Maziva – oleje – technologické kapaliny

TRIBOTECHNICKÉ INFORMACE

2/2023

TRIBOTECHNIKA

MOTOROVÁ PALIVA

TECHMAGAZÍN

Česká strojnická společnost, odborná sekce Tribotechnika a motorová paliva, ve spolupráci s redakcí časopisu TechMagazín

OBSAH:

- **Tribotechnika v digitální éře** 2
  Editorial: Josef Vališka
- **Ropa a ropné výrobky Doaditivace mazacího oleje turbíny** 3
  Ing. Jan Novák, CLS
- **Rozloučení s Přemyslem Malým** 4–5
  Ing. Petr Kříž
- **Plastická maziva elektrických komponent od Nye Lubricants** 6–7
  Ing. Richard Bořˇ
- **HENNLICH CEMA-TECH... vše pro průmyslové mazání** 8–9
  www.hennlich.cz/cematech
- **Jak pracovat s výsledky rozboru olejů a diagnostickými signály?** 10–11
  Ing. Tomáš Turan
- **Real-time analýza na molekulární úrovni** 12
  Petr Sedlický

TRIBOTECHNIKA V DIGITÁLNÍ ÉŘE

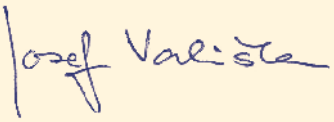
V současné době digitalizace, automatizace a umělé inteligence by se mohlo zdát, že klasické konvenční obory, jako je např. tribotechnika, už nemají moc co nabídnout... Ale je tomu skutečně tak?

Žijeme v době, kdy užitečnost a ekonomika nejrůznějších systémů a zařízení je často poměřována úsporností jejich provozu – a to v řadě případů znamená co nejnižšími náklady na jejich pohon. Jenže v případě vyššího tření je vyšší spotřeba energie potřebná k jejich provozu. A právě zde má významnou roli tribotechnika a vývoj nejrůznějších řešení i materiálů zaměřených na minimalizaci tření, a tím i „ztrát“ způsobených vyšší spotřebou, a stále dokonalejší a účinnější maziva apod.

Nejde ale jen o prosté zlepšení parametrů různých zařízení díky snižování tření jejich pohyblivých součástí, a tím i úspor nákladů na jejich pohon. Do hry vstupuje i ekologie: konkrétně čištění olejů. Olejové hospodářství, které se dříve moc neřešilo, a oleje se prostě v doporučených intervalech jednoduše vyměňovaly – bez ohledu na jejich skutečný stav a stupeň znečištění – se nyní stále více čistí pomocí speciálních technologií. Nejde přitom jen o finanční aspekt, byť nákladová stránka věci rozhodně není zanedbatelným faktorem, ale i záležitost posuzovanou z hlediska ekologické likvidace opotřebovaných olejových náplní, což už je dnes nejen velmi bedlivě sledovaný, ale také finančně náročný proces podléhající přísným pravidlům a nařízením, jejichž nedodržení či porušení může znamenat riziko vystavení se sankcím.

Suma sumárum: tribotechnika má i dnes široké pole příležitostí. Navíc obor samotný se rychle přizpůsobuje novým podmínkám, které i pro něj nabízejí dříve nedosažitelné možnosti – využití digitálních technologií, rychlé výpočty a simulace, IoT a bezdrátová komunikace umožňující přenos dat ze senzorů na strojích a např. zjišťování stavu zařízení a optimalizaci údržby v reálném čase… To vše přenáší vědu, kterou dříve charakterizoval chlapík s olejničkou v umaštěných montérkách, do 21. století. ■

Josef Vališka, šéfredaktor



PLÁN NEJBLIŽŠÍCH ODBORNÝCH AKCÍ 2023/2024

TRIBOLOGICKÉ ASPEKTY V PRŮMYSLU AUTOMOTIVE (seminář, webinář)
Termín: 6. prosince 2023
Novotného lávka 200/5, Praha 1 / VŠTE ČB
odborný garant: Ing. Petr Kříž, (petr.kriz@chematribos.cz)

ODBORNÁ KONFERENCE TRIBOTECHNIKA A MOTOROVÁ PALIVA
Termín: 21.–23. května 2024
Černá hora, Hotel Sladovna
odborný garant: Ing. Petr Kříž, (petr.kriz@chematribos.cz)

TRIBOTECHNICKÉ INFORMACE Č. 1/2024 příloha TechMagazínu
Termín vydání: 10. června 2024
odborný garant: Ing. Petr Kříž, (petr.kriz@chematribos.cz)
organizační garant: Petr Kostolník (petr.kostolnik@techmagazin.cz)

Bližší informace: Ing. Olga Křížová, tajemník ČSS
mobil: 728 747 242, e-mail: strojspol@csvts.cz nebo na **www.tribotechnika.cz**

Česká strojnická společnost
sekce **Tribotechnika a motorová paliva**
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 728 747 242,
e-mail: strojspol@csvts.cz
www.tribotechnika.cz
www.strojnicka-spolecnost.cz

TECH MEDIA PUBLISHING s.r.o.
TechMagazín
Petržílova 19, 143 00 Praha 4
tel.: 774 622 300
e-mail: redakce@techmagazin.cz
www.techmagazin.cz

DOADITIVACE MAZACÍHO OLEJE TURBÍNY

Maziva hrají klíčovou roli při snižování tření a opotřebení v mechanických systémech, což zvyšuje jejich životnost i efektivitu. Nezajištění ideální kondice mazacího oleje v točivých strojích se negativně projeví na jejich spolehlivosti. Proto je sledování a zajištění optimální kondice maziv za provozu jedním z hlavních úkolů údržby těchto strojů.

Zejména na mazací olej turbín jsou kladeny velice vysoké nároky jednak z hlediska čistoty (protože i malé znečištění se dokáže dramaticky projevit na opotřebení), tak oxidační stability.

Jinými slovy: je potřeba, aby mazací olej, který je ve své podstatě směsí kapalných uhlovodíků, nepodléhal nežádoucímu opotřebení, tzv. degradaci. To lze částečně zajistit vhodným výběrem stabilní formulace samotného základového oleje, i dnes se takřka ve všech formulacích mazacího oleje výhradně používají přídavné látky – antioxidanty, které degradaci do značné míry dokáží zabránit. Antioxidant se tedy přidává do formulace oleje jako aditivum v poměrně malé koncentraci (typicky okolo 0,5 %) a prodlužuje životnost mazacího oleje, ale zejména zabraňuje tvorbě produktů degradace oleje, které mají za následek vznik úsad v mazacím systému, což je častou příčinou poruch a selhání točivých strojů. Antioxidant se ale průběžně vyčerpává, a čím náročnější jsou provozní podmínky, tím je úbytek antioxidantů rychlejší.

