

Frigofererele comunale din sub-solul Halei-Ghica

DE

NICOLAE SLÂNICEANU

Inginer la Primăria oraşului Bucureşti

Noile frigoferere instalate în sub-solul halei Ghica din Bucureşti au fost proiectate în legătură cu fabrica comună de gheaţă¹⁾ pentru a putea avea o sală comună a maşinelor, cu acelaş personal de supraveghere, şi în acelaş timp cele două compresoare se pot ajuta reciproc.

Aceste frigoferere servesc la păstrarea cărnei nevîndute în hala propriu zisă pentru a putea pune pedeoparte publicul la adăpostul pericolului de a consuma carne alterată, iar pe de altă parte pentru a se evita pierderile materiale pe care le încearcă măcelarii prin alterarea cărnei, cari pierderi se traduc printr'o mărime simţitoare a preţului cărnei.

Proiectul frigofererelor a fost studiat de serviciul tehnic în două alternative.

1^o Frigoferul să fie amenajat în parter astfel ca fiecare măcelar să aibă îndărătul prăvăliei sale camera frigoferă. Această dispoziţie foarte lesnicioasă pentru măcelari, conduce, din cauza marilor pierderi de frig, la o instalaţie frigoferică importantă şi prin urmare costisitoare ; ea mai prezintă şi dezavantajul unei utilizări puţin raţionale a halei propriu zisă. Din aceste motive s'a părăsit această soluţie care ar fi convenit măcelarilor însă ar fi însemnat pentru comună învestirea unui capital foarte mare şi poate reducerea veniturilor hălei, de oarece numărul celulelor destinate vânzării s'ar fi micşorat.

2^o Frigoferul să fie amenajat în subsol, care de altfel pînă acum era puţin utilizat (exceptînd tăierea provizorie a mieilor şi

¹⁾ A vedea articolul d-lui Inginer G. Roiu din *Buletinul Societăţii Politecnice* Anul XXVII No. 7.

care astăzi se face la abator în o hală mare amenajată pentru acest scop): în această variantă hala propriu zisă rămâne pentru vânzarea în detaliu, iar aproximativ jumătate din subsol va fi amenajat pentru frigorifer care urmează a se construi în două etaje, cealaltă jumătate va servi eventual pentru un restaurant-be-rărie. Avînd în vedere avantajile unui cost mai redus și a unei utilizări mai raționale a hălei s'a hotărît adoptarea acestei soluțiuni. Prima parte a instalațiunii este astăzi complet terminată și pusă în exploatare.

În privința sistemului răcirii avînd în vedere experiențele făcute la abator s'a dat preferința sistemului răcirii printr'un curent de aer care convine mai ales pentru păstrarea cărnei. Condiția esențială pentru buna conservare este ca aerul din frigorifer să nu vie în contact cu alte alimente, păstrîndu-se curat; de aceea pentru carne și ouă s'a prevăzut două circuite de aer separate unul de altul. Pentru alimentele diverse este suficientă o răcire directă prin serpentine, sistem de altfel mai economic.

După cum am spus această instalație construindu-se în legătură cu fabrica de gheață instalată în bune condițiuni de casa *Riedinger*, după sistemul cu acid carbonic s'a cerut aceleași firme ofertă, punîndu-i-se în vedere un program analog ca la abator cu condițiunea specială însă, ca aerul dintr'un frigorifer să nu pătrundă în celelalte săli.

În ce privește răcitorii, s'a prevăzut răcitori de aer cu vaporizație directă cari au un randament mai ridicat de cît răcitori indirecti prin apă sărată.

În prima etapă s'a construit :

290,5 m. p. suprafață de frigorifer înălțimea fiind de circa 3.10 m.

Această suprafață se repartizează astfel :

197 m. p. pentru carne temperatura fiind de 2° — 4°

47 m. p. » diverse » » 1° — 2°

46,50 m. p. » ouă » » $+0,5$, — $0,5^{\circ}$

Această instalație începută în toamna anului 1911 a fost complet terminată și pusă în funcțiune în Mai 1912.

În a doua etapă se va construi circa 192 m. p. suprafață de frigorifer pentru carne și eventual 90 m. p. suprafață de frigorifer pentru alimente diverse dacă se va simți nevoia în timpul exploatarii actualului frigorifer.

