

Міністерство освіти і науки України



**Збірник наукових праць
магістрантів та студентів**

**Факультет
Інженерії і комп'ютерних технологій**

**Кафедра
Обладнання переробних і харчових виробництв**

Мелітополь – 2017 р.

УДК 621.311:631

ПЗ.8

Збірник наукових праць магістрантів та студентів. – Мелітополь:
ТДАТУ, 2017.– 171 с.

Друкується за рішенням Ради факультету ІКТ
Протокол № 4 від 13 грудня 2016 р.

У випуску наукових праць друкуються матеріали за результатами наукової роботи молодих вчених, магістрантів та студентів в галузі обладнання, процесів, енергетики, автоматизації, моделювання, обслуговування та ремонтних робіт переробних і харчових виробництв та переробки сільськогосподарської продукції.

Редакційна колегія:

Вершков О.О. – к.т.н., доцент (головний редактор);

Ялпачик Ф.Ю. – к.т.н., професор (заст. головного редактора);

Самойчук К.О. – к.т.н., доцент (відповідальний секретар);

Сосницька Н.Л. – д.п.н., професор; Мацулевич О.Є. – к.т.н., доцент;

Строкань О.В., – к.т.н., доцент; Ялпачик В.Ф. – д.т.н., професор,

Олексієнко В.О. – к.т.н., доцент; Петриченко С.В. – к.т.н., доцент;

Воробйова О.В. - магістрант; Лисянська Н.О. – магістрант.

Відповідальний за випуск – к.т.н., доцент Самойчук К.О.

Адреса редакції: ТДАТУ

Просп. Б. Хмельницького 18,

м. Мелітополь, Запорізька обл.,

72312 Україна

Email: tdatu.ophv@yandex.ru

ISSN 2078-0877

**© Таврійський державний
агротехнологічний університет, 2017.**

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДЕЗОДОРАТОРА ЖИРІВ І ОЛІЙ

Воробйов О.В. 21 МБ ПР
Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – обґрунтування вибору оптимальних шляхів удосконалення конструкції дезодоратора жирів і олій.

При виробництві олій і жирів найбільш відповідальною і завершальною стадією є дезодорація. Вона являє собою кінцеву стадію процесу рафінації і має своєю метою отримання абсолютно знеособлених за смаком і запахом жирів, а також повне видалення з них пестицидів. Особливе значення цей процес має для виробництва маргаринової продукції і для консервної промисловості. Дезодорація є найбільш радикальним способом видалення з олій та жирів хімікатів [1].

При лужній та адсорбційній рафінації частина речовин, що створюють комплексне відчуття смаку і запаху, видаляється головним чином за рахунок сорбції милом і адсорбентами, в той же час в процесі рафінації жири іноді набувають нові присмаки. Тому для їх усунення застосовується процес дезодорації.

Дезодорація являє собою дистиляційний процес, здійснюваний паром в умовах глибокого вакууму і високої температури [2]. Видалення одоруючих речовин в цих умовах відбувається за рахунок того, що основна маса цих речовин і жирних кислот має пружність пари приблизно в десятки тисяч разів більшу, ніж тригліцериди, інакше кажучи, ці речовини володіють більшою летючістю [3]. Спільно з одоруючими речовинами видаляються деякі речовини, що не володіють запахом, але мають схожу пружність парів: вуглеводні, жирні кислоти, моно - і дигліцериди, стерини.

В процесі експлуатації на виробництві виявлені такі недоліки дезодораторів жирів і олій:

- використання в якості нагрівача перегрітої пари, що погіршує якість готової продукції, оскільки в процесі обробки рослинної олії може відбуватися вплив на нього кисню, що призводить до його окислення, а також до зменшення термінів зберігання;
- неможливість рівномірного розподілу інтервалу температур в об'ємі оброблюваної сировини, що призводить до зниження якості і зменшення кількості виходу готового продукту;
- збільшена кількість відходів, що знижує продуктивність;
- значні витрати електроенергії;
- великі виробничі площі, які потребують додаткових матеріальних

витрат на обслуговування, що призводить до збільшення вартості на готову продукцію.

Як і для більшості існуючих машин і апаратів, існують наступні шляхи модернізації дезодораторів:

- забезпечення дезодоратора системою вловлювання і поділу летких і жировмісних речовин, що складається зі скрубера і ємності для жирової речовини і приєднаного до скрубера теплообмінника з розширювачем і ємністю для конденсату водяного газу, при цьому у верхній частині корпусу з нахилом до штуцера відведення парогазової суміші встановлено кільцеву кишеню для збору і зливу конденсату летких жировмісних речовин з внутрішньої стінки корпусу. Це дає змогу підвищити якість дезодорації;

- використання послідовно розташованих теплообмінника і електронагрівача, який підключений до дезодоратору, дозволяє досягати певних температурних режимів, без значних витрат електроенергії, оскільки відбувається постійна циркуляція рослинного масла між дезодоратором і електрообігрівачем;

- оснащення дезодоратора змішувачем, що містить розчин лимонної кислоти, дозволяє підвищити стабільність олії.

Таким чином, можна зробити висновок, що найефективнішим способом модернізації дезодораторів жирів і олій є комплексне застосування вищеперелічених вдосконалень для отримання високоєфективного обладнання. Адже, тільки за таких умов можливо отримати якісний готовий продукт з мінімальними питомими енерговитратами, підвищити продуктивність дезодоратора та знизити вартість на готову продукцію.

Література

1. Фролова Е.С. Вакуумная техника / Е.С. Фролова, В.Е. Минайчева – М.: Машиностроение, 1992. – 480 с.
2. Тютюнников Б.Н. Технология переработки жиров / Б.Н. Тютюнников, П.В. Науменко. – М.:Пищевая промышленность, 1970, - 652с.
3. Васильева Г.Ф. Дезодорация масел и жиров / Г.Ф. Васильева. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 92 с.

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ КРИЖАНИХ СУСПЕНЗІЙ ДЛЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ МОРКВИ

Шуляк Н.О. 21 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень з вибору і обґрунтуванню складу крижаних суспензій призначених для заморожування моркви.

Останнім часом для холодильної обробки продуктів харчування застосовують двофазні холодоносії. Вони мають різні торговельні назви: бінарний лід, айс-сларрі, flow ice, liquide ice та ін., і являють собою льодові суспензії. У природних умовах це так звана „шуга“ (крижана суспензія), яка виникає при утворенні крижаних покривів на водоймах і ріках.

При виборі складу і концентрації компонентів до рідких охолоджувальних середовищ пред'являлися наступні вимоги: 1) наявність сприятливих органолептичних характеристик (нерізкі смак і запах), сумісних з органолептичними властивостями продукту; 2) криоскопічна температура розчину повинна давати можливість створювати крижані суспензії з оптимальною кількістю вимороженої вологи при температурі не нижчій за мінус 30 °С; 3) значення питомої теплоємності і коефіцієнта теплопровідності прийнятих розчинів повинні бути не нижчі, а коефіцієнт динамічної в'язкості не вищий за аналогічні величини широко розповсюджених у цей час рідких теплоносіїв (водяних розчинів хлоридів натрію й кальцію, пропіленгліколю, етилового спирту та ін.); 4) концентрація етилового спирту в розчинах не повинна перевищувати 35% за масою, внаслідок пожежонебезпеки розчинів з більш високою концентрацією.

Для утворення крижаних суспензій (КС) і контактного заморожування об'єктів дослідження (коренеплодів моркви) обрані рідкі холодоносії (РХ), що складаються з води, етилового спирту, сахарози і хлориду натрію в співвідношеннях 60:25:10:5 (КС I) і 65:20:10:5 (КС II) відповідно, а також розчин, що складається з води, етилового спирту та сахарози у відношеннях 57:33:10 (КС III). Кількість вимороженої води в суспензії ω варіювали для КС I і КС III у межах від 0 до 20%, для КС II – від 0 до 30% мас.

Властивості КС (щільність ρ , кг/м³, ефективна питома теплоємність C_p , кДж/(кг·К), теплопровідність λ , Вт/(м·К), динамічний коефіцієнт в'язкості μ , Па·с, температуропровідність a , м²/с), які змінюються залежно від вмісту в них льоду, представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Властивості крижаних суспензій I, II и III

Кількість вимороженої води в суспензії, ω , %		Температура, °C	Щільність ρ , кг/м ³	Теплоємність, C_p , кДж/(кг·К)	теплопровідність λ , Вт/(м·К)	В'язкість, μ , Па/с	Температуропровідність a , м ² /с
0	I	-23,1	1062	3,55	0,461	16,3	1,22
	II	-20,0	1073	3,59	0,479	15,7	1,24
	III	-23,3	1014	3,44	0,418	15,9	1,20
5	I	-24,2	1057	3,50	0,488	17,9	1,31
	II	-21,0	1067	3,54	0,509	16,7	1,35
	III	-24,5	1010	3,40	0,442	17,2	1,29
10	I	-25,5	1052	3,46	0,517	19,8	1,42
	II	-22,2	1061	3,49	0,540	18,8	1,46
	III	-25,9	1008	3,36	0,467	18,9	1,38
15	I	-27,0	1047	3,42	0,547	22,1	1,52
	II	-23,5	1055	3,45	0,573	21,3	1,57
	III	-27,4	1004	3,32	0,494	20,9	1,48
20	I	-28,8	1042	3,37	0,577	24,7	1,65
	II	-25,0	1049	3,40	0,606	24,2	1,70
	III	-28,9	1001	3,28	0,521	23,4	1,59
25	II	-26,6	1044	3,36	0,641	27,6	1,82
30	II	-28,5	1038	3,30	0,677	31,7	2,00

Характеристики крижаних суспензій при збільшенні кількості вимороженої води змінюються з різним ступенем інтенсивності. Так, щільність при переході від $\omega = 0$ до **20** % знижується в середньому на **2%**, ефективна питома теплоємність – на **5%**, а коефіцієнти теплопровідності і температуропровідності підвищуються на **20** і **26** % відповідно; при цьому значніше всього збільшується значення динамічного коефіцієнта в'язкості – у середньому на **34%**.

Критерієм вибору вмісту льоду у складі крижаної суспензії, а також співвідношення продукту і холодоносія була прийнята тривалість заморожування; при цьому враховувалося природне прагнення до зменшення кількості холодоносія в системі.

На рисунку 1 представлена залежність тривалості обробки моркви для кубика 15 мм від кількості вимороженої вологи в суспензії і співвідношення продукт – холодоносій.

Для порівняння на рисунку показано значення часу заморожування у повітряному середовищі – ПС (у стаціонарній холодильній камері з температурою мінус 20 °C), як результат контрольного дослідження.

З рисунка видно, що найбільшою мірою тривалість заморожування знижується при застосуванні крижаної суспензії з $\omega = 20\%$. Для моркви значення τ_3 знижується в 5,9 разів в порівнянні із заморожуванням у повітрі та в 1,6 разів при переході від $\omega = 0$ до 20 %.

Одночасно із цим, при переході від співвідношення об'ємів продукт - холодоносії 1:2 до 1:3 тривалість заморожування моркви знижується в середньому на 30 %, а при переході від 1:3 до 1:10 не більш ніж на 8%, що свідчить про недоцільність підвищення співвідношення продукт-холодоносії вищим за 1:3, яке супроводжується збільшенням ємності морозильного устаткування і відповідно усіх його розмірів.

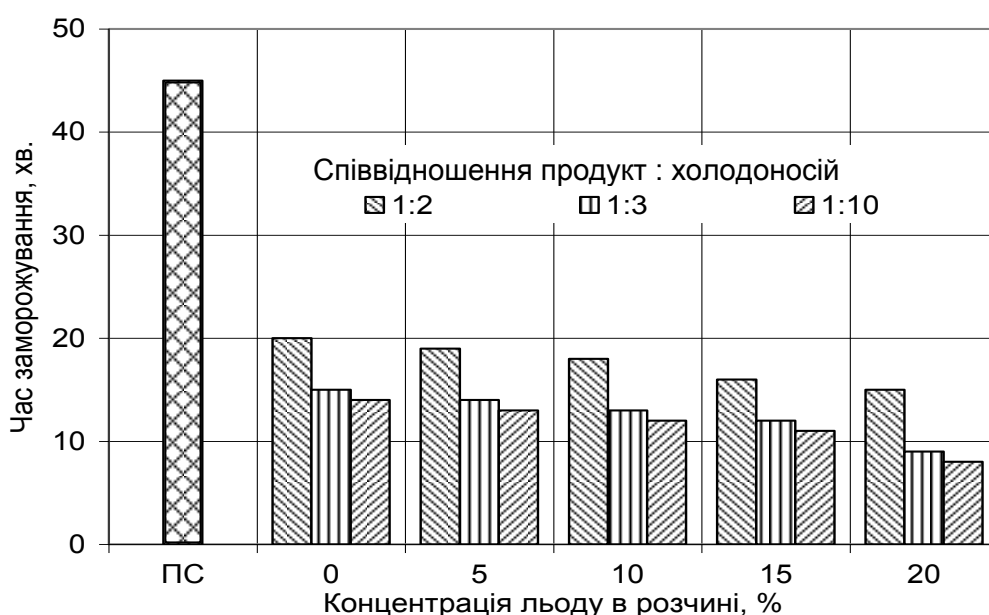


Рисунок 1 – Вплив концентрації льоду та співвідношення продукт - холодоносії на час заморожування моркви

Середня лінійна швидкість заморожування при співвідношенні продукт-холодоносії 1:3 склала для моркви – $1,4 \cdot 10^{-5}$ м/с, що відповідає діапазону швидкісного заморожування.

