uvedena do pohybu a spolu s kapalinou stéká do sudu kde těžké částice sedimentují a zpět do oběhu se dostává čistá kapalina obr. 04 a 05.



obr. 04



obr. 05



EI-Extra - Alkany, C10-13-iso-

Téměř bez zápachu, snášenlivý s pokožkou a materiály, extrémně odaromatizované organické rozpouštědlo na bázi uhlovodíků. Velmi rychle a bez zbytku odpařivá k využití jako rozpouštědlo v průmyslovém odmašťování dílů a povrchů před povrchovou úpravou. Kapalina nepůsobí korozi, nereaguje se sloučeninami síry. Nízké povrchové napětí zajišťuje optimální plazivě a rozpínavě vlastnosti. Nízká elektrická vodivost, elektrický průraz >70 kV/cm (vysušený až do 200 kV/cm).

IBS Scherer Czech s.r.o. 

Mimořádná nabídka pro abonenty časopisu Povrcháři

č. výrobku	Název výrobku	Obsah	Cena
10000635	IBS speciální čistič EL-Extra	200 litrů v sudu	12.665,- Kč
			Vaše cena



Uhlovodíkové rozpouštědlo vhodné k použití v technologiích náročných na dokonalost odmaštění, zejména při odmašťování kovů, kovových dílů, elektrodílů, mytí před povrchovou úpravou, ale i do údržby a všude tam, kde je zapotřebí rychlejší odpařivost kapaliny z povrchu dílů.

Běžná cena: 14.900,-Kč



Čistící účinek:	vynikající u olejů a mastných nečistot
Odpařování / osychání:	rychlé, stejnoměrné a bezzbytkové (nezůstává olejový film)
Materiálová snášenlivost:	velmi dobrá, bez koroze
Zápach:	téměř bez zápachu
Obsah aromatů:	extrémě odaromatizováno
Snášenlivost s pokožkou:	velmi dobrá, prověřeno nezávislým testem
Koncentrace v ovzduší:	176 mg/m ³ (TÜV-atest), pod hranicí (1.000 mg/m ³)
Bezpečnostní nařízení:	běžné bezpečnostní předpisy, žádné zvláštní nařízení
Likvidace	bezplatná likvidace odpadu, účtujeme paušální poplatek 100,- Kč za evidenci odpadů

Na objednávku uveďte heslo "Povrcháři"

IBS Scherer Czech s.r.o.
Českých legií 5
549 01 Nové Město nad Metují
21478

tel.: 494 947 700 IČO: 27480143
fax: 494 947 727 DIČ: CZ27480143
info@ibs-scherer.cz
www.ibs-scherer.cz

zápis u KS v Hradci Král., oddíl C, vložka
bankovní spojení: HVB Bank Hradec Králové
číslo účtu: 73677004/2700

Objednávku pošlete na číslo: 494 947 727

Objednávám _____ kus/y/ů IBS speciální čistič EL-Extra 200 litrů v sudu za cenu 12.665,-/ks bez DPH. Součástí ceny je provedení bezpečnostní a funkční kontroly mycího stolu. V případě likvidace odpadu bude účtován paušální poplatek 100,- za evidenci odpadu. Objednávací heslo: "Povrcháři"

Firma:..... Kontaktní osoba:.....

Ulice:..... Tel.:.....

PSČ:..... Fax:.....

Město:..... E-mail:.....

Razítko:

Podpis:

Centrum pro povrchové úpravy – Celoživotní vzdělávání

Centrum pro povrchové úpravy

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

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

- Základní kurz pro pracovníky lakoven
„Povlaky z nátěrových hmot“ – zahájení červen 2009
- Základní rekvalifikační kurz
„Galvanické pokovení“ – zahájení květen 2009
- Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochrany a povrchové úpravy ocelových konstrukcí
„Povrchové úpravy ocelových konstrukcí“ – zahájení květen 2009
- Základní kurz pro obsluhu a práci v galvanovnách
„Obsluha galvanovny“ – zahájení září 2009
- Základní kurz pro pracovníky práškových lakoven
„Povlaky z práškových plastů“ – zahájení říjen 2009

Rozsah jednotlivých kurzů: 40 hodin (6 dnů)

Podrobnější informace rádi zašleme.

