

INFORMAČNÝ SPRAVODAJCA



Spoločnosť údržby, výroby a montáží podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu

Národné fórum údržby 2007

NOVÁ ÚLOHA ÚDRŽBY – PODPORA VÝROBNEJ ČINNOSTI

V termíne 29. 5. – 30. 5. 2007 sa uskutočnila medzinárodná odborná konferencia Národné fórum údržby 2007, konaná pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR.

Konferencia sa už tradične konala vo Vysokých Tatrách na Štrbskom Plese v priestoroch hotela Patria.

Generálnym partnerom konferencie bola spoločnosť US Steel Košice, hlavnými partnermi sa stali spoločnosti Kleentek, Slovce, MRO Software, Infor IBM, Bilfinger Berger Industrial.

Okrem generálneho partnera,

hlavných partnerských spoločností vystúpilo a pôsobilo na konferencii 16 partnerov a ďalšie firmy sa prezentovali vo výstavných priestoroch konferencie.

Aktívne sa otvorenia a priebehu rokovania konferencie zúčastnili p. Molnár, predseda ZS VTS, Prof. Legát za Českú spoločnosť údržby a vysokí predstavitelia generálneho sponzora US Steel Ko-



Ing. Michal Žilka, člen Predstavenstva SSU.

šice, J. Augustín a J. Vranec.

Po prvý krát sa konferencie na Slovensku so zaujímavým príspevkom o certifikácii pracovníkov v údržbe zúčastnil p.A.A.Ribeiro z Brazílie.

Celkom na konferencii bolo prihlásených 191 účastníkov, pre prednášky a prezentácie bol vytvorený dôstojný priestor. Vystúpilo 49 prednášateľov zo Slovenska, Českej republiky, Poľska,

Pokračovanie na 3. str.

Z marcovej konferencie SÚZ v Beluškých Slatinách

HODNOTILI SME ROK 2006

Prvé tohtoročné stretnutie sa uskutočnilo v Beluškých Slatinách za organizácie MATADOR MACHINERY Púchov. Okrem pravidelnej konferencie sa uskutočnilo aj Valné zhromaždenie za rok 2006, na ktorom sme hodnotili uplynulý rok a stanovili nové náročnejšie úlohy na budúce obdobie.

Rokovanie konferencie otvoril prezident SÚZ Ing. Vendelín Íro, privítal všetkých členov a hostí. V rámci otvorenia prehovoril gen. sekretár ZCHFP Ing. Petkanič, ktorý informoval o konaní 15. jubilea založenia ZCHFP a o budúcom smerovaní zväzu.

Za českú spoločnosť chemického inžinierstva ČSCHl pozdravil rokovanie Ing. Jan Čížek, ktorý zároveň pozval členov SÚZ na konferenciu chemického a procesného inžinierstva v dňoch 15.–18.10.2007v Smí na Šumave.

Za usporiadateľskú spoločnosť Matador Machinery privítal prítomných členov SÚZ prednášateľov a zástupcov prezentujúcich

firiem, riaditeľ divízie MATADOR MACHINERY Ing. Karol Vanko. Predstavil spoločnosť Matador Machinery, prezentoval úspechy a budúci rozvoj spoločnosti v najbližšej budúcnosti.

Predpoludňajšiu časť modeloval Ing. V. Kopáček v zmysle programu konferencie:

- Ing. Zdeněk Votava – SCHP – ČR predniesol prednášku „Integrovaná starostlivosť o hmotný majetok“
- Ing. Štefan Balogh – prednie-

sol prednášku „Informačné technológie v riadení údržby“.

- Firmu AMEC NNC Limited – GB – prezentoval Vladan Štefula pod názvom „Kľúčové trendy v preventívnej údržbe zariadení vysokej hodnoty“
- Firmu He-test prezentoval p. Peter Beňo – „Héliová, vakuová, pretlaková kontrola“ – poukázanie na špecifické problémy“
- Tému „TMP v podmienkach Matador a.s. pri zefektívňovaní

výrobných procesov“ predniesol Ing. Pavol Kucej.

- Firmu ASMA Polyurethane Kunststoff KG prezentovali páni Haumer, Rodej a Jetenský – výrobky z polyurethanu, ich použitie v praxi.
- Profesor Ing. Pavel Blaškovič, CSc. predniesol prednášku „Kompozitné návary odolné voči abrazii“

V rámci prvého pracovného dňa sa uskutočnilo za účasti členov SÚZ Valné zhromaždenie za rok 2006. Valné zhromaždenie prerokovalo a schválilo:

- správu o činnosti SÚZ za rok 2006,
- správu a hospodárenie za rok 2006,
- hlavné úlohy, rozpočet na rok 2007 a výšku členských príspevkov na rok 2007,
- správu DR k činnosti SÚZ a k hospodáreniu za rok 2006.

Rokovanie VZ ukončil predseda Valného zhromaždenia Ing. Michal Žilka a poďakoval prítomným členom za aktívnu účasť.



Fotografia je z marcovej konferencie SÚZ v Beluškých Slatinách

Ing. Peter Petráš



Blahoželáme

PROCS ŠAĽA – NÁŠ 15-ROČNÝ JUBILANT

ProCS, s.r.o., založená 28. mája 1992, sa vyprofilovala z útvaru automatizovaných systémov riadenia technologických procesov (AS RTP) v Duslo, š. p., Šaľa.

Ťažisko práce útvaru AS RTP spočívalo v aplikáciách riadiacich a výpočtových systémov pri riadení technologických procesov v rámci investičných akcií a rekonštrukcií technológií, ako aj v ich softvérovej a hardvérovej údržbe.

V priebehu svojej podnikateľskej činnosti sa ProCS postupným rozvojom a zdokonaľovaním zaradila medzi popredné spoločnosti pôsobiace na domácom trhu v oblasti priemyselnej automatizácie. Hlavnou konkurenčnou výhodou spoločnosti sú silné inžinierske kapacity a široký sortiment služieb, ktoré poskytujú zákazníkom.

Dňom 7. 2. 2007 sa významná medzinárodná skupina VINCI Energies stala majoritným spoločníkom ProCS, s.r.o.

VINCI Energies je lídrom na trhu Francúzska a zároveň zostáva významné postavenie na európskom trhu v oblasti elektrotechnických a informačných technológií.



Pripitok s blahoželaním firme ProCS predniesol Ing. Martin Macák, bývalý riaditeľ Dusla v Šali.

VINCI Energies je jednou zo štyroch divízií koncernu VINCI Group, ktorý je svetovým lídrom v oblasti poskytovania prevádzkových služieb na báze koncesii a v stavebnej činnosti.

Zámerom ProCS je naďalej rozvíjať silnú a zdravú spoločnosť uznávanú nielen na domacom, ale aj zahraničnom trhu, ktorá bude uspokojovať požiadavky zákazníkov k maximálnej spokojnosti.

Prostriedkom, ako tento zámer dosiahnuť, je neustále sledova-



S príhovorom k hostom osláv vystúpil Ing. Štefan Bartošovič - generálny riaditeľ ProCS.

nie a prispôsobovanie sa vývoju technologického pokroku, potrebám a požiadavkám zákazníkov, samozrejmosťou je zvyšovanie kvalifikácie, zodpovednosti a spolupatričnosti našich zamestnancov.

ProCS sa špecializuje na komplexné služby a systémové riešenia „šité na mieru“ zákazníka v troch základných produktových línách:

- procesná automatizácia
 - servis
 - výroba a montáž rozvádzačov
- Základné produktové línie spoločnosti zahŕňajú:
- inžiniering vrátane pomoci pri špecifikácii požiadaviek zákazníka
 - vypracovanie kompletnej projektovej dokumentácie
 - vypracovanie aplikačného programového vybavenia pre riadiace a monitorovacie systémy
 - zabezpečenie hmotných dodávok
 - montážne, inštalačné a revízne práce
 - účasť na nábehu technológií a komplexných skúškach a uvedení zariadení do trvalej prevádzky
 - školiťské služby
 - komplexné zabezpečovanie servisných a údržbárskych činností pre oblasť meracej, regulač. a automatizačnej techniky.