На підставі аналізу отриманих даних можна рекомендувати наступний спосіб холодильної обробки, оптимальний лінійний розмір кубиків моркви - 15 мм, оптимальне співвідношення продукт-суспензія - 1:3 і вміст льоду в суспензії – 10...20%. При дотриманні цих значень досягається відповідна висока швидкість заморожування і достатня оборотність процесу.

Література

1. Баранник В.П. Хладоносители нового поколения / В.П. Баранник, Б.Л. Маринюк, В.С. Овчаренко, В.П. Афонский // Холодильная техника, - 2003, - № 1. - С 14-15.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЛЕКСОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ПЕКТИНОВИХ ЕКСТРАКТІВ

Міщенко В.В. М-15

Керівник Дейниченко Г.В. д.т.н., проф., Гузенко В.В. к.т.н., с.н.с.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – досліджено вплив температури та тривалості процесу екстрагування пектинових речовин на зміну значень комплексоутворювальної здатності пектинового екстракту.

У теперішній час відомо багато способів отримання пектинових екстрактів з будь-якої рослинної сировини. Усі вони мають як переваги, так і недоліки у порівнянні між собою. Але критерієм ефективності будь-якої технології є її універсальність, екологічність та безвідходність. Найкращим рішенням є використання комбінованих способів різних стадій загальної технології виробництва пектину.

Одним із способів екстрагування пектинової сировини є вилучення пектинових речовин за допомогою неорганічних та органічних кислот (соляна, азотна, уксусна, молочна, лимонна тощо). Для цього використовується стійке до корозії обладнання (особливо, якщо процес передбачає високу температуру). Такий спосіб є одним із найпоширеніших при вилученні пектинових речовин.

Метою роботи є дослідження комплексоутворювальної здатності під час екстрагування пектинових речовин з бурякового жому з метою визначення раціональних параметрів температури та тривалості процесу.

Досліджували процес екстрагування пектинових речовин на експериментальній установці, що має у своєму складі перемішувачий елемент – решітчасту мішалку. Щоб досягти більшої рівномірності та інтенсивності вилучення пектинових речовин, конструкцію решітчастого перемішувачого елемента було додатково оснащено спеціальними пропелерними пластинами для створення зустрічних потоків у суміші, що обробляється.

Процес екстрагування пектинових речовин здійснювали насиченим розчином лимонної кислоти. Після екстрагування одержаний екстракт відділяли від твердої фази, охолоджували й осаджували пектинові речовини за об'ємним методом. Далі визначали комплексоутворювальну здатність методом титрування.

Результати дослідження впливу тривалості та температури процесу екстрагування пектинових речовин на комплексоутворювальну здатність одержаних пектинових екстрактів представлено на рис. 1.

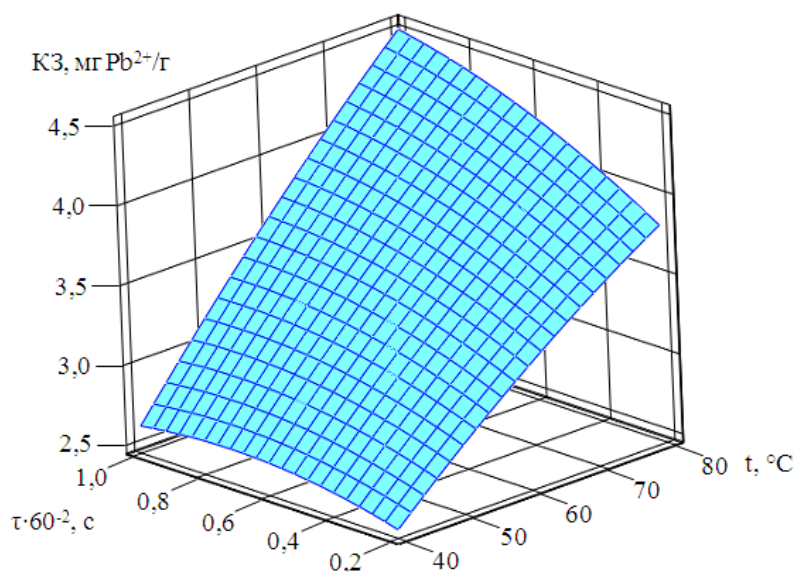


Рисунок 1 – Залежність зміни комплексоутворюючої здатності пектинового екстракту від температури (t) та тривалості екстракції (τ) свіжої сировини

З графічної залежності видно, що значення комплексоутворюючої здатності пектинових речовин зростають пропорційно збільшенню температури та тривалості процесу екстракції пектинових речовин. Так, максимальні значення комплексоутворюючої здатності ($KЗ^{\max} = 4,0 \dots 4,5$ мг $Pb^{2+}/г$ для свіжої сировини та $KЗ^{\max} = 2,5 \dots 2,6$ мг $Pb^{2+}/г$ – для сухої сировини) спостерігаються за температури $70 \dots 75^{\circ}C$ та тривалості процесу $(1,0 \dots 1,1) \cdot 60^2$ с.

Таким чином, було встановлено вплив температури та тривалості екстракції на якісні характеристики одержаних пектинових екстрактів. Характер зміни комплексоутворювальної здатності під час екстрагування пектинових речовин носить доволі складний характер, що пояснюється зниженням фізико-механічних властивостей пектинового екстракту.

Література

1. Донченко Л. В. Пектин: основные свойства, производство и применение : [монография] / Л. В. Донченко, Г. В. Фирсов. – М. : ДеЛи, 2007. – 276 с.
2. Дейниченко Г. В. Аналіз процесу екстрагування пектинових речовин із рослинної сировини / Г. В. Дейниченко, З. О. Мазняк, В. В. Гузенко // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. – 2009. – Вип. 22. – С. 158–162.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗА УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ ЗНЕЖИРЕНОГО МОЛОКА

Трохименко О.С., М-15

Керівник Дейниченко Г.В. д.т.н., проф., Мазняк З.О. к.т.н., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – досліджено вплив температурних параметрів процесу ультрафільтраційної знежиреного молока на продуктивність напівпроникних мембран.

Продукти ультрафільтраційної (УФ) переробки знежиреного молока, склотин, молочної сироватки мають чіткий певний набір функціональних властивостей і мають широкий спектр промислового застосування. Це робить актуальним дослідження властивостей нових типів ультрафільтраційних мембран для промислових ультрафільтраційних установок малої та середньої потужності, що дозволить розширити впровадження ультрафільтрації у харчові галузі промисловості України та скоротити відставання нашої країни в цій області від провідних промислово розвинених країн світу.

Варто зазначити, що одночасно з концентрацією харчових розчинів УФ здійснює їх очищення від низькомолекулярних речовин, бактерій, зберігаючи постійне значення рН. Все вищевикладене обумовлює необхідність використання процесу ультрафільтрації під час переробки білково-вуглеводної молочної сировини (зокрема, знежиреного молока), що може бути підтверджено аналізом сучасних досліджень УФ-концентрування з метою використання їх в технологіях молочних продуктів

Метою роботи є дослідження ультрафільтраційного концентрування знежиреного молока з метою визначення раціональних параметрів тиску процесу.

При проведенні експериментів в якості методу інтенсифікації було запропоновано використання в процесі концентрування режиму барботування. Постійну температуру продукту утворювали за допомогою подачі гарячої води до рубашки експериментального модуля: холодну воду нагрівали в ультратермостаті УТ-15 до заданої позначки і за допомогою насоса подавали до рубашки; температуру змінювали від 20 до 70° С за допомогою спеціального термометра.

Результати дослідження впливу параметрів температури процесу ультрафільтрації знежиреного молока на продуктивність напівпроникних мембран типу ПАН представлено на рис. 1.

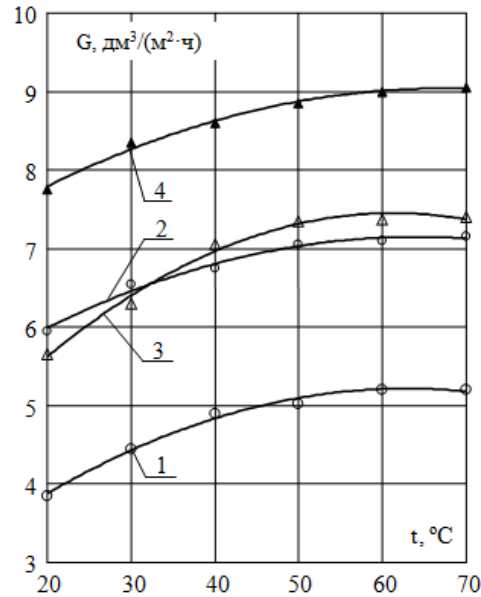


Рисунок 1 – Залежність продуктивності (G) УФ-мембран ПАН-50 (1, 2) і ПАН-100 (3, 4) від температури (t) фільтрації в тупиковому режимі (1, 3) і в режимі барботування (2, 4) за мембранного поділу БВМС ($P=0,4$ МПа, $n=0,15$ хв⁻¹; $P_1=0,58$ МПа)

Як показують графічні залежності, за значень температури ультрафільтрації знежиреного молока від 20 °C до 50 °C спостерігається інтенсивне збільшення продуктивності мембран типу ПАН як для тупикового режиму, так і для режиму барботування. На ділянці значень температури від 50 °C до 70 °C продуктивність мембран збільшується незначно.

У результаті проведених досліджень визначені раціональні температурні параметри проведення процесу УФ знежиреного молока з використанням УФ-мембран типу ПАН. Збільшення температури знежиреного молока вище 40...50 °C недоцільно, так як значного підвищення продуктивності УФ-мембран при цьому не відбувається. Крім того, як відомо, за температури 55...60 °C деякі фракції білків молока починають коагулювати, що призводить до зміни їх нативних властивостей і розшарування рідкої високомолекулярної полідисперсної системи.

Література

1. Дейниченко Г.В. Ультрафільтраційні процеси та технології раціональної переробки білково-вуглеводної молочної сировини / Г.В. Дейниченко, З.О. Мазняк, І.В. Золотухіна. – Х.: Факт, 2008. – 208 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВИМОГ ПІД ЧАС ПРОЕКТУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АПАРАТА ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ МОЛОКА

Шипко Г.М., ММ-22

Керівник Постнов Г.М., к.т.н., проф., Червоний В.М., к.т.н., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація - за результати досліджень сформульовані основні технологічні, експлуатаційні та екологічні вимоги для ефективного проведення процесу відновлення сухого молока, а також запропоновано принципову схему для апаратурного оформлення відповідного процесу.

У технології виробництва відновлених продуктів переробки молока найбільш значущим чинником, що обумовлює ступінь переходу компонентів і визначальним повноцінність виробляється продукту, є процес відновлення. Етап відновлення під час виробництва відновленої молочної продукції є визначальним, тому що дотримання умов його здійснення є основним фактором забезпечення максимального переходу компонентів сухого молока в відновлений продукт переробки молока і формування однорідного складу молочного продукту з властивостями, наближеними до властивостей натурального молока. З урахуванням обсягів переробки сухого молока в Україні актуальним є питання підвищення ефективності процесу відновлення, який представляє собою гетерогенну хімічну реакцію, що протікає між твердою речовиною і рідиною і супроводжується переходом речовини в розчин.

Сутність процесу розчинення полягає у взаємодії сухих молочних продуктів з водою і включає кілька етапів: розчинення лактози і мінеральних речовин, розподіл білка і жиру в розчині, гідратація дисперсної фази, виділення з продукту надлишкового повітря [1]. Інтенсивність процесу і його ефективність, звичайно ж, визначається властивостями обох компонентів. Воду в зазначеній системі поділяють на ту, що розчиняє (в якій йде процес розчинення окремих компонентів), і на ту, що не розчиняє (вода, яка за рахунок молекулярно-поверхневих сил збирається на поверхні тих чи інших компонентів (жиру, білка тощо).

На основі відновленого молока-сировини виробляються молочні продукти за стандартною схемою: підготовка і складання суміші, нормалізація, гомогенізація, пастеризація, охолодження, розлив, доохолодження і зберігання. При відновленні проводять розрахунки щодо компонентного складу відповідно до вироблюваної молочною продукцією.

