

PREIZKUŠANJE BIOLOŠKO RAZGRADLJIVEGA HIDRAVLICNEGA FLUIDA NA OSNOVI REPIČNEGA OLJA - PETROL BIOLUB 46

V letu 1995 je v Centru za tribologijo in tehnično diagnostiko v sodelovanju s podjetjema Petrol in Mercator Oljarica stekel projekt »Biološko razgradljiva olja za uporabo v strojništvu«. V okviru projekta smo si zastavili nalogo raziskati fizikalne, kemijske in mehanske lastnosti biološko razgradljivega hidravličnega fluida na osnovi repičnega olja. Rezultati raziskav bodo služili za določitev področij uporabnosti, omejitev pri uporabi, terminov menjave oljnega polnjenja in vzdrževanja hidravličnih naprav, v katerih bo uporabljen hidravlični fluid na osnovi repičnega olja.

Bistvena prednost biološko razgradljivih hidravličnih fluidov je njihova majhna strupenost in hitra biološka razgradlji-

vost po njihovi uporabi. Hidravlični fluidi na osnovi rastlinskih olj, kamor sodi tudi hidravlični fluid na osnovi repične-

razvojnih stopnjah. Uspešen zaključek vsake od stopenj je bil pogoj za nadaljevanje naslednje stopnje. Posamezne

potekali v laboratorijih po metodah in postopkih, ki so predpisani v standardih za testiranje hidravličnih fluidov.

Preglednica 1: Preizkušanje lastnosti s standardnimi laboratorijskimi preizkusi

FIZIKALNE LASTNOSTI	KEMIJSKE LASTNOSTI	MEHANSKE LASTNOSTI
Gostota	Nevtralizacijsko število	Koeficient trenja
Kinematična viskoznost	Odpornost proti koroziji	Protiohrabne lastnosti
Točka tečenja	Vsebnost vode	
Vnetišče		

ga olja, imajo še dodatno prednost, saj so izdelani iz naravnih sestavin, ki ne škodujejo ljudem in okolju. Uporaba takega hidravličnega fluida zato pomeni pomemben prispevek k zaščiti in ohranjanju okolja.

Razvoj in preizkušanje novega hidravličnega fluida na osnovi repičnega olja sta potekala v štirih

stopnje raziskav so prikazane na sliki 1.

Temeljni razvoj in izdelavo dovolj velikega reprezentativnega vzorca hidravličnega fluida na osnovi repičnega olja so opravili v podjetju Mercator Oljarica v Kranju v sodelovanju s Centrom za tribologijo in tehnično diagnostiko. Kot bazno olje za izdelavo hidravličnega fluida smo uporabili rastlinsko olje, ki ga s postopki stiskanja in ekstrakiranja pridobivamo iz semen oljne repice. Baznemu olju smo dodali ustrezne aditive, s katerimi smo dosegli želene lastnosti hidravličnega fluida.

Po končani prvi stopnji smo začeli s preizkušanjem osnovnih fizikalnih, kemijskih in mehanskih lastnosti hidravličnega fluida na osnovi repičnega olja. Preizkusi so

