

» Nove smernice na področju hidravličnih olj

Hidravlične tekočine so pomembna skupina maziv, saj jih uporabljamo praktično povsod in predstavljajo velik delež v skupni porabi maziv. Največ porabimo mineralnih hidravličnih olj, zato bomo v tokratnem prispevku spoznali sodobne smernice, povezane s hidravličnimi stroji in opremo in mineralnimi hidravličnimi olji, ki jih v teh strojih in opremi uporabljamo. Prikazan bo medsebojni vpliv med zahtevami za neki stroj, kakovostjo maziva in specifikacijami.

Pomen hidravličnih tekočin, zahteve in naloge

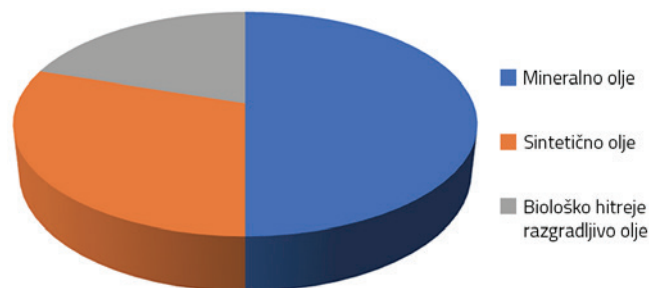
Hidravlična tekočina je zelo pomemben sestavni del, ki ga pogosto upoštevamo površno ali le naključno. Najpogosteje se zdi, da je izpolnjevanje zahtev le za črpalke glavni dejavnik pri izbiri tekočine [1]. Čeprav so po stroških okvare hidravlične črpalke na splošno eden najdražjih pojavov v hidravličnih sistemih, nepravilno delovanje ventilov in aktuatorjev zaradi neustreznih lastnosti olja, kot je degradacija (oksidacija) olja, ki povzroča nastanek usedlin v kritičnih prostorih, pogosto vodi do drage izgube proizvodnje [1], [2]. Zaradi majhnih razmikov, različnih metalurgij, različnih elastomerov ter visokih tlakov in temperatur je uporabna doba in zmogljivost vseh komponent sistema odvisna od pravilne izbire in vzdrževanja hidravličnih tekočin.

Hidravlične tekočine poleg prenosa tlaka in energije opravljajo številne naloge. Te vključujejo zmanjševanje trenja in obrabe, tesnjenje delov pred puščanjem, odstranjevanje toplote, zmanjševanje usedlin v sistemu, izpiranje obrabnih delcev in kontaminantov ter zaščito površin pred rjo in korozijo. Pomembne lastnosti hidravlične tekočine se razlikujejo glede na uporabljene komponente, namen uporabe in obratovalne pogoje [2].

Kakovost olja, ki jo zahtevajo hidravlični sistemi, je odvisna od naprave in obratovalnih pogojev. Človek si že od samega začetka uporabe hidravličnih tekočin prizadeva izboljšati njihove lastnosti. Posledično se je v dobrih dveh stoletjih njihove uporabe število različnih tekočin, ki jih danes uporabljamo v hidravličnih napravah, precej povečalo. Vsaka od njih ima prednosti na določenem področju uporabe. Voda je na primer negorljiva, mineralno olje je najbolj univerzalno uporabno, biološko hitreje razgradljivo olja so manj škodljiva za okolje, hidravlična olja za uporabo v živilski industriji lahko pridejo v stik s hrano itd. Vendar nobena tekočina ni tako univerzalna, da bi lahko izpolnjevala vse včasih zelo različne ali celo nasprotujoče si zahteve. Razvojni inženirji zato še vedno vlagajo ogromno truda, časa in sredstev v iskanje hidravlične tekočine, ki bi bila blizu idealni hidravlični tekočini. Med drugim mora

biti ta negorljiva, nestrupena, imeti odlične mazalne lastnosti, temperaturno neodvisne fizikalno-kemijske lastnosti [3], [4], [5].

Kljub različnim vrstam hidravličnih tekočin, ki smo jih omenili, pa mineralna olja še vedno predstavljajo polovico skupne porabe. Delež porabe hidravličnih tekočin na različnih osnovah prikazuje slika 1.



