

ELABORAREA UTILAJULUI PENTRU PRODUCEREA BOMBOANELOR STRATIFICATE

Maria BORDIEAN, Natalia ȚISLINSKAIA

Universitatea Tehnică a Moldovei

Abstract: În acest articol este cercetată construcția utilajului pentru producerea bomboanelor stratificate, este efectuat calculul criterial pentru fiecare din straturi și propunerea proiectării unei instalații noi, care constă din două capuri de alimentare prevăzute. Fiecare din ele este destinat pentru obținerea unui strat aparte. Suprapunându-se unul peste altul formează un strat dublu, formînd astfel baza noii linii tehnologice de producere a bomboanelor stratificate. Această linie ne-ar permite producerea bomboanelor, printr-o metodă mai economică.

Cuvinte cheie: Instalația de formare și presare, fișii, cap de alimentare, melcul de distribuire a masei, valțuri, matrice, criteriul Reynolds.

1. Considerente generale

Fabricarea deliciilor din ciocolată s-a dezvoltat rapid ca industrie după începutul secolului XVI prin descoperirea boabelor de cacao aduse în Europa de către colonistul spaniol Cortes Hernan, deși în istorie se mai presupun și alte datării.

Ciocolata este produsă de diferite fabrici. Fiecare din ele au metodele sale de pregătire a ciocolatei, tehnologii de producere individuale. Fiecare fabrică se străduie să producă un astfel de produs, ca el să posede nu numai însușiri estetice, dar să posede și forme deosebite, topping-uri și un gust calitativ individual.

La prima vedere pare că în R.M. avem un asortiment destul de mare în ceea ce privește produsele de cofetărie, însă cercetînd piața internațională, constatăm că produsele de cofetărie în R.M. nu sunt chiar atît de diversificate, și aceasta se întîmplă anume din lipsa utilajului și instalațiilor care ne-ar permite producerea unor bomboane speciale, alcătuite din două sau mai multe straturi din mase diferite și cu senzații organoleptice specifice. Odată combinate aceste straturi într-un singur corp, cu proprietăți chimice și fizice diferite, ar produce o senzație pe piața R.M.!

2. Descrierea procesului de formare a fișiiilor de bomboane

Pentru aceasta se propune cercetarea instalației de presare și formare a fișiiilor din masă pentru bomboane cu un singur strat (fig.1 a) și contribuții la proiectarea a noii instalației de presare și formare a fișiiilor din două mase diferite pentru bomboane cu două straturi (fig.1 b); adică proiectarea unui al doilea cap de alimentare pentru cea de-a doua masă, cu toate celelalte elemente constructive ale lui.

Formarea bomboanelor prin presare în fabricarea produselor de cofetărie a început să se aplice numai după ce, în industria chimică au fost construite primele extrudere (instalații de presare și formare) pentru turnarea și formarea materialului plastic.

Metoda de compresie se bazează pe presarea și formarea fișiiilor infinite din buncărul 1 cu șnecuri 2, valțuri 3 cu profil ondulatoriu sau valțuri cu caneluri prin orificiile matriței 4 cu profil corespunzător (circular, oval, dreptunghiular, pătrat ș.m.a.). Fișiiile de bomboane după răcire (pentru unele mase fără refrigerare) sunt tăiate în corpuri separate sau în formă de bomboane, după ce pot fi glazurate.