Використання ультразвукових інноваційних підходів в технології відновлення дозволить забезпечити коригування недоліків сухого молока з

низькими показниками якості, а, отже, і сприятиме отриманню відновленого молочного продукту з високими споживчими властивостями.

На кафедрі устаткування харчової і готельної індустрії ім. М.І. Беляєва ХДУХТ проводять дослідження з вивчення впливу ультразвукових хвиль на ефективність процесу відновлення сухого молока.

Для розробки проекту апарату для ультразвукової обробки молока необхідно сформулювати вимоги, щодо його характеристик. Експериментальними дослідженнями авторів доведено, що процес відновлення сухого молока ефективно проводиться за умов питомої потужності ультразвукової обробки 15 Вт/дм^3 . Продуктивність ультразвукової установки повинна відповідати вимогам, що висуває сучасний розвиток господарства. Тому, для проведення процесу відновлення сухого молока потрібно досягти продуктивності $100 \text{ дм}^3/\text{год}$.

Лабораторні дослідження базувались на використанні ультразвукового диспергатора УЗДН-2Т за частоти обробки 22 кГц та кількості суміші, що обробляється, $0,6 \text{ дм}^3$. З метою інтенсифікації процесу відновлення сухого молока та збільшення продуктивності пристрою необхідно досягти умови, за якої в оброблювальну камеру під впливом тиску буде подаватися суміш і через 145... 160 с буде надходити нова порція суміші. Ґрунтуючись з розподілу акустичного поля ультразвукових коливань у рідині з розвинутою кавітацією необхідно досягти, щоб діаметр випромінювальної поверхні робочого інструмента повинен мати діаметр 1...3 см, а поздовжній розмір робочого об'єму акустичного апарата не повинен перевищувати 10...20 см. Оскільки робочий інструмент ультразвукової коливальної системи виконується звичайно у вигляді диска необхідного діаметра та має дві протилежні випромінюючі поверхні (тобто одночасно випромінює ультразвукові коливання убік дна робочого об'єму та поверхні рідини в об'ємі) оптимальним буде занурення робочого інструмента в оброблюване середовище на глибину, близьку до половини поздовжнього розміру робочого об'єму.

Основними факторами для вибору параметрів при розробці ультразвукового апарата є: інтенсивність і частота коливань; час озвучування, продуктивність апарата, температура, тиск і інші умови проведення процесу в ультразвуковому полі. На основі цих даних було запропоновано принциповий устрій ультразвукового апарата для відновлення та гомогенізації молока, на конструктивні рішення якого подано заявку на отримання патенту України на корисну модель.

Література

1. Дейниченко Г.В. Отримання водно-жирових емульсій за допомогою ультразвуку / Г.В. Дейниченко, Г.М. Постнов, М.А. Чеканов, В.М. Червоний та ін.. – Х.: Факт, 2013. – 192 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСУ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ

Лисянська Н.О. 21МБ ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію макаронного пресу безперервної дії, яка дозволяє підвищити продуктивність та якість продукту.

Для виготовлення макаронних виробів застосовують обладнання безперервної дії. Замість тіста, ущільнення отриманої крошкоподібної маси і формування сирих виробів здійснюються в даний час в єдиному агрегаті – в шнековому макаронному пресі безперервної дії, основним робочим органом якого є матриця.

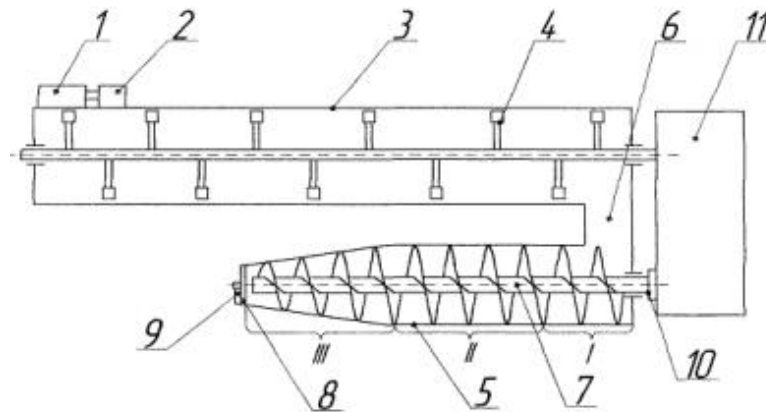
В процесі експлуатації на виробництві були виявлені такі недоліки макаронних пресів: громіздкість конструкції, недостатнє охолодження водяною сорочкою шнека, нерівномірний розподіл тіста зі змінною філь'єрою, неякісне змішування інгредієнтів [2].

Під час аналізу сучасних конструкцій вітчизняних і закордонних макаронних пресів і патентного огляду їх конструкцій на шляху модернізації можна розділити на три основні групи: вдосконалення конструкційних елементів, заміна конструкції робочих органів, вдосконалення пристрою для отримання необхідних розмірів продукту.

Для вирішення цих проблем був обраний макаронний прес (рисунок 1), у якому в пресовій зоні стрічковий гвинтовий шнек та пресуючий циліндр виконані у формі зрізаного конусу, а між стрічковим гвинтовим шнеком та редуктором розташована регулююча шайба. Це дозволить збільшити ресурс стрічкового гвинтового шнеку та установки в цілому, знизити металоємність, зменшити строк окупності установки, підвищити якість кінцевого продукту, збільшити продуктивність установки [1].

Запропонований макаронний прес складається з дозатора борошна 1 і дозатора води 2, які закріплені попереду на тістозмішувачі 3, в середині якого розташовано лопатевий шнек 4, пресуючого циліндру 5, який приєднано до тістозмішувача 3 і сполучених між собою завантажувальним вікном 6, стрічкового гвинтового шнеку 7, який складається з трьох зон: I - транспортуючої, II - ущільнюючої, III - пресуючої, розташованого в пресуючому циліндрі 5, матриці 8, яка закріплена на пресуючому циліндрі 5, ножа 9, закріпленого на валу стрічкового гвинтового шнеку 7, регулювальної шайби 10, розташованої на валу гвинтового шнеку 7 між

пресуючим циліндром 5 та редуктором 11, з'єднаного з валом лопатевого шнеку 4 та валом стрічкового гвинтового шнеку 7.



1 – дозатор борошна, 2 – дозатор води, 3 – тістозмішувач, 4 – лопатевий шнек, 5 – пресуючий циліндр, 6 – завантажувальне вікно, 7 – гвинтовий шнек, 8 – матриця, 9 – ніж, 10 – регулювальна шайба, 11 – редуктор.

Рисунок 1 – Схема шнекового макаронного пресу

Пристрій працює таким чином. Вмикають привід лопатевого шнеку 4 та одночасно вмикають дозатор борошна 1 та дозатор води 2, заповнюючи тістозмішувач 3 відповідними компонентами в певних пропорціях. Борошно і вода перемішуються, перетворюючись в тісто у вигляді комків. При обертанні гвинтового шнека 7 тісто у вигляді комків переміщується з транспортуючої зони в ущільнювальну зону. У пресуючих зонах I-II відбувається транспортування та ущільнення тіста. При подальшому обертанні гвинтового шнека 7 в пресуючій зоні III відбувається одночасний заміс та пресування, які сприяють переходу тіста в пластичний стан. В кінці пресуючої зони III, тістова маса здобуває суцільну однорідну структуру з необхідною об'ємною вагою. Виходячи з гвинтового шнеку 7 тістова маса давить на матрицю 8 проходячи крізь формуючі отвори. Після виходу сирих виробів на певну довжину ніж 9 обрізає їх.

Таким чином обраний макаронний прес має такі переваги.

- 1) Зменшення металоємності дорогоцінного металу.
- 2) Значне поліпшення якості , підвищення продуктивності.

Література

1. Пат. 18701 Україна, МПК(2006): A21C 11/00. Макаронний прес/ В. А. Пархоменко (Україна), - №200605815, заявка 26.05.2006, опубл. 15.11.2006, Бюл.№11/ 2006.

2. Пат. 44676 Україна, МПК(2009): A21C 11/00. Макаронний прес/ А. П. Пархоменко (Україна), - № 200904531, заявка 07.05.2009, опубл. 12.10.2009, Бюл.№19/2009.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МЕХАНІЗМУ ЗАВАНТАЖЕННЯ ВИПАЛЮВАЛЬНОЇ ПЕЧІ ПШІ-100

Лизаєв Є.В. 51 ГМ
Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію механізму завантаження печі

Метод очистки дифузійних соків на основі вапняного молока та сатураційного (пічного) газу присутній в цукровому виробництві більше ста років і, не зважаючи на велику кількість спроб його заміни, залишається на сьогодні базовим.

Тому виробництву вапняного молока та пічного (сатураційного) газу цукровикам доводиться приділяти значну увагу. Особливо це важливо сьогодні, оскільки зі зростанням цін на енергоносії різко зросли ціни на тверде паливо та вапняковий камінь, подорожчали транспортні витрати та експлуатація вапняних печей.

На цукрових заводах до цього обладнання пристроюють різні саморобні пристрої, щоб хоча б яким-небудь чином забезпечити завод більш-менш технологічним вапняним молоком та пічним газом, не рахуючись при цьому ні з технікою безпеки, ні з санітарними умовами, ні з екологією.

Це приводить до того, що вапняні відділення захарашені різноманітним обладнанням, запилені, загазовані, забруднені вапняним молоком і являють собою по суті “штрафні роти” місцевого значення [1].

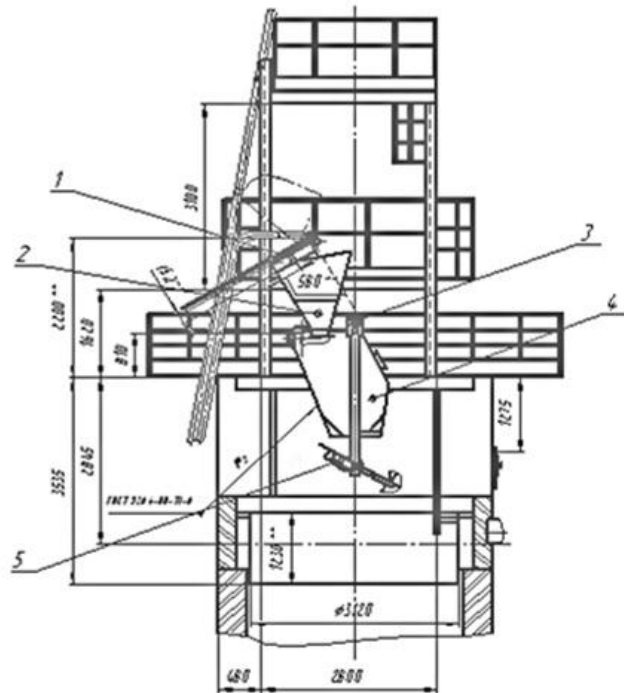
Піч завантажується вапняком і коксом за допомогою автоматичного стрічкового дозатора, скіпового підйомника й двоклапанного механізму завантаження з поворотною чашею й розподільним лотком.

Скіповий підйомник обладнаний ковшем, що рухається, і розвантажуються з певною циклічністю [2].

Підйомник обладнаний системою для вловлювання ковша при обриві канату, а лебідка постачена блокувальними пристроями, що відключають її при ослабленні або обриві канату.

Новим у роботі механізму завантаження печі є використання окремого механізму для відкриття й закриття затвора завантажувального пристрою в певний момент.

Дана модернізація відкриває цілий ряд можливостей, відсутність яких раніше не давала гнучко пристосовуватись до потреб вапняних відділень різних цукрових заводів.



1 – затвор верхній; 2 – бункер; 3 – механізм повороту; 4 – люк;
5 – лоток.

Рисунок 1 - Пристрій завантажувально-розвантажувальний

Монтаж нових печей без демонтажу фундаменту.

- 1) Різко зменшена потреба в поточних ремонтах, потреба в поточних ремонтах виникає через 5-10 сезонів бурякового виробництва.
- 2) Простота в експлуатації
- 3) Зменшення потреб в електроенергії. Фактично на вапняній печі залишився один електричний двигун тягової лебідки.
- 4) Вдвічі зменшена металоємність печі, так маса металу, який іде на виготовлення печі ВПШ-100, складає 100 т, а нова піч потребує лише 50 т металу, при тій же продуктивності.
- 5) Значно покращені санітарні умови, комфортність, рівень дотримання техніки безпеки, знижені загазованість приміщень, запиленість.
- 6) В декілька разів зменшено потреби в часі на виготовлення, модернізацію, монтаж печей.
- 7) Зменшена вартість вапняних печей нової конструкції.