Email: info@povrchari.cz

Centrum pro povrchové úpravy

Povrchové úpravy ocelových konstrukcí

Odborný kurz zaměřený na protikorozi ochrany a povrchové úpravy ocelových konstrukcí

Obsah kurzu:

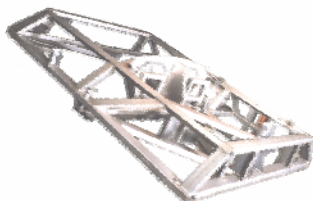
- Koroze a degradační korozní mechanismy.
- Odolnost a volba materiálů dle specifika prostředí
- Předúpravy a čištění povrchu ocelových konstrukcí
- Povrchové úpravy ocelových konstrukcí.
- Kontrola kvality, zkušebnictví a inspekce

Rozsah hodin: 40 hodin (6 dnů)

Termín konání: květen 2009 (dle počtu účastníků)

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

Bližší informace: Centrum pro povrchové úpravy



Ing. Jan Kudláček
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř
Tel.: +420 605 868 932
Email: info@povrchari.cz
www.povrchari.cz



Partneři:

KONSTRUKCE

Centrum pro povrchové úpravy

Základní kvalifikační kurz pro pracovníky galvanoven

„Galvanické pokovení“

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

Cílem studia je zabezpečit potřebnou kvalifikaci pracovníkům galvanoven, zvýšit efektivnost těchto provozů a zlepšit kvalitu galvanických povrchových úprav.



Obsah kurzu:

- Příprava povrchu před pokovením
- Principy vylučování galvanických povlaků
- Technologie galvanického pokovení
- Následné a související procesy
- Bezpečnost práce a provozů v galvanovnách
- Zařízení galvanoven
- Kontrola kvality povlaků
- Ekologické aspekty galvanického pokovení
- Příčiny a odstranění chyb v povlacích
- Exkurze do předních provozů povrchových úprav

Rozsah hodin:	40 hodin (6 dnů)
Termín konání:	květen 2009 (dle počtu účastníků)
Garant kurzu:	doc. Ing. Viktor Kreibich, CSc.
Bližší informace:	

Centrum pro povrchové úpravy a Centrum technologických informací FS ČVUT v Praze

Ing. Jan Kudláček

Tel.: +420 605 868 932

Email: info@povrchari.cz

www.povrchari.cz

Posluchači po ukončení kurzu obdrží certifikát o absolvování kurzu „Galvanické pokovení“.



CTIV - CENTRUM TECHNOLOGICKÝCH INFORMACÍ A VZDĚLÁVÁNÍ

Kurzy

Školení

Propagační činnost

Odborná činnost



http://ctiv.fsfd.cvut.cz

CTIV a Fakulta strojní ČVUT v Praze ve spolupráci s Centrem pro povrchové úpravy, nabízí technické veřejnosti, pro školní rok 2009 – 2010, v rámci programu Celoživotního vzdělávání studijní program

POVRCHOVÉ ÚPRAVY VE STROJÍRENSTVÍ

Korozní inženýr.

Od února 2010 bude zahájen další běh studia, do kterého je možné se již přihlásit.

V rámci programu Celoživotního vzdělávání na ČVUT v Praze na Fakultě strojní se připravuje pro velký zájem dvousemestrové studium „Povrchové úpravy ve strojírenství“. Cílem tohoto studia je přehlednou formou doplnit potřebné poznatky o tomto oboru pro všechny zájemce, kteří chtějí pracovat efektivně na základě nejnovějších poznatků a potřebují získat i na základě tohoto studia potřebnou certifikaci v oblasti protikorozních ochrany a povrchových úprav.

