

ORIGINALNI NAUČNI ČLANAK

Kompatibilnost ulja za klizne staze sa sredstvima za obradu metala

Marica Dugić¹ | Branko Despotović¹ | Novak Damjanović² | Pero Dugić³

¹Rafinerija ulja Modriča, 74480 Modriča, BIH.

²OPTIMA Grupa BL,

³Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, 78000 Banja Luka, BIH.

Odgovorni autor:

Marica Dugić, Rafinerija ulja Modriča, Modriča, BIH

Email: majad@modricaoil.com

Ključne riječi:

deemulgivnost, kompatibilnost, ulje za klizne staze, vodorastvorna sredstva za obradu metala.

Izvod

Ulja za klizne staze primjenjuju se u mnogim granama industrije, kao što je industrija automobila, hrane, pića, ambalaže, a značajne količine troše se i u malim mašinskim radionicama. Analize tržišta pokazale su da je najzastupljenija viskozna gradacija ISO VG 68, zatim slijedi ISO VG 220.

S obzirom da vodorastvorna sredstva za obradu metala dolaze u kontakt sa uljem za klizne staze, cilj istraživanja je ispitivanje uticaja vodorastvornih sredstava na najčešće korišćene viskozitetne gradacije ulja za klizne staze.

Kompatibilnost ulja za klizne staze i vodorastvornih sredstava je veoma važna za efektivno funkcionisanje mašina sa kliznim stazama i za radni vijek samog ulja za klizne staze. Kompatibilnost je određivana posebno prilagođenim testovima deemulgivnosti, odnosno sposobnosti odvajanja određene količine vodorastvornog sredstva za obradu metala od ulja za klizne staze. Različite formulacije sredstava za hlađenje i podmazivanje i ulja za klizne staze daju i različita vremena i odnose odvojenog ulja i vode na modifikovanom testu. Rezultati istraživanja mogu se koristiti prilikom razvoja novih formulacija ovih proizvoda, kao i kod izbora emulzionih sredstava za obradu metala i ulja za klizne staze za određenu primjenu.

1. UVOD

Ulja za klizne staze primjenjuju se u mnogim granama industrije. Visoka potražnja je u industrijama: automobila, hrane, pića, ambalaže, a značajna količina troši se i u malim radionicama koje se bave obradom metala. Analize tržišta pokazale su da je najzastupljenija viskozna gradacija ISO VG 68, pogotovo kod brojnih mobilnih mašina i industrijskih primjena, većinom: prijenosa, svih vrsta vodilica (linearnih i kružnih), kao i vertikalnih i horizontalnih kliznih staza.

Zatim slijedi gradacija ISO VG 220, koja se upotrebljava kod teže opterećenih horizontalnih i vertikalnih kliznih staza. [1]

Na domaćem tržištu i tržištu šire regije takođe su najčešće zastupljene te dvije gradacije.

Ulja za klizne staze koriste se kod svih vrsta kliznih dijelova, vretena za prijenos radnog pomaka, umjereno opterećenih pužnih i horizontalnih. Često se koriste u sistemima sa kombinovanim podmazivanjem, tj. kao hidraulična ulja i ulja za klizne staze.

Maziva ulja za klizne staze trebaju ispunjavati specifikacije koje propisuju vrijednosti karakteristika različitih viskozni gradacija. Zastupljene su slijedeće specifikacije: AFNOR E 60-203; ISO 19 378; ISO 11158 HG; MAG Cincinnati Machine P-47, P-50 i P-53; GM LS2 Way Oil; US MIL AA5913.

Osnovne karakteristike ulja za klizne staze, čije vrijednosti ispunjavaju zahtjeve nabrojanih specifikacija su:

- da osiguraju neprekidnost uljnog filma i dobru prionljivost na kliznu površinu;
- nizak statički i dinamički koeficijent trenja; pružanje odlične antihabajuće zaštite, uključujući i rad u uslovima ekstremnih pritisaka,
- izvanrednu zaštitu od korozije;
- izbjegavanje stick-slip pojava;
- dobru kompatibilnost sa hidrauličnim uljima i sa svim čistim reznim uljima;
- dobra hemijska kompatibilnost sa svim vodorastvornim sredstvima koja se koriste za hlađenje i podmazivanje u procesu obrade metala;
- dobro odvajanje ulja od vodorastvornih sredstava za obradu metala (deemulgivnost);
- dobra kompatibilnost sa pratećom opremom mašina, uključujući materijale od kojih je izrađena, boje i premaze.

