

KLASIFIKACIJE I SPECIFIKACIJE MOTORNIH ULJA RUSKIH PROIZVOĐAČA

S obzirom na sve učestalije pozive zainteresovanih za objašnjenjem klasifikacija motornih ulja ruskih proizvođača po njihovim standardima, što je sigurno posledica sve intenzivnijeg otvaranja tržišta, ovom prilikom bih odgovorio na njihov zahtev.

Motorna ulja, kao i ostala maziva, važan su konstrukcioni element motornih vozila, i zbog toga je potrebno izvršiti njihov pravilan izbor i primenu. Ako se ova problematika ne poznaje dovoljno ili se ne posveti dovoljna pažnja, posledice su vrlo česti otkazi i zastoji, a osim toga i velika oštećenja na motorima i motornim vozilima. O značaju primene maziva govori podatak da je više od 40% mehaničkih otkaza uzrokovano nepravilnim podmazivanjem, odnosno, nepravilnim izborom maziva.

Za korektan izbor odgovarajućeg motornog ulja moraju se poznavati :

- preporuke proizvođača motora i motornog vozila,
- klasifikacije ulja po viskoznosti – viskozne gradacije
- klasifikacije po kvalitetnom nivou, odnosno po radnim osobinama

Klasifikacija motornih ulja prema viskoznosti

Viskoznost je jedan od osnovnih kriterijuma ocene kvaliteta ulja, a definiše se kao unutrašnje trenje ili inercija na kretanje pod dejstvom neke sile. Od viskoznosti zavisi kvalitet podmazivanja, energetski gubici tokom proticanja, rad uljne pumpe, dovođenje dovoljne količine ulja do svih mesta koja se podmazuju, uspešnost rada prečistača ulja, čišćenje površina, hermetizacija mesta trenja itd.

U praksi se koriste dinamička (η) i kinematička (ν) viskoznost. Kinematička viskoznost predstavlja odnos dinamičke viskoznosti i gustine fluida na određenoj temperaturi i pritisku. Jedinica za kinematičku viskoznost je: mm^2/s . Ranije korišćena jedinica je cSt (Centistokes: $1\text{mm}^2/\text{s} = 1\text{cSt}$). Jedinice za dinamičku viskoznost su: Pa.s (Paskal sekunda) i mPa.s (miliPaskal sekunda).

Ruski GOST 17479.1 vrši podelu ulja u zavisnosti od veličine kinematičke viskoznosti pri različitim temperaturama na sledeće viskozne gradacije:

- motorna ulja za letnje uslove rada – monogradna: 8*, 10, 12, 14, 16, 20, 24;
- motorna ulja za zimske uslove rada – monogradna: 33, 43, 53, 63, 6, 8*;
- višesezonska – multigradna ulja - (na primer: 53/12, 63/14 itd.).

Za sve klasifikacije definiše se kinematička viskoznost na 100°C , a za monogradna - zimska i multigradna ulja definiše se veličina kinematičke viskoznosti na -18°C^{*1} (tabela 1).

Za multigradna ulja, na primer, klasa viskoznosti 53/12 prema kinematičkoj viskoznosti na 100°C odgovara monogradnom letnjem ulju klase 12, a na -18°C – monogradnom zimskom ulju klase 53.

Tabela 1: Klase viskoznosti motornih ulja

Klase viskoznosti prema ГОСТ 17479.1	Kinematička viskoznost mm ² / s, na temperaturi		
	100 ⁰ C		- 18 ⁰ C
	min.	max.	max.
3 ₃	3,8	-	1 250
4 ₃	4,1	-	2 600
5 ₃	5,6	-	6 000
6 ₃	5,6	-	10 400
6	5,6	7,0	-
8	7,0	9,3	-
10	9,3	11,5	-
12	11,5	12,5	-
14	12,5	14,5	-
16	14,5	16,3	-
20	16,3	21,9	-
24	21,9	26,1	-
3 ₃ /8	7,0	9,5	1 250
4 ₃ /6	5,6	7,0	2 600
4 ₃ /8	7,0	9,3	2 600
4 ₃ /10	9,3	11,5	2 600
5 ₃ /10	9,3	11,5	6 000
5 ₃ /12	11,5	12,5	6 000
5 ₃ /14	12,5	14,5	6 000
6 ₃ /10	9,3	11,5	10 400
6 ₃ /12	11,5	12,5	10 400
6 ₃ /14	12,5	14,5	10 400
6 ₃ /16	14,5	16,3	10 400

