

3. Condensarea

3.1. Considerații generale

- Ce se poate spune despre presiune, în timpul procesului de subrăcire;
- Ce se înțelege prin agent termic (sau frigorific) subrăcit;
- Ce se înțelege printr-o subrăcire de 3°C;
- Considerați că este normal ca într-o instalație frigorifică să se întâlnească procesul de subrăcire?

3.2. Condensatorul răcit cu aer

1. Să se calculeze regimul termic al unui condensator răcit cu aer, considerând că acesta are o construcție și condiții de lucru normale, dacă temperatura aerului pe timp de vară, în localitatea în care urmează să fie amplasat condensatorul este de 34°C. Care va fi presiunea de condensare, dacă agentul frigorific ar fi unul dintre următorii: R134a, R22, R404A, amoniac.

Indicații pentru rezolvare:

- Se desenează schema constructivă și funcțională a condensatorului;
- Se notează stările caracteristice ale agentului frigorific și aerului;
- Se desenează schema regimului termic al condensatorului, într-o diagrama t-S;
- Se calculează toate temperaturile și diferențele de temperatură semnificative pentru regimul termic al condensatorului;
- Se desenează schema regimului termic, indicând valorile caracteristice ale temperaturilor aerului și agentului frigorific;
- Se întocmește și se completează un tabel de variație a presiunii de condensare, în funcție de natura agentului frigorific, după modelul alăturat:

Nr. crt.	Agentul frigorific	t_k [°C]	p_k [bar]
1	R134a		
2	R22		
3	R404A		
4	Amoniac (NH ₃)		

Observație: Remarcați că regimul termic nu depinde de natura agentului frigorific, dar presiunea din condensator, depinde de acesta. Având în vedere diversitatea foarte mare de agenți frigorifici, pentru simplificarea activității ulterioare de diagnoză a stării de funcționare a instalației, este recomandat, ca toate analizele legate de condensator, să se efectueze din punct de vedere al regimului termic și al temperaturii de condensare, mai degrabă decât din punct de vedere al presiunii de condensare.

Întrebare: Ce înțelegeți prin construcție normală, respectiv condiții de lucru normale, sau medii ale unui condensator?

Răspuns: Vezi cap. 3.3. (pag. 3).

- Reprezentați într-o diagrama h-x a aerului umed, procesul termodinamic de încălzire a aerului în condensator, și citați valorile parametrilor termodinamici ai aerului

3. Condensarea

- 2 -

reprezențați în tabel, considerând că la intrarea în condensator, umiditatea relativă a aerului a fost $\varphi=60\%$:

Starea	p [bar]	t [°C]	φ [%]	h [kJ/kg]	x [kg/kg]
Intrarea aer					
Ieșire aer					

- Citiți din diagramele termodinamice ale agenților frigorifici considerați, valorile parametrilor termodinamici reprezentați în tabel, în fiecare din stările indicate:

Starea	agent	p [bar]	t [°C]	x [-]	h [kJ/kg]
Intrare în condensator	R134a				
	R22				
	R404A				
	NH ₃				
Început condensare	R134a				
	R22				
	R404A				
	NH ₃				
Sfârșit condensare	R134a				
	R22				
	R404A				
	NH ₃				
Ieșire din condensator	R134a				
	R22				
	R404A				
	NH ₃				

Temă:

1. Efectuați toate calculele, pentru cazul în care temperatura aerului este diferită de cea maximă posibilă pe timpul verii. Considerați pe rând următoarele valori pentru temperatura aerului la intrarea în condensator: 30°C; 25°C; 20°C; 35°C.
2. Trasați grafic, variația presiunii de condensare cu temperatura, pentru fiecare din cei patru agenți frigorifici considerați. Toate cele patru curbe de variație a presiunii de condensare (câte una pentru fiecare agent frigorific), vor fi reprezentate pe același grafic.

3.3. Condensatorul răcit cu apă

Să se calculeze regimul termic al unui condensator răcit cu apă, considerând că acesta are o construcție și condiții de lucru normale, dacă temperatura apei pe timp de vară, în localitatea în care urmează să fie amplasat condensatorul este de 27°C. Care va fi presiunea de condensare, dacă agentul frigorific ar fi unul dintre următorii: R134a, R22, R404A, amoniac.

Pentru rezolvare, urmați aceleași indicații, ca în cazul condensatorului răcit cu aer.

Temă:

1. Efectuați toate calculele, pentru cazul în care temperatura apei este diferită de cea maximă posibilă pe timpul verii. Considerați pe rând următoarele valori pentru temperatura apei la intrarea în condensator: 22°C; 17°C; 25°C; 15°C.

2. Trasați grafic, variația presiunii de condensare cu temperatura, pentru fiecare din cei patru agenți frigorifici considerați. Toate cele patru curbe de variație a presiunii de condensare (câte una pentru fiecare agent frigorific), vor fi reprezentate pe același grafic.

Observație: Remarcați că în cazul răcirii cu apă a condensatorului, temperaturile de condensare sunt mai reduse decât în cazul răcirii cu aer.

Observație: Remarcați că dacă temperatura agentului de răcire a condensatorului scade, indiferent de natura acestuia, scade și presiunea de condensare.

3.4. Aplicații practice propuse

Condensatorul unei instalații frigorifice funcționează cu agentul frigorific indicat și este răcit cu aer având la intrare, respectiv ieșire, temperaturile menționate. Presiunea indicată de manometrul montat pe conducta de refulare a compresorului este de asemenea indicată. Precizați prin DA sau NU dacă situațiile descrise sunt posibile, respectiv normale.

agent	aer intrare	aer ieșire	$p_{m,ref}$ [bar]	posibil	normal
R134a	30	36	7,4		
R22	30	37	16,3		
R22	30	33	13,6		

Condensatorul unei instalații frigorifice funcționând cu R22 este răcit cu aer având temperatura de 30°C. Să se precizeze care dintre următorii parametrii pot fi determinați cu ajutorul informațiilor cunoscute: temperatura aerului la ieșirea din condensator, temperatura de condensare, presiunea indicată de manometrele de pe conducta de aspirație, respectiv refulare a compresorului. Care ar trebui să fie valorile acestor parametrii în cazul unei funcționări normale?