Kod mašina koje se koriste za obradu metala ulja za klizne staze neizbježno dolaze u kontakt sa različitim formulacijama sredstava za raznovrsne načine obrade metala. Zato je hemijska kompatibilnost ulja za klizne staze i vodorastvornih sredstava veoma važna za efektivno funkcionisanje mašina sa kliznim stazama. Važna je za radni vijek samog ulja za klizne staze, ali i sredstva za obradu. [2]

Kvaliteta obrađivanih dijelova ovisi i o kretanju alatne minimizira trenje na kliznoj stazi, alat neće raditi ispravno i na kraju će produktivnost biti smanjena sa mogućnosti dobivanja lošije obrađenih dijelova. Često spominjana stik-slip pojava na sistemu klizne staze može izazvati kretanje sa trzajima, odnosno zapinjanje. Da bi se ta pojava spriječila, potrebno je koristiti odgovarajuće formulirano mazivo, odnosno ulje za klizne staze. [3]

Kompatibilnost ulja za klizne staze sa vodorastvornim sredstvima može se ocjenjivati i pomoću rezultata testova deemulgivnosti, odnosno sposobnosti odvajanja određene količine vodorastvornog sredstva za obradu metala od ulja za klizne staze.

2. EKSPERIMENTALNI DIO

Pošto je cilj istraživanja u ovom radu ispitivanje uticaja različitih formulacija vodorastvornih sredstava na najčešće korišćene viskozne gradacije ulja za klizne staze, kompatibilnost je određivana posebno prilagođenim testovima deemulgivnosti. Umjesto vode koja se miješa u određenim omjerima sa uljima za klizne staze, kao kod konvencionalnih testova deemulgivnosti, koriste se vodeni rastvori sredstava za obradu metala. Proizvođači originalnih dijelova i opreme, OEM (Original Equipment Manufacturers), razvili su nove testove deemulgivnosti koji se koriste kod razvoja i testiranja novih komponenata koje ulaze u formulacije ulja za klizne staze.

U tabeli 3. navedena je vrijednost testa deemulgivnosti uobičajena za analizu industrijskih ulja, po metodi BAS ISO 6614:2000. Princip metode zasniva se na mjerenju vremena potrebnog za odvajanje ulja pomiješanog sa vodom na temperaturi od 54 oC za ISO VG 68 i na 82 oC za ISO VG 220. Bilježi se količina izdvojenog ulja, vode i emulzije za vrijeme testa koje je propisano specifikacijom. Pošto je taj test rađen sa vodom, rezultati testa deemulgivnosti nisu garancija da će neko ulje imati dobru deemulgivnost u eksploatacionim uslovima.

Testovi deemulgivnosti važni su da se sa što boljim rezultatima obezbijedi normalan rad kliznih staza i da se utiče na produženje radnog vijeka oba maziva, kako ulja za klizne staze, tako i „sredstava za hlađenje i podmazivanje“ (SHP). Posebno je važno da se prije vraćanja u sistem lakše pokupi tzv. strano ulje sa površine SHP. Visoke količine stranog ulja u SHP, u ovom slučaju ulja za klizne staze, mogu uzrokovati puno problema koji utiču na radni vijek sve opreme, pa tako i SHP. Ako se ulje teško odvaja od SHP, može nastati rizik od povećanog rasta bakterija, sniženja pH vrijednosti, nastanka korozije, smanjene mazivosti, bržeg trošenja alata, te pojave pjenjenja.

Mnogi istraživači istraživali su koliki je uticaj miješanjem te dvije vrste maziva i na tribološke karakteristike. Rezultati ispitivanja deemulgivnosti pokazali su da ukoliko je loše razdvajanje, lošije su i tribološke karakteristike ulja za klizne staze.[4]

Testovi deemulgivnosti razvijeni od OEM proizvođača daju mogućnosti za preciznije ocjene kvaliteta ulja za klizne staze u odnosu na sposobnost razdvajanja od SHP.