Ing. Štefan Bartošovič, generálny riaditeľ ProCS preberá ocenenie z rúk Doc. Ing. Jána Vajdu, CSc., dekana Elektrotechnickej fakulty z STU Bratislava.

Snahou spoločnosti je dosiahnuť a udržať si popredné postavenie na domácom trhu pri poskytovaní komplexných inžinierskych služieb v oblasti automatizácie, merania a regulácie technologických procesov v kľúčových odvetviach priemyslu Slovenska a vyrovnáť sa kvalitou a profesionalitou poskytovaných služieb uznávaným inžinierskym spoločnostiam zaoberajúcim sa rovnakou činnosťou v zahraničí.

K dosahovaniu ďalších úspechov a naplňaniu predsavzatých cieľov spoločnosti, manažmentu spoločnosti a všetkým zamestnancom k jubileu prajú šťastie a zdravie členovia SÚZ.

Za redakciu Ing. Jozef Žbirka



S programom Slovenský triptich vystúpil hosťom ProCS v Šali umelecký folklórny súbor Lúčnica.



Informačný spravodajca SÚZ

Vydáva: Spoločnosť údržby, výroby a montáže podnikov chemického, farmaceutického a papierenského priemyslu.

Registračné číslo MK SR: 3182 / 2004

Kontaktná adresa: SÚZ, Pionierska 15, 831 02 Bratislava, telefón: 0905 234 433, <http://www.suz.sk>

Šéfredaktor: PhDr. Milan Aľakša

Redakčná rada: Ing. Jozef Žbirka, Ing. Ján Hrabovský – SVUM, a.s. Šaľa, Ing. Peter Petráš – VÚSAPL, a.s. Nitra.

Grafická úprava: Mgr. Ivan Aľakša – Fantázia.

Tlač: JAMIS Nitra.



HAZOP

Metóda pre identifikáciu možných nebezpečných stavov a prevádzkových problémov v rámci údržby

Doc. Ing. Ľudovít Jelemenský, PhD.

Ústav chemického a environmentálneho inžinierstva, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie, STU v Bratislave

ÚVOD

Zákon NR SR 261/2002 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárií s prítomnosťou vybraných nebezpečných látok (ďalej len zákon), ktorý je aplikáciou Direktívy Seveso – Smernica 96/81/EEC (SEVESO II) [1], je zameraný na prevenciu závažných havárií, ktoré môžu byť výsledkom istých priemyselných aktivít. Zákon sa sústreďuje na vplyv následkov havárií na človeka a prostredie. Zákon definuje dotknuté priemyselné aktivity, výrobcov, veľké havárie a nebezpečné látky, ako aj aktivity, ktorých sa Zákon netýka.

Podľa tohto Zákona je zodpovednosťou (dotknutého) výrobcu dokázať kompetentnému orgánu, že pre novú stavbu identifikoval nebezpečenstvá s potenciálom spôsobiť závažnú haváriu, prijal zodpovedajúce bezpečnostné opatrenia a poskytol pracovníkom informácie, tréning a vybavenie tak, aby zaistil ich bezpečnosť.

Okrem toho musí výrobca informovať verejnosť v okolí o potenciálne možných nebezpečenstvách spôsobených prevádzkou a o opatreniach, ktoré treba uskutočniť v prípade havárie. Ak by prišlo k závažnej havárii, výrobca je povinný okamžite informovať zodpovedné orgány.

Identifikácia nebezpečenstva je prvým predpokladom pre jeho úspešné vylúčenie alebo, ak to nie je možné, riadenie nebezpečenstva tak, aby riziko vzniku nebezpečnej situácie až havárie bolo minimálne. Identifikácia, rozpoznanie možného nebezpečenstva je na jednej strane viac ako polovica úspechu. Na druhej strane, s rastúcou zložitou technológiou sa stáva zložitejším aj problém identifikácie nebezpečenstva.

Najčastejšie používané a odporúčané techniky identifikácie nebezpečenstva pre projektovú prípravu a existujúce inštalácie sú **HAZOP** a **What-if**. Za doplnkové techniky pre identifikáciu nebezpečenstva sú považované metódy kontrolných zoznamov (**check-lists**), **FMEA** (Failure Mode and Effect Analysis), **FMECA** (Failure Mode, Effect and Criticality Analysis), ako aj naväzujúce metódy obvyklé pri kvantitatívnej analýze rizika ako sú – **FTA** (Fault Tree Analysis – Analýza stromu príčin), **ETA** (Event Tree Analysis – analýza stromu následkov), **HRA** (Human Reliability Analysis).

Z hľadiska komplexnosti ale aj frekvencie používania sa v chemickom priemysle často aplikuje HAZOP technika, ktorá je považovaná za štandard.

Princíp HAZOP techniky

HAZOP (Hazard and operability study) je metóda odporúčaná na identifikáciu nebezpečných situácií a problémov, ktoré bránia efektívnej prevádzke. HAZOP štúdia sa používa pre také prevádzky, pre ktoré existuje kompletná prúdová schéma. Štúdiu uskutočňuje tím ľudí rôznych profesií, ktorých úlohou je kriticky revidovať všetky procesy v prevádzke z dôvodu vyhľadávania potenciálneho zdroja nebezpečenstiev a prevádzkových problémov. Pri tejto revidácii postupujú podľa vopred vybraných vodiacich slov.

Pre HAZOP štúdiu je potrebná technická dokumentácia ako prúdová schéma so sprievodnou dokumentáciou, prevádzkové a technologické predpisy, bezpečnostné predpisy so zoznamom spracovávaných materiálov atď. Treba

však zdôrazniť, že HAZOP štúdia nemôže byť použitá ako náhradná metóda na zásadné vylepšenie samotného projektu. Ak sa počas HAZOP štúdie neustále vynára množstvo zásadných projektových nedostatkov, potom je niečo principiálne chybného na samotnom projekte.

Metodika HAZOP bola vypracovaná v 60-tych rokoch firmou ICI. V ďalších rokoch sa táto metóda rozvíjala a je na tomto mieste veľmi zložitá explicitne vymenovať všetky zdroje. Zásadný vplyv na rozvoj HAZOP metódy pochádza od autora [2] [3].

Základný princíp HAZOP štúdie je zobrať kompletnú schému procesu s potrebnou dokumentáciou a na základe otázok analyzovať každú časť procesu so zámerom hľadať všetky možné odchýlky od projektovaného zámeru, a zároveň nájsť príčiny a možné dôsledky týchto odchýlok. Podrobný postup procesu kritického skúmania odchýlok v HAZOP štúdií je znázornený na obr. 1–2. Táto systematická analýza sa pritom opiera o aplikáciu vhodných vodiacich slov, pričom najdôležitejšie body samotnej štúdie sú nasledovné:

- 1) projektový zámer
- 2) odchýlky od zámeru
- 3) príčiny odchýlok
- 4) dôsledky odchýlok:
 - a) nebezpečenstvá
 - b) operatívne problémy

2.1 Projektový zámer a časti skúmania

V projektovom zámere sú skúmané nasledovné prvky:

- 1) materiál
- 2) činnosť
- 3) zariadenie
- 4) zdroj
- 5) miesto určenia

Pri niektorých aplikáciách k uvedeným prvkom sa môžu priradiť ďalšie prvky ako:

- 6) čas
- 7) priestor

Vodiace slová

Pre každý z hore uvedených prvkov sa aplikuje základná sada vodiacich slov. Tieto vodiace slová sú v Tabuľke 1.