FOTO: Intribo

Od levných řešení nečekejte zázraky

Antioxidantů pro mazací oleje existuje celá řada, a i zde zpravidla funguje logická úměra, že ty lepší jsou dražší, takže nelze automaticky očekávat, že pokud bude primárním kritériem cena mazacího oleje, takže dostaneme ta nejlepší aditiva ve vysoké koncentraci. Zásadní je, že díky technologii RULER, která umožňuje sledovat koncentraci antioxidantů v olejích a MPC, pro sledování potenciálu oleje k tvorbě úsad v mazacím systému, začala firma Fluitec intenzivně ovlivňovat vývoj aditiv, protože přesně dokázala identifikovat, jaké antioxidanty fungují, jaké ne, a které dokonce mohou podporovat tvorbu úsad v mazacím systému.

Pro zajištění spolehlivého provozu turbín u zákazníka navrhli tribologičtí specialisté společnosti Intribo provést tzv. doaditivaci mazacího oleje, jak je označován postup, kdy jsou do mazacího oleje přidávány antioxidanty, případně další aditiva (např. protipěnivostní přísada), pokud jejich koncentrace klesla, ale ostatní vlastnosti oleje jsou stále plně srovnatelné s novým olejem. Doaditivace je bezpečnější, levnější a efektivnější způsob údržby oleje než jeho celková výměna nebo částečná obměna.

> Doaditivace DECON je schválena pro použití od firmy SIEMENS jako významného výrobce turbín.

Pro tuto konkrétní akci byl zvolen produkt Decon AO americké firmy Fluitec, kterou Intribo v ČR zastupuje. Ta svoji profesionální historii zasvětila studiu a pochopení chování mazacích olejů ve strojích a přišla s celou řadou technologií (RULER, MPC, TOPP, ESP, Solvancer a další), které umožňují pochopit souvislosti v chování olejů a strojů, a velice efektivně antioxidanty v olejích sledovat a také průběžně do mazacích olejů doplňovat.

Klíčem je správná konstelace

Aby princip doaditivace splnil očekávání, je potřeba zvolit správný typ aditiv a správný postup. Obvyklý přístup je, že aditiva se rozmíchají v sudu s olejem a tento koncentrát se načerpá do stávající olejové náplně za provozu stroje, a je hotovo. Právě kvůli tomuto postupu, který při nevhodné kombinaci složek v řadě případů vedl k selhání maziva, doaditivaci takřka všichni výrobci strojů i olejů dlouho zakazovali.

Až právě díky firmě Fluitec, která přišla s inovativním postupem zaručujícím (jako jediný) úspěšnost doaditivace, se přístup řady výrobců i provozovatelů změnil. Kombinuje prémiové, velice účinné antioxidanty, které ani po vyčerpání netvoří nerozpustné nečistoty a zaručují vysokou oxidační stabilitu i velice namáhaných mazacích olejů, se syntetickým olejem Decon. Ten zajistí dokonalé rozpuštění přísad, ale zejména pomůže zvýšit stávající olejové náplni rozpouštěcí schopnost a poskytne tak oleji ochranu proti nežádoucí tvorbě úsad.

Dnes je tento úspěšný produkt dodáván pod označením Decon AO a je to jediný systém oficiálně doporučovaný výrobci strojů. Aby provozovatel měl naprostou jistotu i garanci, že doaditivace nepředstavuje žádné riziko pro provoz stroje, provádí specializovaná laboratoř test kompatibility dle normy ASTM, který ověří ze vzorku mazacího oleje ze stroje, že aplikace Decon AO skutečně poskytne očekávaný výkon.

Ing. Jan Novák, CLS, Intribo

ROZLOUČENÍ S PŘEMYSLEM MALÝM

Vážení čtenáři,
kromě odborných článků, na které jste na stránkách Tribotechnických informací zvyklí, přinášíme nyní bohužel také jednu smutnou zprávu. Všem čtenářkám a čtenářům TI si dovolujeme oznámit, že dne 22. srpna 2023 zesnul ve věku 78 let jeden z našich význačných kolegů, pan Ing. Přemysl Malý, CSc., dlouholetý předseda rady České strojnické společnosti.

V tom krátkém čase, kdy jsme se s Přemkem setkávali, byl pro nás vzorem vzácného člověka nejen zapáleného pro odbornost, ale i člověka vyzařujícího lidskost a laskavost, která nás všechny motivovala.

Uctěme prosím jeho památku několika vzpomínkami jeho nejbližších kolegů a kolegů z České strojnické společnosti. ■

Za radu ČSS a výbory sekcí:
Ing. Martin Čadan – předseda výboru České asociace pro hydrauliku a pneumatiku
Ing. Petr Kříž – předseda rady ČSS a výboru sekce Tribotechnika a motorová paliva

Vzpomínka na kamaráda

S Přemkem jsem se seznámil již na jeho prvním pracovišti po absolvování ČVUT ve firmě Inova, se kterou jsem spolupracoval. Dozvěděl jsem se o jeho pohnutém dětství i mládí kvůli problémům s tehdejším režimem, kdy proběhlo vystěhování celé rodiny ze statku, zabavení majetku, nemožnosti studovat apod. Přemek se musel vyučit v Koh-i-Noor nástrojařem. Často vzpomínal na staré mistry – nástrojaře, vyučené ještě u majitele Waldese. Těmi byl doporučen na další studium, tentokrát s „dělnickým“ původem. Nakonec se mu podařilo dostat se i na ČVUT, kde studium úspěšně dokončil obhajobou kandidátské práce.

Po dlouhých letech v INOVĚ přešel na čas do Technometry, posléze na dva roky do společnosti PALL a odtud se mně ho podařilo přesvědčit k přechodu do firmy Parker. Zde se věnoval hydraulice a filtraci, kde mohl naplno využívat svých teoretických i praktických zkušeností.

Po nástupu do praxe ze školy začal být aktivní i v sekci Tekutinové mechanismy, kde řadu let pracoval jako tajemník sekce. Později povýšil na předsedu Strojnické společnosti. Všechny činnosti prováděl vždy pečlivě, zodpovědně a s plným nasazením. Přitom se hodně věnoval i rodině. S manželkou lékařkou vychovali dva syny, rádi spolu cestovali, což mu vydrželo i již samotnému do pozdního věku. Nezanedbával ani kulturu, byl pravidelným abonentem České filharmonie a Vinohradského divadla.

