

Lucrarea nr. 2.

STUDIUL FRIGIDERULUI CU ABSORBȚIE CONSTRUCȚIE. FUNCȚIONARE. IDENTIFICAREA DEFECTELOR ȘI REMEDIEREA LOR

1. Scopul lucrării

Lucrarea are ca scop:

- fixarea cunoștințelor privind identificarea elementelor componente ale unei instalații frigorifice cu absorbție;
- exersarea deprinderilor privind funcționarea frigiderului cu absorbție;
- identificarea experimentală a defectelor posibile la frigiderul cu absorbție.

2. Noțiuni teoretice

Producerea temperaturilor scăzute prin absorbție se bazează pe proprietățile pe care unele lichide de a absorbi vaporii altor substanțe (agenți frigorifici) formând o soluție binară omogenă.

În figura 1 este prezentată schema de principiu a unei instalații frigorifice ce funcționează pe principiul absorbției.

Soluția bogată este încălzită în fierbătorul F în care se introduce căldura q_F , generată de un agent încălzitor. Vaporii de agent frigorific degajați de soluție sunt condensați în condensatorul K, răcit cu apă, în care se cedează căldura q_K . Apoi agentul frigorific lichid este laminat în robinetul de laminare VL_2 , iar în vaporizator se va obține efectul frigorific prin preluarea căldurii q_0 .

Vaporii de agent formați sunt absorbiți în absorbtorul A, de către soluția săracă, care vine din fierbător prin robinetul de laminare 1. În absorber circulă apa de răcire care preia căldura q_A . Pompa P trimite soluția îmbogățită din absorber în fierbător, cedându-i echivalentul caloric al lucrului mecanic de pompare q_P .

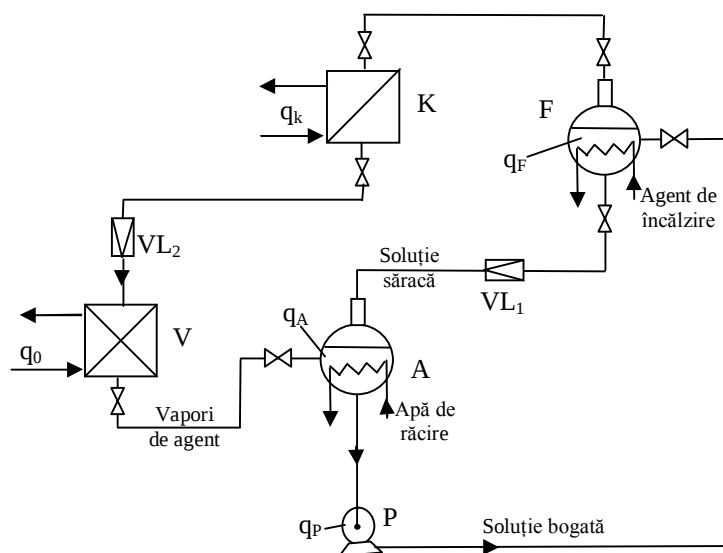


Fig. 1 Schema de principiu a instalației cu absorbție

Prin procesele de absorbție a vaporilor în absorber, pomparea soluției bogate în fierbător și fierberea acesteia cu degajare de vaporii de agent frigorific, se realizează o comprimare a vaporilor dinspre vaporizator spre condensator. Această comprimare termochimică este analogă

comprimării efectuate de compresor în cazul instalațiilor frigorifice cu comprimare mecanică de vapori.

3. Construcția și funcționarea frigiderului cu absorbție

Unul din cele mai folosite aparate electrocasnice este frigiderul electric, aparat de strictă necesitate pentru conservarea și menținerea calității produselor alimentare.

Din punct de vedere constructiv se disting următoarele tipuri de frigidere:

- a) *Frigiderul cu absorbție*, dotat cu un agregat frigorific, care folosește energia termică de la un încălzitor electric pentru producerea frigului, iar ca agent frigorific se folosește amoniacul.
- b) *Frigiderul cu compresor*, dotat cu un agregat frigorific, care folosește energia mecanică a unui compresor antrenat de un motor electric, iar ca agent frigorigen se folosește freonul 12.

