

EFICIENȚA INSTALAȚIEI FRIGORIFICE – CO₂ CU ȘI FĂRĂ SCHIMBĂTORUL DE CĂLDURĂ REGENERATIV

Tudor CRISTEA, Oleg TIORA, Vladimir DMITRIEV, Ivan COJOCARU

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: După cum cunoaștem, actual sunt făcute multe cercetări în domeniul mașinilor și a instalațiilor frigorifice, cunoaștem că această ramură este foarte dezvoltată dar totuși încă nu putem spune că am atins punctul culminant al dezvoltării. La momentul dat se cercetează unii agenți frigorifici ca CO₂ care sunt considerați ecologici, pentru ca să trecem de la agenții daunători la cei naturali. În prezenta lucrare se va efectua un studiu asupra instalațiilor frigorifice cu și fără schimbătorul de caldură, unde în final vom vedea care model al instalației ce lucrează cu CO₂ este mai eficient. Se va demonstra acest lucru prin compararea eficienței frigorifice COP a celor două instalații unde și se va determina.

Cuvinte cheie: Instalație Frigorifică , CO₂, Temperatură, Compresor , Ecologic , Condesator .

1. Agentul de lucru pe care lucrează instalația.

Bioxidul de carbon R744 este deseori utilizat în instalațiile frigorifice cu compresie mecanică. Carl Von Linde încă din 1882 a continuat să folosească R744 mai bine de jumătate de secol dar o dată cu descoperirea R12 și a altor freoni CO₂ a fost uitat. Bioxidul de carbon are următoarele avantaje în utilizarea sa:

- R744 are o capacitate frigorifică volumetrică mare ($l_s = 573,6 \text{ KJ/Kg}$ – căldura latentă de vaporizare.)
- Are coeficientul frigorific COP superior comparativ cu R12.
- Este neutru față de lubrifianți, metale și materiale plastice.
- Este neinflamabil și neexploziv.
- Este accesibil și cu un preț redus de fabricație, se transportă și se manevrează ușor.
- Are viscozitate redusă permițând utilizarea schimbătoarelor de căldură cu micro canale cu un bun transfer termic.

2. Schema 3D instalației frigorifice fără SCR și cu schimbătorul de căldură.

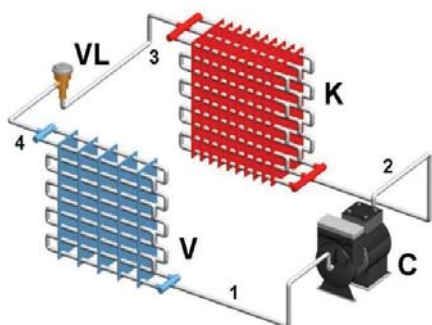


Fig.1. Instalația fără SCR [2]

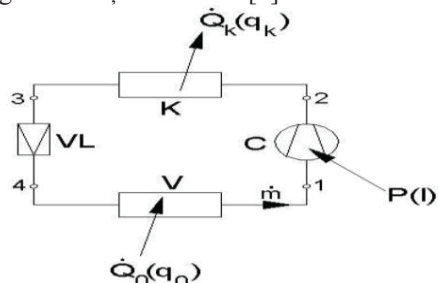


Fig.3. Schema IF fără SCR.

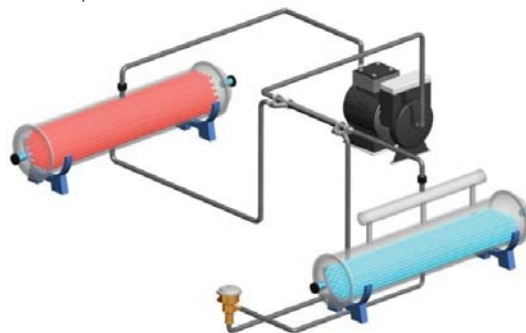


Fig. 2. Instalația cu SCR [2]

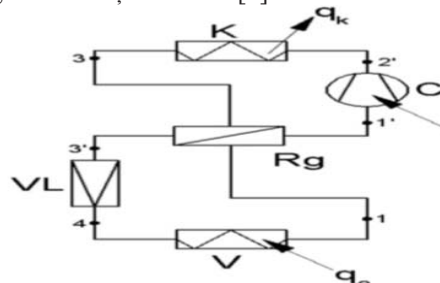


Fig.4. Schema IF cu SCR.