Ke kolegům i zákazníkům se choval vždy přátelsky a byl ochoten pomoci kdykoliv bez ohledu na čas, a to až do konce svých dní. Proto byl také jak v práci, tak i u distributorů a zákazníků velmi oblíbený. Všichni oceňovali jeho vysoké odborné kvality i pedagogický přístup při řadě školení. Jeho odchod představuje pro firmu velkou ztrátu. ■

Jindřich Aschermann

Jeho odchod je pro mne i osobní ztrátou

S Ing. Přemyslem Malým jsem se znal dlouhou řadu let, po kterou jsme vedle sebe byli účastni na činnosti odborné sekce Hydraulika a pneumatika České strojnické společnosti. Tam Přemek pravidelně vyvíjel velmi aktivní iniciativu jak odbornou, tak i organizační, takže jeho vystoupení na každém čtvrtletním odborném semináři sekce, na každém jednání či konferenci pořádané sekcí se pokládala za samozřejmost. To vše bylo podloženo jeho dlouhodobým působením v oboru a představovalo podstatný přínos pro činnost sekce. Byl mimo jiné také jakousi kronikou sekce, takže významně přispíval při dlouhodobém plánování témat seminářů naší odborné sekce. Nebylo náhodou, že zde zastával významné funkce, které odpovídaly jeho aktivitě. ■

Josef Nevrlý

Zůstane mi stále ve vzpomínkách

Seznámili jsme se asi před 50 lety ve výboru odborné skupiny Hydraulické a mechanické pohony, jehož jsme byli oba členy – já za Technometru a Přemek za Inovu.

Přemek neměl jednoduché mládí, jako syn kulaka se nedostal na gymnasium a musel do učení. Až jako dělnická třída mohl vystudovat večerní gymnasium a poté i strojní fakultu ČVUT. Po promoci nastoupil do podniku Inova, který vyvíjel sofistikované systémy pro dynamické zkoušky konstrukcí. Zde se Přemek setkal s hydraulikou, která se stala jeho životním osudem.

Já jsem tehdy pracoval ve vývoji Technometry a s Přemkem jsme společně řešili problémy s regulací čerpadel, které Technometra Inově dodávala. S jeho pomocí se nám povedlo problém vyřešit.

Po úmrtí tehdejšího tajemníka výboru odborné skupiny Hydraulické a mechanické pohony pana Riegra převzal koncem 80. let Přemek jeho funkci. Po sametové revoluci nastaly ve společnosti i v průmyslu turbulence. Tak skončila v tehdejší podobě i Inova. Technometra dostala v roce 1990 nové vedení a já byl v závěru toho roku jmenován vedoucím divize letecké hydrauliky, filtrů aj. Nabídl jsem Přemkovi místo vedoucího technického úseku divize, které k mé velké radosti přijal. Pracovali jsme tak spolu až do zániku Technometry v roce 1997. Já odešel začátkem roku 1998 do důchodu a Přemek přešel k našemu bývalému kolegovi Jindrovi Aschermannovi do společnosti Parker Hannifin, kde se výborně uplatnil mnoho dalších let.

Po roce 1989 se měnila i VTS. Většina odborných skupin a společností se osamostatnila. A je zásluhou i Přemka, že Strojnická společnost, byť s malým počtem členů, funguje nadále.

FOTO: Denios

Několikrát za rok, jsme se vždy s Přemkem setkávali v oblíbených restauracích. Byla to velmi příjemná setkání, kde jsme probírali nejen odborná témata a fungování skupiny, ale také jsme si vyměňovali zážitky z cest dokumentované fotografiemi, probírali jsme i naše chalupářství (Přemek byl zapálený chalupář), kulturní zážitky či vzpomínky na studium.

Přemka jsem si vždy vážil nejen pro jeho odborné znalosti a schopnosti, ale zejména pro jeho přátelskou, charismatickou a optimistickou povahu a životní elán. Měl vzácnou schopnost setkávat se s lidmi, navazovat nové kontakty i přátelství. Například po restituci pozemků a hospodářství po svých rodičích je pronajal místnímu mysliveckému sdružení a stal se jejich oblíbeným členem, i když sám nelovil.

Když ho postihla zákeřná nemoc – nádor tlustého střeva, absolvoval velmi těžkou, náročnou operaci. Obdivoval jsem jeho statečnost i optimismus, s kterými to snášel. Po řadě chemoterapií mně vždy s úsměvem sděloval, že prohlídka dopadla celkem dobře, že mu objevili jen pár malých zrnek a že mu lékaři ordinují další chemoterapii více méně pro jistotu. Nemoc byla ale zákeřná, a tak jak zvítězila nad jeho ženou, tak nyní i nad ním. ■

Ivo Přikryl

Skvělý kolega, kamarád i přítel

Z Přemka sálal i v těch nejtěžších chvílích života optimismus a vždy měl úsměv na tváři. Nepotkal jsem v životě člověka, tak pozitivně naladěného. Myslím si, že i tato životní filosofie mu velmi pomáhala v dlouhém boji se zákeřnou chorobou, který nakonec prohrál.

S Přemkem nás spojila naše společná celoživotní láska – hydraulika. Před necelými 20 lety, kdy jsem tehdy ještě jako obchodní ředitel v Hytosu Ostrava začal obchodovat s firmou Parker, jsem Přemka poznal poprvé a v roce 2006, když jsem v Parkeru vystřídal na místě technického ředitele Jindru Aschermanna, tak mi byl Přemek velkou oporou v novém korporátním světě.

Nelze zapomenout naše velmi úspěšné společné působení v České strojnické společnosti, respektive v České asociaci pro hydrauliku a pneumatiku, kde jsme z titulu předsedů obou společností dokázali úspěšně zorganizovat desítky seminářů, několik mezinárodních konferencí, přinést finanční stabilitu a obě společnosti zviditelnit v odborném světě. Tuto naši společnou cestu jsme symbolicky završili v roce 2022 na 25. Mezinárodní konferenci Hydraulika a Pneumatika, což považuji za veliký úspěch. Co dodat závěrem?

