

PRORACUN CEVNIH ISPARIVACA SA LAMELASTIM REBRIMA I UNAKRSNIM TOKOM 2013.ver1_1

Korisnik programa: TERMOFRIZ, Umka
 Autori programa: Prof. B. Jacimovic, Prof. S. Genic Masinski fakultet Beograd

Narucilac - Mesto ugradnje:
 Razmenjivac toplote:

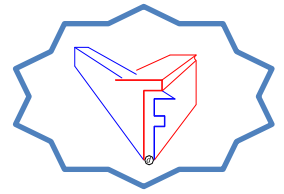
Toplotna snaga razmenjivaca toplote [kW]: 4,4
 Povrsina razmenjivaca toplote spolj./un. [m2]: 6,38 / 0,920
 Priv. koef. prolaza toplote spolj./un. [W/(m2*K)]: 64,3 / 446
 Proracunska rezerva u povrnsini [%]: 4,5
 Srednja temperaturska razlika [°C]: 10,40
 Gubitak na temperaturi isparavanja [°C]: 2,80

Broj fluidnih tokova kroz cevi: 10
 Broj prolaza kroz kanal: 1
 Klasifikacija prema nacinu proticanja fluida: unakrsno strujanje
 Suprotnosmerni tok

Kroz cevi razmenjivaca struji hladniji, a kroz kanal topliji fluid
 Raspored cevi:Sahovski
 Orijentacija cevi: horizontalna
 Materijal cevi: bakar
 Materijal rebara: aluminijum

Fluid:	TOPLIJI	HLADNIJI
Vrsta radnog fluida:	Vazduh	Freon-134A
Temperatura na ulazu [°C]:	5,00	-10,00
Temperatura na izlazu [°C]:	-2,64	-8,00
Srednji maseni protok [kg/h]:	1500	142
Opdiri provodjenju toplote usled zaprljanja [m2*K/W]:	3,50E-04	3,50E-04
Pad pritiska [Pa]/[kPa]:	116	23,2
Prividni koeficijent prelaza toplote [W/(m2*K)]:	109	-
Koeficijent prelaza toplote - isparavanje [W/(m2*K)]:	-	3496
Koeficijent prelaza toplote - zagrevanje [W/(m2*K)]:	-	343
Termofizicka svojstva na temperaturi [°C]:	1,18	-
Gustina [kg/m3]:	1,27	-
Specifichni toplotni kapacitet [J/(kg*K)]:	1015	-
Toplotna provodnost [W/(m*K)]:	2,42E-02	-
Dinamicka viskoznost [Pa*s]:	1,72E-05	-

HLADNIJI fluid:	Freon-134A	
Termofizicka svojstva na temperaturi isparavanja [°C]:	-10,00	
Pritisak isparavanja [bar]:	2,00	
Faza:	tecnost	para
Gustina [kg/m3]:	1332	10,0
Specifichni toplotni kapacitet [J/(kg*K)]:	1302	831
Toplotna provodnost [W/(m*K)]:	9,80E-02	1,08E-02
Dinamicka viskoznost [Pa*s]:	3,34E-04	1,04E-05
Entalpija [J/kg]:	2,06e+05	3,93e+05
Povrsinski napon tecnost - para [J/m2]:	1,32E-02	



Konstruktivne karakteristike razmenjivaca

Visina kanala:	V	= 114 mm
Sirina kanala:	S	= 830 mm
Duzina kanala:	Lk	= 154 mm
Ukupan broj cevi:	Nc	= 42
Unutrasnji precnik cevi:	du	= 7,9 mm
Spoljasnji precnik cevi:	ds	= 8,6 mm
Debljina rebra:	br	= 0,15 mm
Korak rebra:	tr	= 4,50 mm
Broj rebara:	Nr	= 222 1/m
Poprecni korak cevi:	tpop	= 19 mm
Poduzni korak cevi:	tpod	= 22 mm
Duzina cevi:	Lc	= 830 mm
Specificna površina:	sv	= 439 m ² /m ³
Poroznost cevnog snopa:	Por	= 0,806 m ³ /m ³
Hidraulicki precnik:	dh	= 7,35 mm
Broj cevi u prvom redu:	Nc1r	= 6
Broj cevi u drugom redu:	Nc2r	= 6
Broj redova cevi:	Nrc	= 7
Broj fluidnih tokova kroz cevi:	Bft	= 10
Un.precnik ulaznog cevnog prikljucka:	Pul	= 10 mm
Un.precnik izlaznog cevnog prikljucka:	Piz	= 13 mm
Gabaritne mere Suk / Vuk / Luk:		926 / 157 / 164 mm
Unutrasnja zapremina cevnog snopa:		2,06 l
Masa cevnog snopa:		4,13 kg