Література

1. Науменко В.Д. Производство извести, известкового молока и сатурационного газа на сахарных заводах / В.В. Панов, И.В. Науменко, А.В. Науменко. Киев 2003.- 432 с.
2. Харламов С.В. Основы расчёта и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1983. – 443 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ШПРИЦА ВАКУУМНОГО КОМПО-ОПТІ 2000-01

Мамай М.Е. 51 ГМ
Керівник Пупинін А.А., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію шприца вакуумного для додаткового вакуумування фаршу та наповнення різних оболонок і ємностей ковбасним фаршем

Сучасні шприци забезпечують наповнення ковбасної оболонки фаршем під вакуумом, дозування і запечатування батонів. У зв'язку з цим шприци складаються з декількох механізмів, які виготовляють у вигляді єдиного агрегату або збирають з декількох автономних блоків. До складу шприців входять механізми: насосний, дозуючий, герметизуючий, приводний, що подає, завантажувальний. Всі ці механізми управляються з єдиного пульта – регулюючого механізму або пристрою [1].

Шприц вакуумний КОМПО-ОПТІ 2000-01 призначений для додаткового вакуумування фаршу після перемішування на вакуумній мішалці або подрібнення на вакуумному кутері та наповнення різних оболонок і ємностей ковбасним фаршем всіх видів і будь-якої консистенції на м'ясопереробних підприємствах.

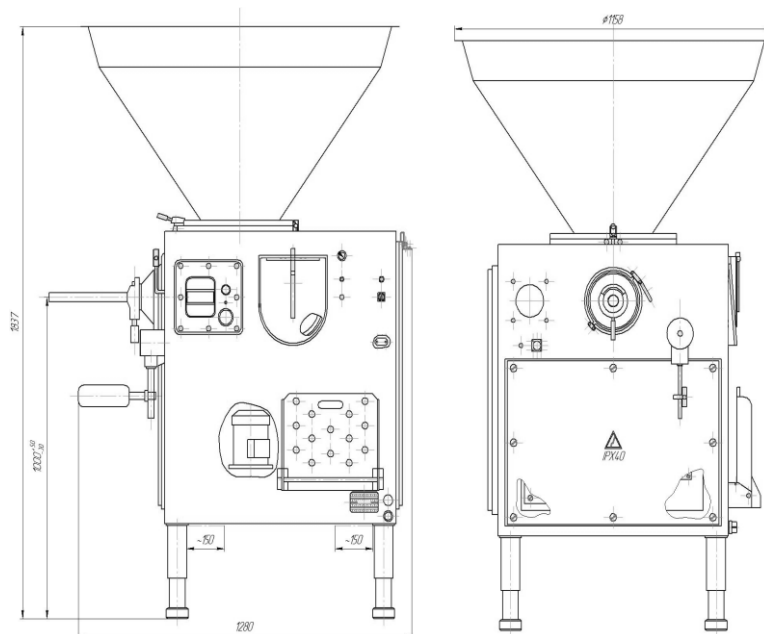


Рисунок 1 - Шприц вакуумний КОМПО-ОПТІ 2000-01

Завантаження фаршу в бункер шприца повинна проводитися за допомогою підйомника з візком разової порції або іншими способами, що забезпечують мінімальний механічний вплив на фарш і зниження ймовірності потрапляння повітря при завантаженні [2].

Принцип роботи шприца полягає в наступному: м'ясний фарш з бункера під дією власної ваги і розрядження, створюваного вакуумною системою, потрапляє в нагнітальну частина корпусу витиснювача і транспортується гвинтами, що обертаються в протилежні сторони, до цівки, через яку наповнює оболонку.

Вакуумний насос, лінійний клапан (нормально закритий), фаршезбірник, клапан напуску повітря (НЗ) з глушником, вакуумметр, вакуумний вимикач, клапан скидання вакууму, і вакуумпроводу утворюють вакуумну систему шприца [3].

Додаткове використання шприца вакуумного КОМПО-ОПТІ 2000-01 в лінії виробництва ковбасних виробів дає можливість отримати наступні переваги:

- 1) Оптимальна продуктивність.
- 2) Висока ступінь вакуумування, що виключає наявність пористості.
- 3) Збереження малюнка фаршу напівкопчених ковбас під оболонкою і на зрізі батона.
- 4) Можливість агрегування з кліпсатором будь-якого виробника.
- 5) Підвищена довговічність робочих органів за рахунок оригінальної конструкції гвинтів витиснювача.
- 6) Можливість ефективної роботи на рідких фаршах за рахунок використання режиму «Вакуум +».
- 7) Програмована система управління.
- 8) Комплектування додатковою парою спеціальних гвинтів дає можливість для роботи з невакуумованими фаршами.
- 9) Універсальність, простота в обслуговуванні, надійність і низькі фінансові витрати при експлуатації [2].

Література

1. Гвоздєв О.В. Технологія і механізація виробництва м'ясо і м'ясопродуктів: підручник для учнів професійно – технічних навчальних закладів / за редакцією кандидата технічних наук О. В. Гвоздєва. Мелітополь. ТОВ «Видавничий будинок ММД» 2011.
2. Процюк П.Б. Проектированию технологических процессов мясной промышленности: справочник / Под редакцией П.Б Процюка., В.И Руденко., В.С Филиппенкова.-М: Колос, 1982.
3. Корнюшко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий / Л.М. Корнюшко. - М. Колос, 1998.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТООКРУГЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТІСТОВИХ ЗАГОТОВОК

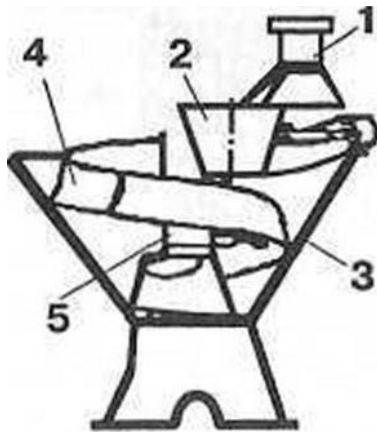
Лисенко А.В. 51 ГМ

Керівник Ковальов О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано аналіз конструкції тістоокруглювальної машини для отримання тістових заготовок для хліба та булочних виробів.

Останнім часом розроблені тістоокруглювальні машини нових конструкцій. Вони призначені для обробки тістових заготовок для хліба і булочних виробів. Нижче наводиться опис машини, що використовуються в комплексно-механізованих лініях (рис. 1). Тістоокруглювач призначений для поліпшення структури і додання тістових заготовок з пшеничного сортового борошна, що надходять з тістоділильної машини розважуванням 0,2—1,2 кг, круглої форми.[1]



1 — насадки для подачі повітря, 2 — завантажувальна лійка, 3 — конічна чаша, 4 — формуюча спіраль, 5 — нерухома вертикальна вісь
Рисунок 1 — Схема тістоокруглювальної машини.

Тістоокруглювальна машина являє собою конусний чашовидний тістоокруглювач. Основними робочими органами машини є обертова чавунна конічна чаша (несуча поверхня) і прилегла з невеликим зазором до її внутрішньої поверхні нерухома чавунна спіраль (поверхня тертя). Конічна чаша жорстко монтується на маточині, яка в свою чергу встановлена на вертикальній осі. На цій же осі встановлена нерухома спіраль, що представляє собою формується жолоб. Вертикальна вісь за допомогою фланця жорстко встановлена в корпусі машини. У цьому ж

корпусі за допомогою роликотпідшипників змонтований черв'як, який знаходиться в постійному зачепленні з черв'ячним колесом, жорстко встановленими на маточині. Маточина має два фланця — верхній і нижній. До верхнього кріпиться чаша, а до нижнього — черв'ячне колесо [2].

Маточина підвішена на вертикальній осі за допомогою спеціальної гайки і спирається на вісь за допомогою двох радіальних і одного напольгтивного шарикотпідшипника. За допомогою спеціальної гайки здійснюється регулювання черв'ячної пари машини. Повертаючи цю гайку за годинниковою стрілкою або проти, відбувається опускання або підняття маточини, а отже переміщення в ту або іншу сторону черв'ячного колеса відносно нерухомо встановленого в корпусі машини черв'яка.

Черв'ячна пара знаходиться в масляній ванні. Для контролю за рівнем масла є масло - вказівник у вигляді щупа з ризиками. Для наповнення ванни маслом і зливу його є наливне і зливний отвори з пробками.

Привід машини здійснюється за допомогою двох клинових ременів типу А і двоступеневих шківів, що дозволяють отримати дві швидкості кінчної чаші.

З метою запобігання прилипання тесту до робочих поверхонь машини внутрішні поверхні кінчної чаші і спіралі в місці надходження тестових заготовок в машину і на шляху активної опрацювання та формування круглої заготовки охолоджуються повітрям.

Таким чином для цієї мети в машині застосовані дві воронки для підведення повітря до робочих поверхонь, до яких підводиться загальнозаводська повітряна магістраль.

Пускова апаратура машини змонтована на бічні підстави і на спеціальній стійці, встановленої на корпусі тістоокруглювача [3].

Література

1. Апет Т.К. Хліб і булочні вироби : сировина, технологія, обладнання, рецептури : [справ. посібник] / Т.К. Апет., З. М. Пашук. - 1997. 356 с.
2. Головань Ю.П. Технологічне обладнання хлібопекарських підприємств / Ю. П. Головань, Н.Г. Лісовенко. 465 с.
3. Іллінський А.В., - Изд. 3-е, переробка та контроль якості молочних продуктів - М - Агропромиздат, /А.В. Іллінський; Т.Н. Іллінська 1988. 421 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОРОЖУВАННЯ ТВЕРДИХ СИРІВ

Лисянська Н.О. 21 МБ ПР
Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень з встановлення залежностей параметрів процесу заморожування зразків розфасованих твердих сирів від режимів їх холодильної обробки.

При розгляді основних факторів стійкості харчового продукту при зберіганні в замороженому виді, необхідно виділити найбільш значимий його компонент – вміст вологи.

Загальновідомо, що вода під час заморожування перетерплює фізико-хімічні зміни і від її стану, у певній мірі, залежить якість продукту. Тому волога відноситься до категорії тих компонентів, від яких залежить цілий ряд специфічних властивостей продукту.

Дана робота наводить результати проміжних досліджень з холодильної обробки твердих сирів шляхом їх глибокого заморожування, частково описаних в статті авторів [1].

З даних таблиці 1 [1] видно, що найменший вміст води (36...40 %) спостерігається в твердих сичугових сирах з високою температурою другого нагрівання. У сирах з низькою температурою другого нагрівання вміст води дещо підвищується і досягає 40...43 %. По вмісту вологи (у порядку її зростання) сири були розташовані у наступному порядку: сири типу Швейцарського, сири типу Голландського та сири типу Російського.

Дослідження проводили з метою вивчення впливу температурних режимів заморожування на кінетику вимерзання води у твердих сирах різних груп (поєднаних за температурою вторинного нагрівання). Зроблене допущення, що використання такого показника, дозволить проводити оцінку стану продукту в зберіганні та здійснювати прогноз змін якості.

Кількість вимороженої води з у сирах трьох видових груп визначали розрахунковим шляхом у діапазоні кінцевих середньо об'ємних температур (від – 10 до – 50) °С и виражали у відсотках від загального вологовмісту В результаті досліджень установили, що всі сири містили типову, властиву їм кількість води. Для експериментально-статистичних досліджень приймали середні значення.

Отримані результати залежності кількості вимороженої води від кінцевої температури замороженого сиру наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив температури на частку вимороженої води в сирах

Вид сиру (вологість)	Виморожена вода (абсолют), % при температурі, °С					Незамерзла вода, %
	– 10	– 20	– 30	– 40	– 50	
Швейцарський (38,4 %)	12,00	51,00	64,00	70,50	74,40	9,52
Голландський (40,5 %)	25,60	57,80	68,50	73,90	77,12	9,27
Російський (39,5 %)	33,00	61,50	71,00	75,70	78,60	8,45

Слід зазначити, що всі заморожені зразки сирів зберегли первісну консистенцію, і по характеристиках не відрізнялася від свіжих сирів. Очевидно, у водній фазі сирів створюються сприятливі умови для утворення зародків кристалів льоду. Такі властивості замороженого сиру, як рівномірний розподіл вологи в продукті, збільшення в'язкості водяного розчину в умовах низьких температур, низька активність води обумовлюють достатній ступінь збереження консистенції сиру.

Аналіз даних, наданих у таблиці 1, показав, що в рівних умовах виморожування для великих сирів з високою температурою другого нагрівання характерна найменша кількість вологи, що перейшла у лід.

Так, у замороженому до – 10 °С Швейцарському сиру, частка вимороженої вологи становила 12 %, у Голландському брусковому – до 25,6%. У Російському сиру на цьому етапі виморожувалася більша кількість води (30...34 %) від загального вологовмісту.