„Přemku budeš nám všem chybět.“ ■

Radim Olšovský

Poděkování

„Sbohem, Přemku, a za vše dík – za krásných 12 let spolupráce, naprosté důvěry, bezvýhradné podpory a nejvíc za přátelství.“ ■

Hana Valentová

„S hlubokou úctou, Přemku, děkuji za tvoji důvěru a podporu. Byl jsem ohromen tvou statečností a vyrovnaností s jakou jsi snášel zákeřnou nemoc v posledních týdnech života. Tvoje osobnost, v pracovním i osobním životě, mi bude natrvalo vzorem.“ ■

Petr Kříž

FOTO: Denios

▼ INZERCE

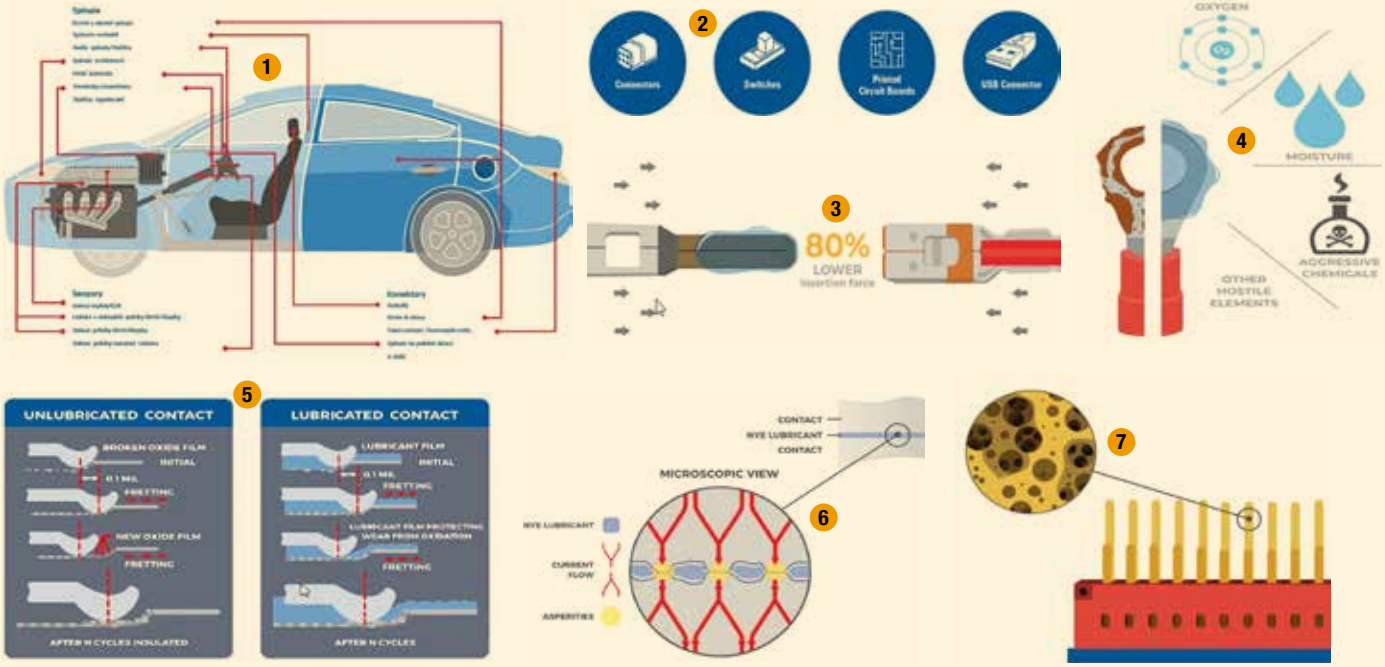
POZVÁNKA NA
16. ODBORNOU KONFERENCI TRIBOTECHNIKA A MOTOROVÁ PALIVA

Ve dnech 21.–23. května 2024
Hotel Sladovna, Černá Hora

www.tribotechnika.cz

PLASTICKÁ MAZIVA PRO MAZÁNÍ ELEKTRICKÝCH KOMPONENTŮ OD NYE LUBRICANTS

Počet elektrických konektorů a obvodů v zařízeních, jako jsou auta, letadla, domácí spotřebiče, průmyslové stroje nebo lodě, neustále roste. Selhání těchto součástí, od zkratu po ztrátu vodivosti, představuje velké problémy, které mohou být různé, počínaje pouhými nepříjemnostmi, přes zvýšené záruční náklady až po kritické bezpečnostní situace.



Selhání nebo nesprávnou funkci součástí může také urychlit trvalé vystavení vlhkosti, korozivnímu prostředí a vibracím.

S rostoucí složitostí řídicích systémů stále roste počet pinů na vícekolíkových konektorech. Spojování vícekolíkových konektorů často vyžaduje značnou sílu – to vytváří potenciál pro neúplné spojování a také pro zranění montážních dělníků způsobená opakovaným pohybem.

Neustálé vystavení vlhkosti, korozivnímu prostředí a vibracím může také urychlit selhání nebo nesprávnou funkci různých elektrických součástí, včetně konektorů, desek plošných spojů, bateriových terminálů nebo USB konektorů (**obr. 2**).

PROČ BY MĚLY BÝT ELEKTRICKÉ KONTAKTY MAZÁNY?

Snížení tření – Tenký film maziva může snížit zasouvací sílu až o 80 procent, což je důležitý činitel při montáži konektoru (viz **obr. 3**). U elektronických konektorů s desítkami nebo dokonce stovkami kolíků nebo u automobilových konektorů, které jsou na těžko přístupných místech, malá vkládací síla zefektivňuje montáž a zajišťuje pevné spojení.

Ochrana proti korozi, oxidaci a znečištění – Maziva chrání před oxidací a účinky nepříznivého prostředí. S pozlacenými konektory to znamená ochranu proti korozi základního materiálu. Tenké zlacení může být mikroskopicky porézní – tenký film maziva může uzavřít póry, zabránit napadení podkladu a zajistit nízký kontaktní odpor. Mazivo působí jako záložní těsnění proti korozi. Maziva utěsňují kontaktní kovy před kyslíkem, úlomky, agresivními chemikáliemi a jinými nežádoucími činiteli (**obr. 4**). Maziva chrání před oxidací a znečištěním.

Ochrana před tribokorozí – Kromě atmosférické koroze jsou cínové/olověné konektory vystaveny tribokorozi, která je způsobena především vibracemi a nárazy. Tribokoroze neustále vystavuje čerstvé vrstvy kovového povrchu oxidaci. Mazací film minimalizuje kontakt kov na kov během vibrací a chrání konektor před opotřebením kovových částí (viz **obr 5**).

Ochrana proti zkratu s nerušeným tokem proudu – Přestože jsou kontaktní maziva dielektrická, elektrický proud protéká mikrokontaktními plochami. Mazivo je v těchto místech vytlačeno a umožňuje tok elektrického proudu bez překážek (**obr. 6**).

Ochrana povlakování zlatem – PM utěsňují mikroskopicky porézní struktury zlacení a chrání před poškrábáním a oxidací (**obr. 7**).

