

ИНЖЕНЕРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ

ПРОЦЕССОВ

УДК 664. 653.4.05 (043.3)

ҚАМЫР ШИКІЗАТТАРЫН ҚАЛЫПҚА КЕЛТІРУ ПРОЦЕСІН ЖЕТІЛДІРУ

М. Ж. ЕРКЕБАЕВ, Т.Ф.Д., М.К. КАДЫРБАЕВ, Л.С. ИСАБЕКОВА,
К.О. МУСАБЕКОВА

Прәнiктi пiшiмдеудiң технологиялық өңдеу және қалыпқа келтiру машинасының параметрлерiн таңдаудың нұсқамасы берiлiп, қалыпқа келтiретiн машинаның инженерлiк есептеу әдiс-темесi көрсетiлген.

Казiргi таңда ұннан жасалған кондитерлiк өнiмдердiң жүзден аса түрi шығарылады.

Тағам өнеркәсiбiнде өндiрiстiң дамуы, яғни кондитерлiк өнiмдердiң тағамдық құндылықтары, сапасы және түрлерiнiң жақсартылуы, ғылыми-техникалық жетiстiктердi тездетiп қолданылуы, өндiрiс тиiмдiлiгiнiң арттырылуы, өндiрiс базасының түбегейлi жаңартылып жетiлдiрiлуi және қолда бар негiзгi өндiрiстiк қуаттың әрi қарай дамытылуы қарастырылады.

Халықты олардың сұранысына сәйкес жоғары сапалы, тағамдық құндылығы бар және кең ассортименттегi кондитерлiк өнiмдермен толыққанды қанағаттандыру үшін өндiрiстiк базаға түбегейлi өзгерiс енгiзiп, оны мамандандыру және ғылым мен техниканың жаңа жетiстiктерiн өндiру қажет.

Тағам өнеркәсiбiнде әрi қарай дамытуды қажет ететiн құрылғыларға қалыпқа келтiрушi машиналар жатады, олар көп жағдайда сапасы жағынан қалыпқа келтiрудiң қазiргi уақыт

талаптарына сай емес, қамырды өңдеу және пайдалануға шығару жағынан сенiмсiз және құрылымы жағынан күрделi [1].

Өнiм сапасына әсер етушi механикалық әсерлер қалыпқа келтiрушi органдардың конструктивтi түрде жұмыс жасауына тiкелей байланысты.

Тамақ массаларын қалыпқа келтiру процесi өнiмдерге белгiлi бiр қалып пен пiшiн беруге негiзделген. Қамыр дайындамаларын өңдеу әдiстерiнде келесi негiзгi бағыттарды бөлiп көрсетуге болады: жаю, қаптап пiшiндеу, роторлық қалыпқа келтiру, баспалау, ортаға қарай қалыпқа келтiру, сығымдап құю.

Осыған орай қалыпқа келтiрушi машиналарды әрi қарай дамыту көкейкестi болып отыр. Сығымдап құюшы және роторлық машиналардың жұмыс процестерiн оқу негiзiнде жұмыс органдарының рационалды түрлерi мен олардың параметрлерi, қалыптарының сақталуы және өнiм құрылымының қамтамасыз етiлуi анықталады.

Қазiргi кездегi жұмыс жасап тұрған машиналардың құрылымдарын талдай келе, бiз прәнiк қамырын қалыпқа келтiруге арналған жаңа құрылғыны ұсынып отырмыз (сур. 1). Қамыр тиеушi құйғыдан 1 бiр-бiрiне қарама-қарсы айналып тұратын бұдыр бiлiктердiң 3 арасына және қалыпқа келтiрушi роторларға 6 жiберiледi. Арасындағы қуыстарды қамырдың сорты мен құрамына қарай басқаруға болады. Бұл қамырды нақыштап дайындалған ротор қалыптарына сығып шығару қысымын басқарып отыруға мүмкiндiк бередi. Машинаның негiзгi жұмыс мүшелерi пышақ пен қабықша (кожух) болып табылады. Кожух пышақпен бiрге басқарушы винтi бар пружина арқылы ротор қалыпының бетiне түйiседi. Пышақ ротор бетiн қамырдан тазартады, ал кожух қамырдың тығыздығы мен қысым өлшемiн қамтамасыз етедi [2].

Қалыпқа келтiрiлген дайындамаларды қалыптардан шығарып алу 8 салмақ пен тасымалдау таспасы 7 арқылы жүзеге асырылып, өнiм пiсiрiлуге жiберiледi. Сонан соң, ротор қалыптары тазаланады және майланады.

Осылайша, алынған дайындамалардың беттерi анағұрлым тегiс, бiрдей салмақта болады, бұл дайын өнiмдердiң пайдаланушылық қасиетерiн арттыра түседi.

