

Životnost hydraulických olejů

Na problematiku životnosti hydraulických olejů nejčastěji narazíme v návodech na údržbu u nově dodaných strojů a zařízení.

Plán údržby stroje je nedílnou součástí dodavatelsko-odběratelských smluv a většinou je dodržováním mazacích plánů podmíněna bezplatnost případných záručních oprav. Ve výběru typů hydraulických olejů je potenciálněmu zákazníkovi ponecháno určité právo volby. V mazacím plánu je tabulka doporučených maziv a jejich ekvivalentů od různých výrobců. S využitím znalostí o základní klasifikaci hydraulických olejů dle ISO 6743 nebo DIN 51 502 lze nalézt i další použitelné druhy olejů. Pokud si uživatel stroje není jistý se svou volbou, ráda poradí každá firma prodávající oleje. Všechny hydraulické oleje nejsou sice stejné, ale současně nelze udělat vlastním rozhodnutím o změně typu výraznou chybu. Výběr oleje se také v mnoha případech řídí spíše cenou než specifickými vlastnostmi oleje. Podstatně složitější otázkou potom zůstává výměnná lhůta a potažmo životnost hydraulického oleje.

V plánech údržby stroje je životnost oleje většinou limitována provozními hodinami. Například u vstříkovacích lisů je doporučeno:

Každých 5 000 provozních hodin	Převodovka hydromotoru – vyměnit olej
	Výměna hydraulického oleje
	Odvzdušňovací filtr nádrže – vyměnit filtrační sáček
	Převodovka elektropohonu šneku – vyměnit olej

Teorie „stárnutí“ oleje je známá. Základová kapalina, která tvoří podstatnou část (cca 98%) průmyslových hydraulických olejů, podléhá v průběhu svého nasazení postupné degradaci. Výsledkem pochodů stárnutí jsou oxidační produkty, tvořené zejména karboxilovými kyselinami. Nebezpečí oxidačních produktů spočívá v tom, že jsou v oleji velmi málo nebo úplně nerozpustné. Olejové molekuly jsou za normálních podmínek nepolární, ale produkty oxidace polární jsou. Polární molekuly nemohou příznivě koexistovat s nepolárními molekulami a proto tvoří dimery, aby vyrovnaly svoji polaritu. Dimery se při kontaktu s kovovým povrchem nádrže a jednotlivých prvků hydraulického systému „přilepi“ a budují narůstající vrstvy znečištění zachytáváním dalších druhů částic znečištění. Z pohledu fyzikálně-chemických parametrů signalizuje přítomnost oxidačních produktů možnost dramatického zvýšení kinematické viskozity a čísla kyselosti oleje. Rychlost oxidace je ovlivněna mnoha faktory. Mezi nedůležitější, které urychlují oxidaci patří:

►Teplota

Za ideální provozní teplotu hydraulického oleje můžeme považovat 45 °C. Každým jejím zvýšením o 10 °C se oxidace oleje dvojnásobně urychluje (Arrheiniův zákon).

►Kyslík

Atmosférickým tlakem se při teplotě 20 °C rozpustí v ropném oleji cca 8 – 10% obj. vzduchu (Henryho zákon). Malá množství kyslíku jsou proto v oleji vždy přítomná.

►Voda

Voda je rozpustná v oleji za normálních atmosférických podmínek v množství 30 – 70 ppm při teplotě 30 °C. Se zvyšující se teplotou oleje roste její rozpustnost. Voda velmi razantně snižuje účinek přísad a tím urychluje oxidaci. Určité množství vody v oleji je vždy přítomno.

►Katalyzátory

Částice kovů z opotřebení a určitá olejová aditiva.

►Jiskrové výboje v olejových filtrech

Průtokem oleje filtrem vzniká statická elektřina, která se projevuje vznikem jiskrového výboje. Teplota výboje dosahuje až 10 000 °C a to způsobuje krakování olejových molekul a degradaci olejů.

Pro potlačení oxidace oleje jsou k základovému oleji přidávána aditiva, antioxidanty (inhibitory oxidace). Ve většině hydraulických olejů to jsou sloučeniny na bázi zinku. Neexistuje však látka, která by dokázala procesy stárnutí zcela zastavit.

První stopy oxidace lze nalézt v oleji již po několikaměsíčním provozu a překvapivé jsou procentuální podíly oxidačních produktů při několikaletém provozu. (Dr. Ing. Akira Sasaki: Výzkum a řešení problémů v hydraulice – naměřené hodnoty ze vstřikovacích lisů).

Číslo zkoušky	1	2	3	4	5
Toluenem rozpustné (produkty oxidace)	47,0%	62,3%	67,6%	74,4%	67,6%
Stáří oleje - roky	2	3	3	4	3

Pokud porovnáme výrobcem doporučenou výměnnou lhůtu hydraulického oleje a porovnáme ji s časovým nárůstem oxidačních produktů v oleji, zdá se optimální životností oleje jeden rok provozu (cca 5 000 – 6 500 provozních hodin). Je to opravdu optimální řešení?

Co získáme výměnou oleje?

Provádění plánu údržby má zajistit bezpo-

ruchový provoz strojů. Výměny olejů a potažmo filtrů k tomu mají zásadní měrou přispívat.

