

Namenska ali univerzalna hidravlična olja?

Franc Majdič

V zadnjem prispevku o vzdrževanju hidravličnih naprav smo pisali o obrabi znotraj hidravličnih komponent, predvsem hidravličnih črpalk in drsniških ventilov. Vsi stroji se med delovanjem obrabljajo, izjema pri tem niso niti hidravlični. S tega vidika je namen proaktivnega vzdrževanja, da upočasni obrabo hidravličnih komponent in podaljša njihovo uporabno dobo. Da bi bili pri tem učinkoviti, je pomembno, da razumemo obrabne mehanizme in razmere, pri katerih se komponente obrabljajo. Intenzivna obraba posledično skrajšuje uporabno dobo komponent. Predstavili smo možne vrste obrab znotraj hidravličnih komponent, kako jih zmanjšati, in vrste mazanja, da dosežemo čim daljše delovanje hidravličnih strojev.

Izvleček:

V tem prispevku o vzdrževanju hidravličnih naprav bomo pisali o razliki med namenskimi in univerzalnimi hidravličnimi olji. Hidravlično olje je drugačno od vseh drugih maziv, ker mora prvenstveno zagotavljati dve glavni funkciji: prenos energije in mazanje. Poleg omenjenega pa mora preprečevati penjenje, izločati zračne mehurčke, biti mora termično, oksidacijsko in hidrolitično stabilno, imeti mora dobre protiobrabne lastnosti, dobro filtrabilnost in demulzibilnost, nuditi mora dobro korozijsko zaščito in stabilno viskoznost ter zagotavljati ustrezno debelino mazalnega filma. Vse to je zelo pomembno za zagotavljanje dolge uporabne dobe hidravličnih sistemov [1].

Ključne besede:

namenska in univerzalna hidravlična olja, prenos energije, mazanje, vzdrževanje hidravličnih sistemov

1 Uvod

Hidravlični prenos energije se pogosto uporablja. Prenos zagotavlja hidravlični sistem, ki ga sestavljajo štiri glavne skupine komponent: črpalke, izvršilne sestavine, ventili in pomožne sestavine. Prva in hkrati osnovna sestavina sistema je kapljevin. Če želimo biti najbolj učinkoviti pri prvi in osnovni nalogi hidravlične tekočine, tj. prenosu energije, potem mora ta imeti čim višji modul stisljivosti in čim višji indeks viskoznosti. Visoki modul stisljivosti pomeni, da mora imeti hidravlična tekočina čim višjo odpornost proti stiskanju pri visokih tlakih, visok indeks viskoznosti, kinematična viskoznost pa se zelo malo spreminja s temperaturo [2].

Analogija za zapisano je klinasti jermen. Če bo jermen premo napet, bo zdrsal. Posledica bo, da bo veliko vstopne pogonske energije pretvorjene v toploto, kar pomeni manj prenesene energije na izhodno gred. Z drugimi besedami lahko rečemo, da je učinkovitost takega jermenskega prenosa zelo slaba. Podobna situacija se zgodi s hidravličnim oljem. Sprememba modula stisljivosti in/ali kinematične viskoznosti vpliva na izkoristek prenosa hidravlične energije.

Idealna hidravlična kapljevin za prenos energije bi bila popolnoma toga (nestisljiva) in bi imela konstantno kinematično viskoznost 25 mm²/s (temperaturno neodvisno). Žal taka hidravlična kapljevin ne obstaja [3].

Hidravlične tekočine uporabljamo pri različnih pogojih. V industriji so pogoji bolj konstantni – temperatura okolice, medtem ko se pri mobilnih hidravličnih napravah ta zelo spreminja.

2 Prednosti uporabe univerzalnih hidravličnih olj

Modul stisljivosti je lastnost baznega olja, zato se z dodatki ne da izboljšati. Indeks viskoznosti (VI) pa lahko izboljšamo z uporabo baznih olj z visokim VI, kot so sintetična, in/ali z dodajanjem posebnih polimerov (izboljševalci indeksa viskoznosti).