Descrierea instalațiunii. Înainte de a descrie instalațiunea pro-

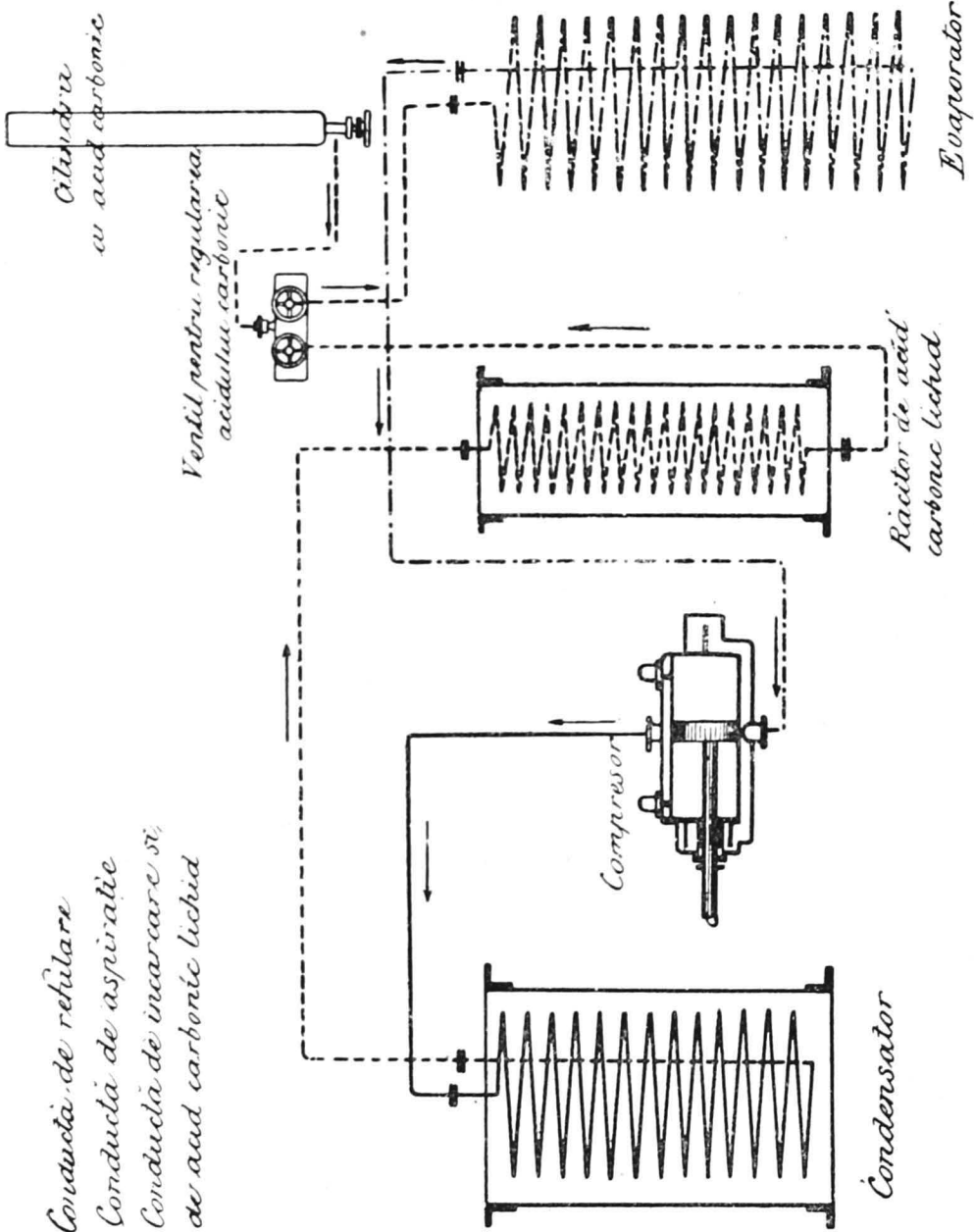


Fig. 1. Schema instalației frigorifice cu acid carbonic

priu zisă vom reaminti aci principiul mașinelor frigorifice cu acid carbonic.

Orice instalațiune cu acid carbonic cuprinde :

- 1) Compresorul
- 2) Condensatorul
- 3) Evaporatorul

Pentru instalațiunile mai importante ca instalațiunea noastră, mai există și un al patrulea aparat intercalat între condensator și evaporator și care aparat este răcitorul de acid carbonic lichid.