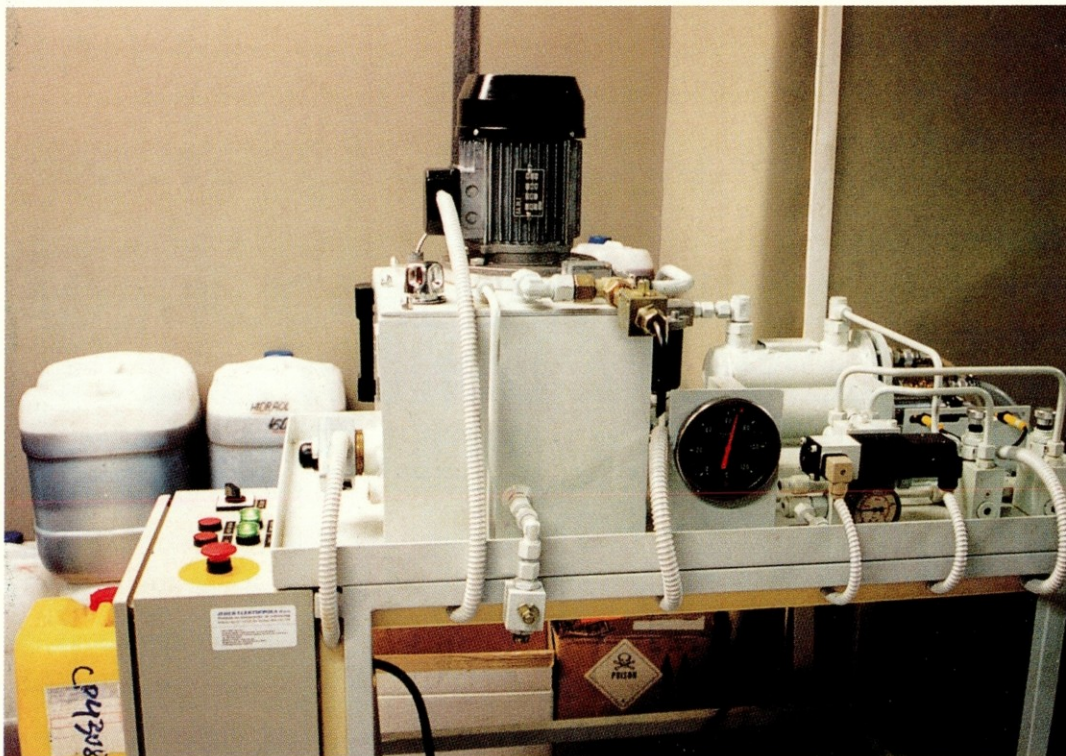
Lastnosti, ki smo jih preizkušali, so navedene v preglednici 1.

Rezultati standardnih preizkusov so bili v mejah, ki jih predpisujejo standardi za uporabo hidravličnih fluidov. S tem smo izpolnili osnovne zahteve za uporabo hidravličnega fluida na osnovi repičnega olja v hidravličnih sistemih.

Naslednjo stopnjo preizkušanja smo opravili na laboratorijskih hidravličnih sistemih, ki smo jih zasnovali na osnovi analize delovanja več hidravličnih sistemov v praksi. V laboratorijske hidravlične sisteme smo vgradili najpogostejše uporabljene standardne hidravlične komponente iz vseh glavnih skupin hidravličnih sestavin. Kot primarni pretvornik energije smo uporabili zobniško črpalko, kot sekundarni pretvornik energije pa hidra-



Slika 1: Stopnje razvoja biološko razgradljivega hidravličnega fluida



Slika 2: Laboratorijski hidravlični sistem

vlični valj. S sistemom dušilnih ventilov smo dosegli obremenitev bata s silo 60kN. Laboratorijska hidravlična sistema, od katerih je eden prikazan na sliki 2, so nam izdelali v podjetju Kladi-var v Žireh.

Preizkušali smo na obeh hidravličnih sistemih istočasno, pri enakih pogojih delovanja, le da je bil v prvi napravi hidravlični fluid na osnovi repičnega olja, v drugi pa hidravlični fluid na osnovi mineralnega olja. Na napravah smo opravili trajnostni in ciklični test. Trajnostni test je potekal neprekinjeno 500 ur pri tlaku 15 MPa in temperaturi 70C. Ciklični test pa je potekal v časovnih intervalih dolžine 8 ur s prekinitvami dolžine 16 ur. Temperaturno obremenjevanje naprav je potekalo po planu, ki je bil izdelan na osnovi statistične analize izmerjenih temperatur hidravličnega fluida v hidravličnem sistemu kmetijskega stroja med njegovim delovanjem.

