

Ing. V. NICOLICI
I.C.I.L. Vatra Dornei

Uscarea lactozei cu raze infraroșii

C.Z. 637.145:66.047.355

Necesitatea obținerii unei lactoze brute corespunzătoare nevoilor industriei farmaceutice a impus fabricii din Vatra Dornei să rezolve în condiții optime și problema uscării acestui nou produs al industriei noastre de produse lactate. În urma centrifugării cristalelor rezultă o lactoză cu un conținut de 10—12% apă. Pentru asigurarea conservabilității nelimitate a produsului este necesară uscarea lactozei până la o umiditate de maximum 2%.

Pentru calculul puterii necesare instalației de uscare s-a folosit un coeficient de absorbție în infraroșu $a_s = 0,6$ pentru lactoză. Această valoare s-a luat prin asimilare cu alte substanțe, care sînt cuprinse în tabelele de calcul. A rezultat astfel că puterea totală a becurilor infraroșii trebuie să fie de 10 kW. Cum becurile existente sînt pentru o tensiune nominală de 120 V și cum la fabrica de la Vatra Dornei se utilizează curent de 220 V, a fost necesară legarea a cite două becuri

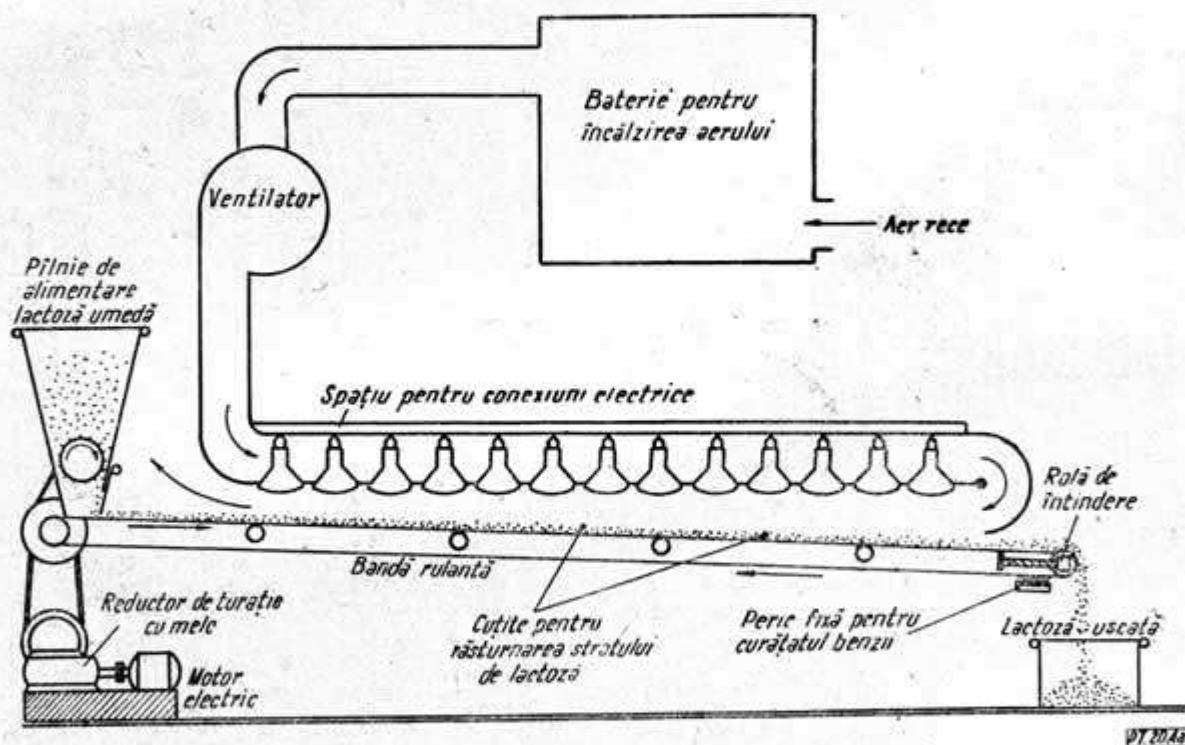


Fig. 1. Curba de cristalizare a siropului de lactoză

Analizînd diferitele sisteme de uscare s-a ajuns la concluzia că pentru lactoză, cel mai nimerit este să se folosească radiațiile infraroșii. În acest scop, la întreprindere s-a proiectat și construit un uscător mecanic de lactoză, cu raze infraroșii, care a intrat în funcțiune în luna ianuarie 1959. Pînă în prezent uscătorul funcționează în bune condiții.

Ca date inițiale și parametri de bază ai instalației de uscare cu raze infraroșii s-au luat:

- productivitatea 40 kg lactoză umedă/h;
- umiditatea inițială 12%;
- umiditatea finală 1,5%;
- temperatura maximă de uscare 80°C (peste aceasta există pericolul de caramelizare a lacto-

in serie revenind fiecărui bec numai 110 V. Aceasta a diminuat însă puterea instalației în conformitate cu raportul $\frac{W}{W_1} = \frac{V^2}{V_1^2}$, noua putere fiind de $W_1 = 0,77 W$ adică de numai 7,7 kW.

Cu toate acestea, instalația funcționează la productivitatea sa nominală deoarece la calculul puterii necesare s-a ținut seama de cele de mai sus, prin supradimensionarea puterii necesare cu circa 22% ajungîndu-se la 13 kW putere instalată adică 52 becuri infraroșii cu cite 250 W care ținînd seama de corecția de mai sus de 0,77 dă o putere reală de 10 kW.