Přednosti použití plastických maziv v elektrických komponentech:

- Prodloužení funkční životnosti součástí
- Zlepšená spolehlivost spojů
- Utěsnění a ochrana před vlivy prostředí
- Ochrana před opotřebením a tribokorozí
- Snížená síla zasouvání
- Izolace proti elektrickým zkratům

JAK VYBRAT PLASTICKÁ MAZIVA NA KONEKTORY

Plastická maziva na konektory od Nye Lubricants jsou kompatibilní s většinou materiálů používaných v konektorech. Jsou navržena pro dlouhou životnost a vysokou výkonnost za vysokých teplot i v těžkém prostředí. K dispozici jsou v různých velikostech balení jak pro dávkování při výrobě s vysokým objemem, tak pro dávkování s malým objemem, jako jsou opravářské činnosti v terénu.

1 **Příklady použití** plastických maziv Nye v automobilu.

2 **Vlhkost, korozivní** prostředí či vibrace mohou urychlit selhání elektrických součástí.

3 **U konektoru** může tenký film maziva snížit zasouvací sílu až o 80 %.

4 **Maziva chrání** kontakty před oxidací i účinky nepříznivého prostředí.

5 **Kovové části** konektoru jsou vystaveny tzv. tribokorozi, ale mazivo je chrání před oxidací.

6 **Ochrana proti** zkratu s nerušeným tokem proudu.

7 **Ochrana** povlakování zlatem.

8a 8b **Speciální stojan** pro testování kontaktních maziv.

FOTO: archiv

Faktory ovlivňující výběr maziv:
- Materiálová kompatibilita s kontaktními materiály (měď, cín, stříbro, zlato) a pouzdrem (plast)
- Párovací cykly a vibrace
- Vlivy prostředí, jako jsou chemikálie nebo vlhkost
- Rozsah provozních teplot a barva maziva

ELEKTRICKÉ KOMPONENTY (viz **obr. 1**)

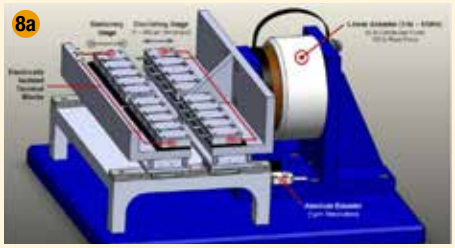
Konektory – Konektorová plastická maziva se používají k zabránění opotřebení a korozi prostředí. Jsou také velmi účinná při zamezení tribokoroze, což je výsledek mikropohybů mezi kontakty způsobených vibracemi a tepelnou roztažností v pouzdru konektoru. Snížením tvorby oxidu kovu na spárovaném rozhraní prodlužují plastická maziva životnost kontaktů a udržují nízký odpor. Velká vkládací síla se stala velkou výzvou při montáži. Spojování vícekolíkových konektorů, někdy na těžko dostupných místech, často vyžaduje značnou sílu – vytváří potenciál pro neúplné spojování a také pro montážní dělníky ke zraněním působeným opakovaným pohybem. Plastická maziva na syntetické bázi snižují vysoké vkládací síly bez nepřijatelného zvýšení odporu.

Senzory – Přesnost a životnost automobilových senzorů přímo souvisí s kvalitou použitého plastického maziva. Nízkosmykové senzorové plastické mazivo Nye pro aplikace s velmi nízkým výkonem, plastické mazivo s výjimečnou pevností filmu, aby se přizpůsobila teplu generovanému odporem, tepelně vodivá plastická maziva, která zvyšují přesnost teplotních senzorů a jedinečná plastická maziva snímačů, která odolávají roky vibracím, teplotním cyklům, teplotním extrémům a také solné mlze, písku, silniční drti a kapalinám pod kapotou. Když elektromechanické snímače nebo potenciometry přeruší kontakt, signál se ztratí. Pro zajištění nepřetržitého kontaktu je vhodné nízkoviskózní fluorované mazivo. Vysoce viskózní mazivo může způsobit, že kontakt bude v hydrodynamickém režimu, místo aby zůstal v kontaktu s rezistorem.

Spínače a potenciometry – Plastická maziva Nye pro spínače jsou navržená tak, aby splňovala standard 3násobné životnosti, a jsou určena pro kontakty z cínu, mědi, mosazi a ušlechtilých kovů. Na míru vyvinuté plastické mazivo pro nízko, středně nebo vysoko proudové spínače a formulované pro lehké, střední nebo těžké zatížení. Tato plastická maziva chrání před poklesem milivoltů a otevřeným obvodem, problémy s odporem a „odskok kontaktu při –40 °C. Pod kapotou odolávají teplotním cyklům i teplotním extrémům od –90 do +250 °C a jsou odolné proti vlhkosti, prachu, vodě, slané vodě, palivu i kapalinám pod kapotou. Pro mechanické části spínače poskytuje řada tlumicích maziv Nye ekonomický způsob ovládání zvuku a pocitu.

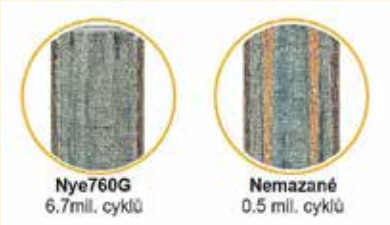
TESTOVÁNÍ PLASTICKÉHO MAZIVA PRO ELEKTRICKÉ KOMPONENTY

Ochrana proti opotřebení / životnost konektorů / dielektrické vlastnosti



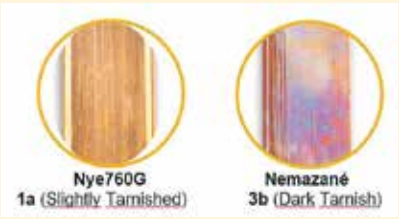
Společnost Nye vyvinula testovací stojan speciálně pro testování kontaktních maziv (viz **obr. 8 a,b**). Poruchovost různých kontaktů a kombinací mazání lze určit při frekvencích 1–100 Hz a amplitudách 1–200 µm.

Příklad 1: Test opotřebení – Test monitoruje cykly třesení (mikropohyb) terminálů, dokud se odpor nezvýší o 100 miliohmů nad statickou základní linii, aby se předpověděla životnost terminálů.



Podmínky testu: 2,8 mm APEX měď-cín, 10 Hz, 100 µm, 50 % hodnoty selhání.

Příklad 2: Oxidace Cu – ASTM D-4048 je zrychlený test, který ukazuje, jak mazivo chrání měděné povrchy v průběhu času pomocí 12dílné stupnice od 1a „Slightly Tarnished“ po 4c „Very Tarnished“.



Podmínky testu: 100 °C, 24 hodin. ■

Ing. Richard Boř
FUCHS OIL CORPORATION (CZ)
Zdroj: FUCHS NYE LUBRICANTS

▼ INZERCE

HENNLICH CEMA-TECH... VŠE PRO PRŮMYSLOVÉ MAZÁNÍ

S mazáním strojů, přečerpáváním maziv, dávkováním maziv, aplikací maziva na plochy, ale i s drobnou mazací technikou přichází do styku drtivá většina průmyslových firem. Jednou z nejvýznamnějších společností v ČR a SR, působících v tomto oboru, je divize CEMA-TECH firmy HENNLICH.