Způsobilost v tomto oboru je možno prokázat akreditovanou kvalifikací a certifikací podle standardu APC Std-401/E/01 „Kvalifikace a certifikace pracovníků v oboru koroze a protikorozní ochrany“, který vyhovuje požadavkům normy ENV 12387.

Ve svých pedagogických záměrech je toto studium koncipováno tak, aby získané vědomosti umožnily pracovníkům v oblasti povrchových úprav řešit nejen běžné aktuální odborné problémy, ale řešit i koncepční a perspektivní otázky z povrchových úprav a z oblasti protikorozních ochrany.



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

Koncepce studia vychází z celosvětového prudkého rozvoje oboru povrchových úprav jako důležitého průřezového oboru, který svojí úrovní ovlivňuje technickou vyspělost výrobků, jejich životnost a kvalitu.

Cílem studia je zamezit technologickému zaostávání oboru a to především spoluprací s řadou tuzemských i zahraničních firem a jejich zástupců a vytvořením špičkového týmu vyučujících.



Studium je uspořádáno tak, aby nejdříve byly doplněny znalosti základních teoretických disciplín a v návaznosti na tento teoretický základ je pak koncipována výuka odborných předmětů a specializovaných technologií, týkajících se protikorozních ochrany a povrchových úprav ve strojírenství.

V prvním semestru je výuka zaměřena na rozšíření odborných znalostí v oblasti strojírenských materiálů, základů teorie koroze, korozních odolností a charakteristik kovů, volby materiálů a korozního zkušebnictví.



Ve druhém semestru je výuka zaměřena na technologie anorganických povrchových úprav – kovových a nekovových povlaků a technologie organických povrchových úprav, tzn. povlaků z nátěrových hmot a plastů. Velká pozornost je věnována předúpravám povrchů kovů a jejich čištění, technologiím galvanického pokovení, pokovení žárovým stříkáním i v roztavených kovech, smaltování a konverzním povlakům. Výuka je orientována i na problematiku přístrojové techniky a měření v oboru povrchových úprav i obecně ve strojírenství.

Zařazeny jsou přednášky o progresivních technologiích, ekologických záležitostech oboru, ale i o rekonstrukci a výstavbě zařízení pro povrchové úpravy. Pozornost je věnována normám, legislativě a bezpečnosti práce.

Posluchačům budou po ukončení studia předány doklady o absolvování, resp. mohou po složení potřebných zkoušek (dle požadavků a potřeb posluchačů) ukončit studium

kvalifikačním a certifikačním stupněm **Korozní inženýr.**

Podrobné informace včetně učebních plánů a přihlášky ke všem formám studiu je možno získat na adrese:

Fakulta strojní ČVUT v Praze, Centrum technologických informací a vzdělávání
Ing. Jan Kudláček
Technická 4, 166 07 Praha
Tel: 224 352 622, Mobil: 605 868 932
E-mail: Jan.Kudlacek@fs.cvut.cz; info@povrchari.cz

Info: www.povrchari.cz

Odborné akce

**40. Mezinárodní konference
o nátěrových hmotách**

pod odbornou záštitou
Oddělení nátěrových hmot a organických
povlaků
Fakulty chemicko-technologické
Univerzity Pardubice



18. - 20. 5. 2009

40. KNH se koná v Pardubicích

Informace: doc. Ing. Andrea Kalendová, Ph.D.
Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
nám. Čs. legií 565
532 10 Pardubice
tel: 466 037 272
e-mail: andrea.kalendova@upce.cz

51. MEDZINÁRODNÁ GALVANICKÁ KONFERENCIA

16. – 17. jún 2009 GABČÍKOVO

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave
Slovenská spoločnosť pre povrchové úpravy, člen ZSVTS
Slovenská spoločnosť priemyselnej chémie, člen ZSVTS
Česká spoločnosť pro povrchové úpravy
Slovenská chemická spoločnosť, odborná sekcia anorganickej chémie