Kod nas i ostalim zemljama prihvaćena je klasifikacija motornih ulja prema američkoj klasifikaciji SAE (Society of Automotive Engineers – Društvo američkih automobilskih inženjera) SAE J300 dec. 99, (tabela 2). Ova klasifikacija sadrži 11 kategorija: 6 zimskih - 0w, 5w, 10w, 15w, 20w, 25w (w - winter, zima) i 5 letnjih - 20, 30, 40, 50, 60. Multigradna motorna ulja imaju oznaku SAE 5w-40, SAE 10w-30 itd. pri čemu prvi broj ukazuje na zimsko, a drugi broj na letnje ulje. Zimsko ulje definiše maksimalna dozvoljena dinamička viskoznost na niskim temperaturama i minimalno dozvoljena kinematička viskoznost na temperaturi 100°C. Letnje ulje definiše maksimalna i minimalna dozvoljena kinematička viskoznost na 100°C, odnosno dinamička viskoznost u uslovima visoke temperature (na 150°C) i velike brzine smicanja 10⁶ s⁻¹.

Tabela 2. Međunarodna klasifikacija motornih ulja prema viskoznosti SAE J300 dec 99

Klasa viskoznosti	Niskotemperaturna (dinamička) viskoznost		Visokotemperaturna viskoznost		
	Najveća viskoznost (mPa.s) na niskim temperaturama	Granična niska temperatura pumpabilnosti	Kinematička viskoznost (mm ² /s) na 100 ⁰ C		HTHS viskoznost (mPa.s) na 150 ⁰ C i brzine smicanja 10 ⁶ s ⁻¹
			min	max	
0w	6 200 na -35 ⁰ C	60 000 na -40 ⁰ C	3,8	-	-
5w	6 660 na -30 ⁰ C	60 000 na -35 ⁰ C	3,8	-	-
10w	7 000 na -25 ⁰ C	60 000 na -30 ⁰ C	4,1	-	-
15w	7 000 na -20 ⁰ C	60 000 na -25 ⁰ C	5,6	-	-
20w	9 500 na -15 ⁰ C	60 000 na -20 ⁰ C	5,6	-	-
25w	13 000 na -10 ⁰ C	60 000 na -15 ⁰ C	9,3	-	-
20	-	-	5,6	9,3	2,6
30	-	-	9,3	12,5	2,9
40	-	-	12,5	16,3	2,9*
40	-	-	12,5	16,3	3,7**
50	-	-	16,3	21,9	3,7
60	-	-	21,9	26,1	3,7

* - za SAE 0w-40, 5w-40, 10w-40; ** - za SAE 40, 15w-40, 20w-40, 25w-40

Tabela 3 Uporedne klase viskoznosti ГOCT 17479.1-85 i SAE J-300.

Klase viskoznosti		Klase viskoznosti	
ГOCT 17479.1-85	SAE J 300	ГOCT 17479.1-85	SAE J-300
33	5w	24	60
43	10w	33/8	5w-20
53	15w	43/6	10w-20
63	20w	43/8	10w-30
6	20	43/10	10w-30
8	20	53/10	15w-30
10	30	53/12	15w-30
12	30	53/14	15w-40
14	40	63/12	20w-30
16	40	63/14	20w-30
20	50	63/16	20w-40

Klasifikacija motornih ulja prema radnim osobinama – kvalitetnom nivou

Informacija o viskoznoj gradaciji je potrebna, ali ne i dovoljna. Podjednako je važna informacija koja govori o radnim karakteristikama, odnosno kvalitetnom nivou ulja. Dva ulja iste namene i iste viskozne gradacije mogu biti veoma različita po kvalitetnom nivou.