Tabuľka 1. Zoznam vodiacich slov.

Vodiace slovo	Význam	Poznámka
NIE, ŽIADEN	úplná negácia zámeru	ani čiastočne sa nedosiahol zámer, ale nič viac sa nestalo
VIAC	kvantitatívny vzrast	týkajú sa množstiev, vlastností ako aj aktivít
MENEJ	kvantitatívny pokles	týkajú sa množstiev, vlastností ako aj aktivít
AKO AJ NAVYŠE	kvalitatívny vzrast	všetky zámery boli dosiahnuté spolu s nejakou ďalšou aktivitou
ČASŤ Z	kvalitatívny pokles	niektoré zámery boli dosiahnuté, niektoré nie
OPAK	logická negácia zámeru	najčastejšie aplikovateľné na aktivity a látky (opačný tok, jed–protijed)
INÝ AKO	úplná zámena	nedosiahla sa ani časť pôvodného zámeru, stalo sa niečo iné

Pokračovanie na 4. str.

Nová úloha údržby - podpora výrobných činností

Dokončenie z 1. str.

Maďarska, Rakúska, Francúzska, Brazília.

Konferencia, vystúpenia jednotlivých delegátov a prezentujúci sa spoločnosť priniesli nové pohľady na moderné svetové trendy v údržbe a ich aplikácie na podmienky slovenských firiem z rôznych oblastí priemyslu. Vystúpenia delegátov upozornili predovšetkým na aktívnu technickú a technologickú podporovanú činnosť údržby s diagnostikou, plánovaním pomocou výpočtovej techniky, vykonávanú kvalifikovanými pracovníkmi s dobrým technickým vzdelaním a priebežne vzdelávaných v špecializovanej údržbárskej činnosti.

Bola tiež zdôraznená nová úloha údržby ako podpora výrobných činností, ako súčasť procesného riadenia.

Súčasťou Národného fóra údržby boli aj sprievodné akcie, predovšetkým Valné zhromaždenie SSU ktorého aktívnym členom je aj SUZ.

Valné zhromaždenie prerokovalo zásadné materiály o činnosti SSU za rok 2006, schválilo rozpočet a úlohy na rok 2007. Prerokovalo aj čerpanie rozpočtu a nákladov za rok 2006. Správu Dozornej rady SSU.

V rámci konania konferencie sa dňa 31.5.2007 uskutočnil Interný audit údržby, ktorý viedli Prof. Legát a Ing. Votava z Českej spoločnosti údržby a workshop Benchmarking, pod vedením Doc. Grenčíka a Ing. Ľra.

V rámci konferencie bolo udelené ocenenie Údržbár roka, ktoré Predstavenstvo SSU v tomto roku udelilo p. Ing. Petrovi Andražkovi, pracovníkovi v oblasti energetiky.

Súčasne Predstavenstvo SSU ocenilo diplomové práce z oblasti údržby. Ocenenie obdržali Ing. L. Mizeráková a Ing. A. Filková z TU Košice.

Inzerujte v informačnom spravodajcovi SUZ

Celá strana: 5.000,- Sk 190 x 258 mm
1/2 str.: 2.500,- Sk 190 x 128 mm

```

graph TD
    Inicio([Inicio]) --> 1[1. Definir variables]
    1 --> 2[2. Inicializar el vector de los puntos de la frontera]
    2 --> 3[3. Método punto]
    3 --> 4[4. Actualizar el vector punto]
    4 --> 5[5. Aplicar punto candidato al caso]
    5 --> 6[6. Seleccionar los mejores de la lista]
    6 --> 7[7. Eliminar el peor punto]
    7 --> 8[8. Reiniciar el algoritmo]
    8 --> 9[9. Reiniciar el vector de puntos]
    9 --> 10[10. Reiniciar el vector de puntos]
    10 --> 11[11. Reiniciar el vector de puntos]
    11 --> 12[12. Reiniciar el vector de puntos]
    12 --> 13[13. Reiniciar el vector de puntos]
    13 --> 14[14. Reiniciar el vector de puntos]
    14 --> 15[15. Reiniciar el vector de puntos]
    15 --> 16[16. Reiniciar el vector de puntos]
    16 --> 17[17. Reiniciar el vector de puntos]
    17 --> Fin([Fin])
  
```

Obrázok 2. Podrobný algoritmus HAZOP štúdie v bodoch 6–11 uvedených na obrázku 1.

Kľúčové slovo	+	Parameter	=	Odchýlka
Žiadny	+	Prietok	=	Žiadny prietok
Viac	+	Tlak	=	Vyšší tlak

ZAČAŤ	RIADENIE
SKONČIŤ	IZOLÁCIA
VSTUP	VÝSTUP
DEKONTAMINÁCIA	

Všeobecne, cieľom HAZOP štúdie ako už bolo definované, je kontrola projektu alebo existujúceho stavu a operatívnych procedúr z dôvodu identifikácie možných nebezpečenstiev a operatívnych problémov, ktoré značnou mierou prispievajú k problémom životného prostredia. Sú-

HAZOP štúdia používa formálny až mechanistický postup a v mnohých prípadoch vytvorené otázky znejú nerealisticky alebo veľmi triviálne. V tomto prípade je dôležité sa uistiť, že daným postupom máme v úmysle pomôcť tímu pri vizuálnej predstave možných odchýlok a ich príčin a dôsledkov. Účinnosť HAZOP štúdie pritom veľmi závisí od pracovnej atmosféry.

Ak bola prevádzka projektovaná dodávateľom, HAZOP tím by mal obsahovať ľudí z obli-

pokračovanie na 5. str.

Dokončenie zo 4. str.

ciu nových nápadov, týkajúcich sa procesu. Je to technika, ktorá umožní týmto expertom usporiadať ich skúsenosti a znalosti **systematickým** spôsobom tak, že sa *veľmi pravdepodobne* neprehliadnu možné problémy.

Zložitosť moderných prevádzok je príčinou, prečo je často takmer nemožné vidieť možné zlyhania a problémy, pokiaľ sa neprejde systematicky cez celý projekt. Niektoré z nehôd sú spôsobené nedostatkom vedomostí v projektovej skupine. Väčšina chýb v projekte sa objaví preto, lebo projektový team zabudol aplikovať svoje znalosti. HAZOP im dáva možnosť prejsť cez projekt krok po kroku (prúd po prúde) a uvažovať o všetkých možných odchýlkach tak, aby odhalili to, čo prehliadli.

Tím by mal mať právomoci (autorizáciu) odsúhlasiť väčšinu zmien priamo na stretnutí. Postup je pomalý, ak o každej zmene musí byť referované niekomu, kto nie je prítomný.

Členovia tímu by sa mali vyvarovať toho, aby posielali na zasadnutie skupiny svojich zástupcov. Tí nemajú vedomosti z predchádzajúcich schôdzí a postup pri riešení problémov sa spomali.

Vedúci často účinkuje aj ako zapisovateľ. Poznamky zapísané po skončení stretnutia rozdeľuje pred ďalším zasadnutím. Niektoré tímy majú právomoci a zodpovednosť realizovať výstupy HAZOP-u. V takých prípadoch by mal vedúci po niekoľkých týždňoch zvolať tím, skontrolovať pokroky a rozdať formulár s vyplneným stĺpcom "následné – rôzne".

Kedy sa začína s HAZOP-om? A ako dlho trvá?