Механізм вимерзання є таким, що на початку заморожування у лід переходить відносно вільна волога, а потім інші її види в порядку убуття енергії зв'язку. Таким чином, зниження температури замороженого сиру до – 10 °С переводить у лід вологу з малою енергією зв'язку із сухою речовиною сиру.

Слід зазначити, що дотримуючи загальної спрямованості в характері виморожуваного води в експериментальних сирах, темп наростання льоду був різний. Наприклад, повільне льодоутворення спостерігалось в сирах типу Швейцарського при – 10 °С. Можна припустити, що цьому сприяли такі фактори як: різні температури початку замерзання кожного виду сиру і особливості розподілу вологи в його структурі.

Особливо викликав інтерес режим заморожування – 20 °С. За час зниження температури з – 10 °С до – 20 °С частка вимороженої вологи відповідно виду сиру зросла в 2...5 рази через активне льодоутворення на цій стадії заморожування.

Наприклад, кількість вологи, яка перейшла у лід збільшилася у Швейцарському сиру з 12,0 до 51,0 %, Голландському брусковому з 25,6 до 57,8 %, Російському з 33,0 до 61,5 %. Аналіз показав, що в сирах з низькою температурою другого нагрівання на цьому етапі утворюється більше

льоду, чим у сирах інших груп.

На етапі заморожування сиру до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, загальна спрямованість фазового перетворення „вода-лід“ для всіх варіантів сирів зберігалася.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що зниження температури продукту до $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ дає більший приріст льоду в групі сирів типу Швейцарського, ніж у сирів типу Голландського і Російського. На етапі заморожування в інтервалі температур від -30 до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ відзначалася аналогічна закономірність. Після досягнення сиром температури $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ приріст вимороженої води становив $6,5\%$ – у Швейцарському сирі, $5,5\%$ – у Голландському брусковому і $4,7\%$ у Російському.

Таким чином, результати показали поступове виморожування водної фази сирів при зниженні температури продукту. Групи сирів відрізнялися по динаміці процесу. Основна завершеність переходу води в лід закінчується до температур -30 і $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ у всіх сирах. За час подальшого зниження температури до $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ виморожується додатково ще близько $2...4\%$ вологи.

Проведений аналіз отриманих результатів показує взаємозв'язок між температурою заморожування і часткою вимороженої води. Відзначено різну динаміку фазового переходу води в лід у сирах різних груп, інтенсивність якого є наслідком температурного режиму заморожування і стану вологи в сирі.

Основне льодоутворення закінчується до досягнення продуктом температури $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, оскільки до цього моменту виморожується від 63 до 71% всієї вологи, яка знаходилася в продукті

На підставі цього робимо висновок, що зниження температури до $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче проводити недоцільно, щоб запобігти виморожуванню вологи, яка залишилася. Незаморожена вода у формі гідратної оболонки навколо білка і жиру при зазначених режимах, збереже стабільну структуру компонентів і водопов'язуючі властивості сирної маси.

С іншої сторони, щоб знизити фізико-хімічні зміни в процесі низькотемпературного зберігання слід максимально перевести вологу в кристалічний стан. Некрижана частина води (а саме концентрований розчин органічних солей і кислот, може бути однією з причин змінень якості продукту при подальшому зберіганні. У зв'язку із цим, важливо встановити температурну точку найбільш повного замерзання води, при якій вона буде недоступна для біохімічних змін під час зберігання.

Отримані результати дослідів можуть бути використані для розробки технологічного процесу заморожування і зберігання порціонних зразків твердих сичужних сирів.

Література

1. Лисянська Н.О., Ялпачик В.Ф. Вивчення складу і властивостей сирів, як об'єктів для подальшого заморожування // Збірник наукових праць магістрантів та студентів. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016.- С.61-62

МЕХАНІЗАЦІЯ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ СОНЯШНИКУ НА РОСЛИННУ ОЛІЮ

Гарнага В.В. 22СМБ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті наведено механізацію переробки насіння соняшнику на рослинну олію.

Процес відділення оболонки від ядра складається з двох самостійних операцій: обрушення і відділення оболонки від ядра (віання, сепарація).

Машини, що обрушують, класифікують:

- зі сталевим або чавунним робочим органом, що працює за принципом багаторазового або одноразового удару насіння об металеву поверхню (декові), бильні і відцентрові насінєрушки;
- машини зі сталевими робочими органами, що ріжуть, (дискові, ножові і вальцеві луцильні машини).

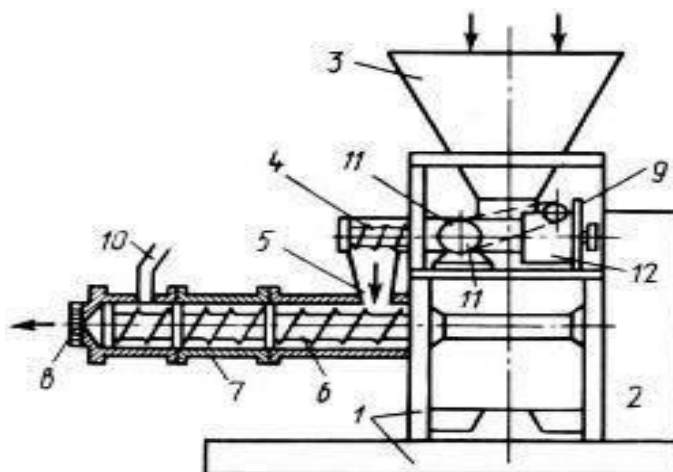
Для витягу олії з насіння або ядра необхідно зруйнувати клітинну структуру. Кінцевим результатом операції дрібнення є переклад олії з ув'язненого в клітках насіння, у форму доступну для подальших технологічних впливів

Одержаний після подрібнення матеріал називається м'яткою і відрізняється дуже великою питомою поверхнею. Крім руйнування клітинних оболонок при дрібненні порушується також структура, що удержує олію у частині клітки, значна частка олії вивільняється й адсорбується на поверхні часток м'ятки.

Добре подрібнена м'ятка повинна складатися з однорідних за розмірами часток, не містити цілих, незруйнованих кліток, і в той же час вміст дуже дрібних (борошнистих) часток у ній повинно бути невелике.

Для одержання м'ятки застосовують вальцові верстати типу ВР. Ці верстати відрізняються кількістю і взаєморозміщенням основного працюючого органу – валків.

Витяг олії з м'ятки здійснюється методами пресування, екстракції або їхнім сполученням, у залежності від обсягу виробництва і складу технологічної лінії. У сучасному малому виробництві найчастіше використовується метод пресування з одержанням підсмаженої або сиродавленої олії. Метод екстракції через свою дорожнечу економічно вигідний тільки у великому виробництві.



1 – основа (рама); 2 – основний привід; 3 – бункер; 4 – живильний шнек-дозатор; 5 – приймальна камера; 6 – нагнітаючий шнек; 7 – збірний корпус; 8 – матриця; 9 – привід живильного шнеку; 10 – термометр; 11 – електродвигун постійного струму; 12 – редуктор.

Рисунок 1 – Схема пристрою прес-екструдера ПЭ-КМЗ:

Олія, адсорбована у виді тонких плівок на поверхні часточок здрібненого ядра, утримується значними поверхневими силами. Для ефективного витягу олії необхідно цей зв'язок послабити. Для цієї мети служить гідротермічна (во-лого-теплова) обробка м'ятки – готування мезги або жарення. При зволоженні і наступній тепловій обробці м'ятки слабшає зв'язок ліпідів з не ліпідною частиною насіння – з білками і вуглеводами, і олія переходить у відносно вільний стан, його в'язкість помітно знижується. Потім м'ятку нагрівають до більш високої температури, її вологість при цьому знижується, і одночасно відбувається часткова денатурація білків, що змінює пластичні властивості м'ятки.

У виробничих умовах процес готування мезги складається з наступних операцій:

– зволоження м'ятки і підігріву її до температури 60⁰С. Вологість м'ятки після зволоження (для соняшника) повинна бути не вище 8...9%;

– нагрівання до 105⁰С и висушування м'ятки. Кінцева вологість готової мезги (для соняшника) досягає 5...6%.

Література

1. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. посібник/ О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта. 2006. – 479 с.

2. Бутковский В.А., Мерко А.И., Меншиков Е.М. Технологии зерноперерабатывающих производств. – М.: Интеграф сервис, – 1999 – 472с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОМІСИЛЬНОГО АГРЕГАТУ И8-ХТА-12

Мамай М.Е. 51 ГМ

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – для модернізації та більш ефективної роботи агрегату запропоновано замінити шнекові насоси роторними

Бункерний агрегат И8-ХТА-12 призначений для приготування пшеничного тіста двофазним способом, на великій густій опарі [1].

Обладнаний стаціонарним шестисекційним бункером для опари місткістю і похилим коритом для бродіння тіста, яке встановлене так, щоб тісто з нього надходило самопливом до тістоподільної машини. Тісто замішують у машинах И8-ХТА, а транспортується по трубах за допомогою лопатевого насоса-дозатора (рисунок 1).

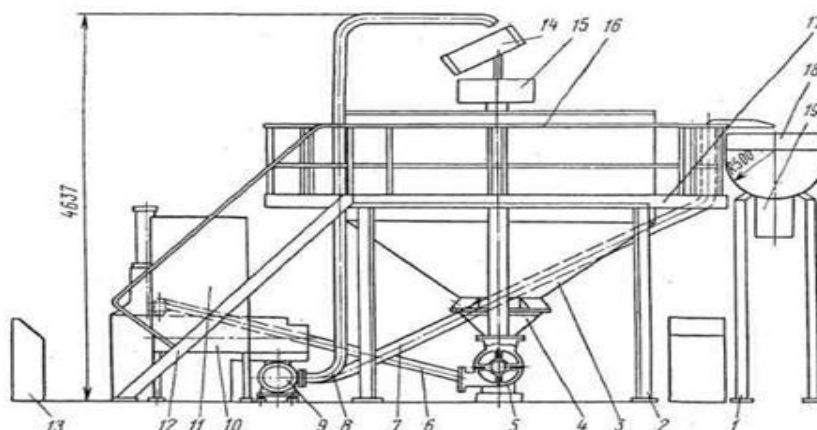


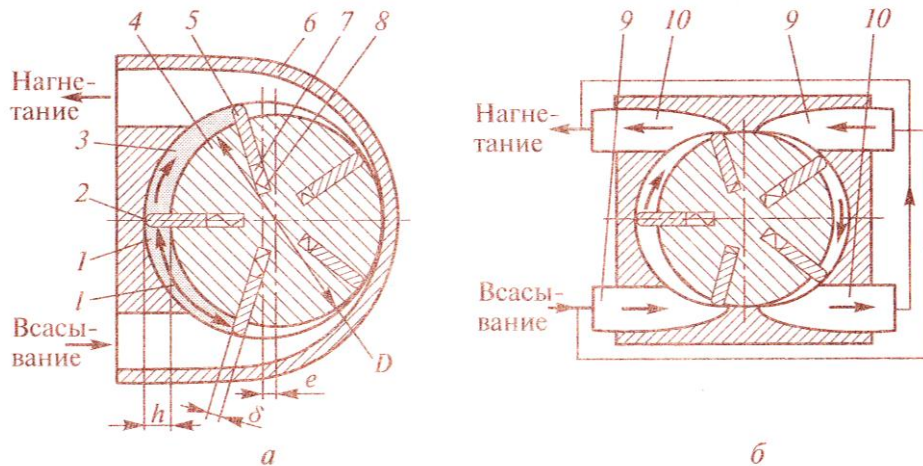
Рисунок 1 – Бункерний агрегат И8-ХТА-12

Тістомісильні машини для замісу опари і тіста розташовані так, що під ними розміщують лопатевий дозатор опари і аналогічний по конструкції нагнітач тесту. Замішана опара надходить в бункер по транспортній трубі і з допомогою розподільного поворотного лотка направляється в певну секцію бункера. Лоток закріпленний на загальному валу з поворотним днищем, розміщеним в конусі. В поворотному днищі є виріз для вивантаження опари з однієї секції бункера. Привідний пристрій періодично по мірі завантаження секції опарою повертає лоток і поворотне днище на один крок та переводить завантаження на наступну секцію. Опара за допомогою насоса-дозатора транспортується по трубі до тістомісильної машини. Замішане тісто подається лопатевим насосом по трубі в похиле корито [2].

Для модернізації та більш ефективної роботи агрегату замінимо шнекові насоси роторними.

Розглянемо будову та принцип дії пластинчастого роторного насоса. Пластинчастий насос — це роторно-поступальний насос з робочими органами (витискувача) у вигляді плоских пластин. Пластинчасті насоси можуть бути одноразового, дворазового або багаторазового дії.

На рис. 2 а наведена конструктивна схема пластинчастого насоса однократної дії.