Compresorul, care este o pompă refulantă și aspirantă cu dublu efect, aspiră vapori de acid carbonic din refrigerent (evaporator) îi comprimă la circa 60 65 atmosfere și îi regulează în serpentinele condensatorului unde sub influența simultanee a presiunii și a apei reci care curge încotinu, acidul carbonic devine lichid. Trecînd pe urmă în răcitorul de acid carbonic temperatura sa devine aproape aceeași ca și a apei reci și urmînd tranversează ventilul de regulare care proporționează intrarea acidului carbonic în serpentinele refrigerentului. Refrigerentul este aci un tub cu aripi în care acidul carbonic se evaporează luînd toată căldura necesară din camera așa numită «răcitor de aer». Acidul evaporat este din nou aspirat de compresor astfel că fie lichid, fie gazos parcurge un ciclu neîntrerupt.

Rezultă dar că odată mașina pusă în mers, funcționarea ei numai are nevoie de acid carbonic afară de micile pierderi ce se produc prin legăturile tuburilor a căror etanșitate nu este absolut completă. Aceste pierderi se înlocuesc la circa de 2 3 luni.

Instalațiunea mecanică. (A se vedea planul instalațiunei pe planșă XXXIII). Frigoriferul cuprinde o sală pentru păstrarea cărnei, o cameră pentru alimentele diverse, o sală pentru ouă precum și două camere mici de tranziție tot pentru ouă. Spațiul necesar acestor săli precum și aparatelor necesare pentru răcirea aerului reese din desenuri. Răcirea cărnei și ouălor se face prin răcirea indirectă a aerului cu ajutorul unui refrigerent cu aer uscat și evaporație directă a acidului carbonic. Refrigerentul de aer pentru carne este așezat într'o cameră specială și compus din două sisteme similare de evaporație alipite și fiind puse în acțiune sau oprite după nevoie, prin intermediarul unui mecanism cu clapet.

Dizpozițiunea refrigerentului pentru ouă este la fel cu precedentă dar aci cele două sisteme sunt suprapuse pentru a putea reduce spațiul disponibil.

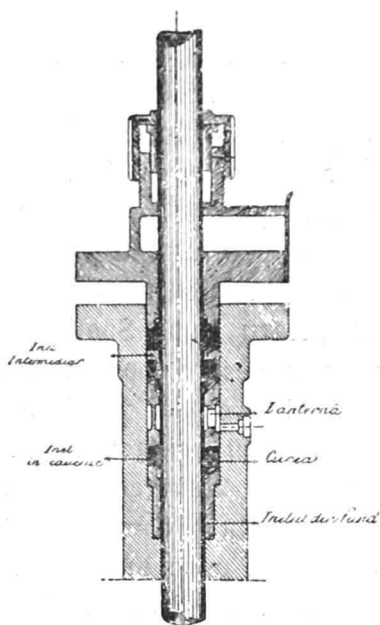
Această separațiune a celor două sisteme a fost prevăzută pentru a putea elimina în mod intermitent una din jumătăți curățind astfel de zăpadă serpentinele acestei diviziuni.

Localul destinat alimentelor diverse este răcit direct prin serpentine cu aripi și fixate pe tavan.

Curentul de aer în sălile de ouă și carne este obținut prin două ventilatoare electrice în legătură cu conducte de aer, în lemn, pentru a putea obține reînoirea aerului necesar; în sălile de răcire a fost stabilit un ventilator special care introduce aer proaspăt parte în sala pentru carne, parte în camera pentru alimentele diverse și astfel ca umiditatea aerului să se condenseze direct pe tuburile de vaporizație. Cele două camere de tranziție pentru ouă sunt prevăzute cu aparate de încălzit pentru ca eventual iarna să se poată menține temperatura de circa 7° — 8° în interiorul lor; răcirea acestor două camere se face printr-o conductă aspirantă care antrenează aerul localului în aparatul refrigerent de unde o a doua conductă îl aduce răcit în aceste camere.

Pentru a obține frigoriile necesare o nouă instalație a fost făcută paralel cu instalațiunea fabricii de gheață.

Fig. N. 2. Presse etoupe al compresorului de acid carbonic.



Un al doilea compresor de aceeași dimensiune și de circa 100.000 frigorii oră a fost montat pe aceeași axă a volantului de asemenea noul condensator cu acid carbonic a fost legat cu răcitorul de acid carbonic și cu conducta de apă care din cauza măririi a fost schimbată și înlocuită printr-o țevă de 150 m.m.