Pri HAZOP štúdií je veľmi dôležité sa rozhodnúť, kedy sa samotná štúdia začne. Nevýhoda veľmi skoro začatej štúdie môže byť v tom, že niektoré veľmi dôležité informácie v tom čase ešte nie sú dostupné. V takejto situácii sa HAZOP tím môže dostať do rizika, že v projekte sa môžu urobiť zásadné zmeny, ktoré majú vplyv na bezpečnosť a operatívnu prevádzku. Na druhej strane, výhodou skoro začatej štúdie je, že zmeny vychádzajúce zo samotnej štúdie sa ľahšie začlenia do projektu a dosiahne sa adekvátne bezpečný projekt.

Následne, nevýhodou veľmi neskoro začatej štúdie je, že zmeny sa oveľa ťažšie a drahšie zakomponujú do už ukončeného projektu. V takomto prípade sú silné tendencie riešiť problém bezpečnosti prijatím dodatočných opatrení.

V princípe sa HAZOP štúdia nemôže začať pred skompletizovaním dokumentácie (prúdovej schémy alebo procesový a prístrojový diagram, závislí od terminológie). Ak je študovaná existujúca prevádzka, prvým krokom je overiť si, či dokumentácia korešponduje s aktuálnym stavom. **Začať HAZOP s nesprávnou dokumentáciou je jednou z najnežmyselnejších prác na svete.**

HAZOP potrebuje zhruba hodinu a pol až tri hodiny na hlavné uzly prevádzky (destilačný prístroj, pec, reaktor, výmenník, atď.). Ak sa prevádzka podobá na nejakú už existujúcu prevádzku, potrebný čas môže byť kratší (1,5 hodiny na uzol), ale ak je proces nový, môže analýza jedného uzla trvať aj relatívne dlhý čas.

Teoreticky odporúčaná dĺžka stretnutia je 3–5 hodín denne, 2–4 krát za týždeň tak, aby členovia tímu mohli plniť aj svoje ďalšie povinnosti, ale taktiež preto, že po niekoľkých hodinách sústredenia sa prichádza únava a stráca sa tvorivosť.

Realizácia HAZOP-u na veľkom projekte môže trvať aj niekoľko mesiacov, napriek tomu, že dve – tri skupiny môžu pracovať paralelne na rôznych častiach prevádzky. Je teda nevyhnutné alebo:

- pozastaviť práce na detailnej konštrukcii projektu pokiaľ HAZOP nie je ukončený; alebo
- umožniť pokrok v detailnej projekcii s rizikom neskoršej potreby modifikovať projekt alebo dokonca zariadenie v čase, keď budú známe výsledky HAZOP-u.

V ideálnom prípade projekt mal by byť plánovaný tak aby bol čas na možnosť a), ale ak sa vyžaduje rýchle ukončenie projektu musí byť akceptované riešenie b).

Vedenie HAZOP štúdie

Úlohou vedúceho HAZOP tímu je zjednotiť expertné poznatky jednotlivých odborníkov v čase. Treba tu explicitne zdôrazniť, že úlohou vedúceho nie je identifikovať jednotlivé nebezpečenstvá alebo operatívne problémy, ale riadiť tím tak, aby došlo k procesu identifikácie.

Vedúci tímu by mal byť niekto, kto nie je priamo zainteresovaný v projekte, ale má skúsenosti s vedením HAZOP tímu. Účinnosť HAZOP štúdie je veľmi závislá od kvality vedúceho tímu. Z tohto dôvodu pre HAZOP tím je veľmi dôležité mať školeného a skúseného vedúceho.

Vedúci HAZOP-u je zodpovedný za priebeh štúdie; za prípravu stretnutí; za vypracovanie programu stretnutia a dodržanie časového rozvrhu; za zostavu vhodného tímu a musí sa uistiť či všetci členovia tímu rozumejú svojej úlohe a ak je to nutné musí ich adekvátne poučiť o HAZOP štúdiu; za zabezpečenie potrebnej dokumentácie k jednotlivým stretnutiam; za záznam stretnutí.

Pred začiatkom samotnej štúdie vedúci by sa mal uistiť, že existuje dostatočne dobrý kontakt so zákazníkom HAZOP-u aby mohol neskôr sledovať plnenie odporúčaní vyplývajúce zo štúdie.

Treba tu však zdôrazniť, že najdôležitejšia skúsenosť vedúceho tímu pozostáva vo vedení samotných stretnutí HAZOP tímu. Musí sa uistiť, či skúmanie jednotlivých nebezpečenstiev nie je až príliš formálne alebo naopak nezachádza do takej hĺbky, že síce identifikujú všetky nebezpečenstvá, ale za neúmerne dlhý čas. Ďalej musí dosiahnuť efektívnu a vyváženú komunikáciu medzi jednotlivými členmi tímu a snažiť sa o minimalizáciu snahy aby sa samotný projekt stal terčom kritiky.

Teraz si uvedieme niekoľko bodov pre vedúceho tímu na ktoré treba dávať pozor počas HAZOP štúdie:

Zmeny (modifikácie)

HAZOP nie je vhodný pri malých modifikáciách. Nemôžeme zvolať HAZOP tím zakaždým, keď chceme nainštalovať nový ventil. Na druhej strane, *veľa nehôd vzniklo vďaka tomu, že malé zmeny viedli k vedľajším neočakávaným efektom*. Tieto môžu byť preverené predtým, ako sú autorizované, a pomocný formulár ako to urobiť možno nájsť v niektorých prácach [4], ktoré tiež opisujú niektoré zmeny, ktoré majú nečakané a nebezpečné vedľajšie účinky.

„Nepotrebuje HAZOP. Zamestnávame kvalitných ľudí a spoľiehame sa na ich vedomosti.“

HAZOP nie je náhrada vedomostí a skúseností. To nie je mixér, do ktorého vložíme prúdovú schému a „vygeneruje“ nám zoznam modifikácií. Je to iba nástroj na systematické zapojenie znalostí a skúseností tímu. Pretože

projekty sú príliš zložité, tím nemôže aplikovať znalosti a skúsenosti svojich členov bez pomocného nástroja, ktorý im umožní lepšie uplatniť ich znalosti a skúsenosti. Ak tímu chýbajú (znalosti a skúsenosti), HAZOP nevyprodukuje nič užitočné.

„Kvalitní ľudia“ občas pracujú izolovane. HAZOP zaisťuje, že nebezpečenstvo a prevádzkové problémy sú zvažované systematicky ľuďmi z rôznych postov. Skúsenosti ukazujú, že nábeh, odstavenie a iné abnormálne situácie sú často prehliadané ľuďmi, pracujúcimi v izolácii.

Ďalší rozvoj HAZOP štúdie

Ukázalo sa, že HAZOP štúdia je efektívna technika na odhaľovanie potenciálnych nebezpečenstiev a operatívnych problémov. Dokázalo sa, že táto technika redukuje prinajmenšom o jeden riadok možné nebezpečenstvá a problémy.

Táto technika sa veľmi rýchlo stala štandardným prostriedkom v bezpečnostnom inžinierstve vo veľkých ako aj v malých firmách pre identifikáciu nebezpečenstva a stala sa aj neoddeliteľnou súčasťou v projektovej príprave.

Pôvodný zámer tejto techniky sa v súčasnosti rozšíril na rôzne operatívne a kontrolné aktivity, ktoré sú taktiež zdrojom rôznych odchýliek. Preto v súčasnosti vôbec nie je prekvapením ak HAZOP štúdia sa súčasne použije na jednej strane pre bezpečnosť a operatívnu stránku a na druhej strane pre posúdenie na životné prostredie.

Obmedzenia HAZOP štúdie.

Hoci HAZOP štúdia bola široko aplikovaná pre identifikáciu nebezpečenstva pre rôzne orientované firmy, má však aj svoje obmedzenia. Tieto obmedzenia sú dvojitého typu.