1, 3 – робочі камери; 2 – точка контакту; 3 – ротор; 5 – пластина; 6 – статор (корпус); 7 – паз; 8 – пружина; 9 – область всмоктування; 10 – область нагнітання.

Рисунок 2 – Пластинчасті насоси одноразової (а) та дворазової дії (б)

Для пластинчастих насосів важливим є забезпечення герметичності в місці контакту пластини і корпусу (точка 2 на подач пластинчастого насоса рис. 2, а). У насосах з високими швидкостями це може бути отримано за рахунок відцентрових сил. В конструкції, показаної на рис. 2, а, герметичність забезпечують пружини 8. У деяких насосах це досягається за рахунок тиску, створюваного в пазах 7 [3].

Література

1. Азаров Б.М. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий: Учеб. пособие /Б.М. Азаров., А.Т. Лисовенко., С.А. Мачихин– М.:Агропромиздат, 1986. – 263 с.

2. Головань Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий./Ю.П. Головань - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 432 с.

3. Лисовенко А.Т. Смесительные машины в хлебопекарной и кондитерской промышленности: Учебное пособие /А.Т. Лисовенко, И.Н. Литовченко, И.В. Зирнис и др.; Под ред. А.Т. Лисовенко. – К.: Урожай, 1990. – 192 с.

КУТ ЗАЩЕМЛЕННЯ ПРОДУКТУ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ РІЖУЧОЇ ПАРИ ПОДРІБНЮВАЧА

Халаїм А.В. 31 ГМ

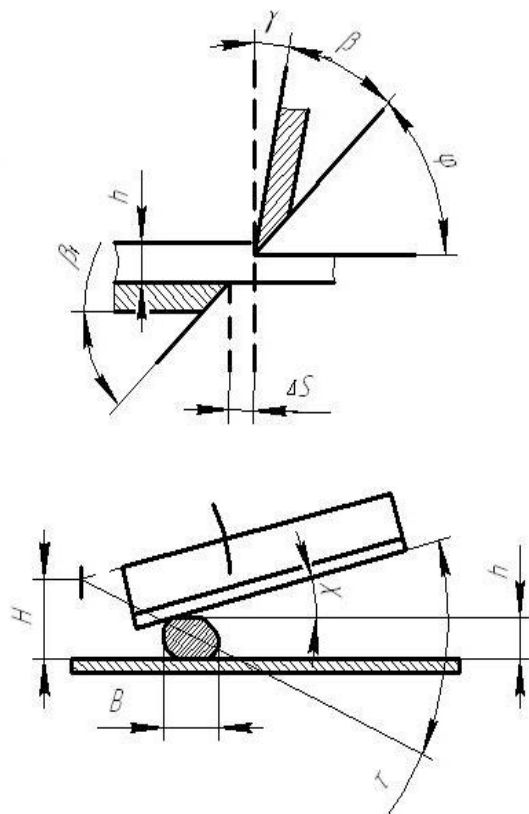
Керівники Олексієнко В.О., к.т.н., доц., Антонова Г.В. ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень співвідношень кутів між ріжучими органами подрібнювача.

Згідно теорією різання, поділ на частини твердих пружно-пластичних матеріалів досягається головним чином при різанні способом пуансона [1].

Аналіз геометричних параметрів ріжучої пари технологічного процесу різання показує, що ці параметри зручно розділити на дві групи: параметри в площині різання та параметри в площині, перпендикулярній до площини різання (рисунок 1).



До конструктивних параметрів ріжучої пари подрібнювача відносять: кут заточення ріжучого елемента β або ріжучого ребра пуансона β_1 ; кут установки ріжучого елемента γ ; товщина ріжучого елемента; кут різання $\nu = \varphi + \beta = 90^\circ - \gamma$; зазор між ріжучими та протирізальними елементами ΔS .

До параметрів різання у площині перпендикулярній до площини відносять кут нахилу ріжучого елемента (або цей же кут при певних значеннях називають кутом ковзання τ) пов'язаний з кутом защемлення χ певною змінною залежністю. Крім того відзначають раціональні межі висоти (діаметра) h (d) об'єкта різання, його ширини B , висоти H розташування ножа над протирізальним елементом (пластиною).

Зазначені параметри характеризують геометричну форму ріжучих елементів, а також їх взаємне розташування в статиці і динаміці.

Для технологічного процесу різання матеріалів основними параметрами є тиск ножа на матеріал та бічний його рух. Кількісне співвідношення між цими двома параметрами характеризується

значеннями коефіцієнта ковзання та коефіцієнта тертя леза ножа об матеріал, який розрізають.

При цьому слід зазначити немаловажну роль кута защемлення χ , у тому числі в процесі руйнування матеріалу.

Кут защемлення χ – це кут між кромкою ріжучого елемента у зоні різання та робочою кромкою протирізального елемента, при якому матеріал, що подрібнюється, припиняє свій рух і починається його перерізування. Значення кута защемлення можна проаналізувати при розгляді взаємодії ріжучої пари найпростішого ріжучого апарата – ножиців.

Легко представити взаємодію лез ножиців із предметом круглого перерізу. Відомо, що найчастіше цей предмет виштовхується із сильно розчинених ножиців до моменту, коли леза зімкнуться до певного кута χ , при якому предмет припиняє свій рух і почнеться перерізування.

В. П. Горячкін назвав цей кут кутом защемленнями показав, що виштовхування предмета із зівів ножиців і його нерухоме положення в момент досягнення критичного значення кута χ залежать від кутів тертя φ між кромками лез і предметом. Пояснення зазначеному явищу можна одержати, розглянувши виникаючі сили в процесі взаємодії лез ножиців з предметом, який перерізують.

При робочому процесі різання двома лезами, між якими перебуває матеріал, можуть спостерігатися три випадки, коли рівнодіюча сил F_R , які діють на матеріал з боку ріжучих кромки, міняє напрям (рисунок 2).

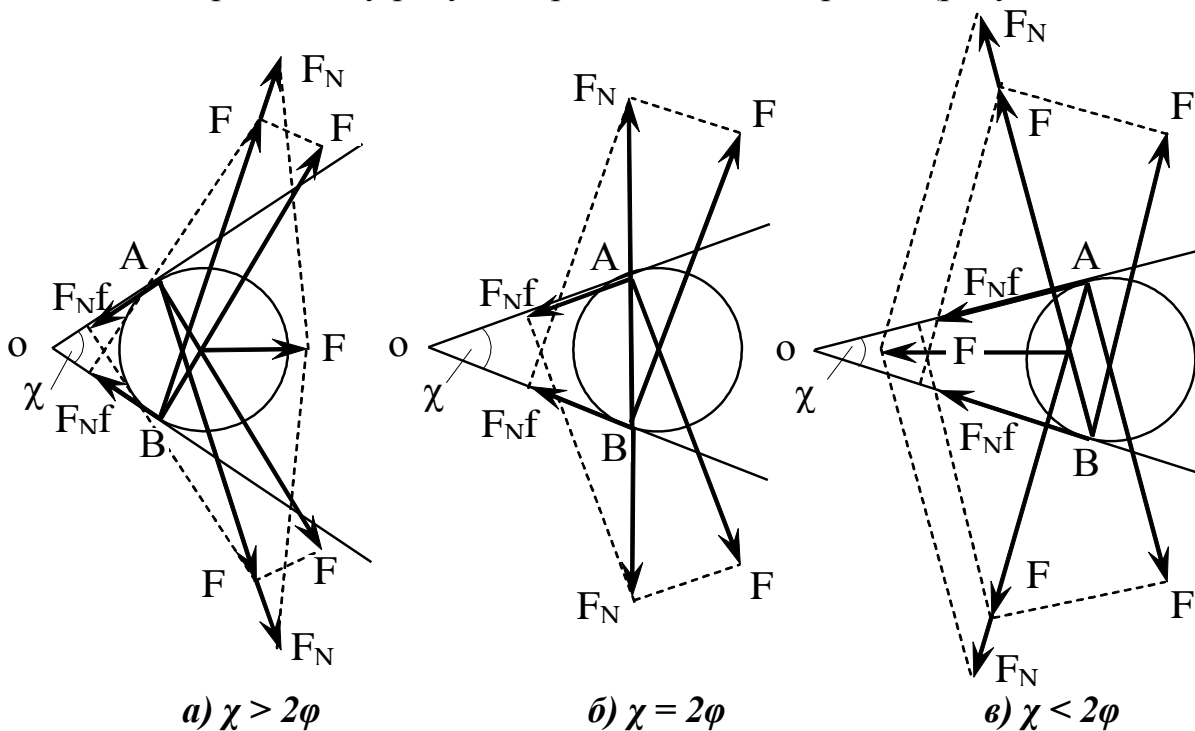


Рисунок 2 – Схема визначення кута защемлення при різанні круглого тіла

Якщо кут защемлення більший за подвійний кут тертя $\chi > 2\varphi$, то рівнодіюча F_R нормальних тисків F_N і сил тертя $F_N \cdot f$ спрямована від вершини кута – матеріал виштовхується з лез і буде виштовхуватися в цьому ж напрямку доти, поки кут защемлення χ не стане дорівнювати 2φ .

Якщо кут защемлення $\chi = 2\varphi$, то тіло буде залишатися нерухомим. А коли кут $\chi < 2\varphi$, то рівнодіюча F_R міняє напрям до вершини кута, тіло надійно защемляється і тоді починається процес різання.

Доведено, що кут защемлення залежить від меншого значення кута тертя матеріалу об ніж або ж протирізальну пластину (якщо ці кути різні). Повне защемлення матеріалу в ріжучій парі наступає за умови:

$$\chi_{\text{крит}} = 2\varphi_{\text{мін}}.$$

Допустиму величину кута защемлення потрібно визначати дослідним шляхом, враховуючи при цьому різні умови (тип ріжучого інструменту, його гострота та ін.).

З умови рівноваги затиснутого об'єкта різання (рисунок 2) треба, щоб, по-перше, на нього діяли тільки сили F_N , прикладені в точках А і В, а по-друге, ці сили повинні бути рівними, спрямованими в протилежні сторони і мати загальну лінію дії АВ.

Література

1. Мельников С.В. Механизация технологических процессов в животноводстве / С.В. Мельников, П.В. Андреев. М.: Агропромиздат, 1990. – 287с.

ПРОДУКТИ ФРАКЦІОНУВАННЯ ПАЛЬМОВОЇ ОЛІЇ У ВИРОБНИЦТВІ СПРЕДІВ

Пацький І.Ю. 11МБ ГМ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - теоретично обґрунтована і експериментально підтверджена доцільність використання в технології виробництва спредів продуктів фракціонування пальмової олії. На підставі проведених досліджень встановлено, що внесення продуктів фракціонування пальмової олії сприятливим чином впливає на структуру та жирнокислотний склад спреду, дозволяючи отримати продукт заданого складу і властивостей.

Якість жирової продукції, насамперед спредів, задається жировим складом, нежировими добавками, характером формується емульсії і в першу чергу використовуваної жировою фазою, яка визначає температуру плавлення, твердість продукту.

Проблема дефіциту твердих жирів може бути успішно вирішена за рахунок ширшого застосування пальмової олії та його фракцій. Завдяки високому вмісту твердих тригліцеридів це масло має напівтверду консистенцію, що дозволяє використовувати його у природному вигляді у виробництві харчових продуктів без збільшення кількості трансжирних кислот.

Рідку фракцію у торгової і промислової практиці називають пальмовою олеином (пальмовий пальмітин); тверду – пальмовою стеарином. Характеристика та хімічний склад фракцій залежать від прийнятих методів фракціонування і поділу фаз. Процес фракціонування широко використовується для отримання продуктів пальмової олії з різними характеристиками.

За основними структурно-механічними властивостями і складом пальмова олія та її фракції можуть повністю або частково замінити модифіковані жири, в тому числі гідровані рослинні олії, для яких характерно високий вміст транс-ізомерів жирних кислот (від 40 до 60 %).

Збільшення обсягів використання пальмової олії в рецептурах спредів дозволить вирішити й таку важливу задачу, як забезпечення у складі жирової фази збалансованого співвідношення жирних кислот і тригліцеридів шляхом зниження вмісту стеаринової кислоти і підвищення частки лінолевої, ліноленової за рахунок збільшення введення таких масел, як соєва, рапсова і соняшникова.

Метою роботи є дослідження продуктів фракціонування пальмової олії у зв'язку з їх використанням в технології виробництва рослинно-вершкових спредів.

Використовували загальноприйняті і оригінальні методи досліджень, в тому числі ІЧ-ЯМР-спектроскопію та інші. Всі дослідження проводилися у 3-4-кратній повторності і оброблялися статистично. В експериментальній частині наведені середні значення показників.

Важливими фізико-хімічними показниками твердих жирів і олій, що входять в жирову основу спреду є: температура плавлення, твердість і зміст твердої фази в певному інтервалі температур.