Toate conductele de joncțiune cu acid carbonic sunt astfel dispuse ca să se poată întrebuința alternativ primul sau al doilea compresor, fie în frigoriferul propriu zis, fie pentru fabrica de gheață, sau

chiar se poate întrebuința un singur compresor pentru cele două instalațiuni.

Forța motrică. Fabrica de gheață este acționată printr'un motor electric de 90 cai efectivi (la 220 volți) și care a fost alimentat, pînă la punerea în funcțiune a frigorigerelor, dela rețeaua Societății de Gaz și Electricitate. Astăzi Centrala electrică a comunei fiind în exploatare s'a legat hala Ghica printr'un cablu special permițînd astfel o economie importantă în producțiunea frigului și a gheței.

Motorul a fost instalat dela început în vederea complectării fabricii de gheață prin actualele frigorigere astfel că astăzi acelaș motor acționează ambii compresori fiecare producînd un maximum de circa 100.000 frigorigii.

Pentru transmisiune a fost nevoie de a stabili suporturi apropiate pentru a preveni vibrațiunile ce se produc.

Clădirea. Pentru a asigura efectul frigoriger s'a prevăzut o izolație suficientă cu plută și șgură astfel cum reese din detaliul (Fig. No. 3) pentru camera răcitorului de aer.

Pentru a se putea menține o curățenie ireproșabilă, absolut necesară unei bune funcționări a frigorigerului, s'a prevăzut îmbrăcarea pereților, pînă la 2,00 m. înălțime, cu plăci de gresie smălțuite cari permit o spălare repede și lesnicioasă, deasemenea pentru pardoseală s'au prevăzut plăci riglate, care pedeparte împiedică alunecarea, iar pedealtă parte se spală cu ușurință neabsorbînd u-mezeală.

Trebuie să mai menționăm că s'au prevăzut celule pentru frigorigerul de carne și diverse, cu uși, cari se închid și deschid cu ușurință, analoage cu acelea instalate în frigorigerul dela abatorul comunal.

Pentru a arăta caracteristicile instalațiunei reproducem aci datele și încercările cari au servit la întocmirea procesului verbal de recepție provizorie.

- 1) Data încercărilor 21 Iunie 1912
- 2) Durata observațiunilor dela orele 9.45 a. m. pînă la ora 11 .15 a.m.
- 3) Temperatura mijlocie a apei la intrare în condensator +15°00
- 4) » » » » » eșire din » +21°45
- 5) Numărul mijlociu de învîrtituri al compresorului pe
minut 105 .00
- 6) Presiunea mijlocie din diagrame 24 .8 kg.m.
- 7) Diametrul pistonului compresorului 110 m/m.
- 8) » tijei » (numai din partea capacului) . 50 m/m.