Prvý typ obmedzenia vychádza zo samotnej podstaty metódy, pretože sa implicitne predpokladá, že projekt bol vypracovaný v zhode s normami. Na lepšie vysvetlenie si uvedieme nasledovný príklad. V projekte je uvažované, že tlakový zásobník pracuje za normálnych podmienok ako aj za zámerých dekopresných podmienok. Teraz je dosť protichodné v HAZOP štúdiu identifikovať také tlakové odchýlky, ktoré nemuseli byť v projekte predvídané.

Druhý typ obmedzenia je, že HAZOP nie je veľmi vhodný pri identifikácii nebezpečenstiev spojených s priestorovými črtami ako je rozmiestnenie celej prevádzky a z toho možné následné efekty.

ZÁVER

Väčšina skúseností s uvedenou metodikou na Slovensku je cez zahraničné publikácie. HAZOP bol aplikovaný autormi v mnohých prevádzkach vo firmách SCP-Neuslider, NCHZ, a.s. Duslo, a.s., Kappa, a.s., Štúrovo, Slovnaft, a.s., Transpetrol, a.s. Na Katedre chemického a biochemického inžinierstva je v súčasnosti vyvíjaný program pre HAZOP štúdiu v slovenskom jazyku pracujúci v prostredí Windows.

ZOZNAM LITERATÚRY

- EEC Council Directive 96/82/EEC, The „Seveso II“ Directive.
- Kletz, T.A., Hazop and Hazan, 4nd. ed. (Rugby: Instn. Chem. Engrs.), 2001
- Knowlton, R.E., A Manual of Hazard and Operability Studies, (Vancouver, B.C: Chemetics Int. Ltd), 1992.
- Lees F.P., Loss Prevention in the Process Industries, Butterworth-Heinemann, London 1996, ISBN 0 7506 1547 8.



RENOVÁCIA STROJOVÝCH ČASTÍ LASEROVÝM NAVÁRANÍM

prof. Ing. Pavel Blaškovitš, DrSc., Ing. Ingrid Kovaříková, Ing. Peter Knoško*

*STU – Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, Ústav výrobných technológií, Katedra zvarovania

ÚVOD

Srenováciou a renovačnými technológiami sa stretávame najmä tam, kde dochádza k opotrebeniu funkčných povrchov tribologických uzlov a kde chceme činnosť týchto uzlov znova obnoviť.

Využívame k tomu technológie, ktoré umožňujú vytvárať povrchové vrstvy požadovanej kvality s dobrým ekonomickým efektom. Jednou z oblastí, ktoré málo pokrývajú súčasné technológie, sú vrstvy o hrúbkach $0,3 \div 3$ mm.

Preto pozornosť bola obrátená k lúčovým technológiám zvarovania a tam najmä ku laserovému naváraníu.

Táto technológia poskytuje mnoho výhod a to najmä:

- a) malý prievar do základného materiálu
- b) možnosť použitia práškových prídavných materiálov
- c) dobrá regulácia množstva dodávaného tepla do miesta návaru
- d) vytváranie vrstiev o hrúbkach $0,3 \div 3$ mm.

Naváranie predmetných hrúbok možno využívať na klzné časti tribologických uzlov, kde dochádza do styku mazivo miešané s abrazívnymi časticami (pôda, štrk, a pod.) sú to najmä klzné uzly poľnohospodárskych strojov v špeciálnej technike a pod.

Technológia navárania sa používa v širokom rozsahu nie len ako renovačná technológia, ale aj ako súčasť výrobných technológií (napr. k vytváraniu tesniacich plôch uzatváracích a regulačných armatúr, funkčných povrchov v automobilovom a leteckom priemysle a pre ďalšie aplikácie) a tiež ako prostriedok k zvyšovaniu životnosti strojov, zariadení a nástrojov.

Naša pozornosť bola zameraná na vývoj technológie laserového navárania materiálov, ktoré odolávajú abrazívnemu opotrebeniu. Predložený experimentálny program a jeho výsledky sú zhrnuté v tomto príspevku [1].

LASEROVÉ NAVÁRANIE

Medzi nekonvenčné metódy navárania sa zaraďuje navára-

nie laserovým lúčom, a to predovšetkým vďaka špeciálnym vlastnostiam laserového lúča.

Naváranie laserovým lúčom poskytuje kvalitné metalurgické spojenie s minimálnym ovplyvnením základného materiálu, čo znamená, že len veľmi malá časť základného materiálu sa zmieša s návarom. Hlavnou výhodou na-

ní laserovým lúčom sa navárané materiály vyberajú na základe požiadaviek odolnosti proti korózii, opotrebeniu alebo vyššej tvrdosti vytvorenej vrstvy.

Laserový proces je vhodný pre automatizáciu a je kompatibilný so všetkými práškovými kovovými materiálmi [1, 2].

Pre prehľadnosť je vhodné la-

vým lúčom obr. 1

B. Technológie, pri ktorých bol prídavný materiál podávaný do miesta navárania počas procesu podľa obrázku 2 [3]

EXPERIMENTÁLNY POSTUP

Zariadenia a materiály na výskum vrstiev vytvorených metódami laserového navárania

- » Na plameňo-práškový nástrek sa použilo zariadenie CASTO-DYN 8000 s nastaviteľnou dýzou
- » Priemyslový plynový CO₂-laser od firmy Ferranti Photonics Ltd., P.Z. a. s Bratislava
- » Podkladový – základný materiál sa použila nízkouhlíková oceľ S235 JRG1(11 373) s hrúbkou 10 mm vo forme dosiek 100 x 100 mm.
- » Prídavný práškový materiál CS 52 (matrica) a TiB₂-CrB₂ (spevňujúca fáza) [5].

Hodnotenie vlastností vrstiev

Na vyhodnotenie kvality vrstiev boli zvolené tieto metódy:

- » Metalografické pozorovania
- » Merania mikrotvrdosti.
- » Merania odolnosti proti abrazívnemu opotrebeniu. Skúška je normalizovaná podľa STN 01 5084. Podstata skúšky je v opotrebení skúšobného telesa brúsnym plátnom.

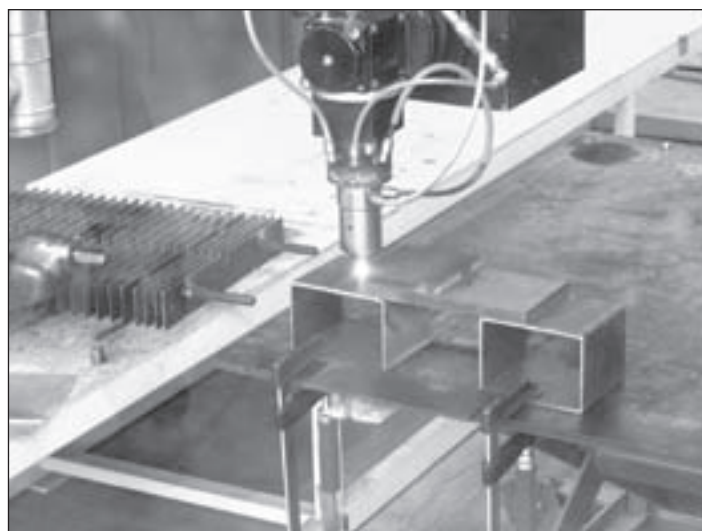
VÝSLEDKY

A ZHODNOTENIE

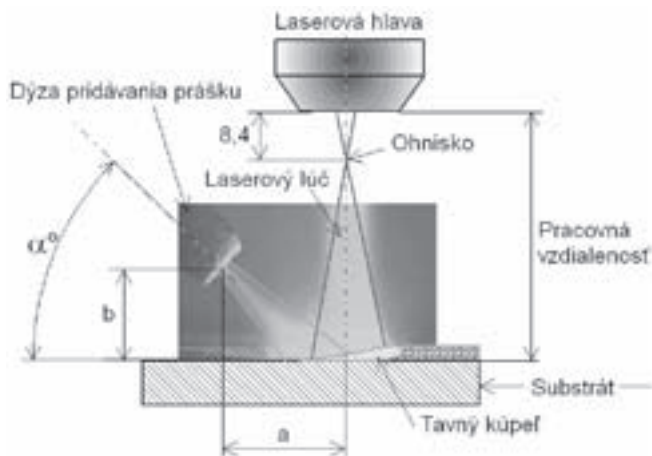
Cieľom experimentálneho programu bolo zistenie vhodnosti vybraných technológií laserového navárania pri aplikácii práškových prídavných materiálov dvoma spôsobmi a porovnanie vytvorených vrstiev z hľadiska odolnosti proti abrazívnemu opotrebeniu.