Izboljševalci indeksa viskoznosti so bili najprej uporabljeni za izdelavo univerzalnih motornih olj v letu 1940. Takrat se je ta tehnologija uporabljala za izdelavo olj z visokim VI za aplikacije, kot so ročni in avtomatski menjalniki itd. Omenjeni izboljševalci indeksa viskoznosti niso tipično strižno stabilni, ko se uporabljajo v hidravličnih sistemih. Zadnji razvojni trendi izboljševalcev indeksa viskoznosti omogočajo dobro strižno stabilnost pri visokem indeksu v območju med 150 in 200. Za primerjavo omenimo, da ima osnovno hidravlično olje indeks viskoznosti med 90 in 100. Najpomembnejši razlog za smiselnost uporabe hidravličnega olja s čim višjim indeksom viskoznosti je vzdrževanje

Izr. prof. dr. Franc Majdič, univ. dipl. inž., Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo



© The Authors 2026. CC-BY 4.0

<https://doi.org/10.5545/Ventil-32-2026-3.27>



1

Manjši mobilni hidravlični bager moči 30 kW (slika je simbolična) [4]

priporočene kinematične viskoznosti v širokem temperaturnem območju med zimo in poletjem. To omogoča, da uporabljamo eno olje za celo leto in menjava (zima-poletje) ni potrebna.

Poznan je še en razlog za uporabo univerzalnih olj ali olj z visokim indeksom viskoznosti. Znotraj ozkega dopustnega območja kinematične viskoznosti je zagotovljena ustrezna debelina mazalnega filma, kjer so izgube moči minimalne. Vzdrževanje kinematične viskoznosti olja v tem ozkem optimalnem območju omogoča največjo produktivnost in najmanjšo porabo energije (goriva ali elektrike). Torej uporaba univerzalnih olj ali olj z visokim indeksom viskoznosti pomeni optimalno delovanje v širšem temperaturnem razponu. To je analogno uporabi avtomatskega napoljalca klinastega jermena, ki zagotavlja dober prenos energije in majhen zdrs.

Strižno stabilno univerzalno hidravlično olje je dražje od namenskega. Težko je neposredno določiti prihranek zaradi uporabe hidravličnega olja z višjim indeksom viskoznosti. Na primeru bomo skušali utemeljiti smiselnost uporabe hidravličnega olja z dodanimi izboljševalci indeksa viskoznosti. Pri mobilnem hidravličnem stroju (slika 1) moči 30 kW se uporablja univerzalno hidravlično olje z indeksom viskoznosti 142.

Po opisanem postopku je bilo primerjano delovanje stroja z višjem indeksom viskoznosti, tj. 200 [1]:

1. Na začetku testiranja so uporabili hidravlično olje z indeksom viskoznosti 142.
2. Namestili so nov zračni in naftni filter.
3. Pred začetkom testa so do vrha napolnili rezervoar z nafto.
4. Z žlico na hidravlični roki stroja so kopali normalno globino kanalov 7 ur.
5. Ponovno so napolnili rezervoar z nafto in izmerili, koliko nafte je stroj med delom porabil.
6. Izmerili so dolžino in globino izkopenega kanala v času 7 ur.
7. Z novim operaterjem stroja so ponovili točke od 3 do vključno 6.
8. Sledila je menjava hidravličnega filtra in olja z indeksom viskoznosti 200.
9. Sledilo je testiranje – kopanje jarka po postopku od 3 do vključno 7.

Rezultati opisanih testiranj so pokazali, da je hidravlično olje z višjim indeksom viskoznosti (IV 200) nudilo naslednje prednosti celotnemu hidravličnemu sistemu bagra [1]:

- ▶ 15,4 % prihranka goriva, kar pomeni 0,2 kubičnega metra izkopane zemlje več na 1 liter porabljenega goriva,
- ▶ za 14,3 % izboljšano produktivnost, kar pomeni 0,75 kubičnega metra na uro več izkopane zemlje.