Қалыпқа келтiру процесiн қарастырайық. (сур. 2)

Рифельдiк қалып қамырды қармағанда ротор прәнiк қалыпында ойықтарды толтырады. Тазалаушы пышақ ротордың орта сызығының тұсында орналасқан. Жұмыс жасау бетi саңылаулар арасында H және h_0 (бiлiк және ротор) орнатылған, мұндағы H – құраушы беттер арасындағы арақашықтық, ол бiлiк бетiнен және ротордан қармау бұрышында қалып қойып отырады; h_0 – олардың арасындағы ең кiшi саңылау. Процестi сипаттау үшін өнiм шығынын бiлiк ұзындығының бiрлiгiне жұмсау теңдеуi алынды:

$$Q = V \cdot h - \frac{1}{12\eta} \left(\frac{dp}{dx} \right) \cdot h^3 \quad (1)$$

Мұнда V – біліктің деңгелеу жылдамдығы

η – қамыр тұтқырлығы, Па,

$\frac{dp}{dx}$ – қысым градиенті,

h – саңылаудың ағымдық мөні.

Біліктік айдауыш Q үшін былай жазуға болады:

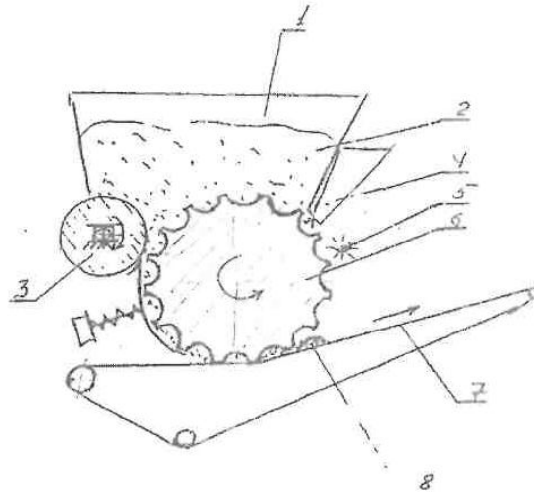
$$Q = V \cdot h_0 \cdot K \quad (2)$$

Мұнда h_0 – ең кіші саңылау, м

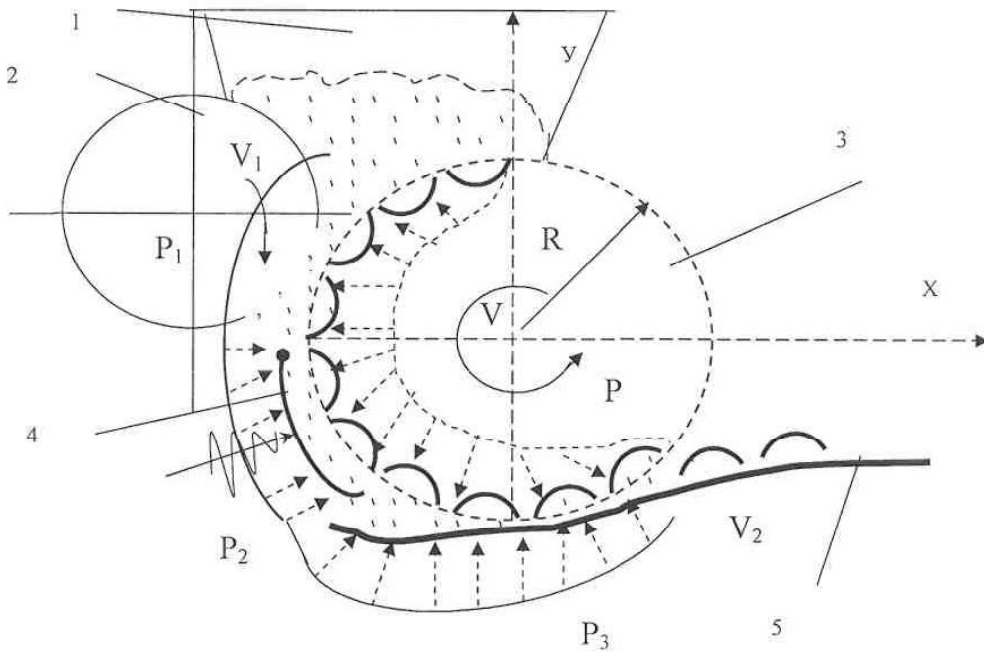
K – айдауыштың беру коэффициенті, ол мынаған тең:

$$K = \frac{Q_n}{Q_r} \quad (3)$$

Мұндағы Q_n – айдауыштың практикалық өнімділігі, Q_r – теориялық өнімділік.