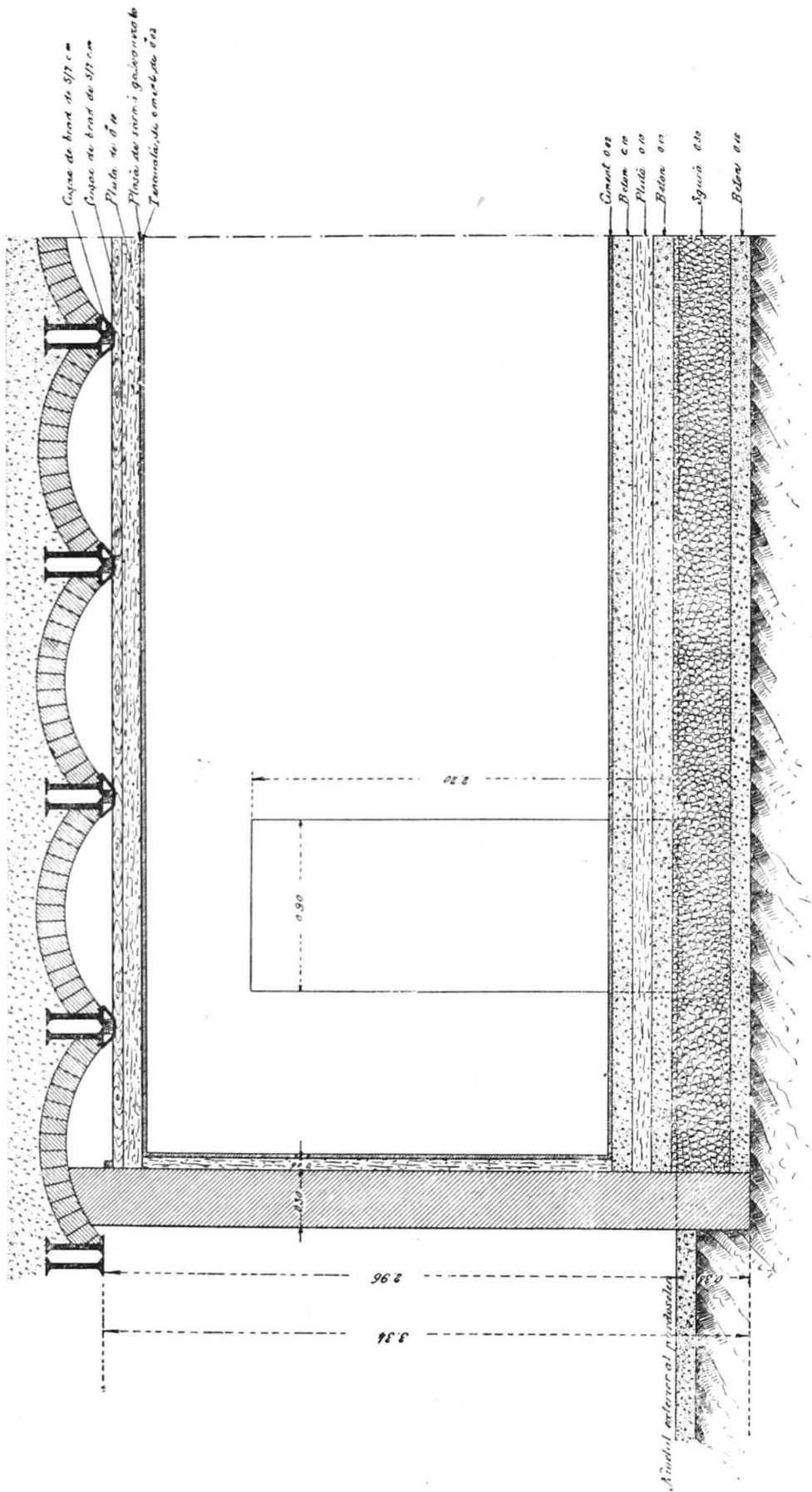
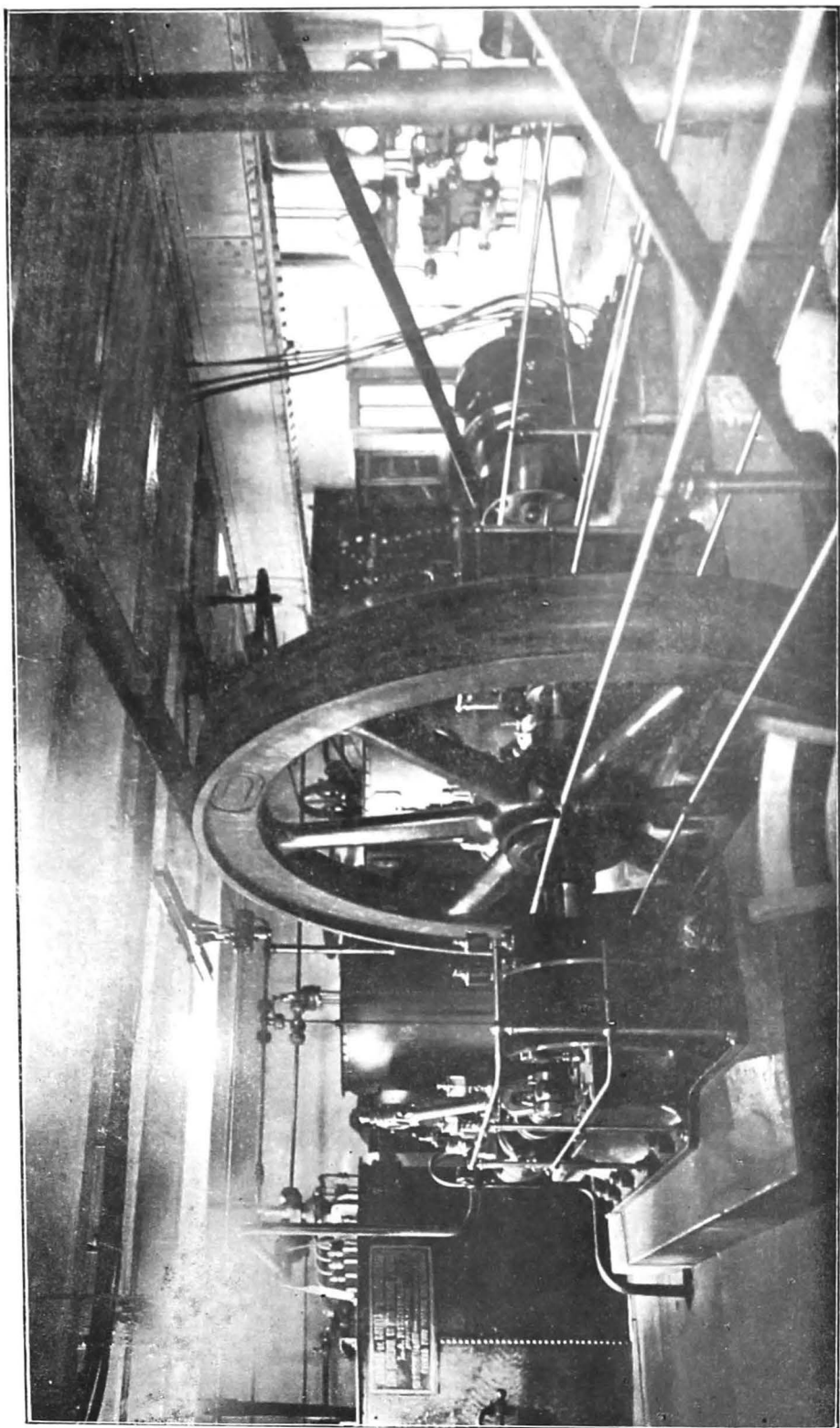


