

7. RASKE KÜTTEÕLI

Rasketest kütteõldest kasutatakse katlakütusena nafta töötlemise saadusi – põhiliselt masuute. Raske kütteõli omadused sõltuvad nii toornafta kvaliteedist kui ka tema ümbertöötamise moodusest. Rasketed kütteõlid on ruumitemperatuuril (ca 20 °C) viskoossed vedelikud. Kuna viskoossus on raskete kütteõlide põhiline omadus, siis on see ka aluseks nende jaotamisel markideks.

Kütteõlide kasutamisel tuleb arvestada teisigi põlevatele vedelikele iseloomulikke omadusi, nt hangumistemperatuur, leekpunkti temperatuur, süttimistemperatuur jne.

Tabel 7.1

Mõningate Soomes kasutatavate raskete kütteõlide omadused

Näitajad	PORL 100	PORL 180	PORL 380
Väavlisisaldus %	0,85	0,9	0,95
Leekpunkti temperatuur °C	80	80	80
Tihedus (15 °C) kg/m ³	970	980	990
Viskoossus (50 °C) m ² /s	95 · 10 ⁻⁶	170 · 10 ⁻⁶	370 · 10 ⁻⁶
Koksijääk %	11,5	12,5	13,5
Veevaba kütuse alumine kütteväärtus MJ/kg	41,3	41,2	41,0
Hangumistemperatuur °C	<5	5	<5
Niiskus %	0,25	0,3	0,3
Mehaanilised lisandid %	<0,05	<0,05	<0,05
Tuhasisaldus %	0,03	0,04	0,04
Vanaadiumisisaldus mg/kg	15	17	20
Niklisisaldus mg/kg	10	12	15

Viskoossus (sisehõõrdumine) on vedeliku omadus avaldada takistust vedelikukihtide nihkumisele üksteise suhtes. Praktikas on kasutusel kinemaatiline viskoossus ν , mida mõõdetakse ühikutes m²/s või stooks (1 St = 10⁻⁴ m²/s; 1cSt = 10⁻²; 1cSt = 1 mm²/s = 10⁻⁶ m²/s), ja suhteline viskoossus E , mida mõõdetakse tingkraadides (°E). Seos kinemaatilise viskoossuse ν (m²/s) ja suhtelise viskoossuse vahel:

$$\nu = (0,073E - 0,063/E) \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s} \quad (7.1)$$

Hangumistemperatuuriks loetakse tinglikult niisugust temperatuuri, millest alates katseklaasiga 45-kraadise nurga alla kallutatud masuudi pind jääb 1 minuti kestel liikumatuks.

Leekpunkti temperatuuriks nimetatakse vedelkütuse minimaalset temperatuuri, mille juures selle aurud segus õhuga leegi juurdeviimisel süttivad ning seejärel põlemine ka lakkab.

Süttimistemperatuur on leekpunkti temperatuurist kõrgem temperatuur, mille juures vedelkütuse aur põleb pärast süttimist vähemalt 5 sekundit.

Neste (Soome) raskete kütteõlide omadusi

Näitajad	Mastera LS 100		Mastera LS 180		Mastera LS 380	
	Piirid	Tüüpi line	Piirid	Tüü- piline	Piirid	Tüüpi- line
Viskoossus (50 °C) mm ² /s	80...100	95	140...180	170	300...380	370
Viskoossus (80 °C) mm ² /s	23,2...27,4	27	36,9...42,2	41,3	61,2...72,8	71,4
Tihedus 15 °C kg/m ³	900...1000	970	910...1010	980	920...1020	990
Hangumistemperatuur °C	<15	<5	<15	<5	<15	<5
Leektäpp °C	>65	80	>65	80	>65	80
Kuumfiltrijääk, massi%	<0,15	<0,05	<0,15	<0,05	<0,15	<0,05
Koksijääk, massi%	<14	11,5	<15	14	<17	14
Asfalteenid, massi%	–	5	–	6	–	7
Elementaarkoostis						
Süsinik		88,45		88,30		88,30
Vesinik		10,10		10,10		10,10
Väävel	<1,0	0,80	<1,0	0,95	<1,0	0,95
Lämmastik		0,40		0,40		0,40
Hapnik		0,21		0,21		0,21
Tuhk	<0,1	0,04	<0,1	0,04	<0,1	0,04
Metallid mg/kg						
Vanaadium	<100	37	<100	40	<100	
Nikkel	<50	17	<50	18	<50	
Naatrium		33		37		
Raud		27		30		
Alumiinium		10		11		
Plii		12		14		
Kaltsium		25		28		
Magneesium		5		5		6
Arseen		<5		<5		<5
Tina		<1		<1		<1
Kroom		<1		<1		<1
Vask		<1		<1		<1
Kaadmium		<0,5		<0,5		<0,5
Elavhõbe		<0,3		<0,3		<0,3
Põlemist soodustavad lisaained	+	+	+	+	+	+
Kütteväärtus +25 °C MJ/kg						
Kuivainele	>40,7	41,3	>40,6	41,2	>40,4	41,0
Tarbimisainele	>40,4	41,2	>40,2	41,0	>40,1	40,9

Tabel 7.3

Venemaa raskete kütteõlide omadused

Näitajad	Φ5	Φ12	40B	40	100B	100
Viskoossus (50 °C) °E/cSt; mitte suurem kui	5/36,2	12/89,0	–	–	–	–
Viskoossus (80 °C) °E/cSt; mitte suurem kui	–	–	6,0/43,8	8/59	10,0/73,9	16/118
Tuhasisaldus %, mitte suurem kui	0,05	0,10	0,04	0,12	0,05	0,14
Mehaanilised lisandid %, mitte rohkem kui	0,1	0,12	0,07	0,80	0,20	1,5
Niiskus %, mitte rohkem kui	0,30	0,3	0,3	1,5	0,3	1,5
Väävlisisaldus %, mitte rohkem kui						
väävlivaesed masuudid		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
väävelmasuudid	2,0	–	2,0	2,0	2,0	2,0
väävlirikkad masuudid				3,5		3,5
Leekpunkti temperatuur °C						
suletud tiiglis	80	90				
avatud tiiglis			90	90	110	110
Hangumistemperatuur °C						
madala parafiinide sisaldusega naftast	–5	–8	10	10	25	25
kõrge parafiinide sisaldusega naftast			25	25	42	42
Tihedus (15 °C) kg/m ³	970	980	990			
Veevaba kütuse alumine kütteväärtus MJ/kg						
väävlivaesed ja väävelmasuudid	41,5		40,7		40,5	
väävlirikkad masuudid				39,9		39,9
Tihedus (20 °C) kg/m ³			0,985	0,985	1,015	1,015