1 **Investice do systémů** centrálního mazání, které je možné napojit na skupinky mazaných míst, stroje, linky, nebo i celé provozy, mají rychlou návratnost.

2 **Systémy dávkování maziv** mohou mít různý stupeň automatizace od ručního dávkování až po zcela automatický s aplikací pomocí robotů.

3 **Aplikace maziv** na plochy se uplatňují např. na procesech tváření, kde je potřeba nanést pro optimalizaci tvářecích sil olejový film na plech.

4 **Široké spektrum** mazací techniky je možné objednat v e-shopu společnosti.

„Našim zákazníkům dodáváme komplexní služby od technického poradenství a návrhu systému na míru přes dodávku komponentů, montáž, uvedení do provozu a zaškolení obsluhy až po servis a dodávku náhradních dílů. Za dobu naší existence jsme realizovali tisíce úspěšných dodávek našich systémů prakticky do všech odvětví průmyslu," uvádí vedoucí divize CEMA-TECH Milan Dvořák.

Centrální mazání

CEMA-TECH je autorizovaným distributorem mazacích systémů SKF zahrnující systémové a komponentové portfolio obchodních značek LINCOLN, VOGEL, MECA-FLUID, SAFEMATIC a dalších (viz **obr. 1**). Koncern SKF je v oboru mazání suverénní světovou jedničkou.

Na centrální mazací systém je možné napojit skupinky mazaných míst, stroje, linky i celé provozy. Mazanými místy bývají ložiska, řetězy, ozubené převody, kluzné plochy atd.

Oproti manuálnímu mazání je u centrálního mazání mazivo dodáváno do mazaného místa v krátkých intervalech po malých dávkách, navíc za provozu stroje. V mazaném místě je tak stále optimální množství maziva, což vede k výraznému prodloužení jeho životnosti a následně ke snížení provozních nákladů celého stroje. Investice do zavedení centrálního mazání mají rychlou návratnost.

Odštěpný závod CEMA-TECH je součástí obchodně-výrobní společnosti HENNLICH (ČR), která je dodavatelem široké škály technických komponentů a profesionálních technických řešení. Společnost spadá pod evropskou skupinu HENNLICH.

o.z. CEMA-TECH firmy HENNLICH s.r.o.
Dolní 183/30, 591 01 Žďár nad Sázavou
tel./fax: +420 566 630 524,
e-mail: cema-tech@hennlich.cz

Dávkování maziv

Tyto systémy nacházejí své využití na linkách v sériové výrobě, zejména v „assembly" a automobilovém průmyslu, kde jsou z více komponentů kompletovány sestavy. Při této kompletaci je třeba nanést na definovaná místa vybraných komponentů přesné dávky maziva, které zde kromě mazací funkce plní rovněž funkci konzervační. Velikosti dávek mohou být od několika krychlových milimetrů až po mnoho litrů. V této oblasti divize CEMA-TECH spolupracuje s významným švýcarským výrobcem ABNOX.

Námi dodávaná dávkovací pracoviště mohou mít různý stupeň automatizace od ručního dávkování s dávkovacími ventily se

FOTO: CEMA-TECH

3

spouští (**obr. 2**) přes poloautomatický se zakládáním komponentu do přípravku až po zcela automatický s aplikací pomocí robotů. Tato pracoviště jsme schopni dodat zákazníkovi kompletně „na klíč“.

> Firma realizovala tisíce úspěšných dodávek systémů prakticky do všech odvětví průmyslu.

Aplikace maziv na plochy

V oblasti systémů aplikace maziv na plochy spolupracuje CEMA-TECH s německým výrobcem RAZIOL Zibulla & Sohn. Systémy a maziva značky RAZIOL nacházejí uplatnění všude tam, kde jsou využívány procesy tváření, jako jsou stříhání, tažení, ohýbání nebo

4

profilování, u kterých je vstupním materiálem plech. Na tento plech bývá třeba pro optimalizaci tvářecích sil nanést olejový film.

K dispozici je velmi široké portfolio řešení, od méně sofistikovaných kontaktních způsobů, u kterých plech prochází filcovými válci napuštěnými olejem (**obr. 3**), až po bezkontaktní nanášení pomocí trysek, u kterého je možné na plechu vytvářet olejové obrazce.

Mazací technika

V sortimentu divize CEMA-TECH naleznete také široké spektrum mazací techniky, kam patří mazací hlavice, automatické maznice, mazací lisy a přístroje, přečerpávací technika, olejoznaky, odvzdušňovací filtry, komponenty rozvodů maziva (**obr. 4**) a podobně. Tyto komponenty je možné zakoupit v e-shopu společnosti CEMA-TECH na níže uvedených internetových stránkách. ■

www.hennlich.cz/cematech

▼ INZERCE

JAK PRACOVAT S VÝSLEDKY ROZBORU OLEJŮ A DIAGNOSTICKÝMI SIGNÁLY?

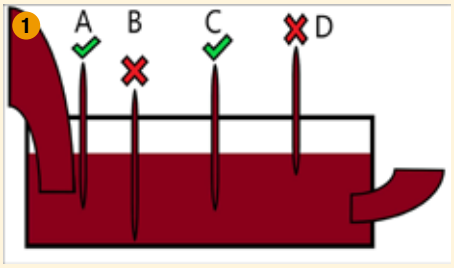
Od loňského července je k dispozici český překlad normy ISO 14830-1, která popisuje monitorování stavu a diagnostiku strojních zařízení. Většina informací je pro odbornou část veřejnosti poměrně dobře známa, a pro laickou veřejnost, která nemá odborné znalosti z oboru tribotechniky, vhodná k čerpání informací.

Je dobře, že tento překlad normy u nás vyšel. Informace z této normy předejdou dohadům, jaké parametry jsou pro sledování stavu oleje a stroje vhodné, jaká četnost sledování je optimální a jak přistupovat k výsledkům uvedeným v protokolech laboratoří.

Ještě předtím, než se budeme zabývat diagnostikou a výsledky rozborů, je nutné si říci o jednom důležitém kroku – o vzorkování. Je třeba si uvědomit, že postup odběru, místo, kde budeme odebírat, a čistota vzorkovnice jsou věci, které už na začátku rozhodují, zda výsledky, které po změření parametrů dostaneme, budou dávat smysl. Na tomto kroku také závisí, jaká nápravná opatření budeme nastavovat. Je dobře, že i norma ČSN ISO 14830-1 věnuje tomuto postupu kapitolu. V normě chybí jen pro názornost schéma nebo obrázek s příkladem. Proto na obr. 1 uvádíme alespoň jeden příklad odběru z centrální nádrže bez míchání, s příklady správného a špatného odběru.

