

Laboratorní práce **(č. 28)**

Název: Měření viskozity oleje



Integrovaná Střední škola technická
Mělník

(K učilišti 2566 276 01 Mělník)

Datum: 12. 3. 2014

Třída: 4. MS

Vypracoval: Kotek Jakub

Hodnocení:

Zadání: - Měření viskozity motorového oleje

Pomůcky:

- Lihový kahan, stojan
- Teploměr -30° - 100°C, Labora
- Závaží Chirana - 20mg ÷ 1kg
- Laboratorní technické váhy
- Odměrná kádinka 10 ÷ 40 ml, měrný válec
- Pipeta - Germany 25 ml: 01, EX 20 °C
- Motorový olej Mogul 5W - 30

Měření viskozity "nového" oleje

Čistá hmotnost kádinky: 28,57g

Teplota oleje [°C]	Čas průtoku [s]	Hmotnost kapaliny [g]	Použité měřky
22	$\tau_1 = 29,66$	$m_1 = 22,55$	50g + 1g + 100mg + 20mg
45	$\tau_2 = 13,65$	$m_2 = 22,38$	50g + 500mg + 200mg + 100mg + 100mg + 50mg
66	$\tau_3 = 9,06$	$m_3 = 22,25$	50g + 500mg + 200mg + 100mg + 20mg
83	$\tau_4 = 7,28$	$m_4 = 22,57$	50g + 500mg + 200mg
-3	$\tau_5 = 78,69$	$m_5 = 21,23$	20g + 10g + 10g + 5g + 2g + 2g + 500mg + 200mg + 100mg

Výpočet dynamické viskozity:

τ – čas (s), ρ – hustota (g/ml), η - dynamická viskozita (Pa*s),
 k - koeficient viskozimetru,
 m – hmotnost (g), V – objem (ml)

$$\eta_1 = k_1 \cdot \rho_1 \cdot \tau_1$$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V}$$

$$\rho_1 = \frac{22,55}{25} = 0,902 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_2 = \frac{22,38}{25} = 0,8952 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_3 = \frac{22,25}{25} = 0,89 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_4 = \frac{22,57}{25} = 0,9028 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_5 = \frac{21,23}{25} = 0,8492 \frac{g}{ml}$$

$$\eta_1 = k_1 \cdot \rho_1 \cdot \tau_1$$

Hustota	g/ml
ρ_1	0,902
ρ_2	0,8952
ρ_3	0,89
ρ_4	0,9028
ρ_5	0,8492

Teplota (°C)	k
0,5	0,424
5	0,377
11	0,31
16	0,278
21,5	0,335
30	0,221
40	0,179
50	0,146
60	0,128
70	0,108
80	0,094
22	0,327
45	0,162
66	0,115

$$\eta_1 = 0,327 \cdot 0,902 \cdot 29,66 = 8,81 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

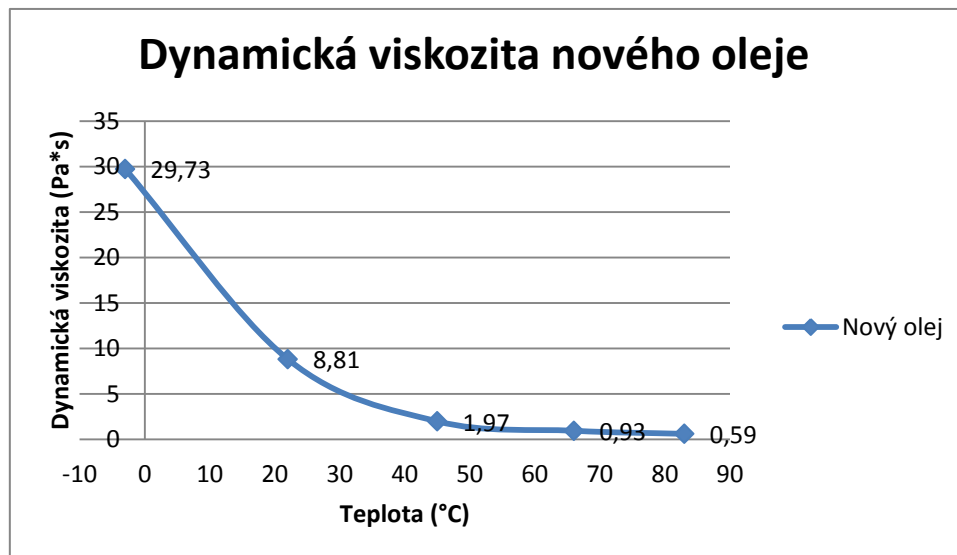
$$\eta_1 = 8,81 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_2 = 13,65 \cdot 0,8952 \cdot 0,162 = 1,97 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_3 = 9,06 \cdot 0,89 \cdot 0,115 = 0,93 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_4 = 0,9028 \cdot 7,28 \cdot 0,089 = 0,59 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_5 = 0,8492 \cdot 78,68 \cdot 0,445 = 29,73 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$



Měření viskozity použitého oleje

Čistá hmotnost kádinky: 28,57g

Teplota oleje [°C]	Čas průtoku [s]	Hmotnost kapaliny [g]	Použité měřky
24	$\tau_1 = 30,9$	$m_1 = 22,73$	-
36	$\tau_2 = 16,81$	$m_2 = 19,08$	20 g+ 10g + 10g + 5g + 2g + 500mg + 100mg + 50mg
80	$\tau_3 = 10,31$	$m_3 = 19,18$	20g + 10g + 10g + 5g + 2g + 500mg + 100mg + 100mg + 50mg
0,5	$\tau_4 = 74,18$	$m_4 = 23,33$	50g + 1g + 500mg + 200mg + 100mg + 100mg

Výpočet dynamické viskozity:

τ – čas (s), ρ – hustota (g/ml), η - dynamická viskozita (Pa*s),

k - koeficient viskozimetru,

m – hmotnost (g), V – objem (ml)

$$\eta_1 = k_1 \cdot \rho_1 \cdot \tau_1$$

$$\rho_1 = \frac{m_1}{V}$$

$$\rho_1 = \frac{22,73}{25} = 0,9092 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_2 = \frac{19,08}{25} = 0,7632 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_3 = \frac{19,18}{25} = 0,7672 \frac{g}{ml}$$

$$\rho_4 = \frac{23,33}{25} = 0,9332 \frac{g}{ml}$$

Hustota	g/ml
ρ_1	0,9092
ρ_2	0,7632
ρ_3	0,7672
ρ_4	0,9332

Teplota (°C)	k
0,5	0,424
5	0,377
11	0,31
16	0,278
21,5	0,335
30	0,221
40	0,179
50	0,146
60	0,128
70	0,108
80	0,094
24	0,299
36	0,194

$$\eta_1 = 0,299 \cdot 0,9092 \cdot 30,9 = 8,4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_1 = 8,4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_2 = 0,7632 \cdot 0,194 \cdot 16,8 = 2,48 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_3 = 0,7672 \cdot 0,094 \cdot 10,31 = 0,74 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

$$\eta_4 = 0,9332 \cdot 0,414 \cdot 74,18 = 29,35 \text{ Pa}\cdot\text{s}$$