În figurile de mai sus sunt reprezentate schemele instalațiilor frigorifice. În figura 1 și figura 3 sunt arătate schemele fara schimbătorul de caldură regenerativ iar figurile 2 și 4 sunt cu prezența schimbătorului de căldură regenerativ. În scheme sunt arătate elementele principale componente: compresorul C, condensatorul K, vaporizatorul V, ventilul de laminare VL și schimbătorul de caldură regenerativ Rg.

Pentru a reda grafic această diferență dintre aceste două modele de instalații se construiesc ciclurile caracteristice care sunt reprezentate în figura 5.

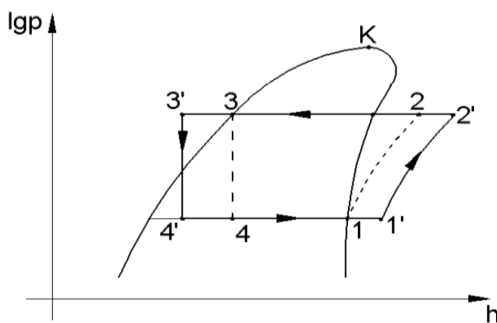


Fig.5. Ciclurile SCR

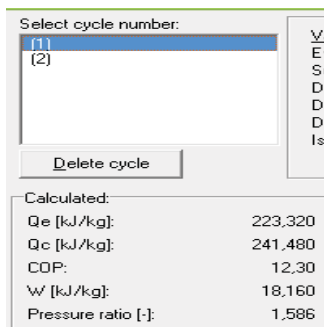


Fig.6. Rezultatele ciclului.

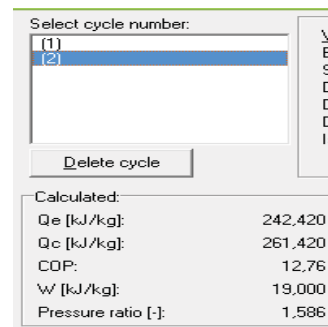


Fig.7. Rezultatele ciclului.

Pentru a crea aceste cicluri s-a folosit de softul coolpack care le creaza automat setând doar parametrii inițiali: temperatura de fierbere -12 și temperatura de condensare este 5 grade celisius, unde la ciclul cu schimbator de căldură regenerativ se adaugă și temperatura de supraîncălzire și automat se construiesc ciclurile. Folosind de comanda ce reda datele cilului noi vedem de pe figura 6, la ciclul fără schimbator de căldură, puterea frigorifică specifică $Q_e = 223 \text{ KJ/Kg}$, lucrul mecanic $W 18,1 \text{ KJ/Kg}$ și COP de 12,30. deasemenea vedem pentru a doile model de instalație cu schimbator de caldura regenerativ în figura 7 puterea frigorifică specifică $Q_e = 242,4 \text{ KJ/Kg}$, lucrul mecanic specific $W = 19 \text{ KJ/Kg}$ și COP = 12,76.

În urma calculelor efectuate noi vedem că instalația ce lucrează pe R744 este o instalație greu de construit deoarece este novoie de o sursă de frig adăugatoare deoarece la R744 punctul critic este jos, vedem ca în urma implementării schimbătorului de caldura regenerativ caracteristicile de performanța a instalației frigorifice se schimbă în partea pozitivă.

Concluzie

Instalația frigorifică – CO2 R744 cu schimbătorul de căldură regenerativ este mai eficientă cu 4 % decât IF fără SCR având un coeficient de eficacitate foarte ridicat, dar prezentând totuși un dezavantaj că lucrează la intervale mici și scăzute de temperaturi.

Bibliografie

1. Vasile Cartofeanu, V. Pisarenco, "Instalația frigorifică cu o traptă", Chișinău U.T.M. 1999.
2. <http://www.termo.utcluj.ro/pcif/02curs.pdf>