V levé části obrázku se olej potrubím vrací ze systému do centrální nádrže. Odběr s označením A ukazuje ideální místo k odběru oleje, který přináší informace ze stroje. Dalším vyhovujícím místem pro odběr je označeno C, jedná o odběr z prostředku objemu olejové náplně. Odběrové místo B je nevyhovující, neboť konec odběrové trubice je až u dna nádoby, kde lze očekávat vyšší koncentraci nečistot a vyšší obsah vody. Jako nevyhovující je označeno i odběrové místo D, kde naopak konec odběrové trubice je blízko povrchu hladiny, kde lze očekávat nižší koncentraci obsahu nečistot a vody.

Při odběru vzorků z míst B a D může mít stanovení některých parametrů pro vyhodnocení fatální následky. V případě, že obsah vody a nečistot bude vyšší, než je skutečná hodnota, doporučíme přečištění oleje a odstranění vody. V takovém případě ovšem můžeme opakovaně zasahovat a stav kapaliny se bude jen velmi pozvolna (nebo vůbec) zlepšovat a my vynaložíme peníze na zákrok, který nemusel být nutný. Mnohem horší variantou jsou ale výsledky z místa D, kde budou výsledky rozboru ukazovat mnohem lepší stav, než bude skutečnost. Pak se může stát, že potřebný zásah (čištění, výměna) provedeme pozdě nebo vůbec a může nastat i havárie stroje. Je nutno upozornit i na sledování výšky hladiny v nádrži. Pokud se objem oleje v nádrži v čase mění, je nutné měnit polohu odběrné trubice podle toho, jak veliký objem olej v nádrži vyplňuje.



1 **Ukázka správného** a špatného odběru z centrální nádrže bez míchadla.

2 **Coulometrický titrátor** s pícckou.

V případě úbytku nebo nárůstu objemu se z vyhovujícího vzorkovacího místa stává odběrné místo nevyhovující.

Pokud se budete chtít blíže podívat na jednotlivé analýzy, možné kontaminanty a částice opotřebení, velmi dobře je norma popisuje v příloze A.1 až A.3. Kromě testů, které se provádí v provozu a v laboratoři, zmiňuje i frekvenci jejich stanovení v podobě rutinního, měsíčního nebo výjimečného stanovování.

Diagnostika a prognóza

Už v úvodu normy ČSN ISO 14830-1 je uveden odkaz na normy ISO 13379 a 13381-1, které se blíže zabývají zjištěním existující závady a příčiny a následného provedení předpovědi rozvoje v budoucnu, doby do poruchy i rizika závady. Díky tomu je možné se na příčinu problému a následné zásahy podívat hlouběji. Tyto normy přinášejí návod, jak nastavit správný postup a nápravná opatření.

Z hlediska diagnostiky není dobré dělat rozhodnutí z výsledků měření jednoho parametru. Je vždy přínosnější vycházet z komplexnějšího sledování a více parametrů, na jejichž základě je možné správně interpretovat zdroj problému. Je dobré také při vychýlení jednoho parametru z trendu provést potvrzovací zkoušku. Ze zkušenosti lze říci, že takový postup je v laboratoři běžný a týká se většiny vzorků. Pokud má tedy diagnostik pochybnosti o správnosti výsledku, nechává test opakovat, aby se výsledky analýzy potvrdily nebo vyvrátily. Některé výsledky mohou vyžadovat i další podrobnější analýzu, která může přesněji určit zdroj problému nebo následná opatření.

Jako příklad lze uvést zvýšený obsah otěrových prvků v oleji, kde se objevila voda. Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotézy, jestli se jedná o korozní projev nebo o klasický otěr, je výhodné udělat např. ferrografickou analýzu, která určí, jestli korozní částice v oleji jsou, či nikoli. Po vydání protokolu a následné identifikaci problému je možné zvolit jednu z následujících variant opatření: 1) olej bude dále používán ve stroji bez zásahu, 2) provede se filtrace oleje k odstranění mechanických nečistot, 3) odstraní se přítomná voda, doplní se aditiva nebo 4) olej se vypustí, systém se propláchne a naplní novým olejem. Norma správně upozorňuje na četnější kontrolu parametrů, dokud není náprava uskutečněna.

Aby se správně nastavila nápravná opatření, je nutné zavést limity, podle kterých by bylo možné upozornit na nevyhovující výsledky. Norma ČSN EN 14830-1 pracuje s třemi úrovněmi limitů: Nominal (vyhovující), Warning (výstraha) a Severe (vážná). Při nastavování limitů se často setkáváme s vlastními limity zákazníků, které vycházejí z jejich zkušeností. Běžně přesahují limity normy. Je to v pořádku? Na to neexistuje jednoznačná odpověď, neboť provozovatel zná chování stroje nejlépe. Výsledky analýz slouží jako potvrzení toho, jak se stroj chová nebo v jakém stavu je olej. A pokud nedochází k haváriím a prostojům, tak často nedochází k nápravným opatřením, i když limity normy jsou už dávno překročeny.

Norma pod přehledovou tabulkou kritérií poplachu uvádí: Všechna uvedená čísla jsou pouze počáteční startovací body. Čísla musí být upravena podle zkušeností, dalších dat, okolností, typů zkoušek atd. Je tedy na provozovateli stroje, jakým způsobem bude přistupovat k doporučením laboratoří a k limitům, které jsou dány normami. Na příkladu převodového oleje (viz tabulka) si ukažme, jak by to asi mohlo fungovat.

FOTO: ALS Czech republic w

Poplachová kritéria pro obsah vody pro převodový olej.

Parametr	Jednotky	Kritéria		
		Jmenovitá	Výstraha	Vážná
Obsah vody (Karl Fisher)	ppm	0	250	500

V tabulce je vidět u jmenovité hodnoty výsledek 0, což je v praxi velmi nepravděpodobné. Většinou se hodnoty obsahu vody nových převodových olejů pohybují kolem 100 ppm. Záleží také na typu oleje. Půjde-li o syntetický olej na bázi esteru nebo polyglykolu, tak tam se hodnoty obsahu vody pohybují od 500 do 2000 ppm. Pak taková tabulka pozbývá hodnoty. Nicméně pokud budeme uvažovat v relativních procentech, pak u hodnoty polyglykolu, kde nový olej bude mít 2000 ppm, bude výstražná hodnota kolem 5000 ppm (dva a půl násobek hodnoty nového oleje) a vážná hodnota 10 000 ppm (pětinásobek hodnoty nového oleje). Ten, kdo si to neuvědomí a bude slepě přebírat hodnoty z normy, v podstatě se nikdy na hodnotu pod 250 ppm nedostane.