Prostou výměnou oleje ale nelze ze systému stroje odstranit usazené oxidační produkty, které jsou hlavní a nejčastější příčinou problémů hydrauliky zvláště v řídicích proporčních ventilech.

Technologický postup správně provedené výměny oleje lze popsat následujícím způsobem:

- vypustit nevyhovující olej a vyčistit nádrž
- provést minimálně dvakrát propláchnutí hydraulického systému proplachovým olejem nebo použit chemické čisticí přípravky
- vypustit proplachový olej a provést vysušení hydraulického systému
- naplnit hydraulický systém novým olejem přes plnicí zařízení s vlastní filtrací

V současných provozních podmínkách, kde je kladen důraz na maximální vytižení strojů a prostojové hodiny jsou velmi drahé, je výše uvedený postup prakticky nerealizovatelný.

Výměna oleje je nutná, protože je olej již na hranici své životnosti.

I s tímto tvrzením lze úspěšně polemizovat, pokud je podepřeno laboratorní analýzou nejlépe certifikované laboratoře. Pro příklad uvádím rozbor hydraulického oleje ze vstřikovacího lisu cca po 22 000 provozních hodinách (cca 3,5 roku provozu).

vzorek: olej DTE 26

zadán dne: 24. 5. 2004

označení vzorku: ENGEL stroj č.7, vzorek č.2

počet stran: 1 + 1 (infračervené spektrum vzorku)

Ukazatel	Hodnota	Metoda
Kin.viskozita při 40 °C, mm ² /s	67,36	ČSN EN ISO 3104
Číslo kyselosti, mg KOH/g	0,90	ČSN 656070
Přítomnost vody	negativní	ČSN 656231
Obsah zinku, mg/kg	760	AES-ICP
Obsah železa, mg/kg	12	AES-ICP
Obsah mědi, mg/kg	1,9	AES-ICP
Obsah křemíku, mg/kg	20	AES-ICP
Celkové nečistoty, mg/kg	111	ČSN EN 12662

V základních fyzikálně chemických ukazatelích (kinematická viskozita, číslo kyselosti, obsah zinku) vykazuje olej téměř shodné parametry s novým olejem. Je pouze znečištěný. V oblasti tzv. „tvrdého“ znečištění má mírně zvýšený obsah prachových částic (křemíku)

20 mg/kg. Infračervené spektrum ukazuje nárůst v oblasti tzv. „měkkého“ znečištění, což se částečně promítá i do hodnoty celkových nečistot 111 mg/kg.

Tento olej by ale měl být dle plánu údržby stroje minimálně čtyřikrát vyměněn.

Závěr:

1. Výměna hydraulického oleje pouze na základě údajů o provozních hodinách představuje zbytečné navýšení provozních nákladů.
2. Ve většině případů neznamena výměna „starý“ za „nový“ zlepšení fyzikálně-chemických vlastností oleje.
3. V žádném případě výměna oleje nesníží stupeň celkového znečištění systému stroje, krátkodobě pouze znečištění oleje.
4. Provádění pravidelných výměn na úkor pravidelných rozborů oleje nesnižuje riziko vzniku neočekávané poruchy hydrauliky stroje.
5. Průměrná cena celkového rozboru hydraulického oleje je cca 1 200 Kč, což představuje v přímých nákladech cenu asi 40-ti litrů nového oleje.
6. Nástrojem ke snížení výrobních a provozních nákladů je aplikace technické tri-bodiagnostiky a účinného systému čištění oleje.
7. Velmi efektivní je nasazení přístroje na čištění olejů za plného provozu stroje a bez nutnosti přerušit výrobu.
8. Životnost hydraulického oleje v běžných provozních podmínkách nejvíce zkracuje jeho oxidace, aplikovaná metoda čištění musí být schopná odebírat i produkty oxidace ve velikostech 0,01 μm.

Zpracoval: Ing. Milan Soukup,
KLEENTEK Praha



KLEENTEK, spol. s r. o.
Sazečská 8, 108 25 Praha 10, ČR
tel.: +420 281 861 724,
266 021 559
tel./fax: +420 272 701 181
e-mail: info@kleentek.cz
www.kleentek.eu

Zastúpenie SR:
KLEENTEK Slovakia, spol. s r. o.
Hrádza 29/1548
968 01 Nová Baňa
tel.: +421 45 68 57 026
mobil: +421 908 908 641
e-mail: info@kleentek.sk
www.kleentek.eu

«KLEENTEK

Elektrostatické čistenie olejov, odstraňovanie vody a rezných kvapalín z olejových náplní strojov v plnej prevádzke

Znečistenie pod kontrolou = riešenie problémov:

- so životnosťou olejov • so zalepovaním filtrov • s prehrievaním strojov • s neidentifikovateľnými poruchami • so zasekávaním a zalepovaním prvkov • so zvýšenými únikmi olejov • s pomalším cyklovaním • s výpadkami výroby

Prínosy:

- úspora olejov • znížovanie nákladov • úspory energie
- včasné dodávky • TPM • kontrola kvality • ochrana životného prostredia • maximalizácia kvality a zisku

Služby:

- servisné čistenie olejov • rozborov olejov
- možnosť zapožičania prístrojov