



EKSPLOATACIONO ISPITIVANJE
HIPOIDNOG ULJA ADECO® HIPO EPX SAE 80W-90



Mehanički prenosni sklopovi (menjači, reduktori i diferencijali) vrše prenos snage i obrtnog momenta pogonskog motora do potrošača. Mehanički prenosnici su sastavljeni od zupčanika, koji u sklopu sa vratilima, vrše prenos snage i obrtnog momenta sa pogonskog na gonjeni zupčanik

Bez obzira na vrstu zupačnika (cilindrični, konusni, hipoidni ili pužni parovi), princip se sastoji u neposrednom kontaktu površina spregnutih zuba pogonskog i gonjenog zupčanika, pri čemu se prenosi snaga i obrtni moment sa pogonskog na gonjeni zupčanik.

Pri tome, spregnuti zupci, na svojim površinama trpe ekstremno visoke pritiske (po nekim ispitivanjima i do 3.000 bara) i temperature, koji su najveći prilikom pokretanja ili zaustavljanja zupčanika. U slučaju da se između površina zupačnika u neposrednom dodiru ne bi nalazio uljni film, došlo bi do njihovog intenzivnog trenja habanja, pa čak i do svarivanja površina.

Iz tog razloga, potrebno je koristiti ulja, koja po svojim fizičkim i hemijskim osobinama, podmazuju, hlade, štite od korozije i habanja dodirne površine zupčanika.

Cilj ispitivanja:



Eksploataciono ispitivanje obavljeno je u zadnjem diferencijalu turističkog autobusa "NEOPLAN", god. proizvodnje 2003., koji je u vlasništvu "Šidexpres" doo iz Šida.

Cilj ispitivanja hipoidnog ulja viskoziteta SAE 80W-90 i kvaliteta API GL-5, u bilo je utvrđivanje stepena degradacije kao i određivanja optimalnog eksploatacionog veka hipoidnog ulja, u realnim uslovima eksploatacije, u diferencijalu autobusa.

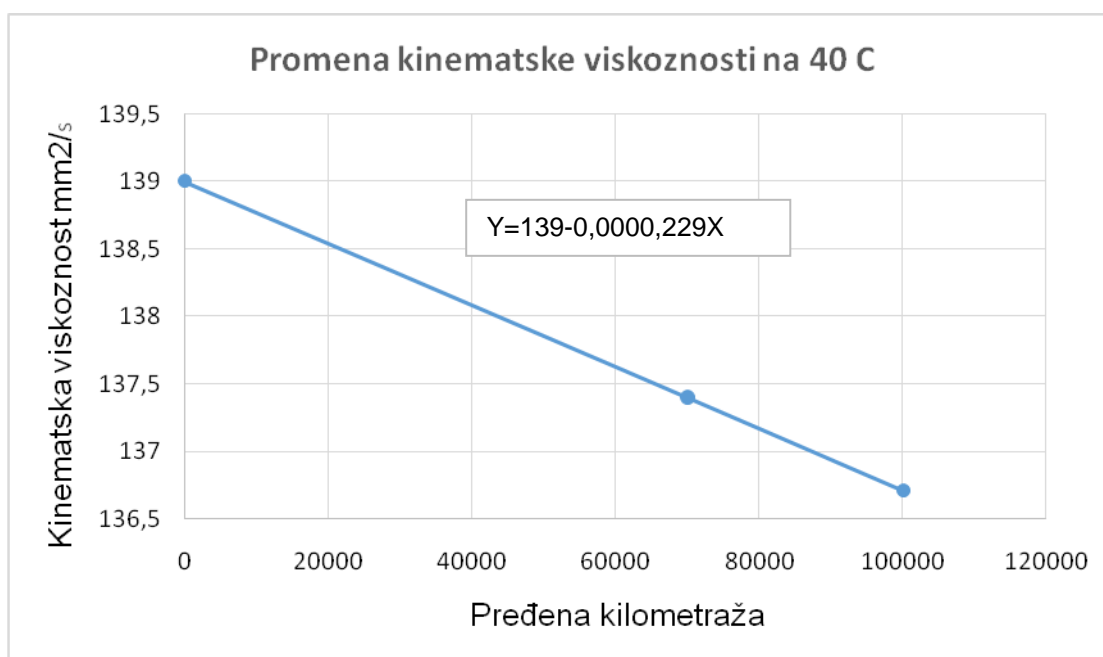
Eksploataciono ispitivanje je obuhvatilo utvrđivanje fizičko-hemijskih karakteristika, kao i kvalitativnu i kvantitativnu analizu metala habanja, putem standardnih laboratorijskih metoda. Uzorak hipoidnog ulja je uzet nakon pređenih 70.000 km što je ekvivalentno periodu od jedne godine od ulivanja ulja u transmisiju.