Relațiile folosite la proiectare și dimensionare

Energia consumată (in kW) :

$$Q = \frac{1}{864 \eta} (Q_t + Q_u + Q_e)$$

la care :

η este randamentul energetic al instalației de uscare ;

Q_t — energia necesară încălzirii lactozei (fără apă) ;

Q_u — energia necesară încălzirii apei din lactoză ;

Q_e — energia necesară evaporării apei.

Valorile celor trei energii componente se obțin a rindul lor din relațiile :

$$Q_t = \frac{G_s \cdot C_s (T - T_0)}{A_s}$$

$$Q_u = \frac{G_u \cdot C_u (T - T_0)}{A_u}$$

$$Q_e = \frac{G_v \cdot C_v}{A_u}$$

relații în care :

G_s este masa lactozei fără apă (in kg) ;

C_s — căldură specifică a lactozei (fără apă) = 0,29 kcal/kg°C ;

T_0 — temperatura inițială a lactozei ;

T — temperatura finală a lactozei ;

A_s — factor de absorbție în infraroșu al lactozei = 0,6 ;

G_u — masa apei din lactoză umedă (in kg) ;

C_u — căldură specifică a apei = 1 kcal/kg°C ;

A_u — factor de absorbție în infraroșu al apei = 0,5 ;

C_v — căldură de vaporizare a apei = 538,9 kcal/kg.

Față de productivitatea teoretică de 40 kg lactoză umedă pe oră, în practică se obțin rezultate apropiate de această valoare. Astfel, în tabela 1 se poate vedea modul și cîtiva parametri de uscare la un număr de 3 șarje de lactoză.

încalzește puternic în timpul funcționării, aerul cald fiind trecut apoi peste lactoză așezată pe o bandă rulantă, într-un strat avînd o grosime de 1—1,5 cm.

Viteza benzii este astfel potrivită ca la lățimea dată să asigure debitul necesar.

Banda rulantă este înclinată față de becuri, distanța medie pînă la becuri fiind de 15,5 cm. La intrare, sub becuri, această distanță este de numai 12 cm iar la ieșire de 19 cm. Această înclinare face ca intensitatea de iradiere să scadă pe măsura deshidratării, în caz contrar obținîndu-se fie o lactoză insuficient uscată (la o distanță uniformă de 19 cm) fie caramelizarea lactozei la sfîrșitul procesului de uscare, ca rezultat al creșterii excesive a temperaturii (în cazul unei distanțe uniforme de numai 12 cm).

Distanța medie aleasă de 15,5 cm asigură temperatura finală de circa 80°C și o uscare optimă în condițiile date.

La uscarea pe această cale a substanțelor pulverulente, se utilizează de obicei mai multe benzi rulante, în formă de cascada, urmărindu-se ca, prin căderea pulberii de pe o bandă pe alta să se producă o amestecare a substanței. La fabrica din Vatra Dornei s-a rezolvat mult mai simplu această problemă prin așezarea de-a curmezișul benzii și cu o înclinație de 45° față de ea, a două cuțite fixe (lățime circa 8—10 mm). Aceste cuțite rad suprafața benzii, iar stratul de lactoză urcă pe ele și de pe marginea superioară a cuțitului cade și prin aceasta se întoarce parțial. Prima întoarcere de acest fel se face la jumătatea distanței parcurse sub becuri, iar a doua la 3/4 din această distanță.

Alimentarea benzii cu lactoză se execută de către un cilindru cu care se dozează lactoză dintr-o pilnie asemănătoare cu sistemul de alimen-

Tabela 1

Nr. crt.	Nr. șarjei 1958	Cantitatea de lactoză în kg.		Umiditatea %		Durata de uscare ore	Productivitatea orară kg	
		Umedă	Uscată	Inițial	Final		În lactoză umedă	În apă evaporată
1	60	548	473	10,78	1,06	13,5	40,6	4
2	61	490	460	10,95	1,44	12	40,8	3,91
3	62	687	590	9,22	1,38	15	45,8	3,67

În funcție de calitatea lactozei brute (culoarea, mărimea cristalelor, gradul de puritate etc.) variază coeficientul de absorbție al acesteia și ca urmare productivitatea instalației se modifică în anumite limite.

Pentru îndepărtarea vaporilor de apă care se degajă în procesul de uscare, este folosit aerul încălzit. În acest scop aerul rece este împins de un ventilator prin compartimentul de becuri în-

tare a trioarelor de grâu. Acest sistem s-a dovedit a nu fi cel mai bun, lactoză umedă fiind o substanță cu caracter ușor adeziv ceea ce o face să se lipească de cilindru și să nu se încarce uniform pe bandă. De aceea schimbarea sistemului de alimentare constituie în prezent o preocupare a colectivului tehnic al întreprinderii.

Avantajele sistemului de uscare a lactozei cu raze infraroșii, față de alte sisteme, sînt destul

— Instalația de uscare ocupă un spațiu relativ mic (circa 3,5 m²) față de productivitatea realizată, lucru ce nu se poate realiza în aceeași măsură la alte tipuri de uscătoare.

— Razele infraroșii au o acțiune sterilizantă asupra lactozei, distrugând și bacteriile sporulate, ceea ce are o însemnătate deosebită, dată fiind utilizarea ei în industria farmaceutică.

— Mecanizează procesul de uscare, care în majoritatea uscătoarelor de alt tip necesită și un oarecare volum de muncă manuală.

— Este economic; față de costul energiei electrice, economia este în medie 0,13 lei pe kg lactoză uscată.

— Reduce la minim pierderile de substanță inerente oricărui sistem de uscare.

Concluzia la care s-a ajuns după doi ani de folosire a instalației de uscare a lactozei cu raze infraroșii este că acest sistem modern este cel mai recomandabil în astfel de cazuri.