Med preizkušanjem smo ocenjevali izpolnjevanje funkcije naprav in lastnosti hidravličnega fluida. Opazovali smo spreminjanje viskoznosti, vsebnosti vode in trdnih delcev v hidravličnem fluidu ter nevtralizacijskega števila. Rezultati analiz kažejo na podobno gibanje vrednosti merjenih parametrov po

času za oba vzorca hidravličnega fluida - na osnovi repičnega olja in na osnovi mineralnega olja. Po končanih preizkusih smo ocenili stanje hidravličnih komponent laboratorijskih hidravličnih sistemov. Z meritvami nismo zasledili povečane obrabe in nastanek poškodbe na nobeni hidravlični

Slika 3: Testni gradbeni delovni stroj



komponenti laboratorijskega sistema. Na osnovi izmerjenih rezultatov smo zaključili, da sta oba laboratorijska hidravlična sistema brez problemov obratovala, eden s hidravličnim fluidom na osnovi repičnega olja in drugi s hidravličnim fluidom na osnovi mineralnega olja.

Rezultati laboratorijskih preizkusov so nas vzpodbudili k nadaljevanju raziskav v praksi. V sodelovanju s podjetjem SCT iz Ljubljane smo pričeli v mesecu juliju tega leta preizkušati Petrol Biolub 46 na gradbenem delovnem stroju, ki ga prikazuje fotografija na sliki 3. Pričakujemo, da bodo tudi rezultati teh preizkusov ugodni in da se bo hidravlični fluid na osnovi repičnega olja, razvit v celoti z domačim znanjem, pojavil na trgu kot nov domači proizvod.

**Robert Šraj, dipl. inž.
prof. dr. Jože Vižintin,
dipl. inž.**

**Center za tribologijo
in tehnično diagnostiko,
Bogišičeva 8, Ljubljana**

MERJENJE ZMRZIŠČA HLADILNIH TEKOČIN Z REFRAKTOMETROM

Kot vsako jesen doslej, smo v Petrolu ob začetku prodajne sezone tudi letos pripravili akcijo za pospešitev prodaje Petrol ANTIFRIZ-a in SOLAR N-a. Vendar je z letošnjim letom pristop k akciji nekoliko spremenjen, saj v okviru akcije, za merjenje zmrzišča hladilnih tekočin, uvajamo uporabo ročnih refraktometrov, katere bomo razdelili vsem našim večjim kupcem in

povzročale zmedo ter nezaupanje v Petrolovo paleto hladilnih tekočin.

Zakaj merjenje zmrzišča z ročnim refraktometrom?

Zmrzišče hladilnih tekočin na osnovi monoetlenglikola (MEG) in propilenglikola (PG) merimo z različnimi metodami, ki so med seboj primerjane v naslednji tabeli:

va na natančnost meritve.

Postopek merjenja zmrzišča z ročnim refraktometrom

• Umerjanje refraktometra

Refraktometer pregledamo, če je površina steklene prizme suha in čista. Držimo ga vodoravno. Dvignemo premično ploščico nad prizmo in

mu viru svetlobe (okno, difuzna luč) in pogledamo skozi okular. Ostrino vidnega polja naravnomo z vrtenjem gornjega dela refraktometra (okularja) v levo ali desno. Lom svetlobe, t. j. meja med svetlim in temnim poljem, mora biti na spodaj označeni vodoravni črti (waterline). To pomeni, da refraktometer kaže pravilno.

Postopek izvedemo le v primeru, če želimo pre-

Merilna metoda	Princip delovanja	Prednosti	Slabosti	Natančnost
ročni merilnik zmrzišča	meritev gostote (specifične teže) mešanice koncentrata z vodo, ki na ustrezno umerjeni skali pokaže temperaturo zmrzišča	- hitra in relativno enostavna meritev - ni za mešanice	- primerna samo za tekočine na katere je usmerjena merilna skala - PG in MEG - natančnost zelo odvisna od izvedbe meritve (napaka tudi >20°C)	± 2-3°C
ročni refraktometer	s spreminjanjem gostote preskušane tekočine se spreminja tudi lomni količnik, ki predstavlja razmerje med hitrostjo svetlobe (določene valovne dolžine) v zraku in v preskušani tekočini	- hitra in enostavna meritev - natančna meritev - primerna za MEG in PG - primerna tudi za kontrolo elektrolita	- ni za mešanice PG in MEG - nečistoče vplivajo na rezultat meritve	± 1°C
ASTM D 1177	natančna, standardizirana meritev temperature začetka kristalizacije hladilne tekočine v hladilni komori, ki se izvaja v ustrezno opremljenih laboratorijih	- primerna za natančno merjenje zmrzišča katerekoli hladilne tekočine, tudi za mešanice PG in MEG	- meritev je zahtevna, zanjo potrebujete posebno opremo in se izvaja samo v laboratorijih - je dolgotrajna in draga	-