Informace: Eva Dekanová
51. Medzinárodná galvanická konferencia
Ústav anorganickej chémie, technológie a materiálov FCHPT STU
v Bratislave
Radlinského 9, 812 37 Bratislava
Tel.: +4212/5296 3637; +4212/59325459 Fax: +4212/59325415
e-mail: dekanovaeva@centrum.sk; marta.chovancova@stuba.sk

18. mezinárodní konference metalurgie a materiálů

METAL
2009

19. - 21. květen 2009

Červený zámeček
Hradec nad Moravicí, Česká Republika, EU



TANGER, spol. s r.o.



VŠB - TU Ostrava



ČSMT



ADM International



www.metal2009.com



MSV 2009

51. mezinárodní
strojírenský
veletrh



5. mezinárodní
veletrh dopravy
a logistiky



14.–18. 9. 2009

Brno – Výstaviště

www.bvv.cz/msv
www.bvv.cz/translog

Central European
Exhibition Centre



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

BVV

Veletrhy
Brno



Mezinárodní kongres

CZECHCOAT 2009 - Praha

13. - 14. října 2009

HOTEL PYRAMIDA

kongresový sál

Bělohorská 24, 160 00 Praha 6

Kontakt

TECHEM CZ, s.r.o.

Ondříčkova 48

130 05 Praha 3

Telefon: (+420) 272 732 442

Fax: (+420) 272 742 476

E-mail: techem@techemcz.cz

nebo avnh@avnh.cz

www.avnh.cz

Kontaktní osoby

Ing. Jiří Koumar

E-mail: jkoumar@techemcz.cz

Ing. Jan Kňourek, CSc.

E-mail: jknourek@techemcz.cz

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

Možnost inzerce

- Umístění reklamního banneru
- Umístění aktuality
- Umístění loga Vaší firmy – Partnera Centra pro povrchové úpravy
- Možnost oslovení respondentů Vaší firmou, přes naši databázi povrchářů (v současné době je v naší databázi evidováni přes 1300 respondentů)
- Inzerce v on-line časopisu Povrcháři

Ceník inzerce

Reklamní banner umístěný vždy na aktuální stránce včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc - 650 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 3 500 Kč bez DPH
- 12 měsíců - 6 000 Kč bez DPH

Banner je možné vytvořit také animovaný, vše na základě dohody.

Partner centra pro povrchové úpravy - logo firmy včetně odkazu na webové stránky inzerenta

Cena:

- 1 měsíc - 150 Kč bez DPH
- 6 měsíců - 650 Kč bez DPH
- 12 měsíců - 1000 Kč bez DPH

Textová inzerce v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

Cena:

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana - 1500 Kč bez DPH

Umístění reklamy v on-line odborném Občasníku POVRCHÁŘI

- 1/4 strany - 500 Kč bez DPH
- 1/2 strany - 900 Kč bez DPH
- 1 strana - 1500 Kč bez DPH

Rozeslání obchodního sdělení respondentům dle databáze Centra pro povrchové úpravy elektronickou poštou.

Cena bude stanovena individuálně dle charakteru a rozsahu.

Slevy:

Otištění

- 2x 5 %
- 3-5x 10 %
- 6x a více cena dohodou

REKLAMY



PROFESIONÁLNÍ VYBAVENÍ LAKOVEN

EST + a.s. – Ledec nad Sázavou
Tel.: 569 721 869, Fax: 569 726 096
E-mail: prodej@estplus.cz

obchodní zástupci:
Sromota Jan – Lipník n. Bečvou
739 587 878, sromotaest@tiscali.cz

Lajner Miroslav – Strakonice
739 684 091, lajnerest@tiscali.cz

smluvní partneři:
EST Bělohrad a.s. – Lázně Bělohrad
tel./fax: 493 793 599, mobil: 603 261 635
est-belohrad@podniky.cz