Таблиця 1 - Вміст твердих тригліцеридів

Сировина	Вміст ТТГ, % при $^{\circ}\text{C}$						$T_{\text{пл.}}, ^{\circ}\text{C}$
	5°C	10°C	20°C	30°C	35°C	40°C	
Пальмова олія	47,2	42,5	23,2	10	6,24	3,5	38,4

Таблиця 2 - Показники твердих тригліцеридів

Сировина	Вміст ТТГ, % при $^{\circ}\text{C}$						$T_{\text{пл.}}, ^{\circ}\text{C}$
	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	40°C	
Пальмовий олеїн	42,2	38,3	19,9	5,7	2,1	0	20,2

Пальмовий олеїн, маючи низьку температуру плавлення буде доцільно використовувати при розробці нових дієтичних різновидів спредів з поліпшеною пластичністю.

Пальмовий олеїн дозволяє отримати продукт більш м'якої консистенції з твердістю 50 г/см, а внесення в рецептуру пальмової олії сприяє отриманню більш твердої жирової основи спреду. Таким чином, при виробництві спредів варіювання рецептурного кількості тієї чи іншої фракції пальмової олії дозволять виробляти продукти з заданим складом і властивостями.

Література

1. <http://cyberleninka.ru/article/n/produkty-fraktsionirovaniya-palmovogo-masla-v-proizvodstve-spredov>
2. <http://izvestia.kharkov.ua/on-line/25/1184646.html>
3. <https://nmedik.org/palmovoe-maslo.html>

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОСХОВИЩЕ-СУШАРКА НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ

Лисянська Н.О. 21 МБ ПР

Керівник Верхованцева В.О., к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію зерносховища-сушарки на сонячній енергії.

В процесі зберігання зерна найбільш розповсюдженими проблемами являються: відсутність механізації, складна конструкція зерносховищ, самозігрівання і підвищена вологість зерна, великі затрати потужності та електроенергії і також низька продуктивність процесу сушіння.

Під час огляду сучасних конструкції вітчизняних і закордонних зерносховищ і патентного огляду їх конструкцій напрями модернізації можна розділити на три основні групи: вдосконалення конструкції зерносховищ, заміна чи удосконалення конструкції органів для механізації, вдосконалення пристроїв для захисту від активного впливу факторів абіотичного середовища.

До першої групи можна віднести удосконалення конструкції, для покращення умов зберігання зерна. Для усунення другої групи недоліків застосовують транспортери, стрічкові конвеєри, та для зважування використовують автоматичні ваги. До третьої групи відносяться вдосконалення, пов'язані зі зміною конструкції чи удосконалення існуючої для захисту зерна від абіотичних факторів, таких як самозігрівання зерна, підвищення його вологості та ін.

Найбільшим недоліком зерносховищ є низька продуктивність процесу сушіння із-за використання для вентилявання безпосередньо повітря із навколишнього середовища, без можливості його суттєвого підігрівання за рахунок енергозберігаючих технологій, наприклад екологічно чистої відновлюваної сонячної енергії.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми може бути створення зерносховища-сушарки на сонячній енергії з підвищеною продуктивністю сушіння великих мас зерна, при використанні для підігріву повітря нетрадиційних генераторів тепла, наприклад повітряного сонячного колектора.

Зерносховище-сушарка такого типу повинна забезпечити якісний процес сушіння великих мас зерна екологічно чистими джерелами відновлюваної енергії.

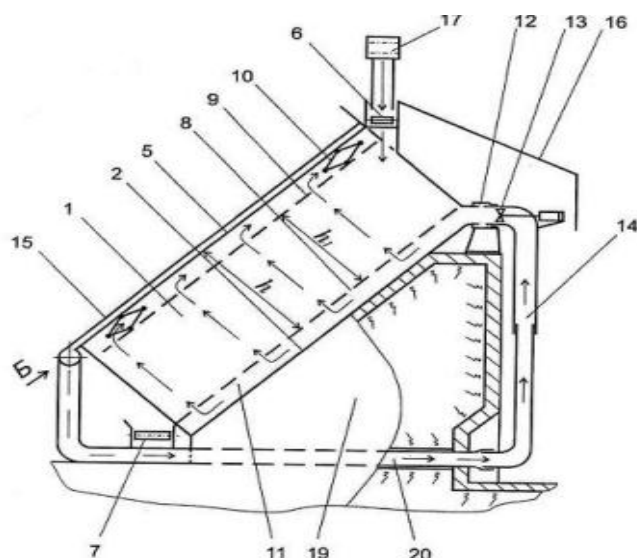


Рисунок 1 – Загальний вигляд зерносховища-сушарки

Як показано на схемі зерносховище-сушарка містить корпус 1, підлогу 2, покрівля 5, скребковий та стрічковий транспортер 6,7,перфоровані поверхні 8,9, вентилявальна порожнина 11, сопло 12, електровентилятор 13, трубопровід 14, сонячний колектор 15, додатковий елемент покрівлі 16, транспортер 18, Л-подібне підвищення 19.

Зерносховище-сушарка на сонячній енергії працює наступним чином. Зернова маса подається норією в завантажувальний транспортер 6, з якого надходить через люки в окрему місткість 4. Зерно заповнює простір між похилими перфорованими поверхнями. Після приєднання до сопла, включається електровентилятор і при роботі в режимі сушіння, через подібний трубопровід висмоктується із сонячного колектора нагріте повітря і через сопло нагнітається у вентилявальну порожнину 11. Нагріте повітря пронизує зерновий шар, відбирає від нього вологу і виводиться із місткості через спеціальний клапан, який розміщено з боків даху. Потім, в автоматичному або ручному режимі, вентиляванню піддаються наступні заповнені місткості, або раніше провентильовані.

Була обрана така конструкція зерносховища-сушарки, тому що вона вирішує одночасно декілька проблем – підвищує якість процесу сушіння, зменшення енерговитрат та великих витрат потужності, а також можливість використовувати екологічно чисті джерела відновлюваної енергії.

Література

1. Сельскохлззяйственные здания и сооружения : <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-44/15.htm>

2. Пат. 61778 Україна, МПК(2011.01): A01F 25/00. Зерносховище-сушарка на сонячній енергії / А.Л.Охріменко, №201100992, заявка 31.01.2011, опубл. 25.07.2011. Бюл. № 14, 2011 р.

ВПЛИВ НАДЛИШКОВОГО ТИСКУ І КУТА ВІДБИВАЧА НА СТУПІНЬ ПРОТИТЕЧІЙНО-СТРУМЕНЕВОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ

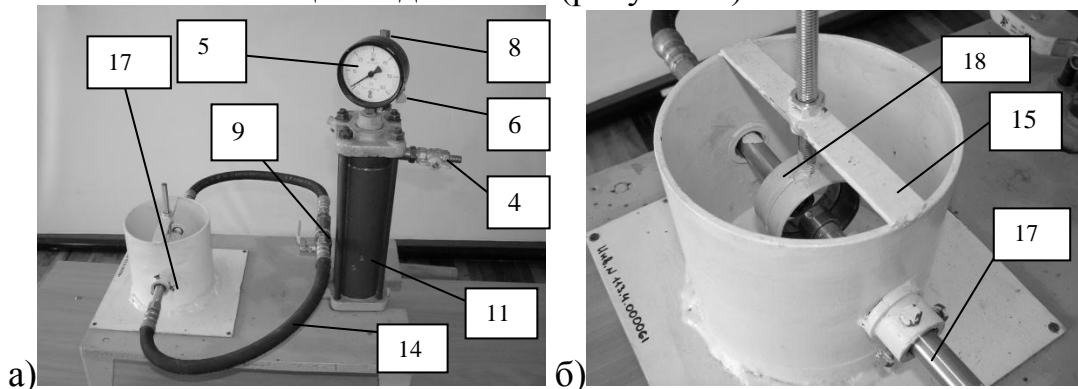
Воробйова О.В., Панов А.В., 21 МБ ПР
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведені дослідження впливу надлишкового тиску та кута відбивача на ефективність струминного гомогенізатора.

Процес гомогенізації характеризується високими питомими енерговитратами, металоємністю та вартістю пристроїв[1]. Високого ступеня гомогенізації при зменшених у кілька разів енерговитратах можливо досягти при протитечійно-струменевої гомогенізації.

З цією метою сконструйована установка для протитечійно-струменевої гомогенізації з відбивачем (рисунок 1).



а) загальний вигляд; б) камера з відбивачем; 1 – балон з газом; 2 – нагнітальний вентиль; 3 – повітропровід; 4 – випускний вентиль; 5 – манометр; 6 – заливний вентиль; 7 – лійка; 8 – шланг; 9 – трійник; 10 – кришка; 11 – циліндр; 12 – поршень; 13 – основний вентиль; 14 – гідрошланги; 15 – камера; 16 – форсунок; 17 – втулки для регулювання положення форсунок; 18 – відбивач.

Рисунок 1 – Установка для дослідження протитечійно-струменевої гомогенізації з відбивачем:

Під час проведення експерименту був визначений вплив надлишкового тиску та кута відбивача на ступінь гомогенізації [2]. При збільшенні надлишкового тиску, ступінь гомогенізації збільшується за параболічною залежністю (рисунок 2).

Відхилення значень експериментальної кривої модернізованого гомогенізатора у порівнянні з гомогенізатором без відбивача становить 15...25%.

Критичному значенню критерію Вебера (початок подрібнення жирової фази) відповідає діапазон значень надлишкового тиску 1,8...2,2 МПа, при яких $We^{n-c} = 500...600$. Отже оптимальними параметрами

протитечійно-струменевої гомогенізації для $d_c=1$ мм ϵ : $a=0,56$ мм, $T=60\dots 65^\circ\text{C}$.

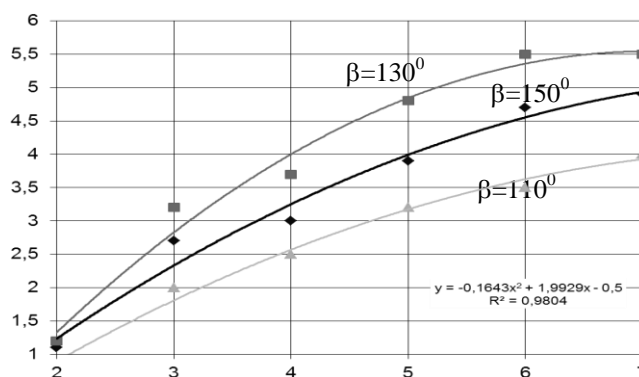
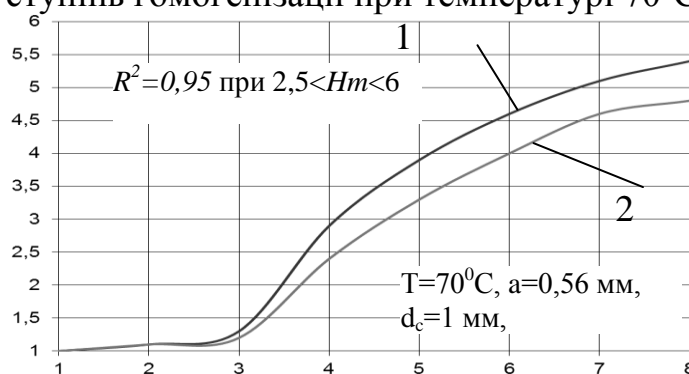


Рисунок 2 – Залежність впливу надлишкового тиску та кута відбивача на ступінь гомогенізації при температурі 70°C .



1 – протитечійно-струменевий гомогенізатор з відбивачем; 2 – протитечійно-струменевий гомогенізатор.

Рисунок 3 – Порівняння експериментальної та теоретичної залежності ступеня гомогенізації від надлишкового тиску і модифікованого критерію Вебера:

Значення надлишкового тиску залежить від необхідного ступеня гомогенізації і становить 5,0 при $\Delta p=6,5$ МПа.

Отже, процес гомогенізації на пряму залежить від надлишкового тиску і кута відбивача. При використанні протитечійно-струменевого гомогенізатора ступінь гомогенізації при встановлення кільцевого відбивача підвищується на 15-25 %. Розроблений протитечійно-струменевий гомогенізатор з відбивачем має на 22% менші енерговитрати у порівнянні з прототипом.

Література

1. Нужин Е.В., Гладушняк А.К. Гомогенизация и гомогенизаторы / Нужин Е.В. Монография – Одесса: Печатный дом, 2007. – 264 с.
2. Самойчук К.О. Результаты экспериментальных исследований протитечійно-струменевого гомогенізатора молока / К.О. Самойчук // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь: ТДАТА. – 2007. – Вип. 7., т.5. – С. 34–40.

ПОКАЗНИКИ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ТІСТА ДЛЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Степанова І.Є. 21 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень показників житньо-пшеничного тіста найбільш придатного для реалізації технологічного процесу заморожування тістових заготовок.