Tabela 1: Primerjava metod za merjenje zmrzišča antifriz

bencinskim servisom. S tem bomo postopoma zamenjali stare merilnike antifriz, saj so bile meritve z njimi zaradi neustrezno umerjenih merilnih skal nenatančne (glej TEHNIKA & RAZVOJ št. 11/1995, Hladilna tekočina nove generacije Petrol ANTIFRIZ) in so marsikdaj

Iz tabele je razvidno, da je za merjenje zmrzišča na terenu najprimernejša metoda merjenja z ročnim refraktometrom. Metoda je zelo enostavna, natančna in hitra. Paziti moramo le na čistočo prizme in pokrivnega stekelca, ker lahko ta bistveno vpli-

s plastično kapalko kane-mo 2-3 kapljice destilirane vode na površino prizme. Premično ploščico - poklopec pomakne-mo v prvotno lego in stisnemo, da se hladilna tekočina enakomerno porazdeli po površini prizme. Z refraktometrom se obrnemo proti močnejše-

veriti natančnost refraktometra.

• Merjenje hladilne tekočine

Prizmo obrišemo s papirnatim robčkom in postopek ponovimo z vzorcem. Na merilni skali za določeno vrsto vzorca odčitamo zmrzišče na meji med svetlim in te-

mnim poljem. Predhodno moramo vedeti, kakšen vzorec imamo, da opazujemo lom svetlobe na pravi merilni skali.

metoda ni primerna. Meritve zmrzišča mešanice EG in PG so izvedljive le z laboratorijsko preskusno metodo ASTM D 1177.

zmrzišče. Po istem postopku kontroliramo tudi SOLAR-N.

Koncentratov z refraktometrom ne moremo meriti!

in z refraktometrom (skrajna desna merilna skala) so pokazale zelo velike razlike v rezultatih (5-15°C), kar je posledica različne sestave teh sredstev. Zato ne priporočamo meritev zmrzišča teh sredstev z refraktometrom.

