

Termomechanika cvičení cv. 5 – Zadání a vstupní data příkladů

Téma: Přestup tepla – nucené proudění a proudění ve šterbinách

22.10.2015

Pozn.: Přestup tepla tvoří základní fyzikální děj nejen v TZB. Zadané příklady tvoří prohloubení úloh z předchozího studia, zejména VZT 1 (BT02) cv. 1 (ohříváče) a VZT 2 cv. 8 (chladiče). V tomto cvičení se přestup tepla řeší pro „korektnější“ fyzikální faktory.

Př. 92 Vodorovnou ocelovou trubkou o délce L a vnitřním průměru d_i proudí voda o střední teplotě t_s rychlostí w . Určete součinitel přestupu tepla α a sdílený tepelný tok Q pro teplotu vnitřního povrchu trubky t_p .

Vstupní data

PC kontrola – FY92

Veličiny řešení – Re , Nu , součinitel α a tepelný tok Q (kW)

	Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Vnitřní průměr trubky	d_i [mm]	$78+5x$	$62+5x$
2	Teplota vnitřního povrchu trubky	t_p [°C]	$40+2x$	$60+2x$
3	Střední teplota vody	t_s [°C]	25	30
4	Rychlost vody v trubce	w [m/s]	$0,72+0,02x$	$0,9+0,01x$
5	Délka vodorovné trubky	L [m]	2	3

Řešení: Nucená konvekce, turbulentní proudění – rov.: 4.5.1, 4.5.2, 4.5.5.

Př. 95 Prostor mezi dvěma soustřednými válci je vyplněn vodou. Průměr vnějšího válce je d_e a jeho teplota je t_1 . Průměr vnitřního válce je d_i a jeho teplota t_2 . Určete tepelný tok vztažený q na jednotku délky.

Vstupní data

PC kontrola – FY95

Veličiny řešení – ε , λ_{ekv} a tepelný tok na jednotku délky q (W/m)

	Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Průměr vnějšího válce	d_e [m]	$0,40+0,02x$	$0,60+0,02x$
2	Průměr vnitřního válce	d_i [m]	$0,3+0,01x$	$0,40+0,01x$
3	Teplota vnějšího válce	t_1 [°C]	$83-x$	$52+x$
4	Teplota vnitřního válce	t_2 [°C]	30	40

Řešení: Volná konvekce ve šterbinách, teorie “lambda ekvivalentní“ – rov.: 4.3 - 4.5

Př. 97 Potrubím o vnitřním průměru d_i a délce L proudí vzduch o teplotě t_v rychlostí w . Určete součinitel přestupu tepla α a tepelnou ztrátu Q je-li teplota vnitřního povrchu trubky t_p .

Vstupní data

PC kontrola – FY97

Veličiny řešení – Nu , α , Q (kW)

	Veličina		Sk. 1-8 h	Sk. 2-10 h
1	Vnitřní průměr trubky	d_i [mm]	$195+2x$	$185+3x$
2	Rychlost proudění vzduchu	w [m/s]	$5,2+0,1x$	$5,8+0,1x$
3	Teplota vzduchu	t_v [°C]	$90-2x$	$60+2x$
4	Teplota vnitřního povrchu trubky	t_p [°C]	$40-x$	$20+x$
5	Délka trubky	L [m]	5	4

Řešení: Turbulentní proudění – rov. 4.5.1, 4.5.3.

21.10.015