

8. Ireversibilități și regimuri de lucru

8.1. Randamentul exergetic

1. Se consideră o instalație frigorifică având condensatorul răcit cu aer, amplasată într-o localitate în care temperatura medie pe timp de vară ajunge până la valoarea de $+30^{\circ}\text{C}$, iar umiditatea relativă are valoarea de 60%. Instalația, asigură o putere frigorifică de 20kW pentru a menține într-un spațiu frigorific, temperatura de -10°C și umiditatea relativă de 90%, necesare unui proces tehnologic oarecare.

Atât condensatorul cât și vaporizatorul prezintă construcții și condiții de funcționare normale pentru aceste aparate (în condensator se realizează o subrăcire, iar în vaporizator o supraîncălzire a agentului frigorific).

Instalația funcționează cu R134a și are în componență un schimbător intern de căldură, de tip lichid-vapori (în care se realizează o nouă subrăcire, respectiv supraîncălzire a agentului frigorific). Randamentul izentropic al comprimării este de 75%.

- a. Să se deseneze schema instalației și să se reprezinte procesele de lucru în diagramele T-s și lgp-h;
- b. Să se calculeze și să se reprezinte grafic în diagrame t-S, regimurile termice de funcționare a condensatorului și vaporizatorului, indicând valorile reale ale temperaturilor;
- c. Să se reprezinte în diagrama h-x, procesele de lucru pe care le suferă aerul în condensator, respectiv în vaporizator (temperatura exterioară a peretelui vaporizatorului $t_p=t_0+1\dots 2^{\circ}\text{C}$);
- d. Să se determine condițiile interne de lucru ale instalației (presiunile de vaporizare și condensare, respectiv temperaturile de subrăcire și aspirație);
- e. Să se determine parametrii de stare (t, p, h) ai agentului frigorific în toate stările caracteristice ale ciclului frigorific, respectiv (v) pentru starea de aspirație în compresor;
- f. Să se determine debitul masic de agent frigorific, sarcinile termice ale tuturor schimbătoarelor de căldură și puterea necesară realizării procesului de comprimare;
- g. Să se calculeze temperatura de refulare a vaporilor din compresor, considerând că sistemul de răcire a compresorului, preia 10% din puterea de comprimare;
- h. Să se determine debitul volumic de vapori aspirați de compresor;
- i. Să se determine valoarea coeficientului de debit al compresorului, considerând că acesta are spațiul mort relativ de 2%;
- j. Să se determine parametrii de stare (t, p, ϕ , h) ai aerului, la intrarea, respectiv ieșirea în/din condensator și vaporizator;
- k. Să se determine debitul volumic teoretic necesar al compresorului;
- l. Să se determine debitele masice de aer care trebuie vehiculate de ventilatoarele vaporizatorului, respectiv condensatorului;
- m. Să se calculeze valorile parametrilor de performanță (eficiență frigorifică și randament exergetic) ai ciclului frigorific realizat de instalație.

Temă: Să se rezolve aplicația 1, în condițiile în care agentul frigorific este R22, respectiv R404A.

2. Să se rezolve aplicația 1, în condițiile în care condensatorul este răcit cu apă având temperatura de 22°C, iar vaporizatorul multitubular orizontal, răcește etilen glicol cu ajutorul căruia asigură răcirea aceluiași spațiu frigorific, menținând aceiași parametri. Variația temperaturii agentului intermediar în vaporizator este de 5°C. Să se determine și concentrația volumică a agentului intermediar.

Temă: Să se rezolve aplicația 2, în condițiile în care agentul frigorific este R22, respectiv R404A.

8.2. Regimuri termice de referință ale instalațiilor frigorifice

3. Cum se modifică regimurile termice ale condensatorului și vaporizatorului, din aplicația 1, dacă regimul de lucru al instalației trebuie să fie cel nominal ($t_0=-10^\circ\text{C}$; $t_k=25^\circ\text{C}$, $t_{sr}=15^\circ\text{C}$). Să se rezolve aplicația 1 în noile condiții, considerând că în instalație este montat același compresor.

Temă: Să se rezolve aplicația 3, în condițiile în care agentul frigorific este R22, respectiv R404A.

4. Cum se modifică regimurile termice ale condensatorului și vaporizatorului, din aplicația 1, dacă regimul de lucru al instalației trebuie să fie cel standard ($t_0=-15^\circ\text{C}$; $t_k=30^\circ\text{C}$, $t_{sr}=25^\circ\text{C}$). Să se rezolve aplicația 1 în noile condiții, considerând că în instalație este montat același compresor.

Temă: Să se rezolve aplicația 4, în condițiile în care agentul frigorific este R22, respectiv R404A.

5. Cum se modifică regimurile termice ale condensatorului și vaporizatorului, din aplicația 1, dacă regimul de lucru al instalației trebuie să fie regimul I conform clasificării IIR-IIF ($t_0=-25^\circ\text{C}$; $t_k=40^\circ\text{C}$, $t_{asp}=20^\circ\text{C}$). Să se rezolve aplicația 1 în noile condiții, considerând că în instalație este montat același compresor.

Temă: Să se rezolve aplicația 5, în condițiile în care agentul frigorific este R22, respectiv R404A.