

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: **Termofriz 2xØ255 kao isparivač**
 Razmenjivac toplote: **DVHW 033545/800-76-4+5**

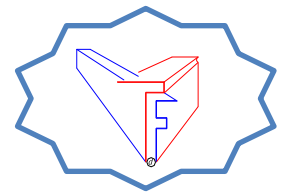
Toplotna snaga razmenjivaca toplote [kW]: 3,6
 Povrsina razmenjivaca toplote spolj./un. [m²]: 6,16 / 0,676
 Priv. koef. prolaza toplote spolj./un. [W/(m²*K)]: 50,9 / 464
 Proracunska rezerva u površini [%]: 1,3
 Srednja temperaturska razlika [°C]: 11,54
 Gubitak na temperaturi isparavanja [°C]: 1,69

Broj fluidnih tokova kroz cevi: 8
 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]:	-1,33	-8,00
Srednji maseni protok [kg/h]:	1500	117
Otpori provodjenju toplote usled zaprljanja [m ² *K/W]:	3,50E-04	3,50E-04
Pad pritiska [Pa]/[kPa]:	90	13,8
Prividni koeficijent prelaza toplote [W/(m ² *K)]:	96,3	-
Koeficijent prelaza toplote - isparavanje [W/(m ² *K)]:	-	2917
Koeficijent prelaza toplote - zagrevanje [W/(m ² *K)]:	-	303
Termofizicka svojstva na temperaturi [°C]:	1,83	-
Gustina [kg/m ³]:	1,26	-
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/m ³]:	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	

Konstrukcione karakteristike razmenjivaca

Visina kanala:	V	= 114 mm
Sirina kanala:	S	= 800 mm
Duzina kanala:	Lk	= 154 mm
Ukupan broj cevi:	Nc	= 32
Unutrasnji precnik cevi:	du	= 7,900001 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	= 28,5 mm
Poduzni korak cevi:	tpod	= 19,25 mm
Duzina cevi:	Lc	= 800 mm
Specificna površina:	sv	= 440 m2/m3
Poroznost cevnog snopa:	Por	= 0,844 m3/m3
Hidraulicki precnik:	dh	= 7,67 mm
Broj cevi u prvom redu:	Nc1r	= 4
Broj cevi u drugom redu:	Nc2r	= 4
Broj redova cevi:	Nrc	= 8
Broj fluidnih tokova kroz cevi:	Bft	= 8
Un.precnik ulaznog cevnog prikljucka:	Pul	= 10 mm
Un.precnik izlaznog cevnog prikljucka:	Piz	= 13 mm
Gabaritne mere Suk / Vuk / Luk:		896 / 157 / 166 mm
Unutrasnja zapremina cevnog snopa:		1,50 l
Masa cevnog snopa:		3,26 kg

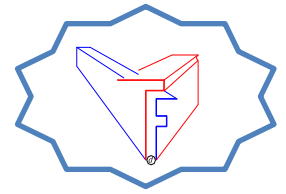
Rezultati proračuna za strujanje kroz cevi

Koeficijent prelaza toplote - isparavanje:	α_i	= 2917 W/(m2*K)
Koeficijent prelaza toplote - zagrevanje:	α_z	= 303 W/(m2*K)
Brzina strujanja pare kroz cevi:	wc	= 14,7 m/s
Brzina strujanja tecnosti kroz prikljucak:	wpu	= 0,309 m/s
Brzina strujanja pare kroz prikljucak:	wpi	= 24,6 m/s
Pad pritiska za fluid u cevima:	Δp_c	= 13,8 kPa
Pad pritiska za fluid u cevima priblizan:	Δp_{cprb}	= 16,8 kPa
Pad pritiska u prikljuccima (zbirno):	Δp_{cp}	= 8,0 kPa
Zapreminski protok tecnosti na ulazu:	Vp2	= 8,75E-02 m3/h
Zapreminski protok pare na izlazu:	Vk2	= 11,7 m3/h
Deo površine za razmenu toplote - isparavanje:	Si	= 96,3 %
Deo površine za razmenu toplote - zagrevanje pare:	Sz	= 3,8 %

Rezultati proračuna za strujanje kroz kanal

Prividni koeficijent prelaza toplote u kanalu:	α_o	= 96,3 W/(m2*K)
Rejnoldsov broj u kanalu (za prelaz toplote):	Reo	= 2409

INDUSTRIAL REFRIGERATION EQUIPMENT



Karakteristicna brzina strujanja u kanalu:
Fasadna brzina strujanja u kanalu:
Debljina leda:
Deo površine pod ledom:
Pad pritiska za fluid u kanalu:
Pad pritiska za fluid na ulazu u kanal:
Pad pritiska za fluid na izlazu iz kanala:

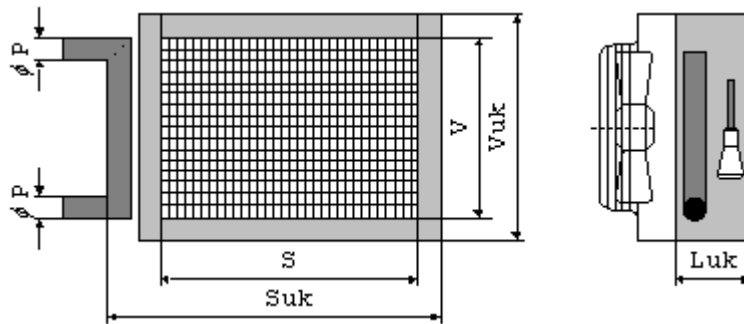
w_k = 4,28 m/s
 w_o = 3,61 m/s
Bled = 0 mm
Sled = 96,3 %
 Δp_o = 90 Pa
 Δp_{ul} = 4 Pa
 Δp_{iz} = 8 Pa

Maseni protok vazduha na ulazu:
Maseni protok vazduha na izlazu:
Maseni protok kondenzata na izlazu:
Temperatura kondenzata na izlazu:
Kolicina leda koja se formira na orebrenoj površini:
Maseni protok suvog vazduha:
Zapreminski protok vazduha na ulazu (20 C i 1bar):
Zapreminski protok vazduha na ulazu:
Zapreminski protok vazduha na izlazu:

m_{lp} = 1500 kg/h
 m_{lk} = 1498 kg/h
 m_{kond} = 0,00 kg/h
 t_{kond} = 0,97°C
 m_{led} = 1,38 kg/h
 m_{ls} = 1494 kg/h
VN = 1265 mN3/h
 V_{p1} = 1200 m3/h
 V_{k1} = 1172 m3/h

Gustina vazduha na ulazu:
Gustina vazduha na izlazu:
Rel.vlaznost vazduha na ulazu:
Rel.vlaznost vazduha na izlazu:

ρ_{lp} = 1,25 kg/m3
 ρ_{lk} = 1,28 kg/m3
Rvp = 75,0 %
Rvk = 91,9 %



Proracun izvrsio:
Datum: 21.02.2017