Betafiniš spol. s r.o. – Brno
tel.: 541 214 085, fax: 541 246 534,
mobil: 602 565 775, betafinis@seznam.cz
provoz_Prostějov; mobil: 608 887 752
prodej@betafinis.cz

Benex a.s. – Praha 3
tel.: 222 783 210, fax: 222 780 579,
mobil: 608 861 693, benex@benex.cz
komma-est, s.r.o. – Ledec nad Sázavou
tel./fax: 569 722 561, mobil: 603 576 845
komma-est@iol.cz

www.estplus.cz

MIMOŘÁDNĚ VÝHODNÝ NÁKUP ZAŘÍZENÍ ČESKÉHO VÝROBCE

Společnost EST + a. s. je jediným výrobcem profesionální stříkáčské techniky v České republice. Vzhledem k vývoji recese českého hospodářství se společnost rozhodla přistoupit k mimořádnému opatření. Do **31. května 2009** nabízíme svým zákazníkům možnost nákupu zařízení za mimořádně výhodné ceny nebo ve formě výhodných paketů.

Sleva se vztahuje pouze na produkty vyráběné společností EST + a.s.

SLEVY NA PRODUKTY

15%
sleva

ZA NÁKUP V HODNOTĚ
20 000,- AŽ 59 999,-

20%
sleva

ZA NÁKUP V HODNOTĚ
60 000,- A VÍCE

Sleva se nevztahuje na kabiny pro nanášení kapalných nátěrových hmot a práškových plastů, které jsou nabízeny v akčním balení (seznam všech akčních paketů naleznete na www.estplus.cz).
Sleva se stanovuje z cen bez DPH. Slevy se nesčítají.

AKČNÍ PAKETY

**RUČNÍ VZDUCHOVÉ
STŘÍKÁČÍ
PISTOLE**



+ NÁDOBKA
SE SLEVOU **50%**

+ NÁHRADNÍ TRYSKOVÝ
KOMPLET ZA **1,- Kč**

**TLAKOVÉ ZÁSOBNÍKY
TZ10**



+ PODVOZEK ZA **1,- Kč**

KOMPRESORY



+ PISTOLE AS 1001
NEBO R100 ZA **1,- Kč**

kompletní seznam akčních paketů naleznete na www.estplus.cz



**Prodej práškových barev DuPont
Kovovýroba, autodoprava
Chemická odlakovna
Prášková lakovna
Tryskací box**

A + M Rousínov s.r.o.
Sušilovo nám. 23
683 01 Rousínov

IČ: 49 45 17 82
DIČ: CZ49451782

Tel: +420 517 325 549
Fax: +420 517 325 556
aplusm@aplusm.cz

Výkonný ředitel
Vedoucí marketingu
Vedoucí prodeje PNH

Ing. Igor Rychlík
Petr Holzer
Vladimír Řihánek

+420 776 584 761
+420 775 187 008
+420 777 276 110

ČSN EN ISO 9001:2001 a ČSN EN ISO 14001:2005




<http://www.aplusm.cz>



PRÁŠKOVÉ BARVY

a technická podpora při lakování

SORTIMENT:

-  fasádní polyestery
-  epoxy-polyestery
-  epoxidové základy
-  zinkové základy a polyuretany odstínů RAL, Pantone, NCS a RALDESIGN

DALŠÍ PRODEJNÍ SORTIMENT (GUMÁRENSKÝ PRŮMYSL):

průmyslové profily • dopravní pásy • EKO program
ofsetové gumy • pneu a duše



HELIOS GROUP

Sava Trade, spol. s r.o.
U Elektry 650/50, 190 00 Praha 9
e-mail: barvy@savatrade.cz

www.savatrade.cz

SPOLMONT s.r.o.