Radne osobine motornih ulja određuju se na motorima za testiranje po tačno utvrđenim uslovima. Nakon testiranja motori se rastavljaju i utvrđuje stanje svih važnih delova (klip, klipni prstenovi, radna površina cilindra, ventili, ležajevi itd.)

Standardom ГOCT 17479.1 motorna ulja ruskih proizvođača podeljena su, na osnovu radnih osobina, u 6 grupa, označenih slovnim oznakom ruske alfabete i brojevnim indeksom (tabela 4). Slovo koje je dalje od početka alfabete ukazuje na viši kvalitet motornog ulja. Indeks "1" označava ulja koja se

koriste u benzinskim motorima, a indeks "2" označava ulja koja se koriste u dizel motorima motornih vozila. Univerzalna motorna ulja koja se koriste u oba tipa motora (benzinskih i dizel) ne sadrže brojevni indeks.

Tabela 4. Klasifikacija motornih ulja prema radnim osobinama

Oznaka grupe ГОСТ 17479.1	Oblast primene	Odgovarajuća API specifikacija
A	Neopterećeni benzinski i dizel motori	
B	B ₁ Za benzinske motore koji rade pod minimalnim opterećenjem. Ulja koja sadrže minimalne količine aditiva protiv habanja, korozije ležajeva i oksidacije.	SB
	B ₂ Za dizel motore sa prirodnim usisavanjem koji rade pod minimalnim opterećenjem.	CB (S-1)
B	B ₁ Za benzinske motore koji rade u umerenim uslovima i srednjim opterećenjem. Ulja koja sadrže aditive protiv habanja, korozije, oksidacije i stvaranja taloga na niskim i visokim radnim temperaturama.	SD
	B ₂ Za dizel motore sa prirodnim usisavanjem koji rade u umerenim uslovima i srednjim opterećenjem. Zahtevaju zaštitu od stvaranja taloga i korozije.	CC
Г	Г ₁ Za viskoopterećene benzinske motore. Sadrže pakete aditiva koji obezbeđuju visoku oksidacionu stabilnost, sprečavaju stvaranje taloga na niskim i visokim temperaturama.	SE
	Г ₂ Za dizel motore sa prirodnim usisavanjem ili umerenim turbo punjenjem koji rade u teškim uslovima rada .	CD
Д	Д ₁ Viskoopterećeni benzinski motori koji rade u težim uslovima rada u odnosu na ulja iz grupe Г ₁	CD (S-3)
	Д ₂ Za viskoopterećene turbo dizel motore teških teretnih vozila. Pružaju veću zaštitu od stvaranja taloga, obezbeđuju visoku oksidacionu stabilnost i bolju neutralizacionu sposobnost.	
E	E ₁ Za viskoopterećene benzinske i turbo dizel motore koji rade u težim uslovima eksploatacije u odnosu na ulja iz grupe Д ₁ и Д ₂ .	
	E ₂ Odlikuju se povišenom disperzantskom sposobnošću i boljom zaštitom od stvaranja taloga.	

Primeri označavanja motornih ulja ruskih proizvođača

M-10-Г₂(κ) - slovo "M" ukazuje na motorna ulja, broj 10 – klasa viskoznosti, za koju kinematička viskoznost na temperaturi od 100⁰C iznosi 9,3-11,5 mm²/s (cSt), slovo "Г" sa indeksom 2 označava, da se ovo ulje može koristiti u viskoopterećenim dizel motorima. Slovo "κ" označava da se preporučuje od strane proizvođača motornih vozila KAMA3.

M-43/8-B₁Г₁- multigradno motorno ulje koje se koristi za srednjeopterećene dizel motore grupe B₂ i viskoopterećene benzinske motore grupe Г₁;

M-14Г₂(цс) – motorno ulje klase viskoznosti 14, za viskoopterećene dizel motore sa prirodnim usisavanjem ili sa umerenim turbo punjenjem, indeks "цс" označava konkretnu oblast primene.

M-14Д (цл20) - motorno ulje klase viskoznosti 14, za viskoopterećene dizel motore sa turbo punjenjem koji rade u najtežim uslovima rada, "цл20" označava bazni broj - 20 mg KOH/g.