

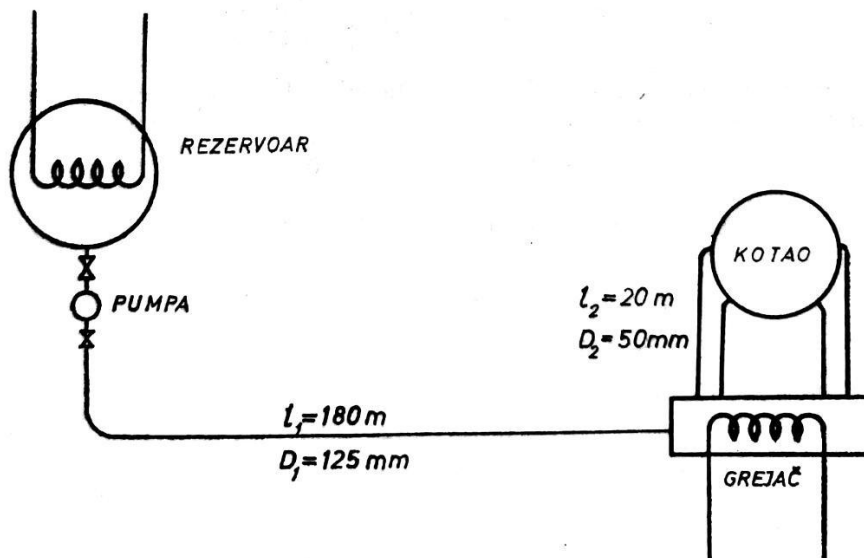
ZBIRKA ZADATAKA

Dr Mane Šašić: Proračun transporta fluida i čvrstih materijala cevima, Univerzitet u Beogradu, Naučna Knjiga, Beograd, 1976.

OBLAST : PRIMERI PRORAČUNA NAFTOVODA

ZADATAK

Za loženje parnih kotlova koristi se mazut srednje gustine  $\rho = 950 \text{ kg/m}^3$  i viskoznosti  $\nu = 21,4 \cdot 10^4 / t^{4,76} \text{ m}^2/\text{s}$ . U kotlu su montirana 4 gorionika na čijim izlazima treba da se ostvari nadpritisak od  $p_m = 19,63 \text{ bar}$  i viskoznosti od  $\nu_2 = 11,8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ . Svaki gorionik sagori  $q_2 = 8,3 \text{ m}^3/\text{h}$  mazuta koji se pumpom doprema iz rezervoara do grejača montiranog ispred kotla, a odavde kroz 4 istovetna cevovoda do gorionika. Podaci o cevovodima dati su na slici. Cevovodi su dobro izolovani i nalaze se u zaštitnom kanalu, tako da se u njima pad temperature pri strujanju mazuta može zanemariti. Za savlađivanje lokalnih otpora od rezervoara do gorionika ( krivine, grejač, filteri, ventili, regulatori protoka i pritiska itd. ) potrebno je  $p_{LO} = 1,67 \text{ bar}$ . Mazut se u rezervoaru prethodno greje na  $t_1 = 70 \text{ }^\circ\text{C}$  i pri ovoj temperaturi struji do grejača u kome se dogreva do temperature  $t_2$  koja obezbeđuje potrebnu viskoznost i količinu mazuta na izlazu iz gorionika. Izračunati ovu temperaturu  $t_2$  i pad pritiska  $\Delta p$  u cevovodu usled trenja i usled nabrojanih lokalnih otpora. Gorionici su u visini nivoa mazuta u rezervoaru.



REŠENJE

Iz uslova

$$\nu = \frac{21,4 \cdot 10^4}{t^{4,76}} \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

sledi da mazut treba da se greje na temperaturu

$$t_2 = \left( \frac{21,4 \cdot 10^4}{\nu_2} \right)^{1/4,76} = \left( \frac{21,4 \cdot 10^4}{11,8 \cdot 10^{-6}} \right)^{0,21} = 143^\circ C$$

Pošto se još izračunaju redom

$$V_2 = \frac{q_2}{A_2} = \frac{8,3}{0,00196 \cdot 3600} = 1,176 \frac{m}{s}$$

$$A_2 = \frac{D_2^2 \cdot \pi}{4} = \frac{0,05^2 \cdot 3,14}{4} = 0,00196 m^2$$

$$Re_2 = \frac{V_2 \cdot D_2}{\nu_2} = \frac{1,176 \cdot 0,05}{11,8 \cdot 10^{-6}} = 4980$$

$$\lambda_2 = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{Re_2}} = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{4980}} = 0,0377$$

$$V_1 = \frac{q_1}{A_1} = \frac{4 \cdot q_2}{A_1} = \frac{4 \cdot 8,3}{0,0123 \cdot 3600} = 0,75 \frac{m}{s}$$

$$A_1 = \frac{D_1^2 \cdot \pi}{4} = \frac{0,125^2 \cdot 3,14}{4} = 0,0123 m^2$$

$$v_1 = \frac{21,4 \cdot 10^4}{t_1^{4,76}} = \frac{21,4 \cdot 10^4}{70^{4,76}} = 353 \cdot 10^{-6} \frac{m^2}{s}$$

$$Re_1 = \frac{V_1 \cdot D_1}{\nu_1} = \frac{0,75 \cdot 0,125}{353 \cdot 10^{-6}} = 265$$

$$\lambda_1 = \frac{64}{Re_1} = \frac{64}{265} = 0,24$$

nalazi se ukupni pad pritiska u instalaciji

$$\Delta p = \lambda_1 \frac{l_1}{D_1} \frac{1}{2} \rho V_1^2 + \lambda_2 \frac{l_2}{D_2} \frac{1}{2} \rho V_2^2 + p_m + p_{LO}$$

$$\Delta p = 0,24 \cdot \frac{180}{0,125} \cdot \frac{1}{2} \cdot 950 \cdot 0,75^2 + 0,0377 \cdot \frac{20}{0,05} \cdot \frac{1}{2} \cdot 950 \cdot 1,176^2 + (19,63 + 1,67) \cdot 10^5$$

$$\Delta p = 2\ 232\ 246 = 22,3 \text{ bar}$$

MSc Jasna Tolmač  
e-mail: [jasnatolmac@yahoo.com](mailto:jasnatolmac@yahoo.com)