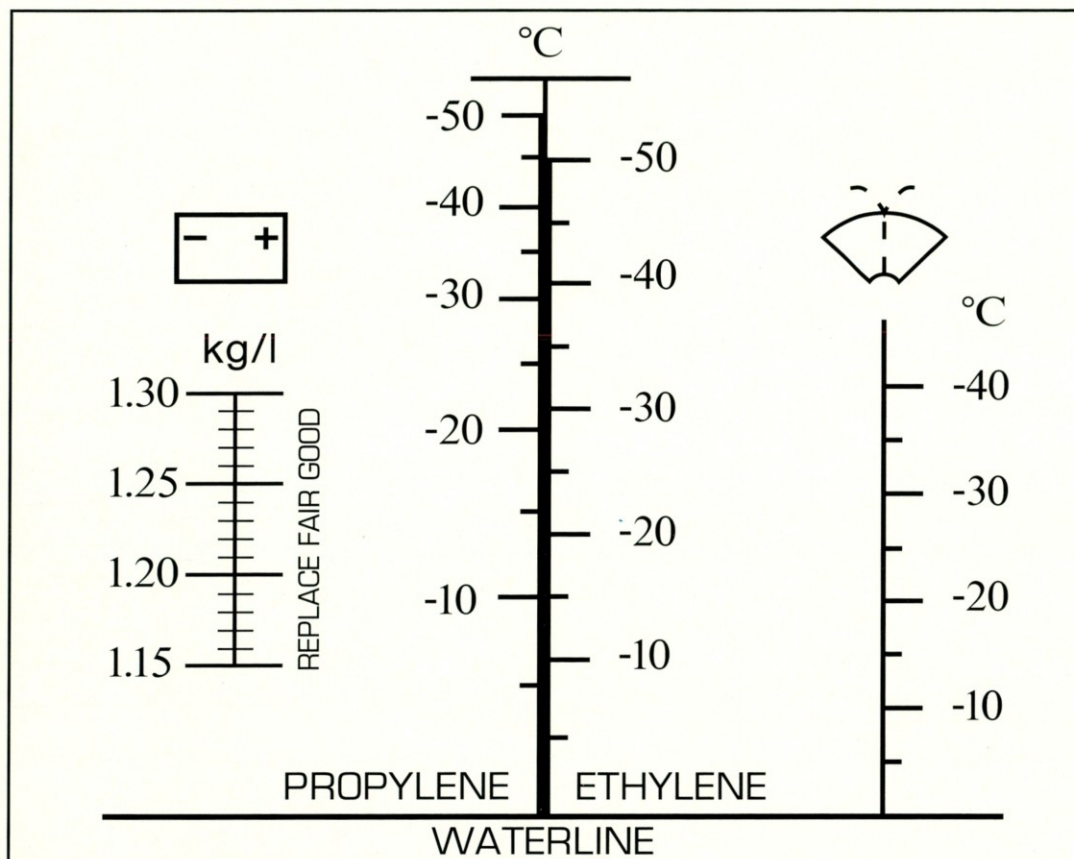
Refraktometer (s petrolovo oznako) ni primeren za kontrolo Vitrex-a!

• **Skrajna leva merilna skala**

Skrajna leva merilna skala za merjenje akumulatorske tekočine je dovolj natančna in se lahko uporablja. Rezultati meritev v območju 1.25 do 1.30 kg/l pomenijo, da je akumulator napolnjen (oznaka na skali »good«), od 1.20 do 1.25 je še dovolj napolnjen (»fair«). Če meritev pokaže pod 1.20 kg/l pa je potrebno polnjenje akumulatorja. Po polnjenju je potrebno izvesti še eno meritev in če je ta še vedno pod 1,20 kg/l, akumulator ni več uporaben (»replace«).

OPOZORILO: Pri preverjanju akumulatorske tekočine je potrebna skrajna pazljivost, ker je zelo jedka (agresivna) in korozivna. Potrebno je upoštevati varnostne ukrepe za delo z žvepleno kislino.

Pripravila:
Lidija Gruden
in **Tone Mihevc**



Prikaz merilnih skal refraktometra

Po vsaki opravljeni meritvi dvignemo poklopec, prizmo speremo z vodo in previdno obrišemo s papirnati robčkom, tako refraktometer pripravimo za ponovno meritev. Prav tako je potrebno oprati in osušiti tudi pribor za nanašanje (kapalke, slamice itd.) preskušane tekočine na refraktometer.

Izbira merilne skale

• Srednja merilna skala

Za hladilno tekočino na osnovi etilen glikola (EG) uporabljamo desno polovico srednje merilne skale. Za sredstva proti zmrzovanju in koroziji (za solarne sisteme) uporabljamo levo polovico srednje merilne skale, vendar le, če gre za sredstva na osnovi propilen glikola (PG). Za merjenje mešanic EG in PG

Z refraktometrom lahko preverjamo zmrzišča že pripravljenih antifrizov (Petrol antifriz 40). Antifriz koncentrat preverimo tako, da si pripravimo ustrezno mešanico z vodo v predpisanem razmerju in šele nato določimo

Točnost določitve je $\pm 1^\circ\text{C}$.

• Skrajno desna merilna skala

Primerjalne meritve zmrzišča sredstev za odmrzovanje in čiščenje vetrobranskih stekel (Vitrex) po metodi ASTM D 1177