Frigidere cu absorbție sunt o alternativă populară la frigiderele cu compresor în cazul în care acestea nu sunt fiabile, costisitoare, sau nu sunt disponibile, în cazul în care zgomotul de la compresor este problematic, sau în cazul în care surplusul de caldura este disponibil (de exemplu, de la turbina de evacuare sau procese industriale). De exemplu, frigidere cu absorbție ce utilizează caldura de la arderea gazului petrolier lichefiat sunt adesea folosite pentru depozitarea alimentelor în vehicule de agrement.

Frigiderul cu absorbție este un aparat electrocasnic de o construcție și funcționare simplă, fără piese în mișcare, fără să producă nici un fel de zgomot.

3.1 Construcția frigiderului cu absorbție

Frigiderul cu absorbție are în componența lui următoarele părți principale:

1. **Dulapul**, executat din tablă de oțel, vopsită la exterior în alb, care are pereții laterali și partea superioară izolați cu un material termoizolant; în interiorul dulapului se cuprinde camera frigorifică în care sunt montate vaporizatorul, termostatul, instalația electrică, iar la partea inferioară microîntrerupătorul pentru lumină.

2. **Agregatul frigorific**, fixat prin șuruburi în spatele dulapului, care cuprinde subansamblurile necesare realizării circuitului agentului frigorigen (fierbătorul cu rezistența electrică, rectificatorul, deflegmatorul și schimbătoarele de căldură).

3. **Ușa**, executată cu pereți dubli, fața fiind din tablă vopsită în alb, iar spatele din material plastic, de o formă care permite depozitarea unor alimente și sticle cu băuturi; ușa este prevăzută cu închizător care se prinde într-un zăvor reglabil montat pe dulap, iar pentru etanșarea ușei este prevăzută o garnitură de cauciuc.

3.2 Funcționarea frigiderului cu absorbție

Obținerea temperaturii scăzute în camera frigorifică a frigiderului se realizează prin intermediul unui circuit al vaporilor de amoniac și al unui circuit al soluției de amoniac.

Circuitul vaporilor de amoniac începe de la „fierbător”, în care se formează vaporii bogați de amoniac, cu o concentrație de 80—90%, ca urmare a încălzirii soluției de amoniac cu o rezistență electrică. De la fierbător, vaporii bogați în amoniac trec în „rectificator”, din care o parte din vaporii de apă condensează și revin în fierbător. De la rectificator, vaporii de amoniac trec în „deflegmator”, de unde vaporii fini de apă se întorc, de asemenea, în fierbător.

De la deflegmator, vaporii de amoniac purificați ajung în „condensator”, în care se produce răcirea și lichefierea vaporilor de amoniac. De la condensator, amoniacul sub formă lichidă se scurge în tubul sub formă de U, capătul liber intrând în „vaporizator”.

După ce tubul s-a umplut și picăturile de amoniac lichid au trecut în vaporizator, se produce fenomenul de laminare continuă prin difuziune. Ca urmare acestui proces de laminare, se produce o scădere a temperaturii vaporilor de amoniac, care ajung la sub -10°C, absoarbe căldura din camera frigorifică, în care este amplasat vaporizatorul. De la vaporizator, vaporii de amoniac împreună cu hidrogenul H_2 ajung în „absorbitor” unde se află

soluția săracă în amoniac, soluție care absoarbe intens cu degajare de căldură, vaporii de amoniac, lăsând liber hidrogenul, care se întoarce în vaporizator. Cu acest proces de absorbire se încheie circuitul vaporilor de amoniac.

Circuitul soluției de amoniac cuprinde un circuit al soluției sărace în amoniac de la fierbător la absorbitor și un circuit al soluției bogate în amoniac de la absorbitor la fierbător.