Při stanovení limitu bychom tedy měli uvažovat hodnotu obsahu vody nového oleje a k ní vztahovat naměřené hodnoty z provozu. Pokud navíc vztáhneme naměřené výsledky s provozem stroje a možnými problémy, můžeme vytvořit vlastní limitní hodnoty. Zdá se, že se tím odkláníme od hodnot normy, ale každý stroj může mít svoje vlastní individuální limitní hodnoty. To nám může odhalit, co je zdrojem problému. Je proto nutné sledovat pracovní podmínky, za kterých stroj pracuje, protože to významně ovlivňuje charakter možných závad. Je tedy možné, že limitní hodnota stroje před 20 lety bude menší než hodnota v současnosti. Například, pokud v oleji nalezneme přítomnost prachu a otěrové částice, ukazuje nám to na průnik prachu do stroje. Zákazník se bude divit, protože před plněním do stroje olej přefiltrovali, ale pak zjistíme, že se minulý měsíc bouraly části stěn pro nový přístavek. To může být příčina větší koncentrace prachových částic ve vzduchu, které se mohou dostat do oleje.

Norma jako doplněk

Z hlediska sledování čistoty olejů je v normě zmiňován pouze kód čistoty. Vůbec se zde neobjevují limity stanovení obsahu nečistot na membráně. I když tato zkouška nemá příslušnou normu, v naší laboratoři při stanovení nečistot vycházíme z normy pro stanovení obsahu nečistot na membráně pro naftu (ČSN EN 12662) a hojně je využíváme pro sledování oleje, protože na základě toho jsme u jednotlivých typů olejů schopni odlišit vysoké či nízké znečištění. Je ale pravda, že z hlediska porovnatelnosti je tento test špatně vyhodnotitelný a není z něho možné vypočítat relevantní nejistotu měření.

Stanovení kódu čistoty částic v motorovém a převodovém oleji ale podle našich zkušeností postrádá význam, neboť ve většině případů je počet částic výrazně větší než limitní třída ISO 4406 (21/19/16 – uvádí norma ČSN EN 14830-1). Pro přístroje na stanovení počtu částic je obtížné provést vyčištění měřicí cely a hadiček tak, aby zbytky nečistot neovlivňovaly následující měření. Pro takto znečištěné oleje je efektivnější měření obsahu nečistot přes membránu (převodové oleje) nebo pomocí stanovení obsahu nečistot odstřeďováním (motorové oleje). Takto provedené analýzy spolu s hodnotou PQ indexu (přítomnosti magnetických částic) jsou v trendové analýze dostatečným indikátorem stavu. Pokud tyto analýzy doplníte analýzou obsahu otěrových prvků, získáte poměrně dobrý přehled o tom, jak a čím je motorový nebo převodový olej znečištěn.

Závěr

Tímto příspěvkem jsme chtěli upozornit na některé nepřesnosti normy nebo spíš na nekonkrétnost u typu oleje, co se týká metodiky testů a jejich limitních hodnot. Uvědomujeme si ale, že existuje hodně limitů výrobců nebo provozovatelů strojů a není jednoduché se shodnout na jednom čísle nebo jedné metodice. ■

Tomáš Turan, ALS Czech republic

▼ INZERCE

KLEENTEK®

90% **Olej** Snížení nákladů na výměnu oleje

80% **Prostoje** Snížení nákladů vzniklých prostoji

80% **Filtry** Snížení nákladů na výměnu filtrů

70% **Údržba strojů** Snížení nákladů na údržbu strojů

56% **Poruchy strojů** Snížení nákladů na opravy strojů

Čistý olej, čistý zisk
Jsme s vámi již 30 let!

Strategie nulových poruch

Dokážete si představit, že nebudete nakupovat oleje pro vaši výrobu?
Budete moci sledovat výkonnost vašich maziv v reálném čase z mobilního telefonu?
Myslíte si, že je to fikce? Přesvědčíme vás, že je to realita.
Průmysl 4.0 se společností KLEENTEK.

www.kleentek.cz

▼ INZERCE

REAL-TIME ANALÝZA NA MOLEKULÁRNÍ ÚROVNI

Společnost TanDelta uvedla nový systém monitorování oleje v reálném čase SENSE-2, který výrazně snižuje provozní náklady ve výrobě i v odvětví mazání.

K mazání strojů se ročně spotřebuje přes 40 mld. litrů oleje. Většina se vyhodí nebo recykluje dlouho před koncem jeho životnosti, jelikož je údržba obvykle řízena časovým plánem, nikoli skutečnou potřebou.

Dosud jediným spolehlivým způsobem, jak zjistit skutečný stav oleje ve strojích, bylo odebrat vzorek a poslat jej do laboratoře k analýze, což je proces časově náročný. Proto britský výrobce senzorů a systémů pro monitorování kvality oleje TanDelta přichází se systémem SENSE-2, který přesně identifikuje, kdy olej dosáhne konce své životnosti. Umožňuje prodloužit intervaly údržby monitorováním stavu zařízení v reálném čase, čímž podle výrobce lze snížit spotřebu mazacího oleje minimálně o 30 % ročně, stejně jako zredukovat spotřebu dílů a prodloužit životnost zařízení.

Systém, který využívá špičkovou technologii senzoru OQSx-G2 nové generace a související analytiku k detekci problémů, lze snadno integrovat do jakéhokoli stávajícího zařízení a je konfigurovatelný pro jakýkoli typ oleje. Je unikátní svou aktivní analýzou na molekulární úrovni k detekci všech změn stavu oleje a kontaminace. Snímač poskytuje celospektrální holistickou analýzu kvality oleje, která každých několik sekund monitoruje poměr dvou klíčových měření – kapacity a vodivosti – a poskytuje tak přehled v reálném čase.

FOTO: TanDelta

Tato molekulární analýza zajišťuje přesné sledování degradace oleje a také detekci kontaminace a včasných příznaků vnitřních problémů zařízení. To optimalizuje plánování údržby.

Novinka umožňuje přesné sledování kvality oleje a identifikaci ideálního času výměny pomocí senzoru, který průběžně sleduje kondici oleje a informuje uživatele, kdy je ho potřeba vyměnit, což maximalizuje jeho produktivní životnost. Podle výrobce by pokročilá technologie analýzy oleje v reálném čase mohla snížit jeho spotřebu o více než 12 mld. litrů ročně. ■

Petr Sedlický

▼ INZERCE