Jedan od testova radi se po metodi ASTM D 6553, gdje se 40 mL SHP (na bazi: sintetskih, polusintetskih ili uljnih komponenata) i 40 mL ulja za klizne staze miješa pod standardizovanim uslovima (temperatura termostiranja ovisi o gradaciji ulja) 5 minuta. Test se izvodi posmatranjem i bilježenjem svakih 5 minuta: količine odvojenog ulja, odvojene vodene faze i eventualno formirane emulzije.[5]

Razvijen je i test za ocjenu deemulgivnosti ulja za klizne staze sa SHP, prema metodi SKC Gleittechnik. Ovaj test je razvijen u saradnji laboratorije proizvođača aditiva za

mašine, odnosno o stanju klizne staze. Ako se ne formuliraju ulja za klizne staze i Tribološke laboratorije SKC Gleittechnik u Roentalu. [6]

U ovom radu serija uzoraka pripremljenih za test deemulgivnosti rađena je po toj metodi, nazvanoj SKC Gleittechnik.

Ovaj test simulira situaciju u kojoj SHP dolazi u dodir sa uljem za klizne staze i na taj ga način kontaminira. Test se izvodi na sobnoj temperaturi.

U graduisani cilindar zapremine 10 mL ulije se ulje za klizne staze i vodeni rastvor SHP u omjeru od 80:20 (ulje:vodeni rastvor SHP), odnosno 8 mL ulja za klizne staze sa 2 mL vodenog rastvora SHP. Nakon miješanja od 30 sekundi za ISO VG 68 i 60 sekundi za ISO VG 220, vizuelno se ocjenjuje odvajanje. Prva ocjena je nakon 1 sata, druga ocjena nakon jednog dana i treća ocjena nakon 7 dana.

Na slici 1. prikazan je etalon za lakšu ocjenu deemulgivnosti, koji je preuzet od proizvođača sirovina. Testovi su rađeni u laboratoriji za ispitivanje industrijskih maziva na zahtjev proizvođača aditiva. [7]

Ovaj etalon proizvođači aditiva koriste kod razvoja aditiva za klizne staze.

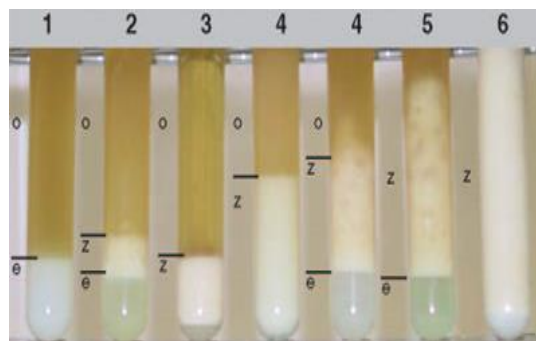
Za potrebe ocjena testova kod istraživanja deemulgivnosti u ovom radu korišten je pomenuti etalon.

Na fotografiji prikazanoj na Slici 1. vidljive su faze: „o“ - ulje; „e“ - emulzija, odnosno vodorastvorno SHP; „z“ - srednji sloj, mješavina ulja i vodene faze.

Ocjene se odnose na količinu odvojenog ulja, srednje faze i vodene faze. Ocjene se daju prema situaciji koja je podijeljena na 6 stanja:

1. Potpuno odvajanje, odnosno obje faze su jasno odvojene;
2. Skoro potpuno odvajanje, gdje obje faze nisu jasno odvojene, sa malim srednjim slojem;
3. Jasno odvojeno ulje i srednji sloj;
4. Jasno odvojeno ulje, srednja faza (to dvoje mora biti više od 30 %) i emulzija; 4.b :srednji sloj, „z“ , može se pojavljivati u različitim oblicima: kao pjena, flokulacija sa istaloženim ostatkom i kremasti ostatak;
5. Srednji sloj i emulzija, bez odvojenog ulja;
6. Srednji sloj bez odvojenih faza.

Stanja 1. i 2. pokazuju da je deemulgivnost ulja za klizne staze rađena po ovom testu odlična, mada je u praksi i stanje 3. prihvatljivo.



Slika 1. Etalon za ocjenu deemulgivnosti ulja za klizne staze sa vodorastvornim sredstvima, rađenu prema metodi SKC Gleittechnik

Prema podjeli vodorastvornih sredstava za obradu metala, standardu ISO 6743/7 L-M, napravljena je podjela na popularno nazvana „sredstva za hlađenje i podmazivanje“ (SHP) koja sa vodom daju:

- čisto-sintetske rastvore, čiji koncentracije ne sadrže
- polu-sintetske emulzije, čiji koncentracije sadrže 40-50% ulja;
- emulzije na bazi ulja, čiji koncentracije sadrže 60-85% mineralnog ulja.