» Slika 1: Globalni delež hidravličnih tekočin (v %) na različni osnovi v letu 2021 | vir: DataM Intelligence Analysis (2022)

Povezanost zahtev stroja, kakovosti olja in specifikacij

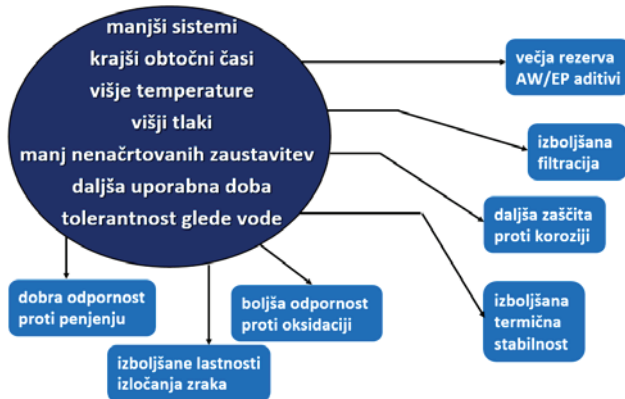
Sodobna hidravlična oprema se spreminja, s tem pa tudi zahteve za hidravlično olje. Zračnosti med posameznimi strojnimi elementi so vse manjše, tlaki naraščajo, zato je na primer zahtevana boljša stopnja čistosti olja kot nekoč. Kakovost olja se mora prilagajati novim zahtevam opreme. Enako velja za specifikacije, ki definirajo minimalne zahteve, ki jih mora izpolnjevati olje. Če se specifikacije ob spremenjenih zahtevah opreme in kakovosti olja ne bi posodabljale, bi zastarele in bi tudi manj kakovostna olja izpolnjevala večino zahtev. Uporabnik tako ne bi več mogel razlikovati med bolj in manj kakovostnimi olji in izbrati primerne za posamezni primer uporabe. Zato se pojavljajo nove specifikacije (manj pogosto) oziroma se določene zahteve posameznih specifikacij zaostrejujejo oziroma dodajajo nove (bolj pogosto). Zahteve stroja, kakovost olja in specifikacije za olja so zato neločljivo povezane in se nenehno spreminjajo.



Dr. Milan Kambič, univ. dipl. inž. str.,
▪ direktor tehnične službe, Olma, d. o. o.

Slika 2 prikazuje smernice pri sodobni hidravlični opre in oljih, primernih za uporabo v takšni opre. Hidravlični sistemi so vse manjši, kar še zlasti velja v mobilni hidravliki, kjer smo omejeni tako s prostorom kot s težo. Količina olja je manjša, zato se obtočni časi krajšajo, kar pomeni večje obremenitve za olje (temperatura, tlak). Kljub temu pa lastniki in uporabniki opreme pričakujejo čim manj nenačrtovanih zaustavitev in daljšo uporabno dobo opreme in olja.

Opisano protislovje lahko vsaj delno premostimo z uporabo zelo kakovostnih olj. Ta olja lahko vsebujejo večjo količino aditivov, imajo odlično sposobnost filtracije in nudijo odlično zaščito proti koroziji, kar je pomembno zaradi možne prisotnosti vlage v olju.



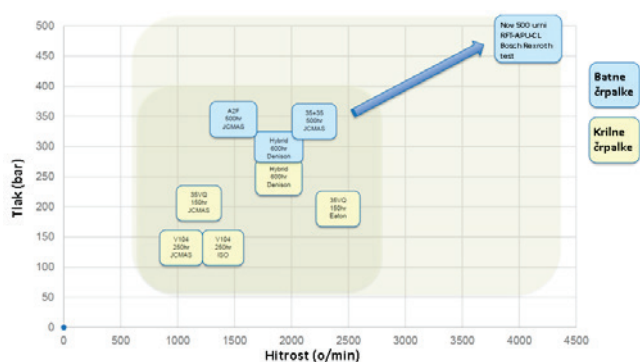
» Slika 2: Smernice na področju hidravlične opreme in hidravličnih olj

Zaradi višjih temperatur olja je pomembna odlična toplotna in oksidacijska stabilnost. Zaradi krajših obtočnih časov pa je ključno hitro izločanje zraka iz olja in odpornost proti penjenju. Uskladi- tev teh dveh lastnosti ni preprosta, saj povečanje odpornosti proti penjenju lahko upočasni izločanje zraka iz olja.