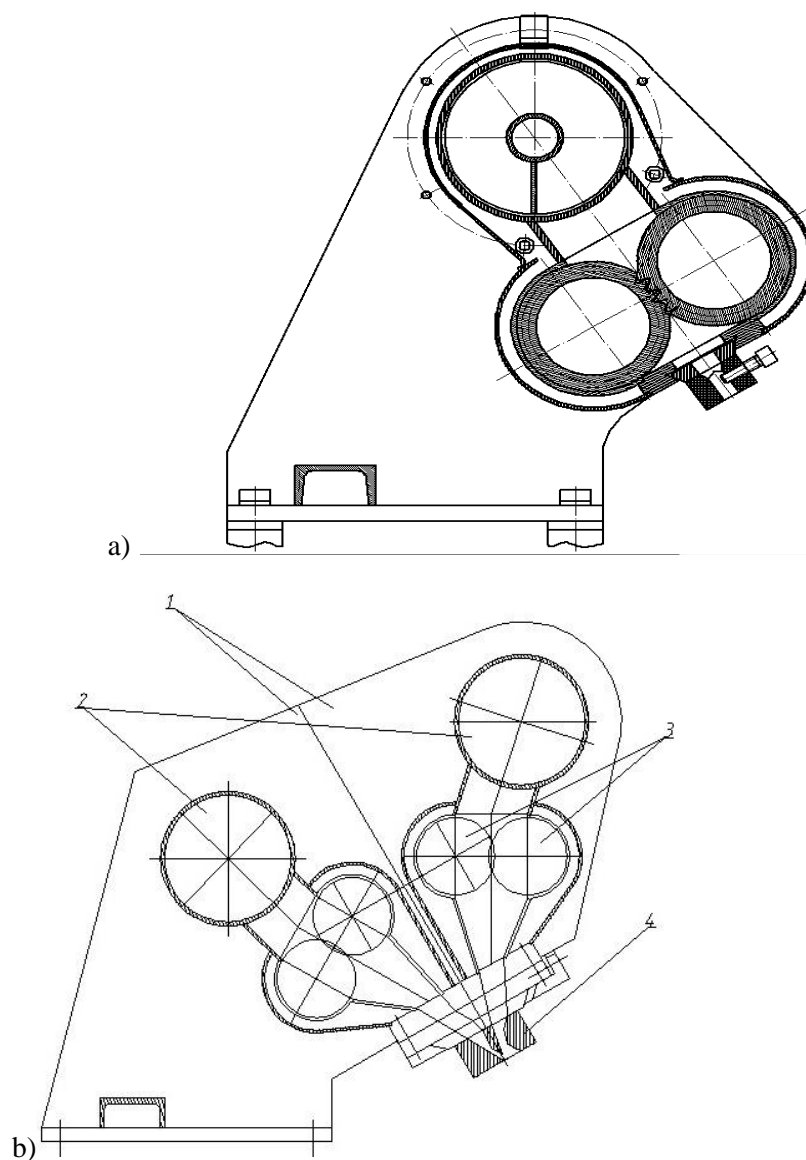


Fig.1 Instalația de formare a fișiiilor de bomboane: a) cu un cap de alimentare; b) cu două capuri de alimentare; 1- camera de formare, 2- șnecul/melcul de distribuire a masei, 3- valțuri, 4- matricea.

Instalația de formare este construită într-un astfel de mod încât să fie posibilă presarea concomitentă a două tipuri diferite de mase pentru bomboane, din două camere separate în același canal de formare a matricei (fig.2).

Aceste tipuri de mașini sunt utilizate pe scară largă în străinătate. Prin formarea prin presare se reduc considerabil resturile de masă care se reîntorc în alimentator și suprafața exterioară a produsului se obține netedă. Productivitatea liniei tehnologice în comparație cu transportoarele este înaltă.

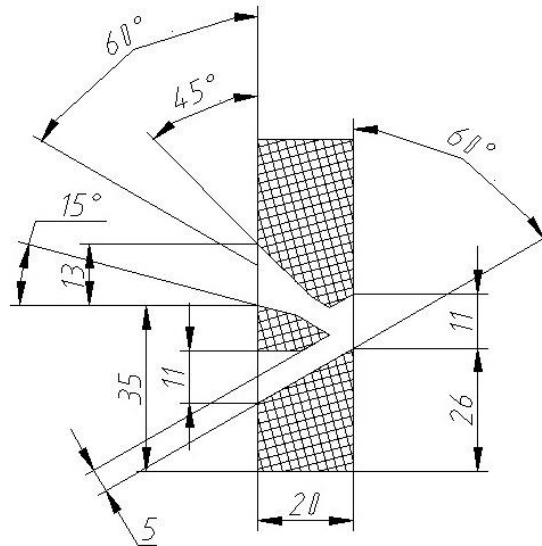


Fig.2 Construcția matricei pentru instalația de formare a fișiiilor de bomboane cu două straturi

3. Alcătuirea ecuației criteriale pentru procesul de formare a fișiiilor

Un parametru important de care depinde construcția matricei este presiunea care se crează în interiorul matricei, de aceasta se propune alcătuirea ecuației criteriale pentru procesul de formare a fișiiilor de bomboane:

$$P = f(l, v_1, v_2, \mu_1, \mu_2, \rho_1, \rho_2); \quad (1)$$

unde:

- l – parametrul geometric-constructiv al orificiilor matricei, m ;
- v_1, v_2 - viteza liniară de formare a primei fișii, și respectiv celei de-a doua, m/s ;
- μ_1, μ_2 -viscozitatea dinamică a primului strat, și respectiv celui de-al doilea, $Pa \cdot s$;
- ρ_1, ρ_2 - densitatea masei pentru bomboane a primului strat, și respectiv densitatea celui de-al doilea, kg/m^3 ;

$$\frac{P \cdot l}{v_1 \cdot \mu_1} = c \cdot \left(\frac{l \cdot v_1 \cdot \rho_1}{\mu_1} \right)^d \cdot \left(\frac{l \cdot v_2 \cdot \rho_2}{\mu_1} \right)^\omega \cdot \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^z \cdot \left(\frac{\mu_2}{\mu_1} \right)^y; \quad (2)$$

$$Eu = \frac{P \cdot l}{v_1 \cdot \mu_1}; \quad (3)$$

$$Re = \frac{v \cdot \rho}{\mu}; \quad (4)$$

Luînd în considerație expresiile (3) și (4) ecuația criterială a procesului de formare va avea forma:

$$Eu = c \cdot Re^d \cdot Re^\omega \cdot C_v^z \cdot C_\mu^y; \quad (5)$$

4. Calculul Criteriului Reynolds pentru curgerea masei pentru fiecare din straturi

La prima vedere, construcția conform desenelor de proiectare pare simplă, însă luând în considerație calculele inginierești, tehnologice și de rezistență, și în urma experiențelor, constatăm că cel mai important factor este calculul Criteriului Reynolds pentru fiecare din straturi, pentru a evita eventuale ruperi, fisurări, întinderi ale straturilor la suprapunerea lor, adică în dependență de valoarea viscozității dinamice și a densității a fiecăruia din straturi, putem calcula viteza liniară de formare necesară pentru fiecare din straturi.

Condiția principală de suprapunere normală a straturilor din mase diferite pentru bomboane, unul peste altul, este echivalența numărului Re pentru fiecare din straturi suprapuse. Deci, expresia de echivalență are forma:

$$Re_1 = Re_2 = \dots = Re_n; \quad (6)$$

în care:

- n - numărul de fișii suprapuse (în cazul de față $n = 2$)

$$Re_1 = Re_2;$$

$$\begin{cases} Re_1 = \frac{v_1 \cdot d_{valț} \cdot \rho_1}{\mu_1} \\ Re_2 = \frac{v_2 \cdot d_{valț} \cdot \rho_2}{\mu_2} \end{cases}; \quad (7)$$

Dacă luăm în considerație expresia (6), atunci expresia (7) capătă forma:

$$\frac{v_1 \cdot d_{valț} \cdot \rho_1}{\mu_1} = \frac{v_2 \cdot d_{valț} \cdot \rho_2}{\mu_2}, \quad (8)$$

în care:

- v_1, v_2 – viteza liniară de formare a primei fișii, și respectiv celei de-a doua, m/s ;
- μ_1, μ_2 – viscozitatea dinamică a primului strat, și respectiv celui de-al doilea, $Pa \cdot s$;
- ρ_1, ρ_2 – densitatea masei pentru bomboane a primului strat, și respectiv densitatea celui de-al doilea, kg/m^3 .

Viteza liniară de formare a primei fișii v_1 o calculăm din formula productivității instalației, cunoscând valoarea numerică a vitezei liniare a primului strat, viscozitatea și densitatea pentru fiecare din straturi determinăm viteza liniară de formare a celui de-al doilea strat:

$$v_2 = \frac{v_1 \cdot \rho_1 \cdot \mu_2}{\rho_2 \cdot \mu_1} \quad (9)$$

Bibliografie

1. С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В.А. Панфилов, О.А. Ураков, *Машины и аппараты пищевых производств*, книга 1, Москва “Высшая школа” 2001.
2. Г.А. Маршалкин, *Технологическое оборудование кондитерских фабрик*, Москва “Легкая и пищевая промышленность” 1984.