Ševcovská 3959, 760 01 Zlín, Česká republika
tel.: +420 577 001 369, fax: +420 577 018 482
e-mail: info@spolmont.cz, www.spolmont.cz

M**STROJE S METACÍMI KOLY**

Naše společnost nabízí komplexní přístup k požadavkům našich zákazníků, zabezpečujeme nejen drobné i generální opravy tryskacích strojů s metacími koly „se zaměřením na bývalého výrobce ŠKODA Ostrov“, ale zajišťujeme i pravidelné údržby a servis celé řady tryskacích strojů, které jsou nedílnou součástí výrobního toku našich zákazníků.

Před výměnou vašeho starého tryskacího stroje zvažte jeho technický stav a možnost jeho dalšího provozu po odborné opravě před jeho výměnou za nový. Posoudíme Vám jeho stav, další životnost a navrheme řešení.

I když stroje bývalého výrobce ŠKODA Ostrov již dnes nejsou vyráběny, je celá řada těchto strojů v plném provozu a nadále slouží svým účelům. Abrazitové materiály ze kterých byly provedeny již dnes nejsou do nových strojů standardně osazovány. Formou servisních smluv Vám dále zajistíme možnost plynulého provozu těchto strojů s metacími koly.

**Technické posouzení stavu stroje s návrhem na provedení oprav**

Řada tryskacích strojů je v provozu více než 40 let a i přes jejich stáří a různorodou údržbu jsou stále v provozu.

Abychom mohli našim zákazníkům předložit odpovídající cenovou nabídku na opravu stroje je třeba provést prohlídku stroje s posouzením jeho důležitých technologických částí (nejen metacích zařízení) a zpracovat technickou zprávu o stavu stroje a navrhovaných opravách a údržbě s možností rozdělení dodílčích etap.

Nastavení metacích kol "horké stopy"

Správným nastavením a pravidelnou kontrolou metacích zařízení a metacích kol (lopatek, obložení, kokily, regulačního hrdla a jeho nastavení) užíváte stroj odpovídajícím způsobem a šetříte vnitřní vyložení stroje a snižujete náklady nejen za odběr elektrické energie.

Komplexní servis z titulu "servisních smluv" - technická pomoc pro zajištění plynulého provozu stroje

Abychom společně předešli nečekaným výpadkům stroje v čase, kdy to nejméně potřebujete je třeba provádět pravidelnou údržbu stroje a všech jeho částí - předcházet nadměrnému opotřebení.

Naše firma zajišťuje pravidelný servis a prohlídky v rámci servisních smluv s rozdělením na malé a velké prohlídky a dle typu stroje je určen servisní plán.

Více informací na www.spolmont.cz

SPOLMONT
TECHNICKÁ POMOČ PŘI PLYNULÉM PROVOZU STROJŮ

**Zde může být místo
i pro Vaši
reklamu !!!**

Redakce online časopisu POVRCHÁŘI

Občasník Povrcháři je registrován jako pokračující zdroj u Českého národního střediska ISSN.

Tento on-line zdroj byl vybrán za kvalitní zdroj, který je uchováván do budoucna jako součást českého kulturního dědictví.

Povrcháři ISSN 1802-9833

Šéfredaktor

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

Redakce

Ing. Jan Kudláček, tel: 605 868 932
Ing. Jaroslav Červený, tel: 224 352 622
Ing. Michal Pakosta, tel: 224 352 622
Ing. Petr Drašnar, tel: 224 352 622

Kontaktní adresa

Ing. Jan Kudláček
Na Studánkách 782
551 01 Jaroměř
e-mail: info@povrchari.cz

Redakční rada

Ing. Roman Dvořák, šéfredaktor, MM publishing, s.r.o.
Ing. Jiří Rousek, marketingový ředitel, Veletrhy Brno, a.s.
Ing. Jaroslav Skopal, Český normalizační institut
Ing. Kvido Štěpánek, ředitel Isolit-Bravo, spol. s r.o.
Ing. Petr Strzyž, ředitel Asociace českých a slovenských zinkoven

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

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