Svako od tri tipa sredstava koristi se u obradi i njihovi vodeni rastvori dolaze u kontakt sa uljima za klizne staze. Podjela vodorastvornih sredstava za obradu metala i njihove osobine prikazane su u Tabeli 1.

Za potrebe testova deemulgivnosti od svakog tipa odabrane su formulacije koje ispunjavaju slijedeće standarde: ISO 6743/7; L-MAH, L-MAF i L-MAB. [8]

ulje;

Čisto sintetsko sredstvo, tip I, formulirano je na bazi biorazgradivih alkanolamina, polialkilen glikola, borne kiseline, biocida, antipjenušavaca i vode. U zavisnosti od vrste obrade čelika i lakih obojenih metala određuje se koncentracija vodenih rastvora za bušenje, brušenje, struganje, glodanje, rezanje navoja.

Polusintetsko sredstvo tipa II sa vodom daje poluprovodne emulzije koje se upotrebljavaju za hlađenje i podmazivanje alata kod operacija bušenja, struganja, glodanja i rezanja navoja. Sadrži: vodu, emulgatore, stabilizatore, biocide, mineralno ulje i aditive za poboljšanje mazivosti.

Tabela 1. Podjela vodorastvornih sredstava prema standardu ISO 6743/7 L-M i osnovni sastav formulacija

Sastav	Sintetski	Polusintetski	Na bazi ulja
Sadržaj mineralnog ulja, %	0	20-50	60-85
Antihabajući i EP aditivi, %	>10	>15	>5
Emulgatori, %	>10	20-30	>20
Inhibitori korozije, %	>30	>15	
Ostali aditivi (biocidi, antipjenušavci), %	2-5	>10	>5
Voda, %	>60	>10	ne sadrži
Vodeni rastvor			
Izgled	proziran rastvor	poluprozirna mikro-emulzija	mliječna emulzija
Veličina čestica, µm	0,01-0,1	0,1-1	1-10

Tip III je vodorastvorno sredstvo na bazi ulja, u količini od oko 70 %, ne sadrži vodu, sa dodatkom emulgatora, aditiva za poboljšanje mazivosti, biocida. Sa vodom daje mliječne emulzije za širok dijapazon obrade kod operacija: bušenja, struganja i glodanja.

Od koncentrata svakog tipa namiješane su sa vodom dvije koncentracije koje se najčešće koriste kod različitih operacija obrade metala, 5 % i 10 %.

Na slici 3. Prikazana je fotografija izgleda pripremljenih 5 % vodenih rastvora za potrebe testiranja deemulgivnosti od sva tri tipa sredstava za obradu metala (sa lijeva na desno):

- čisto sintetski vodeni rastvor, koji je sasvim proziran;
- polu-sintetska emulzija, koja izgleda polu-providno, odnosno opalescentno;
- mliječna emulzija.

Izgled svakog tipa vodenog rastvora SHP u ovom ispitivanju je veoma bitan, radi pravilnijih ocjenjivanja i poređenja rezultata testova deemulgivnosti sa različitim tipovima i formulacijama.

Uzorci ulja za klizne staze viskoznih gradacija ISO VG 68 i ISO VG 220 pripremljeni su prema formulacijama koje su navedene u tabeli 2.

Kod obje gradacije korišten je isti paket aditiva na bazi sumpora, fosfora i azota, koji obezbjeđuje ispunjavanje svih karakteristika koje zahtijevaju nabrojane specifikacije ulja za klizne staze.

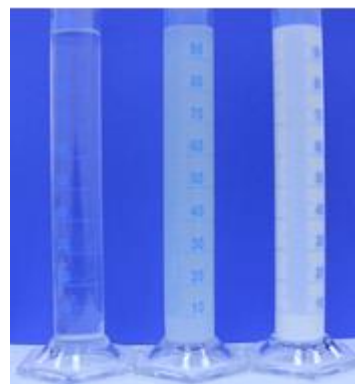
Radi osiguravanja dobre prionljivosti ulja za klizne staze na kliznu površinu, dodan je posebno dizajniran polimer, poliiizobutilen. On utiče na poboljšanje prionljivosti i na neprekidnost mazivog filma za vrijeme kretanja klizne staze, pogotovo kod nižih gradacija.