Metalografické skúšky

Na základe výsledkov mikroštruktúrnej analýzy sa zistilo, že najvhodnejšia rýchlosť pretavenia plameňo-práškových nástrekov pre obidva druhy použitých prídavných materiálov bola rýchlosť 3 mm/s. Nástreky po pretavení boli homogénne bez trhlín, hrúbka sa menila [6].



Obr. 1 Proces pretavovania laserovým lúčom žiarovo nastriekaných vzoriek[4]



Obr. 2 Schéma laserového navárania [4]: a - vzdialenosť dýzy od osi laserového lúča, b- výška dýzy nad substrátom, α- uhol sypania prášku

várania laserovým lúčom oproti konvenčným oblúkovým metódam (MIG, TIG) je, že tepelný príkon sa dá dobre kontrolovať, čo spôsobuje malé ovplyvnenie materiálu a malú teplotu ovplyvnenú oblasť (TOO). Pri navára-

serové naváranie rozdeliť podľa aplikácie prídavných materiálov do dvoch veľkých skupín:

- A. Technológie, pri ktorých bol prídavný materiál nastriekaný na spracovaný povrch a následne pretavený laserom

Pozorovanie štruktúry návarov ukázalo pomerne homogénu distribúciu častíc diboridov na vzorkách vytvorených zmesou

Výsledky skúšky odolnosti pre jednotlivé vzorky vytvorené technológiou laserového navárania pretavením plameňo-práškových

nástrekov a pridávaním práškových prídavných materiálov priamo do procesu navárania ukázali, že hodnoty namerané na

vzorkách pridávaním prášku priamo do procesu vysoko prevyšujú hodnoty pretavených vzoriek. Pomerná odolnosť proti abrazívnemu opotrebeniu sa pohybovala v rozpätí 1,2 až 5,9. Najvyššiu hodnotu sme dosiahli u vzorky s práškom, kde boli použité díbory obr. 6 [5].

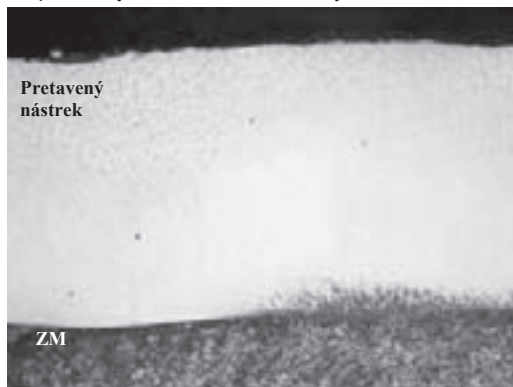
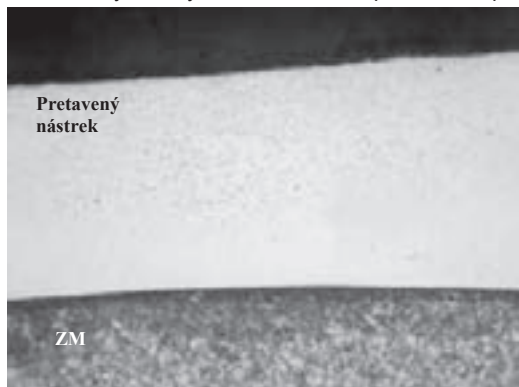
ZÁVER

Použitie navárania laserovým lúčom umožňuje prekonať mnohé problémy, s ktorými sa mnohé metódy navárania nedokážu vysporiadať na porovnateľnej kvalitatívnej úrovni. Môžu vznikáť návary v kombinácii rôznych materiálov i s rôznymi tvarmi a rozmermi materiálov. Napriek tomu, že táto metóda navárania má v súčasnosti množstvo výhod, je však málo rozvinutá vzhľadom na jej veľký potenciál, ktorý sľubuje do budúcnosti. Takémuto rozvinutiu bránia určité nevýhody, a tými sú najmä veľmi vysoké vstupné zaobstarávacie náklady technologických zariadení, nutnosť špeciálnej prípravy obslužného personálu na všetkých úrovniach, použitie nových postupov pri príprave výroby a v neposlednom rade pretrvávajúce ťažkosti vyplývajúce z neustáleho prudkého vývoja laserov [5].

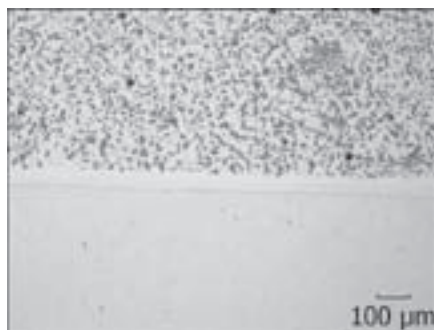
Príspevok bol vypracovaný s podporou projektov APVT-99-P01205 (APVT012), APVT 20-011004 (APV403)

Literatúra

- [1] BAJDA, M.: Navařování kovů 1. část. Svět svaru. 1/2006, 4-5 s. IS-SN 1214-4983
- [2] BLÁŠKOVITŠ, P., ČOMAJ, M.: Renovácia naváraním a žiarovým striekaním. Vydavateľstvo STU, 2006. 204 s. ISBN 80-227-2482-3
- [3] BENKO, B., FODREK, P., KOSEČEK, M., BIELAK, R.: Laserové technológie. Vydavateľstvo STU, 1999, ISBN 80-227-1425-9
- [4] KOLENÍČ, F.: Výskum laserových a elektrónovlúčových technológií nanášania povrchových vrstiev. In Výskumná práca, PZ a.s. Bratislava, 2005
- [5] FRANKOVIČOVÁ, N.: Štúdium laserových návarov v podmienkach abrazívneho opotrebenia. In Diplomová práca, MTF-STU Trnava, 2006
- [6] BOŠANSKÝ, J.: Analýza tvrdonávarov pretavených laserom. Technická správa. IBK/2006/Z00006/005/TES, IBOK a.s. Bratislava, 2006
- [7] IŽDINSKÝ, K.: Štruktúra laserových návarov SVK s diboridmi Cr a Ti. Správa ÚMMS SAV Bratislava, 2006.