Fig. N°3. Detaliul izolației la răcoitorul de aer.

Frigoriferele comunale de la hala Ghica



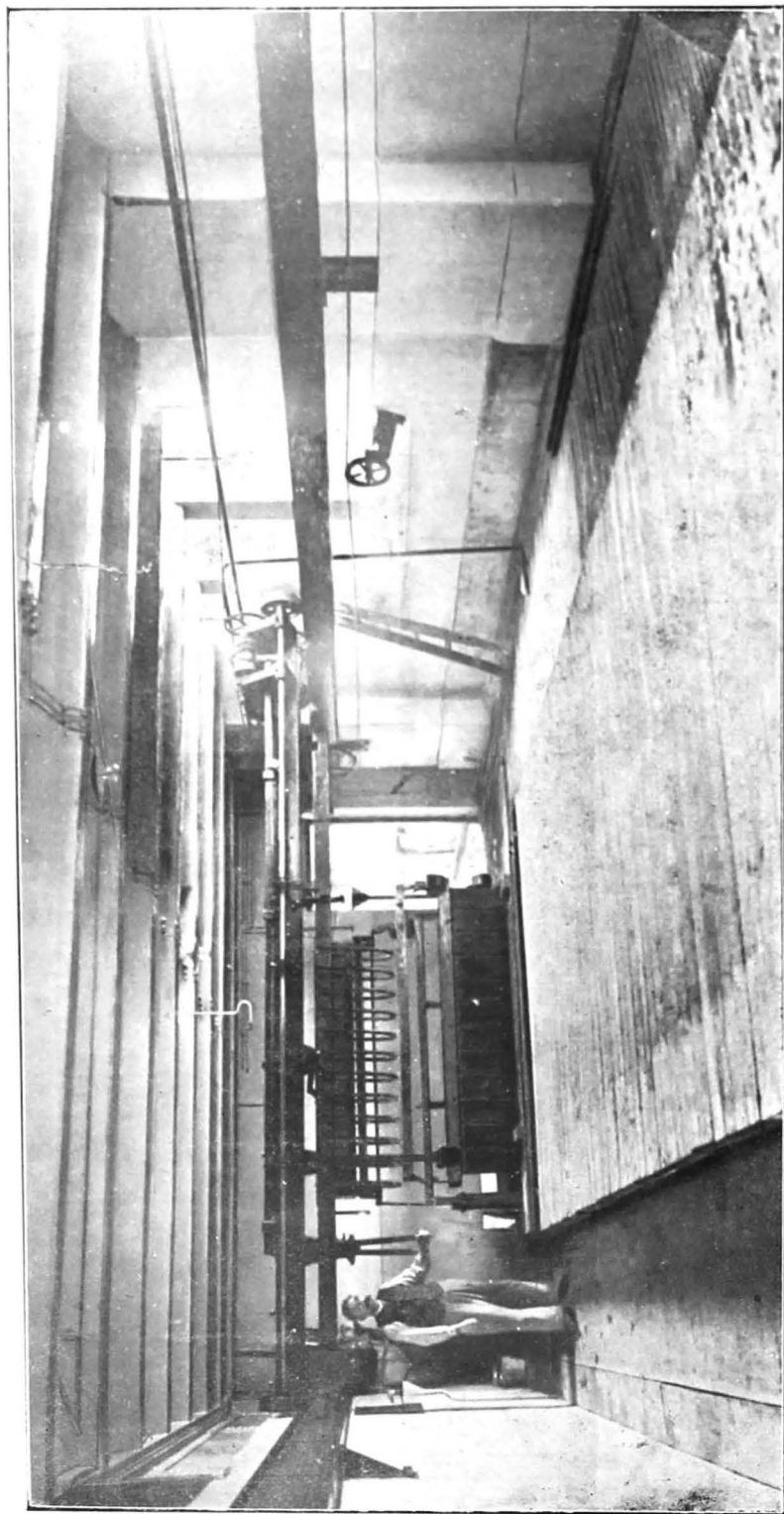
Sala mașinelor.