Na slici 2. prikazan je jednostavan test za ispitivanje prionljivosti. Kap ulja stavljena je između dva prsta; na lijevoj fotografiji je bez dodatka za prionljivost, a na desnoj prikazana je nit koja se rasteže između dva prsta kada ulje sadrži poliiizobutilen.



Slika 2. Prikaz jednostavnog testa za ispitivanje prionljivosti ulja

Bazna ulja koja ulaze u obje formulacije kombinovana su od tri gradacije ulja, da bi se postigle odgovarajuće viskoznosti.



Slika 3. Izgled (s lijeva na desno) čisto sintetskog vodenog rastvora, polu-sintetske emulzije i mliječne emulzije na bazi ulja

Bazna ulja označena u Tabeli 2. sa 1 i 3, proizvedena su solvent neutral tehnologijom, a bazno ulje označeno sa 2, proizvedeno je tehnologijom hidrokrekovanja.

Tabela 2. Formulacije ulja za klizne staze ISO VG 68 i ISO VG 220

	ISO VG 68, %	ISO VG 220, %
Bazno ulje 1	35	40
Bazno ulje 2	62,9	-
Bazno ulje 3	-	57,9
Paket aditiva	1,8	1,8
Aditiv za prionljivost	0,3	0,3

U tabeli 3. prikazane su karakteristike ulja za klizne staze koja su pripremljena i analizirana za izvođenje testova deemulgivnosti.

Vrijednosti karakteristika odgovaraju standardu/specifikacijama:

ISO 6743/4 HG, CINCINNATI-MACHINE: P-47 (VG 68), P-50(VG 220), ISO 11158 HG (VG 68), ISO 6743/13 (VG 220) i ISO 19378 G-A (VG 220). [9]

Tabela 3. Karakteristike ulja za klizne staze ISO VG 68 i ISO VG 220

Karakteristika	Metoda	Jedinica	ISO VG 68	ISO VG 220
			Rezultat	Rezultat
Viskoznost na 40°C	ASTM D7042	mm ² /s	68,24	212,6
Viskoznost na 100°C	ASTM D7042	mm ² /s	8,11	18,4
Indeks viskoznosti	ISO 2909	-	109	95
Tačka paljenja	ISO 2592:2002	°C	246	282
Tačka tečenja	ISO 3016	°C	-18	-10
Neutralizacioni broj	ISO 6618	mgKOH/g	0,55	0,6
Deemulgivnost na 54°C na 82°C (ulje: voda: emulzija), minuta	ISO 6614	ml, minuta	40:40:0(10)	-
			-	40:40:0(15)
Gustina na 15°C	ASTM D 7042	kg/m ³	872,6	896,9
Korozija, Cu, 3h/100°C	ASTM D 130	stepen	1a	1b

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Nakon pripreme uzoraka ulja za klizne staze po formulacijama koje su navedene u tabeli 2. i koncentrata tri tipa vodorastvornih sredstava, od kojih su pripremljene sa vodovodnom vodom 5 % i 10 % rastvori, rađeni su testovi deemulgivnosti prema gore opisanoj metodi, SKC Gleittechnik.

Radi pravilnijeg ocjenjivanja od svakog pripremljenog uzorka za test deemulgivnosti, svaka faza testa je fotografisana.

Na Slici 4. prikazana je fotografija izgleda staklenih cilindara napravljena nakon jednog sata, u kojima se nalaze mješavine ulja za klizne staze ISO VG 68 sa 5 i 10 % vodenog rastvora sintetskog sredstva, 5 i 10 % emulzije polusintetskog sredstva, te 5 i 10 % mliječne emulzije na bazi ulja.

Slika 5. prikazuje fotografiju istih mješavina nakon jednog dana, a slika 6. prikazuje završetak testiranja, nakon sedam dana.

Na Slici 7. prikazana je fotografija izgleda staklenih cilindara sačinjena nakon jednog sata, u kojima se nalaze mješavine ulja za klizne staze ISO VG 220 sa 5 i 10 % vodenim rastvorom sintetskog sredstva, 5 i 10 % emulzije polusintetskog sredstva, te 5 i 10 % mliječne emulzije na bazi ulja.