Večina pomembnih lastnosti mineralnih hidravličnih olj je zajeta v različnih specifikacijah, kot so na primer:

- DIN 51524 (del 1: HL, del 2: H-LP in del 3: HVLP)
- AFNOR: NFE 48-603
- Denison (HF-2 in HF-0)
- Vickers (M-2950-S in I-286-S)
- Cincinnati Milacron: P-68, P-69, P-70
- Specifikacija Bosch-Rexroth RFT-APU-CL (RD 90235)
- Švedski standard SS 155434
- NATO koda H-515 (MIL-H-5606)
- NATO koda H-537 (MIL-H-83282)

Že zelo dolgo je v uporabi specifikacija DIN 51524, ki podaja minimalne zahteve za mineralna hidravlična olja. Nekatere specifikacije so vezane na določena geografska območja (švedski standard), druge na določeno panogo (NATO kode). Od navedenih specifikacij je Bosch Rexroth RFT-APU-CL /RD 90235) najmlajša, hkrati pa izredno zahtevna. Razlog za to prikazuje slika 3, kjer vidimo, da testiranje v tem primeru poteka pri praktično dvakrat višjih tlakih in hitrostih, kot je povprečje pri vseh drugih testih črpalk. Bosch Rexroth je s to specifikacijo želel simulirati zahtevne primere uporabe. Po končanem testu se črpalka in hidromotor razstavi, ocenjuje se obraba posameznih sestavnih delov. Olja, ki uspešno prestanejo testiranje, se uvrstijo na Bosch Rexrothov seznam odobrenih olj.



» Slika 3: Primerjava pogojev različnih testov hidravličnih črpalk

Zaključek

Med hidravličnimi tekočinami približno polovico predstavljajo olja na mineralni osnovi. Zahteve strojev, kakovost olja in specifikacije za olja so neločljivo povezane in se nenehno spreminjajo.

Delno protislovne zahteve sodobne hidravlične opreme lahko vsaj delno zadostimo z uporabo zelo kakovostnih olj. Med številnimi specifikacijami za mineralna hidravlična olja je Bosch Rexroth RFT-APU-CL /RD 90235) najmlajša, hkrati pa izredno zahtevna. Razlog za to je, da testiranje v tem primeru poteka pri praktično dvakrat višjih tlakih in hitrostih, kot je povprečje pri vseh drugih testih črpalk.

Viri

- [1] M. Kambič in D. Lovrec, „Problems of testing new hydraulic fluids“, v Fluid power 2017, Maribor, 2017.
- [2] D. M. Pirro and A. A. Wessol, Lubrication fundamentals, 2nd ed., New York, Basel: Marcel Dekker, Inc., 2001.
- [3] M. Kambič in D. Lovrec, „Hidravlične tekočine prihodnosti“, v Fluidna tehnika 2011, Maribor, 2011.
- [4] M. Kambič in R. Kalb, „Comparison of ionic liquids with conventional mineral oils“, v Fluid Power 2013, Maribor, 2013.
- [5] M. Kambič, R. Kalb in D. Lovrec, „Lubrication properties of ionic liquids suitable for use within hydraulic systems“, v Fluid Power 2021, Maribor, 2015.

Ali ste vedeli?

Največji delež hidravličnih tekočin predstavljajo olja na mineralni osnovi.

Trenutno najzahtevnejša specifikacija za mineralno olje je Bosch Rexroth RFT-APU-CL (RD 90235)

Zahteve stroja, kakovost olja in specifikacije olj so medsebojno tesno povezane.

Delno protislovne zahteve sodobne hidravlične opreme lahko vsaj delno zadostimo z uporabo zelo kakovostnih olj.

» www.olma.si

» Pametna prihodnost kmetijstva

Kako lahko Zemlja nahrani devet ali deset milijard ljudi? »Pametno kmetovanje« je pomemben del odgovora na to vprašanje, ki je življenjskega pomena: izjemno visoka učinkovitost pri proizvodnji hrane s ciljno usmerjeno uporabo najnovejše tehnologije, ki je računalniško podprta in popolnoma samodejna, kjer je to mogoče.

Semena so zbrana posamično in natančno, plodovi skrbno obrani z mehanskimi prijemalemi, gnojila in fitofarmaceutska sredstva pa so uporabljena v majhnih odmerkih in ciljno usmerjeno. Ti postopki zahtevajo veliko število majhnih elektromotorjev, ki niso samo robustni, ampak tudi zmogljivi.

Kvantni računalniki, vesoljski turizem ali vodikova tehnologija – najnovejši tehnološki pomp se osredotoča na nenehno spreminjanje

joče se teme. Zanimivo je, da je najpomembnejši sektor, kmetijstvo, pogosto spregledan. Čeprav je doslej zanesljivo nahranil eksponentno naraščajočo prebivalstvo. Kmetijska revolucija, ki se je začela v 18. stoletju, je omogočila izjemno povečanje pridelkov. Temelji na vse večji uporabi visoko donosnih sort, mineralnih gnojil in kemičnih pesticidov, na mehanizaciji in obsežnem umetnem namakanju. Vendar ti posegi v ekologijo niso brez neželenih stranskih učinkov.