Obr. 3 Mikroštruktúra vzorky č. 1 tenšia a hrubšia časť návaru, rýchlosť pretavovania 3mm/s (zv. 150x) [6]



Obr. 4 Mikroštruktúra laserového návaru prídavný materiál zmes CS 52+ 30% CrB2 -TiB2 [7]

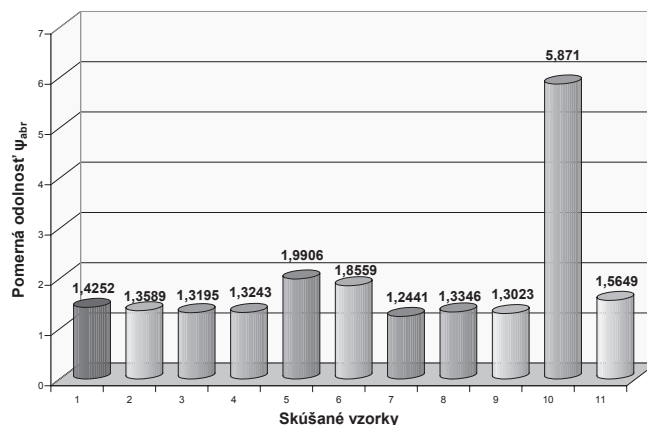
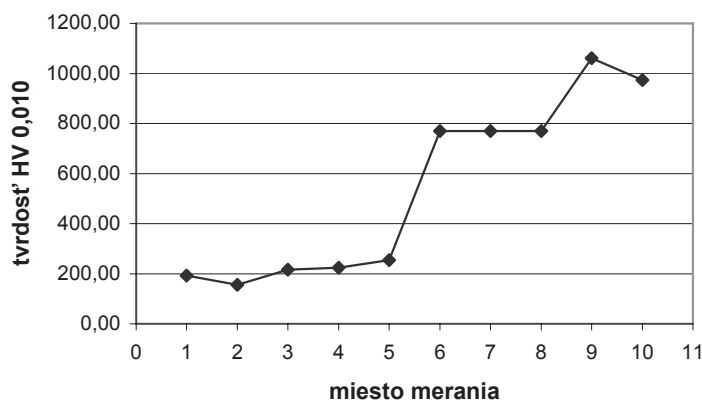
Obr. 4 Mikroštruktúra laserového návaru prídavný materiál zmes CS 52+ 30% CrB2 -TiB2 [7]

práškov, čo potvrdzuje ich stabilitu v procese laserového navárania obr. 4.

Skúšky mikrotvrdosti

Merania mikrotvrdostí na vzorkách pretavených nástrekov sa udávajú ako priemerné hodnoty z piatich meraní. Priemerné hodnoty boli od 600 do 680 HV0,1. Prítomnosť trhlín sa zisťovala na všetkých laserovo pretavených vzorkách po celom priereze vzorky [6]. Mikrotvrdosť vzoriek vytvorených druhou technológiou bola meraná mikrotvrdomerom Hanneman pripojeným k metalografickému mikroskopu NEOPHOT 2. Štruktúra laserových návarov s vyznačenými miestami merania tvrdosti je na obr. 5. Z priebehu mikrotvrdosti je vidieť nárast tvrdosti oproti oceľovej podložke, pričom tvrdosť návaru nie je homogénna, ale sa skokovite mení. V týchto miestach sa spravidla zvyšuje aj koncentrácia chrómu. Diskrétny nárast tvrdosti je preto pravdepodobne spôsobený prítomnosťou tvrdej chrómovej častice v oblasti merania [7].

Skúška odolnosti proti abrazívnemu opotrebeniu podľa STN 01 5084



Obr. 6 Pomerná odolnosť proti abrazívnemu opotrebeniu Ψ_{abr} skúšaných vzoriek



Úspory energie pomocou organizovanej tribotechniky

Zabezpečenie mazania v praxi

Rezervy s úsporami energie sú nielen tam, kde sa energia vyrába, ale predovšetkým tam, kde sa spotrebovávajú. Významnú pomoc v tejto technickej oblasti nám môže poskytnúť organizovaná tribotechnika. V Slovenskej republike sa odhadujú možné úspory správnu aplikáciou tribologických zásad na 20% až 50% z celkových strát energie.

Priame úspory energie pomocou tribológie sú hlavne tie, ktoré vyplývajú zo zníženia trenia v mechanizmoch. Tu treba upozorniť na dva smery využitia tribologických poznatkov:

- v maximalizovaní trenia, ale nízkymi hodnotami
- v minimalizovaní trenia a opotrebovania (ložiská, klzné vedenia a pod.)

Ekonomické prínosy z vplyvu činností tribológie a tribotechniky na hospodárne využitie mazív a úspory energií je dosť ťažké vyčíslieť. Samotná oblasť úspor je dosť členitá. Patria sem úspory na mazivách, ktorých spotreba sa dá evidovať. Ďalej sú to úspory, ktoré zatiaľ väčšina organizácií nevyhodnocuje pre ich administratívnu náročnosť, ako napr. úspory elektrickej energie, ako výsledok zníženia trecích odporov, úspory vyplývajúce zo zníže-

nia poruchovosti strojov a ďalšie úspory.

Popri nárokoch na kvalitu maziva, kde vývoj postupne priniesol mnohé kvalitatívne kroky, rástli nároky na strojové zabezpečenie mazania – hardware tribotechniky. Ťažko si dnes vieme predstaviť, že napríklad automobil, alebo iné mobilné zariadenie má niekoľko desiatok mazacích miest, ktoré treba pred začiatkom činnosti manuálne skontrolovať a premazať. Lokomotíva s masťenickami na každom kolese patrí do spomienok našich dedkov, podobne ako montér s olejníčkou vo výrobných halách. Vývoj dospel k automatickým zariadeniam, ktoré sa o dôkladné mazanie každého ložiskového uzla postarajú automaticky. Vývoj nemal na zreteli len zabezpečenie spoľahlivosti práce stroja.

Pri diagnostikovaní ložiskových

uložení možno dnes veľmi presne určiť množstvo maziva, potrebného pre bezporuchový chod stroja. Dodržanie tohto množstva pri manuálnom mazaní je skôr úlohou teoretickou, ako praktickou realizáciou. Dôsledkom je niekoľkonásobne väčšie množstvo tuku, ktoré ako prebytočné uniká do pôdy, vody a nadmerne zaťažuje peňaženku prevádzkovateľa a životné prostredie. Iná je situácia pri použití moderného tribologického zariadenia. Centrálné mazacie zariadenia dokážu dávkovať mazací tuk alebo olej s presnosťou na niekoľko desiatín gramu do stoviek mazacích miest, často niekoľko rokov bez zásahu človeka. Mazací uzol dostáva presne toľko tuku, koľko potrebuje.

Po správnom výbere plastického maziva nastáva riešenie problematiky správneho mazania ložísk. Bežne používané ručné mazacie lisy umožňujú odmeriavanie maziva len veľmi približne počítaním zdvihov, čo však pri väčšom počte nutných zdvihov vedie k častým chybám.

Pri elektrických mobilných ma-

zacích zariadeniach sa dá mazivo odmeriavať len na základe veľmi hrubého odhadu. Je tiež robené vždy inou osobou s inými skúsenosťami a s iným odhadom. Všetky tieto vplyvy spôsobujú i naďalej neehospodárne mazanie.

V roku 1997 sa uviedol na trh prvý digitálny prietokomer plastického maziva. Pri jeho aplikácii do praxe sa za jeden rok znížila priemerná ročná spotreba plastického maziva o celých 44%. Toto sú však len priame úspory. Výška úspor dosiahnutá vplyvom výrazne kvalitnejšieho a spoľahlivejšieho domazávania ložísk, a tým výrazného zníženia neplánovaných odstávok a zníženia nákladov na náhradné diely a ich skladovanie, tieto priame úspory niekoľkonásobne prevyšuje. Relatívne zanedbateľná investícia do prietokomerov maziva má vďaka vyššie popísaným úsporám mimoriadne krátku návratnosť. Prietokomer má veľmi robustnú konštrukciu a je vysoko odolný voči poškodeniu i keď váži len okolo 0,95 kg. Dnes je tento digitálny prietokomer dodávaný tiež ako integrovaná súčasť akumulátorového mazacieho lisu, ktorý ďalej uľahčuje a zrýchľuje proces manuálneho domazávania ložísk.