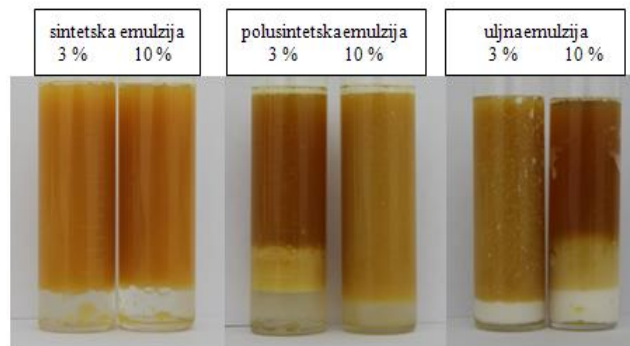
Slika 8. prikazuje fotografiju istih mješavina nakon jednog dana, a Slika 9. prikazuje završetak testiranja, nakon sedam dana.

Ocjene testa deemulgivnosti po metodei SKC Gleittechnik navedene su u Tabeli 4.

Rezultati testa deemulguivnosti rađenog po metodi SKC Gleittechnik koji su prikazani u tabeli 4. pokazuju da je za potpunije odvajanje vodene faze od ulja potrebno duže vrijeme. Nakon jednog dana moguće je odvojiti vodenu fazu kod nižih gradacija ulja za klizne staze, u ovom istraživanju kod ISO VG 68, kada se miješaju sa sintetskim i polusintetskim sredstvima za obradu metala. Kod viših gradacija ulja za klizne staze, u ovom testu kod ISO VG 220, nakon jednog dana moguće je odvojiti vodenu fazu samo kod miješanja sa sintetskim sredstvima. Nakon sedam dana moguće je odvojiti vodenu fazu kod obje testirane gradacije mješavine sa sva tri tipa vodorastvornih sredstava za obradu metala.

Tabela 4. Ocjene testa deemulgivnosti po metodi SKC Gleittechnik

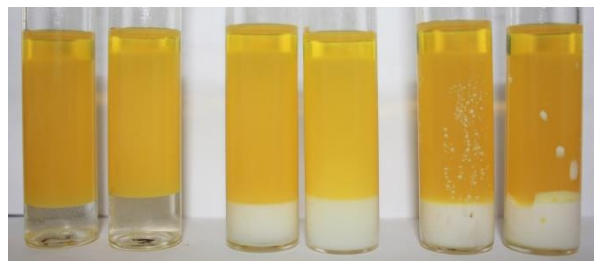
ISO VG ulja za KS	Tip i koncentracija, %	Nakon jednog sata	Nakon jednog dana	Nakon sedam dana
VG 68	sintetsko, 5	3	1-2	1
	sintetsko, 10	3	1-2	1
	polusintetsko, 5	4b	1-2	1
	polusintetsko, 10	5	2	1
	uljna emulzija, 5	4b	4a	2
	uljna emulzija, 10	5	4b	2
VG 220	sintetsko, 5	3	1	1
	sintetsko, 10	3	1	1
	polusintetsko, 5	3	3	1
	polusintetsko, 10	4a	4a	1
	uljna emulzija, 5	5	4b	3
	uljna emulzija, 10	4b	3	2



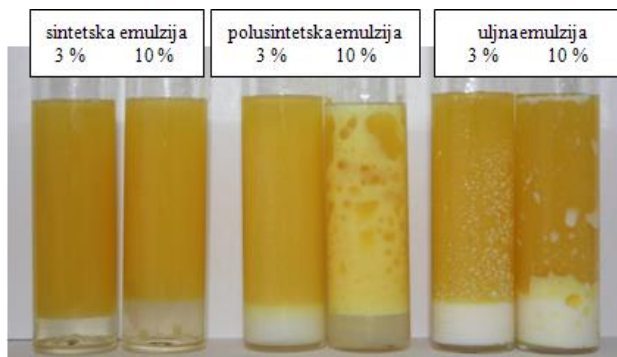
Slika 4. Ulje za klizne staze VG-68, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon jednog sata (sintetska, polusintetska i uljna)



Slika 5. Ulje za klizne staze VG-68, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon jednog dana (sintetska, polusintetska i uljna)



Slika 6. Ulje za klizne staze VG-68, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon sedam dana (sintetska, polusintetska i uljna)



Slika 7. Ulje za klizne staze VG-220, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon jednog sata (sintetska, polusintetska i uljna)