Înainte de a ajunge la absorbitor, soluția săracă în amoniac trece printr-un schimbător de căldură, unde cedează o parte din căldura acumulată prin încălzire în fierbător. De la absorbitor, soluția de amoniac care are o concentrație mai bogată, datorită vaporilor de amoniac proveniți de la vaporizator, trece prin același schimbător de căldură absorbând căldura cedată de soluția săracă, după care ajunge la fierbător sub formă de soluție bogată în amoniac și preîncălzită. Cu aceasta se închide circuitul soluției de amoniac.

În figura 2 se prezintă elementele componente și ciclul de funcționare ale unui agregat frigorific cu absorbție.

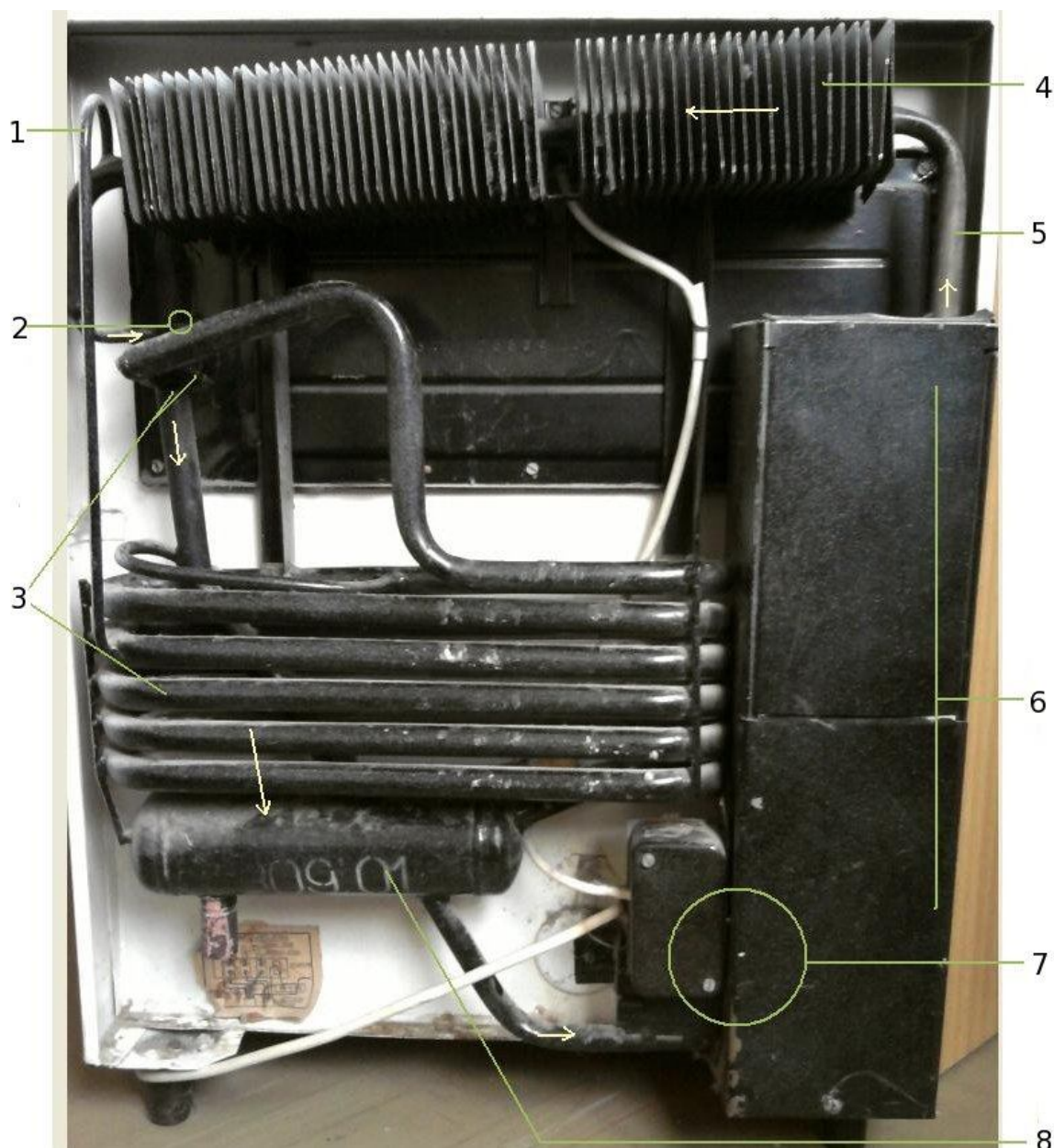


Fig. 2. Elementele componente ale agregatului frigorific cu absorbție

Fazele de stare ale agentului frigorific prezentate în figură au următoarele specificații:

1. Hidrogenul care intră în țeava cu amoniac lichid
2. Amoniac + hidrogen intră în compartimentul interior al frigiderului. Schimbarea de presiune face ca o parte din amoniac să se evapore. Acest proces este însoțit prelevare de căldură de la mediul răcit și deci de realizare a efectului de răcire.
3. Amestecul amoniac + hidrogen din partea interioară, se întoarce înapoi în absorbant și amoniacul se dizolvă în apă. Hidrogenul se deplasează liber în partea de sus.
4. Vaporii de amoniac condensează (răcire pasivă).
5. Vaporii de amoniac (gaz).
6. Izolație termică. Separarea apei din vaporii de amoniac.
7. Sursa de căldură (rezistență electrică).
8. Vas absorbant (apa + soluție de amoniac).

4. Identificarea defectelor și remedierea lor

În continuare se prezintă principalele defecte, cauze și modalități de remediere la frigiderul cu absorbție:

1. Defectul: ***Frigiderul nu răcește.***

Cauza: Rezistența electrică a elementului încălzitor este arsă.

Remedierea