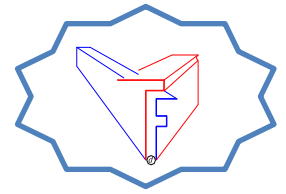
Rezultati proracuna za strujanje kroz cevi

Koeficijent prelaza toplote - isparavanje:	α_i	= 3496 W/(m ² *K)
Koeficijent prelaza toplote - zagrevanje:	α_z	= 343 W/(m ² *K)
Brzina strujanja pare kroz cevi:	wc	= 17,1 m/s
Brzina strujanja tecnosti kroz prikljucak:	wpu	= 0,378 m/s
Brzina strujanja pare kroz prikljucak:	wpi	= 30,0 m/s
Pad pritiska za fluid u cevima:	Δp_c	= 23,2 kPa
Zapreminski protok tecnosti na ulazu:	Vp2	= 0,107 m ³ /h
Zapreminski protok pare na izlazu:	Vk2	= 14,3 m ³ /h
Deo površine za razmenu toplote - isparavanje:	Si	= 97,1 %
Deo površine za razmenu toplote - zagrevanje pare:	Sz	= 2,9 %

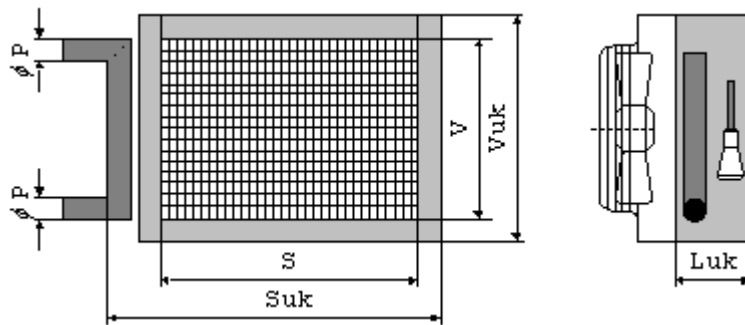
Rezultati proracuna za strujanje kroz kanal

Prividni koeficijent prelaza toplote u kanalu:	α_o	= 109 W/(m ² *K)
Reynoldsov broj u kanalu (za prelaz toplote):	Reo	= 2333
Karakteristicna brzina strujanja u kanalu:	wk	= 4,31 m/s
Fasadna brzina strujanja u kanalu:	wo	= 3,47 m/s
Debljina leda:	Bled	= 0 mm
Deo površine pod ledom:	Sled	= 97,1 %
Pad pritiska za fluid u kanalu:	Δp_o	= 116 Pa
Pad pritiska za fluid na ulazu u kanal:	Δp_{ul}	= 4 Pa
Pad pritiska za fluid na izlazu iz kanala:	Δp_{iz}	= 8 Pa

INDUSTRIAL REFRIGERATION



Maseni protok vazduha na ulazu:	$m_{lp} = 1500 \text{ kg/h}$
Maseni protok vazduha na izlazu:	$m_{lk} = 1498 \text{ kg/h}$
Maseni protok kondenzata na izlazu:	$m_{kond} = 0,01 \text{ kg/h}$
Temperatura kondenzata na izlazu:	$t_{kond} = 0,67^\circ\text{C}$
Kolicina leda koja se formira na orebrenoj povrshini:	$m_{led} = 1,71 \text{ kg/h}$
Maseni protok suvog vazduha:	$m_{ls} = 1494 \text{ kg/h}$
Zapreminski protok vazduha na ulazu (20 C i 1bar):	$V_N = 1265 \text{ m}^3/\text{h}$
Zapreminski protok vazduha na ulazu:	$V_{p1} = 1200 \text{ m}^3/\text{h}$
Zapreminski protok vazduha na izlazu:	$V_{k1} = 1166 \text{ m}^3/\text{h}$
Gustina vazduha na ulazu:	$\rho_{lp} = 1,25 \text{ kg/m}^3$
Gustina vazduha na izlazu:	$\rho_{lk} = 1,28 \text{ kg/m}^3$
Rel.vlaznost vazduha na ulazu:	$R_{vp} = 75,0 \%$
Rel.vlaznost vazduha na izlazu:	$R_{vk} = 93,9 \%$



Proracun izvrsio:
Datum: 21.02.2017