Za določitev prihrankov lastnika stroja je bila izdelana preglednica, v kateri so bili upoštevani vsi pomembnejši variabilni stroški v času obratovanja 1000 delovnih ur, kar je obenem tudi priporočen čas menjave hidravličnega olja [1].

Upoštevane so bile naslednje predpostavke cen (cene veljajo za večje količine):

- ▶ celosezonsko hidravlično olje 1,5 EUR/liter,
- ▶ hidravlično olje z indeksom viskoznosti 200 3 EUR/liter,
- ▶ najem stroja in opreme 50 EUR/h,
- ▶ nafta 1,5 EUR/liter.

Z ekstrapolacijo rezultatov testa je bilo ugotovljeno, da stroj lahko z mineralnim oljem z nižjim indeksom viskoznosti (IV 146) izkoplje 18,2 km dolg jarek v 1000 delovnih urah. Enako dolžino in globino kanala lahko izkoplje z uporabo hidravličnega olja z indeksom viskoznosti 200 že v 874 delovnih urah. Torej lastnik v teh dodatnih 126 delovnih urah zasluži več zaradi uporabe hidravličnega olja z višjim indeksom viskoznosti. Na podlagi predstavljenega testiranja mobilnega stroja z novim oljem, ki ima višji indeks viskoznosti, je lastnik privarčeval 7.485,68 EUR na vsakih 1000 delovnih ur. Gre predvsem za prihranek zaradi manjše porabe goriva in večje produktivnosti stroja [1].

3 Sklepne misli

Na primeru manjšega hidravličnega bagra smo pokazali potencialne ekonomske prihranke pri uporabi hidravličnega olja z višjim indeksom viskoznosti (IV 200) namesto preprostega namenskega hidravličnega olja z nižjim indeksom viskoznosti (IV 142).

Olje z višjim indeksom viskoznosti zagotavlja, da je njegova kinematična viskoznost v dopustnem območju in zato ni potrebna sezonska menjava (letno/zimsko olje). Vsekakor je treba pred menjavo običajnega namenskega hidravličnega olja z oljem, ki ima višji indeks viskoznosti, pretehtati več vidikov: stroške v povezavi s prednostmi, obratovalni cikel posameznega stroja, njegovo temperaturno področje delovanja itd.

Če povzamemo, so univerzalna (multigradna) olja boljša izbira za spremenljive temperature, v kakršnih delujejo mobilni stroji. Namenska (monogradna) olja pa so boljša izbira za stabilne, konstantne obratovalne pogoje, v katerih delujejo industrijski sistemi.

Monograde or Multigrade Hydraulic Oils?

Abstract:

In this article on the maintenance of hydraulic equipment, we will discuss the difference between monograde and multigrade hydraulic oils. Hydraulic oil differs from all other lubricants because it must primarily fulfil two main functions: energy transmission and lubrication. In addition, it must prevent foaming, release entrained air bubbles, be thermally, oxidatively, and hydrolytically stable, possess good anti-wear properties, provide good filterability and demulsibility, offer effective corrosion protection, maintain stable viscosity, and ensure an adequate thickness of the lubricating film. All of this is crucial for ensuring a long service life of hydraulic systems [1].

Keywords:

Mono and multigrade hydraulic oils, Energy transmission, Lubrication, Hydraulic system maintenance

Viri in literatura

- [1] Casey, B.: Insider secrets to hydraulics, Brendan Casey, West Perth, 2002.
- [2] Pezdirnik, J., Majdič, F.: Hidravlika in pnevmatika, skripta, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Ljubljana, 2011.
- [3] Findeisen, D.: Ölhydraulik, 5. Auflage, Berlin, 2005.
- [4] Bobcat, E40 Compact Excavator, vir: <https://www.bobcat.com/na/en/equipment/excavators/compact-excavators/e40>, zadnjič ogledano: 07. 04. 2026

Industrijska olja in maziva



OLMA[®]
www.olma.si

Olma d.o.o., Poljska pot 2, 1000 Ljubljana,
tel.: (01) 58 73 600, faks: 54 63 200,
e-pošta: order@olma.si, <http://www.olma.si>