Dobijeni rezultati su obrađivani pomoću matematičko statističkih i matematičko analitičkih metoda, kao i metodom komparacije fizičko hemijskih karakteristika uzoraka.

Svi rezultati ispitivanja su prikazani u vidu tabela i dijagrama, sa priloženom diskusijom.

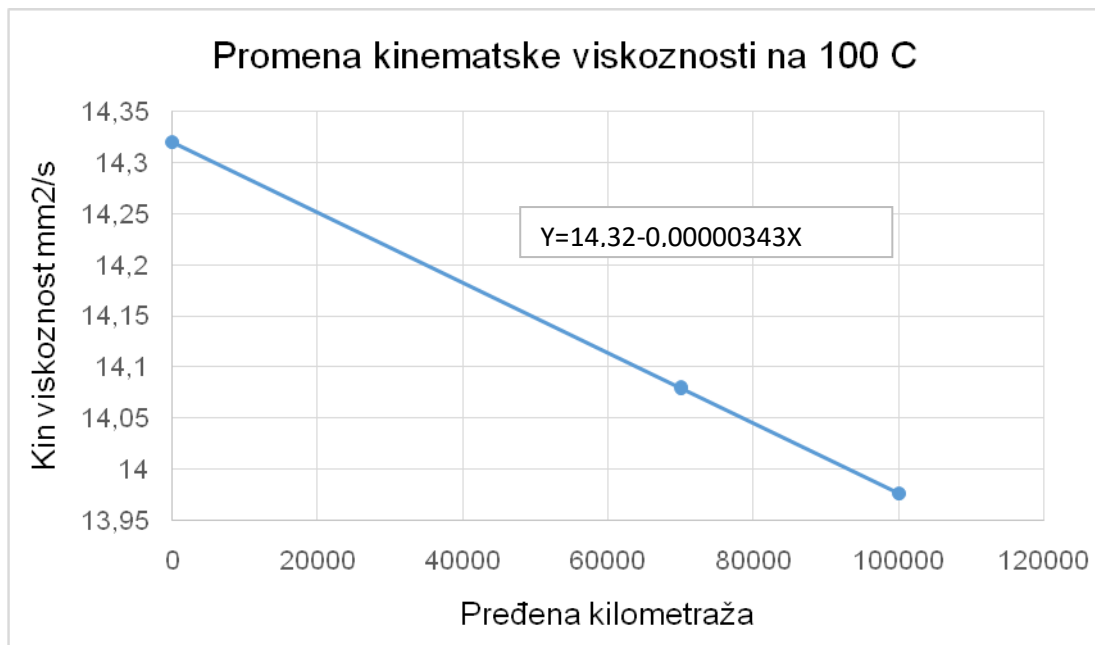
Rezultati ispitivanja:

1. Promena kinematske viskoznosti na 40°C:



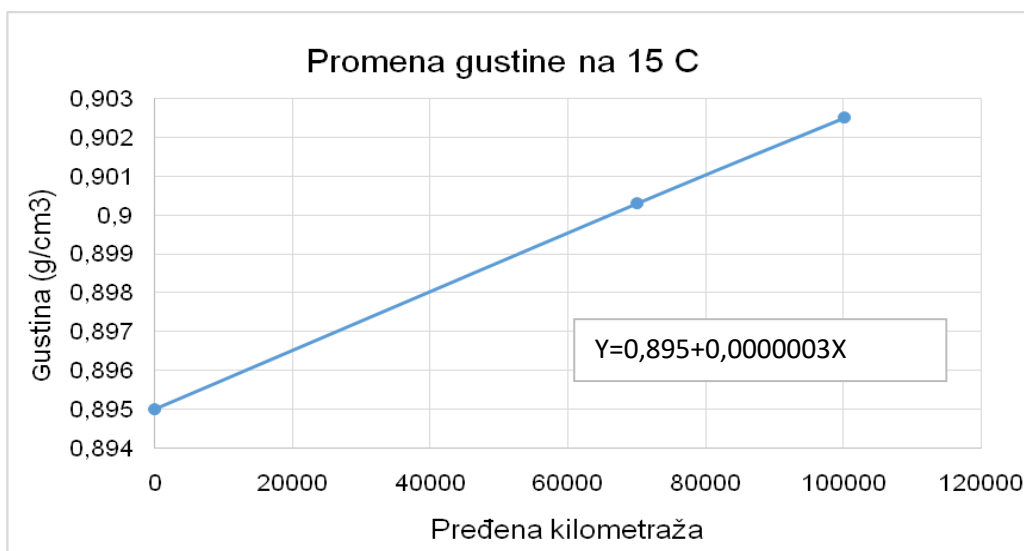
Iz priloženog dijagrama vidi se da je početna kinematska viskoznost iznosila 139 mm²/sek, a da bi očekivana vrednost kinematske viskoznosti, na osnovu matematičko-analitičke metode, bila 136,75 mm²/sek, što je znatno ispod dopuštene granice od 126 mm²/sek.

2. Promena kinematske viskoznosti na 100°C:



Kao i u prethodnom slučaju, promena kinematske viskoznosti na 100°C, iznosila je manje dozvoljenih 10% (donja granica 12,90 mm²/sek), odnosno, očekivana vrednost kinematske viskoznosti nakon 100.000 pređenih kilometara bi iznosila 13,998 mm²/sek.

3. Promena gustine na 15°C:



Sa pređenom kilometražom dolazi do porasta gustine hipoidnog ulja. Dopušteno povećanje gustine hipoidnog ulja iznosi 5-10% (M. Stojilković). Iz prikazanog dijagrama, očekivano povećanje gustine, nakon pređenih 100.000 km, iznosiće 0,83%, što je znatno iznad gornje dozvoljene granice.

4. Metali habanja:

Kvalitativni i kvantitativni sadržaj metala habanja u hipoidnom ulju ukazuju na kvalitetne antihabajuće osobine ulja, odnosno, sposobnost da se spreči habanje dva dela koja se nalaze u neposrednom kontaktu.

Najčešće, prisutni metali u ispitivanom uzorku hipoidnog ulja su: gvožđe -čelik (Fe), bakar (Cu), hrom (Cr), kalaj (Sn).

Osim metala habanja, u hipoidnom ulju mogu se pronaći i silicijum (Si) koji je dospao iz atmosfere, preko oštećenih uljnih zaptivki ili čepa na kućištu zupčastih prenosnika.

U donjoj tabeli prikazan je sadržaj metala habanja sa maksimalnim dopuštenim vrednostima i vrednostima koji su utvrđeni na osnovu kvalitativne i kvantitativne hemijske analize hipoidnog ulja iz eksploatacije.

Red. broj	Hemijski element	Max Vrednost (ppm)	Utvrđena Vrednost (ppm)	Napomena

1.	Gvožđe (Fe)	490	73,2	Zupčanici, vratila, kućišta
2.	Hrom (Cr)	20	6,65	Kotrljani ležaji
3.	Bakar (Cu)	75	34,2	Sinhroni menjača, kavez kotrlj. ležaja
4.	Aluminijum (Al)	45	14,1	Kućište, planet. Prenosnici, semerinzi
5.	Kalaj (Sn)	20	11,1	Klizni ležaji
6.	Olovo (Pb)	20	2,1	Klizni ležaji
7.	Silicijum (Si)	23	21,2	Iz Atmosfere

Iz tabele se vidi da su svi metali habanja, kao i silicijum, u dopuštenim granicama.

ZAKLJUČAK:

Na osnovu svih prikazanih rezultata eksploatacionih ispitivanja fizičko hemijskih karakteristika hipoidnog ulja ADECO HIPO EPX SAE 80W-90, kvalitetnog nivoa API GL 5, može se sa sigurnošću izvesti zaključak da je za navedeno hipoidno ulje, u normalnim uslovima eksploatacije, optimalni period zamene do 100.000 pređenih kilometara.

Eksploataciono ispitivanje uradili:

1. *Milana Đuričić, dipl ing tehn. sa saradnicima*
2. *Aleksandar Kekić, sci dipl ing*
3. *Ćazić Stevo, komercijalista*