Pentru a se constata arderea rezistenței electrice se procedează astfel:

- se introduce fișa cordonului de racordare în priză de curent, după care se așează termostatul la poziția maximă de răcire;
- se verifică cu indicatorul de tensiune la bornele rezistenței electrice, dacă există tensiune; În cazul existenței tensiunii, înseamnă că rezistența este arsă și trebuie să fie înlocuită; În acest scop, se desfac de la placa de conexiuni legăturile conductoarelor rezistenței, precum și clema de fixare a elementului încălzitor, după care se montează noul element în ordinea inversă a operațiilor de la demontare.

2. Defectul: ***Becul electric nu se stinge, când ușa frigiderului este închisă.***

Cauzele: Tija întrerupătorului este dereglată; Contactele lamei întrerupătorului sunt arse sau lipite.

Remedierea

Pentru constatarea și remedierea acestui defect se procedează astfel:

- se îndepărtează garnitura de etanșare, pe o mică porțiune de marginea dulapului cu o șurubelniță, când ușa frigiderului este închisă; În cazul în care becul este aprins, înseamnă că întrerupătorul este defect;
- se demontează întrerupătorul, se rotește de 2 —3 ori piulița de reglare, după care se remontează întrerupătorul;
- se verifică contactele de la lamele întrerupătorului și în cazul în care sunt lipite sau arse se curăță cu o pilă fină după deblocarea lor; În cazul în care lamele cu contacte sunt deteriorate se înlocuiește întrerupătorul, după care se face proba de funcționare;

3. Defectul: ***Vaporizatorul nu răcește, deși fierbătorul este cald***

Cauza: Agregatul frigorific este înfundat, datorită faptului că soluția de amoniac conține impurități sau conductele agregatului nu sunt curate, ceea ce provoacă cristalizarea agentului frigorific, respectiv înfundarea conductelor și în final întreruperea circuitului atât a vaporilor de amoniac, cât și a soluției de amoniac.