Frigoriferele comunale de la hala Ghica



Sala mare a frigiferului pentru carne.

Frigoriferele comunale de la hala Ghica



Scoaterea gheței la fabrica de gheață.

- 9) Suprafața mijlocie a pistonului 85.215 c.m.²
 10) Cursa pistonului. 330 m/m.
 11) Presiunea mijlocie pe suprafața pistonului 24.177 kg.m.
 12) Viteza mijlocie a pistonului 1.155 m/sec.
 13) Forța indicată în cai putere. 32.22
 14) Temperaturile mijlocii în hala mare de carne . . . +3°.125
 15) » » » » mică » » . . . +2°. 82
 16) Temperaturile mijlocii în sala de ouă +5°. 4
 17) » » » de diverse +4°. 4

Este de observat că temperatura de 5° și 4° în sălile de ouă și diverse s'a obținut cu ușile deschise a acestor săli de oarece în tot timpul încercărilor se scotea alimente din frigider.

- 18) Calorii împrumutate de apă 129.000 calorii pe oră.
 19) Echivalentul termic al forței.

compresorului în calorii $32,22 \times 637 = 20.500$ calorii.

- 20) Caloriile utile ale frigiderului $129.000 - 20.500 = 108.500$ frigorii.
 21) Temperatura condensății Co^2 . . . +22°.25 corespunde presiunii 62 atmosfere.
 22) » de evaporație Co^2 . . . — 9°. 4 corespunde presiunii 27,5 atmosfere

Pentru a menține regimul, a fost nevoie ca servindu-ne de acelaș compresor și în acelaș timp a scoate gheață de oarece toate frigoriile nu erau absorbite de instalația frigiderului.

Garanțiile date prin scrisoarea casei care făcea parte integrantă din contractul cu No. 64278/20037/911 erau de 100.000 frigorii la o temperatură de evaporație de -10° cu o consumație de 18,00 metri cubi de apă pe oră la o temperatură exterioară de $+13^\circ$, având în vedere că randamentul instalației a fost de 108.500 frigorii și că apa de condensăție avea 15° adică 2° mai mult ceea ce revine 8% în plus pentru frigoriile produse și 16% în plus pentru cantitatea de apă, astfel că pentru aceeaș producțiune de frigorii am fi avut la o temperatură de 13° a apei exterioare o consumație de apă de 16,8 m. c., pe oră în loc de limita superioară prevăzută de 18 m. c. apă pe oră.

Compresorul nu întrebunțează de cît 32 cai în loc de 35 cai prevăzuți.

Pentru toate celelalte garanții nu s'a putut verifica într'o singură încercare de cît în timpul exploatării și se va ține seamă la recepțiunea definitivă ce urmează a se face după șase luni.

Pentru facerea acestor încercări au fost însărcinați din partea comunei autorul acestor rînduri, iar din partea firmei *L. A. Reidinger* d. inginer șef *Dingler*.

După rezultatele procesului verbal asupra încercărilor de recepție provizorie, condițiunile stipulate în contract fiind pe larg îndeplinite, instalația s'a considerat recepționată în mod provizoriu.