Toto je ďalší krok k zabezpečeniu spoľahlivosti prevádzky ložísk, ktoré sú výrazne ovplyvňované čistotou mazív a správnym postupom domazávania.

Dnešná tribológia je vedecky prepracovaným procesom, ktorý dôkladne zohľadňuje požiadavky čo najdlhšej životnosti, bezporuchovosti prevádzky, ekonomiky mazania a stavu životného prostredia.

Spoločnosť Montservis, s.r.o., ktorá sa nachádza na Kragujevskej ulici 12 v Žiline, spolupracuje so Slovenskou spoločnosťou pre tribológiu a tribotechniku a poskytuje predaj olejov a mazív a súčasne tribotechnické poradenstvo bezplatne svojim zákazníkom.



Montservis, s.r.o., Kragujevská ul. 12, Žilina

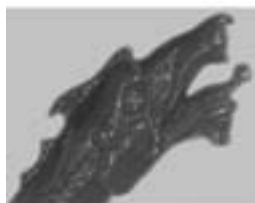


Predaj olejov a mazív

- * motorové
- * prevodové
- * priemyselné
- * špeciálne
- * plastické mazivá

telefón: 041/5622 789
www.montservis-za.sk

mobil: 0903 557 669
e-mail: e.kobolkova@montservis-za.sk



**vyhotovenia na mieru
z plastov!**

kolieska
valčeky
válce
úprava povrchov

výroba dielov na základe
výkresovej dokumentácie
alebo vzorov



kunststofftechnik pur
www.asma.at





ARTECH - SLOVAKIA s.r.o.

Rajecká 17, 010 01 ŽILINA

Firma MARTECH - SLOVAKIA s.r.o. so sídlom v Žiline vznikla v roku 1996 z cieľom ponúkať na slovenskom trhu armatúry špičkovej technickej a úžitkovej hodnoty. Už 11 rokov pôsobíme ako výhradné obchodno-technické zastúpenie nemeckého výrobcu klapiek a ich príslušenstva – fy. EBRO ARMATUREN a od roku 2006 aj nemeckého výrobcu spätných klapiek a vzorkovacích ventilov – fy. RITAG Ritterhuder Armaturen GmbH & Co. so sídlom v Osterholz-Scharmbeck.

Know-how a potenciál pracovníkov oboch našich partnerov ako aj našich pracovníkov zaručujú, vysokú kvalitu ponúkaných riešení pre uzatváranie a reguláciu celého spektra existujúcich typov médií a to najmä: plyných, kvapalných, chemicky agresívnych alebo zdraviu škodlivých, vyžadujúcich mikrobiologickú čistotu, až po sypké abrazívne materiály, ktoré sa dopravujú potrubnými systémami.



Výroba armatúr je založená na najmodernejších základoch techniky CAD-CAM a je realizovaná na najmodernejších CNC strojoch. S riadením kvality výroby podľa DIN EN ISO 9001 je zaručené uspokojenie maximálnych požiadaviek na zafarbenosť, bezpečnosť, prevádzkovú spoľahlivosť a dlhú životnosť našich výrobkov.

Podrobný rozsah ponúkaných armatúr nie je možné uviesť z dôvodu obmedzeného rozsahu článku. Kompletný sortiment ponúkaných armatúr a ich príslušenstva je uvedený v našich katalógoch resp. na našej webovej stránke www.martech-slovakia.sk.

Stručný výber z prehľadu výrobkov firmy EBRO ARMATUREN:



Hlavné kvalitatívne znaky uzatváracích klapiek s centricky uloženým hriadeľom:



1. Zaistenie hriadeľa bráni nežiaducemu vysunutiu hriadeľa pri demontáži ovládania alebo vykonávaní údržby,
 2. Izolačná stavebná výška zodpovedá vyhláske o tepelných zariadeniach,
 3. Zvláštna konštrukcia manžety viacnásobne uložená a zaistená proti pohybu zabraňuje úniku média v mieste prechodu hriadeľa a manžety i voči prírubu. Ďalšie tesnenie medzi prírubou a klapkou nie je potrebné,
 4. Tesniaca guľová plocha kotúča klapky je brúsená a leštená za účelom dosiahnutia optimálneho nízkeho krútiaceho momentu a súčasnej tesnoty pri prevádzkových tlakoch do 16 barov. Je zaručená vynikajúca hodnota prietoku.
 5. Teleso je kompletne opracované v úzkych tolerančných poliach, čím sa dosiahlo presné usadenie manžety a uloženia hriadeľa. Týmto sa dosiahlo vysokej prevádzkovej bezpečnosti a dlhšej životnosti,
 6. Hriadele sú viacnásobne uložené v klzných ložiskách a sú utesnené proti prieniku atmosférickej vlhkosti do telesa spôsobujúce následné hrdzavenie telesa a znefunkčnenie klapky. Je vylúčené prehnutie kotúča pri vysokých tlakoch a presné vedenie hriadeľa aj po dlhodobom používaní,
 7. Prírubu pre pripojenie je podľa EN ISO 5211
-
1. Špeciálne tvarovaná manžeta je uložená s presným lícovaním v osadeniach telesa. Tým sa dosiahla exaktná stabilita manžety,
 2. Obojstranné zámkové profily zaisťujú dokonalé usadenie manžety v telese,
 3. Nákrúžky s predvulkanizovanými tesniacimi O-krúžkami na priechodoch s hriadeľom zaručujú tesnosť a presnú súosovosť s otvorom telesa,
 4. Drážka v telese kompenzuje prebytočný objem materiálu po montáži do potrubia. Nežiaduce deformácie manžety smerom dovnútra a tým spôsobené zvýšenie krútiacich momentov sú vylúčené.



Z KONFERENCIE SÚZ 21. – 22. 3. 2007 V BELUŠSKÝCH SLATINÁCH



NÁRODNÉ FÓRUM ÚDRŽBY 2007 VO VYSOKÝCH TATRÁCH





Poslaním spoločnosti LARF NOVA s.r.o. je výroba a dodávky rôznych zariadení a technologických celkov pre zákazníkov na Slovensku aj v zahraničí, čo umožňujú jej odborníci, technologická vybavenosť a výrobné priestory, podporené skúsenosťami a odbornosťou zamestnancov.

Výroba:

- vákuové zariadenia
- tlakové a netlakové nádoby, zásobníky
- konštrukcie
- zariadenia
- výmenníky a kondenzátory
- železničné cisterny
- pogumovanie
- montážne a závesné systémy
- iné (kolóny, absorbéry, filtre, regulačné stanice)



Delenie materiálu

rezanie plechov na CNC stroji do hr. 300 mm, rezanie plazmou strihanie plechov a profilov

Trieskové obrábanie

sústruženie na sústruhoch, karuseloch, frézovanie, vŕtanie, hoblovanie, brúsenie

Tvárnenie

zakružovanie pásovín a plechov, ohýbanie, lisovanie plechov

Zváranie

zváranie materiálov triedy 11, 12, 17, hliníka a jeho zliatin, medi a jej zliatin a titánu

zváranie metódami ROZ, MIG, MAG – plný a trubičkový drôt a TIG

zváranie pod tavidlom na zváracom poloautomate

zváranie plameňom

Tepelné spracovanie - žiňanie

Pogumovanie

vulkanizovanie vo vulkanizačných kotloch

lisovanie gumových dielcov vo forme

Povrchové úpravy

otryskanie plôch oceľovou drťou

nanášanie náterov štetcom alebo vzduchovým striekaním

Nedeštruktívne skúšky



LARF NOVA s.r.o.

M.R.Štefánika 1

972 21 Nováky

Slovak Republic

Tel.: +421-568 6018

Fax.: +421-546 1194

e-mail: sekretariat@larfnova.sk

web: www.larfnova.sk