Slika 8. Ulje za klizne staze VG-220, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon jednog dana (sintetska, polusintetska i uljna)



Slika 9. Ulje za klizne staze VG-220, poređenje sa dodatkom 3 i 10 % emulzije, nakon sedam dana (sintetska, polusintetska i uljna)

4. ZAKLJUČAK

Ovo istraživanje koje je rađeno u laboratorijskim uslovima, korištenjem testa deemulgivnosti po metodi SKC Gleittechnik, veoma je važno za simulaciju situacija koje se javljaju u proizvodnim uslovima. Pošto neminovno dolazi do miješanja ulja za klizne staze i SHP različitih tipova, rezultati istraživanja pokazuju da je važno i razumijevanje i saradnja sa korisnicima u proizvodnim uslovima, odnosno kako se koji tip SHP ponaša.

Rezultati testova pokazuju da se vodena faza najlakše odvaja kod situacija miješanja ulja sa čisto sintetskim SHP, koji ne sadrže emulgatore, čija se veličina čestica vodenog rastvora kreće od 0,01-0,1 μm .

Polusintetska sredstva sadrže emulgatore i kod miješanja sa višim gradacijama ulja teže se odvaja

vodena faza, čestice emulzije su veće, od 0,1-1 μm , i to su tzv. mikroemulzije.

Uljne emulzije, koje su veličine čestica 1-10 μm , sadrže veću količinu emulgatora i radi toga teže dolazi do potpunog odvajanja ulja, pogotovo kod miješanja sa višim gradacijama ulja za klizne staze.

Rezultati testova pokazali su da je pored viskozne gradacije ulja veoma bitna i koncentracija SHP, jer veće koncentracije SHP utiču na teže odvajanje vodene faze, pogotovo kod uljnih emulzija kada se miješaju sa većim gradacijama ulja, pošto je sadržaj emulgatora veći.

Istraživanje i analiziranje testova deemulgivnosti po metodi SKC Gleittechnik služi i kod odabira supstanci za formulisanje ulja za klizne staze.

LITERATURA

1. News from ReportBuyer, (2016). Slideway Oil Market Analysis By Product, London, /PRNewswire, www.reportbuyer.com
2. Th. Mang, W. Dresel, Lubricant and Lubrication, Weinheim, 2007., 326.
3. L.Yang, J.Wang, R.Wu, W.Wu, (2012), Machine slideway wear to the precision of the whole machine impact, Applied Mechanics and Materials, 229-231, Trans Tech Publication, Switzerland
4. Mohan. C. B., Gopalakrishna. K., Mahesh Lohith. K. S., Krishna Venkatesh, Divakar. C., Mithun. R. B., Naveen. T. N., Coolant lubricity and coolant-lube compatibility with regard to slideway behavior, J. Braz. Soc. Mech. Sci. & Eng. vol.30 no.4 Rio de Janeiro, Oct./Dec. 2008
5. ASTM D 6553, Standard Test Method for Coolant Compatibility of Way Lubricants
6. SKC Coolant Separation Test, SKC Gleittechnik, Roedental, Njemačka
7. SKC Coolant Separation Test Rating
8. Interni dokumenti Rafinerije ulja Modriča, Interni standard M.3.03.001
9. Interni dokumenti Rafinerije ulja Modriča, Interni standard M.2.01.008

Compatibility of slideway oils with water soluble metal working fluids

ABSTRACT

Slideway oils have application in many industries, such as automotive, food, beverage, packaging, and considerable amount is used in small machinery workshops. Market analyses have shown that most common viscosity grade is ISO VG 68, followed by ISO VG 220. Because water soluble metal working fluids come in contact with slideway oils, purpose of this research was to test the influence of water soluble fluids on most commonly used viscosity grades of slideway oils. Compatibility of slideway oils with water soluble metal working fluids is very important for effective functioning of slideway machines, and for life span of slideway oil itself. Compatibility was tested with specially adjusted demulsivity tests, regarding the capability of separating specific amount of water soluble metal working fluid from slideway oil. Different formulations of cooling and lubricating fluid and slideway oil give different times and ratios of separated oil and water on modified test. Test results can be used in development of new formulations of these products, and with selection of emulsifying fluids for metal working and oils for slideways for some applications.

Keywords: *compatibility, demulsivity, slideway oils, water soluble metal working fluids.*