Сур. 1. Пренік қамырын қалыпқа келтіруге арналған құрылғы



$$P_1 \leq P_2 \leq P_3 = P \frac{dp}{dx}$$

Сур. 2. Массаның деформациялану процесінің сызбасы.

Келесі мәндерді ендірейік:

$$\varepsilon = \frac{h}{h_0} \text{ және } \varepsilon' = \frac{H}{h_0} \quad (4)$$

2.1 және 2.2 теңдеулерін салыстыра келе төмендегідей

теңдеу аламыз:

$$V \cdot h_0 \cdot k = \nu \cdot h - \frac{1}{12\eta} \left(\frac{dp}{dx} \right) \cdot h^3 \quad (5)$$

Сонда:

$$V(h_0 \cdot k - h) = \frac{1}{12\eta} \left(\frac{dp}{dx} \right) \cdot h^3 \quad (6)$$

(2.4) теңдеуді ескеретін болсақ:

$$V \cdot (k - \varepsilon) = \frac{1}{12\eta} \left(\frac{dp}{dx} \right) \cdot h^3 \cdot \varepsilon \quad (7)$$

Шешімін жасай келе мынаны аламыз:

$$P = 6\eta \cdot V \cdot \frac{\varepsilon}{h} \quad (8)$$

Енді масса ағынының сызықты каналдағы (радиус өсі R_0) тік бұрышты ауданын қарастырайық, екіншісі қозғалмайтын қабырға. (сур. 2).

Ағынды құрастыру кезінде канал қисықтығын есепке алған жөн. Қарастыратын каналдағы қамыр қозғалысы P қисымның әсер етуімен қоса, барабанның қозғаушы бетінің әсері арқылы да іске асырылады.

Ақиқат ағынды екі модельмен алмастырайық: тікбұрышты аудан каналы өтетін тұтқырлы сұйықтың ағыны және екі параллельді пластиналар арасындағы ағын, олардың бірі V жылдамдықта қозғалады.

Прәнікті қалыпқа келтірудің қажетті жағдайларын келесі теңсіздік арқылы анықтаймыз:

$$\delta_{\omega}^n + G > \delta_{\omega}^a + \delta_{n?} \quad (9)$$

Мұндағы δ_{ω}^n - тең әсер етуші адгезиондық күш, ол прәнік беттеріне әсер етеді.

δ_{ω}^a - тең әсер етуші адгезиондық күш, ротор

қалыпына әсер ететін жұмыс, (H)

Адгезиондық қысымның өлшемдері δ_{ω}^n және δ_{ω}^a әртүрлі мәндерге ие, өйткені ротор мен тасымалдаушы әртүрлі материалдардан жасалған.

Қалыпқа келтірілген дайындамаларды қалыптардан тиімді алу үшін, тасымалдаушы лентаның көмегіне сүйенеміз, ол қалыптаушы роторға тасымалдаушының жүргізуші барабаны арқылы жанасады.

Мұндағы жанап өту сырғанау коэффициенттері қажетті мән болып табылады:

$$f = \frac{F_{\text{кон}}}{F_{\text{сжс}}} \quad (10)$$

Мұнда $F_{\text{кон}}$ – контакт аймағындағы айналу күші; ол жанап өту, сырғанауға төтеп беру үшін қажет, H.

$F_{\text{сжс}}$ – вертикальді күш, оны ротор жанасу жүйесі арқылы жасайды (2.9) және (2.10) теңдіктерін ескеретін болсақ

$$\delta_{\omega}^n \cdot f = \delta_{\omega}^a \quad (11)$$

Осылайша, алынған теңдеулерге қарап отырсақ, ротор қалыпының бетіне қойылған тең әсер етуші күш массаның адгезиондық қысым мәні жанап өту сырғанау коэффициенті мен материалға тура пропорционал [3].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мачихин Ю.А., Берман Ю.К., Клаповский Ю.В. Формование пищевых масс. – М.: Колос, 1992. – 272 с.
2. Берман Ю.К., Максимов А.С., Мачихин Ю.А., Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Инженерная реология». – М.: МГАПП, 1995. – 89 с.
3. Еркебаев М.Ж., Мачихин А.С., Медведков Е.Б., Попелюшко А.В. Современные способы механической обработки пищевых масс. – Алматы: ИЦ ПКО «Казснабобразования», 1998. – 140 с.

Алматы технологиялық университеті

РЕЗЮМЕ

Даны рекомендации по технологическим режимам обработки пряников и выбору параметров формирующих машин. Разработана методика инженерного расчета формирующей машины.

RESUME

Recommendations about technological modes of processing of spice-cakes and to a choice of parameters of forming cars are made. The technique of engineering calculation of the forming car is developed.