

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název školy	Střední průmyslová škola strojnická Vsetín
Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0483
Autor	Ing. Jan Martinů
Název šablony	III/2
Název DUMu	8.17 Hydrodynamika - ztráty při proudění
Tematická oblast	Hydromechanika
Předmět	Mechanika
Druh učebního materiálu	<i>prezentace</i>
Anotace	Prezentace se zabývá ztrátami při proudění
Vybavení, pomůcky	
Ověřeno ve výuce dne, třída	8.1.2014 ve 3.B



Výukové cíle

- Objasnění hydraulických ztrát při proudění kapalin v potrubí

Klíčová slova

- Odporový součinitel
- Reynoldsovo číslo

Hydraulické ztráty

Hydraulické ztráty vznikající při proudění tekutin dělíme podle příčin vzniku:

a) ztráty způsobené **třením tekutiny o stěny potrubí** (e_{zt});

b) ztráty **místními vlivy** (vražednými odpory), za které považujeme **jakékoliv změny směru proudění a jakékoliv změny průřezu** (e_{zm}).

Celková měrná ztrátová energie $e_z = e_{zt} + e_{zm}$

Odporový součinitel závisí na Reynoldsově čísle a druhu proudění, při laminárním proudění je odporový součinitel $\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$ při turbulentním proudění je odporový součinitel $\lambda = \frac{0,3164}{\sqrt[4]{\text{Re}}}$

Hydraulická ztráta třením tekutiny o stěny potrubí závisí přímo úměrně na odporovém součiniteli λ a délce potrubí l [m] a nepřímo úměrně na vnitřním průměru potrubí d [m], pak měrná ztrátová energie je

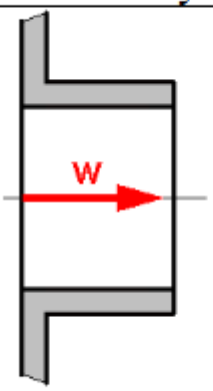
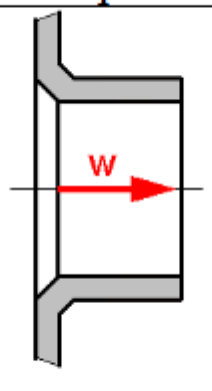
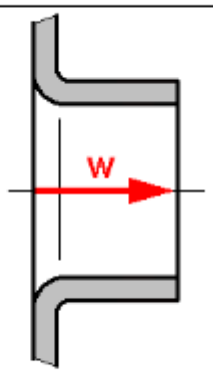
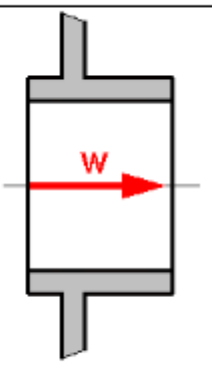
$$e_{zt} = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{w^2}{2} \left[\text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \right].$$

Hydraulická ztráta místními vlivy je způsobena zejména změnou směru proudění tekutiny a změnou průtočného průřezu a určuje se pro různé prvky potrubí:

- místní ztráty na vstupu do potrubí,
- místní ztráty změnou průtočného průřezu,
- místní ztráty změnou směru proudění,
- místní ztráty v armaturách.

Velikost hydraulické ztráty místními vlivy vyjadřuje součinitel místní ztráty ξ .

Měrná ztrátová energie místními vlivy je $e_{zm} = \xi \cdot \frac{w^2}{2}$, kde w [m.s^{-1}] je rychlost.

Součinitel místní ztráty na vstupu do potrubí:				
SCHÉMA				
ξ	0,5	0,1	0,01÷0,05	0,6

Obr. 1

Součinitel místní ztráty změnou průtočného průřezu:									
Z M Ě N A	ROZŠÍŘENÍ				ZÚŽENÍ				
δ	5°	10°	20°	30°	20°	30°	45°	60°	
ξ	0,05	0,25	0,5	0,7	0,01	0,02	0,04	0,07	
Z M Ě N A									
	S_2/S_1	1,5	2	2,5	3	0,1	0,2	0,4	0,8
ξ	0,25	1	2,2	4	0,45	0,38	0,33	0,15	

Obr. 2

Otázky

- Liší se odporový součinitel při LP a TP?

Literatura, použité zdroje textu a obrázků

- Střední průmyslová škola Kolín: Podklady pro studenty. [online]. Apache/2.2.14 (Ubuntu) Server at www.sps-ko.cz Port 80. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.sps-ko.cz/documents/MEC_kratochvil/TERMOMECHANIKA_INTERNET_DOC/
- Střední průmyslová škola strojnická a Střední odborná škola profesora Švejcara, Plzeň: osobní stránky. [online]. Apache/2.2.22 (Debian) Server at www.spstr.pilsedu.cz Port 80. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.spstr.pilsedu.cz/osobnistranky/josef_gruber/mec_uceb/mec6_txt.pdf
- Střední škola průmyslová a umělecká, Opava, příspěvková organizace: osobní stránky. [online]. Apache/2.2.8 (Ubuntu) PHP/5.2.4-2ubuntu5.27 with Suhosin-Patch Server at www.strojka.opava.cz Port 8. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.strojka.opava.cz/~dolezi/MEC/III/Mechanika_III.pdf
- Wikipedie: Hydromechanika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported. 5. 4. 2013 v 14:54. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hydromechanika>
- Wikipedie: Termomechanika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported. 5. 4. 2013 v 14:54. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/w/index.php?search=termomechanika&title=Speci%C3%A1ln%C3%AD%D3AHled%C3%A1n%C3%AD>
- Wikipedie: dynamika. [online]. Text je dostupný pod licencí Creative Commons Uveďte autora – Zachovejte licenci 3.0 Unported, 2. 5. 2013 v 10:11. [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Dynamika>
- Obr. 1 – 2 [cit. 2013-05-29]. Dostupné z: http://www.spstr.pilsedu.cz/osobnistranky/josef_gruber/mec_uceb/mec6_txt.pdf