Remedierea

În această situație se procedează la regenerarea soluției de încărcare a agregatului frigorific, prin răsturnarea dulapului cu 180° pentru ca vaporii de amoniac din tubul U să se

combine cu restul soluției de amoniac; după această operație se readuce frigiderul în poziția normală, verificandu-se verticalitatea perfectă a lui.

4. Defectul : ***Frigiderul nu răcește suficient de bine.***

Cauzele: Agregatul nu este așezat într-o poziție corectă, ceea ce face ca vaporizatorul să fie cald, iar absorbitorul să fie rece;

Temperatura înconjurătoare este peste limitele normale sau circulația aerului în jurul frigiderului nu este bună.

Remediarea

Pentru corecta funcționare a frigiderului se procedează astfel:

- se reasează frigiderul într-o poziție perfect verticală, verificandu-se cu ajutorul firului cu plumb, pentru ca să se asigure orizontalitatea vaporizatorului și înclinația condensatorului; Reasezarea se face prin încercări succesive până cand se observă încălzirea absorbitorului, ceea ce înseamnă că circulația agentului frigorific a fost restabilită;
- se va alege un loc potrivit pentru așezarea frigiderului, care să asigure o circulație bună a aerului în spatele lui și ferit de surse de căldură, cu păstrarea distanțelor necesare de la perete.

5. Defectul: ***Vaporizatorul funcționează cu intermitență***

Cauza: Circuitul vaporilor de amoniac are pierderi de hidrogen, prin porii conductelor sau pe la îmbinările acestora.

Remediarea

Întrucât aceste defecte depășesc posibilitățile de remediere ale depanatorului casnic, se va recurge la serviciile unui atelier de specialitate.

6. Defectul: ***Termostatul este blocat și nu se poate porni frigiderul.***

Cauza: Contactele electrice ale lamelor termostatului sunt lipite

Remediarea

Se scoate mai întâi butonul de reglare a termostatului, apoi se demontează termostatul, controlandu-se starea contactelor și a lamelor; în cazul cand sunt lipite se deblochează, iar dacă contactele sunt oxidate se curăță cu o pilă fină; În situația în care ele sunt deteriorate se înlocuiește termostatul cu unul original, după care se face proba de funcționare.

7. Defectul: ***Nu se realizează etanșarea cand ușa frigiderului este închisă***

Cauza: Garnitura de etanșare este uzată și îmbătrânită.

Remediarea:

Se așează o fașie de hârtie între garnitura de cauciuc și peretele dulapului, după care se închide ușa frigiderului; În cazul cand hârtia se trage cu ușurință, înseamnă că garnitura de cauciuc este uzată, îmbătrânită și trebuie să fie înlocuită cu una originală, iar dacă garnitura este încă bună se așează benzi de carton sub garnitură care preiau jocul dintre aceasta și peretele dulapului.

5. Modul de lucru

- Se vor identifica elementele componente ale unei instalații frigorifice cu absorbție și se vor însuși noțiunile teoretice privind funcționarea acestora, prezentate la punctul 2;
- Se vor nota valorile caracteristicilor tehnice ale frigiderului cu absorbție tip Fram studiat în cadrul lucrării. Principalii parametrii caracteristici sunt:
 - capacitatea camerei frigorifice ;
 - puterea absorbită de rezistența electrică ;
 - consumul de energie electrică.
- Se vor identifica elementele componente prezentate la punctul 3.1 ale frigiderului cu absorbție tip Fram studiat în cadrul lucrării;

- Se va pune în funcțiune frigiderul cu absorbție prin conectarea fișei cordonului de racordare la priza de curent, după care se reglează termostatul pentru răcirea alimentelor la temperatura dorită;
- Se va urmări funcționarea frigiderului;
- Se vor însuși defectele și modalitatea de remediere a acestora, prezentate la punctul 4.

6. Conținutul referatului

Referatul va conține:

- schema de principiu a frigiderului cu absorbție;
- datele tehnice ale frigiderului cu absorbție studiat;
- descrierea funcționării frigiderului cu absorbție;
- principalele defecte și remedierea acestora pentru un frigider cu absorbție.