Як визначалося у роботі [1] штучний холод застосовують у виробництві заморожених напівфабрикатів, а також для заморожування хліба та хлібобулочних виробів з метою збереження їх якості та свіжості.

За умовами програми досліджень для серії дослідів по встановленню залежностей якісних показників заморожених тістових заготовок і хліба з них від вологості заготовок проводили заморожування зразків житньо-пшеничного тіста в холодильній камері з температурою мінус 30 °С до температури мінус 18 ± 1 °С в середині тістової заготовки [1].

Більшість наведених у літературі матеріалів по фізико-хімічних зміненнях, які відбуваються при заморожуванні та розморожуванні напівфабрикатів хлібопекарського виробництва, стосуються тістових заготовок з чистого пшеничного або ж чистого житнього борошна. Нами зроблена спроба дослідити властивості суміші цих двох видів борошна.

Для вивчення процесу заморожування тістових напівфабрикатів і одержання на їх основі виробів високої якості необхідні дослідження реологічних властивостей тіста, насамперед, консистенції і еластичності.

У таблиці 1 наведені значення консистенції тіста до, і після його заморожування при різних значеннях вологості тістового напівфабрикату та співвідношення житнього і пшеничного борошна в суміші.

Були визначені показники консистенції тіста вологістю 49 %, які становлять 330, 310, 289 і 240 умовних одиниць (за фаринографом) при співвідношенні житнього обдирного і пшеничного борошна першого сорту у суміші 20:80, 40:60, 60:40 і 80:20 відповідно. Ці значення консистенції тіста є кращими для одержання із напівфабрикатів хліба високої якості.

Збільшення кількості житнього обдирного борошна в суміші його з пшеничним у значній мірі змінювало реологічні властивості тіста. Змінення реологічних характеристик тіста після заморожування, очевидно, пояснюється зміцненням його клейковини внаслідок утворення додаткових водневих зв'язків у структурі білка при заморожуванні.

Таблиця 1 – Вплив співвідношення житнього і пшеничного борошна на консистенцію тіста

Співвідношення житнього і пшеничного борошна	Консистенція (умовні одиниці) при вологості тіста, %:				
	45	46	47	48	49
20:80	520/575*	500/530	420/460	360/400	330/370
40:60	480/520	450/470	380/430	350/380	310/350
60:40	470/500	430/450	355/390	300/330	280/320
80:20	450/480	395/420	340/380	265/310	240/270

* У чисельнику показник до заморожування, у знаменнику – після

Проведені дослідження підтвердили припущення, що визначене оптимальне значення вологості житньо-пшеничного тіста, також лежить у діапазоні 48...49 %, і це дозволяє одержати хліб достатньо високої якості із заморожених напівфабрикатів (таблиця 2, у якій наведені дані по якості житньо-пшеничного хліба, приготованого при співвідношенні житнього обдирного й пшеничного борошна першого сорту, що дорівнює 60:40).

Таблиця 4.10 – Вплив вологості тіста на якість житньо-пшеничного хліба, приготованого із заморожених тістових заготовок

Найменування показників	Показники якості хліба, приготовленого з тіста вологістю, %		
	47	48	49
Вологість, %	46,0	47,2	48,0
Кислотність, град	6,4	6,6	6,4
Пористість, %	58	60	64
Деформація загальна, мм	3,6	4,0	4,6
Деформація пружна, мм	1,8	2,0	2,0
Деформація пластична, мм	1,8	2,0	2,6
Бальна оцінка хліба, бал	63	66	68

На підставі виявлених закономірностей реологічного поведіння житнього та житньо-пшеничного тіста при заморожуванні і розморожуванні стає очевидною і необхідною розробка технологічних критеріїв, що відбивають реологічні і біотехнологічні властивості напівфабрикатів.

Література

1. Степанова І.Є., Ялпачик В.Ф. Розрахунок тривалості заморожування хлібопекарських напівфабрикатів // Збірник наукових праць магістрантів та студентів. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016. - С. 45-46.

КОНСТРУКЦІЯ СЕКТОРНОГО МОЛОТКА ДРОБАРКИ ЗЕРНА

Марченко О.С. 11 МБ ГМ

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведена перспективна конструкція молотка секторної форми зернової дробарки.

Переважаюча більшість конструкцій молотків кормодробарок виконуються у вигляді пластин прямокутної форми з одним або двома отворами для підвіски їх на пальцях барабана. Прямокутна форма забезпечує просту технологію виготовлення молотків, але, разом з тим має недоліки: матеріал, що подрібнюється при такій конструкції погано захоплюється в зазори між декою і торцевою поверхнею молотка; складність досягнення мінімальних зазорів, бажаних для якісного подрібнювання. У процесі розгону і зупинки барабана прямокутні молотки проходять положення, яке відповідає мінімальному зазору, а при робочому режимі займають положення, близьке до радіально-рівноважного. При цьому величина зазору збільшується.

Суттєво знизити величину мінімального зазору можна, надавши молоткам форму усіченого кругового сектору з циліндричною торцевою поверхнею (рисунок 1). При повороті таких молотків навколо осей свого підвісу мінімальна величина зазору буде завжди зберігатися; вона буде зберігатися також і при значних по величині зносах передньої та торцевої граней молотка.

Такі молотки будуть добре захоплювати, матеріал, що подрібнюється, у зоні дії деки, забезпечать краще його гальмування і руйнування ударами, сколюванням і роздавлюванням, а також краще видалення дрібних часток через отвори решітчастої деки.

Через більшу площу торцевих поверхонь зношування молотків у формі кругового сектору буде відбуватися менш інтенсивно, чим для прямокутних молотків, та й зона, що допускають при зносах прямокутних молотків буде значно більшою за площею.

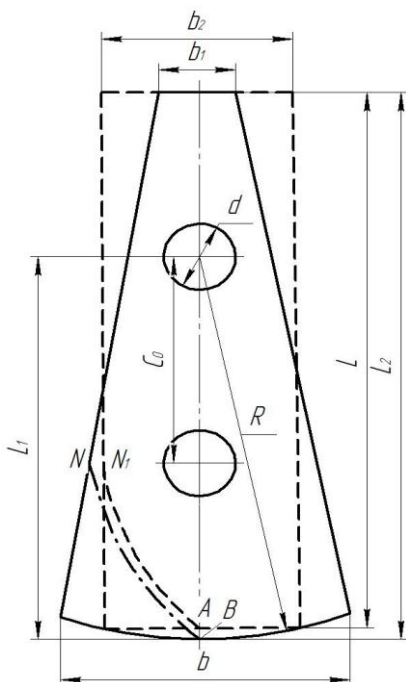


Рисунок 1 – Секторний молоток (суцільна лінія) і прямокутний молоток (пунктирна лінія)

На рисунку лінія *N-B* окреслює лінію граничного зносу секторного, а лінія *N₁-A* прямокутного молотків.

Змінення зазору в залежності від кутової координати точок торцевої (циліндричної) поверхні для такого молотка буде відбуватися менш інтенсивно, чим для прямокутних молотків з плоским торцем. Для підвищення ефективності подрібнювання зерна торцеві поверхні молотків можна оснастити насічками, зубцями та іншими рельєфними елементами.

Для випадків, коли з метою уніфікації в знову розроблювальній або модернізованій конструкції необхідно зберегти незмінними розміри всіх (за винятком молотків) деталей дробильного апарата вихідної конструкції, розміри секторних молотків можна визначати виходячи з наступних умов:

- збереження незмінної схеми розміщення молотків на пальцях барабана;

- збереження мінімально можливого зазору між молотком і декою;

- рівність маси секторного і прямокутного молотків;

- забезпечення стійкого руху барабана і попередження резонансних коливань;

- попередження передачі ударних імпульсів на осі підвісу молотків.

Третя умова (рівність мас) виконується при дотриманні певних співвідношень розмірів секторного і прямокутного молотків (рисунок 1). Слід відмітити, що схема розкрою заготовок секторних молотків з мінімальними (1%) розмірами відходів дає дещо більші витрати металу на виготовлення прямокутних молотків. Це збільшення витрати металу окупиться за рахунок збільшення ресурсу роботи секторних молотків внаслідок більшої допустимої зони зношування.

Для досягнення стійкого руху молотків, як впливає з аналізу рівняння їх руху, радіус окружності центрів осей підвісу приймають в 2,25 або в 4 рази більшим за приведену довжину молотків, розглянутих як фізичний маятник.

Для попередження передачі ударних імпульсів молотків на їхні осі підвісу (на пальці) відстань від осі підвісу до центру удару молотка по масі, що подрібнюється, повинне рівнятися приведеній довжині молотка.

Таким чином, молотки, що мають форму усіченого кругового сектору, будуть доцільніші чим прямокутні. Остаточну кількісну оцінку таких молотків можна буде дати тільки на основі їх випробувань в експлуатаційних умовах роботи кормодробарок.

Література

1. Мельников С.В. Механизация технологических процессов в животноводстве / С.В. Мельников, П.В. Андреев // . - М.: Агропромиздат , 1990 .- 287с.

2. Ялпачик Г.С. Изменение радиальных зазоров между молотками и рабочей поверхностью деки кормодробилок. / Г.С. Ялпачик, Ф.Е. Ялпачик. Механизация и электрификация сельского хозяйства. Выпуск 67, - К.: Урожай, 1988. С. 38-44.

ПРОЦЕС ВИПАРЮВАННЯ

Скляренко А.В. 21ХТ, Петренко К.В. 21СХТ
Керівник Верхованцева В.О., к.т.н.,ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - процес переходу рідини в газоподібний стан, відбувається при будь-якій температурі (на відміну від кипіння, що відбувається при певній температурі) Фізична сутність процесу випарювання полягає у перетворенні частини розчинника на пару.

Слід розрізняти випарювання та випаровування — випарювання на відміну від випаровування відбувається з усієї маси рідини за температури, що відповідає точці кипіння за певного тиску. У процесі кипіння перетворення рідини на пару відбувається не лише з поверхні, а й у середині парових пухирців, що утворюються в самій рідині.

В процесі випаровування рідини в середину пухирця, його розмір збільшується, а значить і зростає його піднімальна сила. Тому пухирець переборює опір з боку рідини і спливає на поверхню, де лопається і замість нього утворюється новий пухирець. Таке просування пухирців з нижніх шарів рідини до її поверхні зумовлює неперервне перенесення пари, утвореної в середині рідини, у паровий простір.

Парові пухирці зароджуються на поверхні теплообміну за наявності шорсткості. Їх утворенню сприяють також гази, що містяться в рідині, вони виділяються під час нагрівання й утворюють велику кількість газових пухирців, у які й випаровується рідина.

Умовою утворення парових пухирців є рівність тиску пари в середині пухирця та тиску рідини, що його оточує. При цьому процес паротворення відбувається настільки інтенсивно, що, незважаючи на підведення ззовні значної кількості теплоти, температура рідини не підвищується.

Щоб реалізувати процес випарювання, теплоту від теплоносія належить передати киплячому розчину. Це стає можливим лише за різниці температур теплоносіїв. Витрата теплоти на випарювання залежить від прихованої теплоти паротворення розчинника.

Різноманітні конструкції випарних апаратів, що використовуються в промисловості, можна класифікувати по типу поверхні нагрівання, по її розміщенню у просторі, по типу теплоносія, а також в залежності від того, рухається теплоносій ззовні чи в середині труб нагрівальної камери. Однак найбільш суттєвим показником класифікації випарних апаратів, що характеризує інтенсивність їх дії є спосіб та кратність циркуляції розчину.

Розрізняють випарні апарати з неорганізованою чи вільною, направленою природною та штучною циркуляцією. Випарні апарати поділяють також на апарати прямоточні, в яких випарювання розчину відбувається за один його прохід через апарат без циркуляції розчину і апарати, що працюють з багатократною циркуляцією розчину.

Можна було б кожний випарний апарат нагрівати паром з парових котлів. Це простий спосіб роботи, але занадто ресурсомісткий. Тому використовується схема випарювання з багаторазовим використанням пару. Яка складається з декількох випарних апаратів, або корпусів, через які послідовно пропускається розчинник, що випарюється, а кінцевий продукт виходить з останнього корпусу. Тільки для обігріву першого випарного апарату використовується пар, з парової машини або турбіни, що працює з протитиском, цей пар називається ретурним. Всі інші корпуси випарної установки обігріваються вторинною парою з попередніх корпусів.

Висновок Випарюванню піддають розчини твердих речовин (водні розчини лугів, солей та інших.), і навіть висококиплячі рідини, які мають за нормальної температури випарювання невеликим тиском пара, — деякі мінеральні і органічні кислоти, багатоатомні спирти та інших. Випарювання іноді застосовують також для виділення розчинника в чистому вигляді: при опресненні морської води випарюванням утворений з її водяної пари конденсують і воду використовують із питних чи технічних цілей.

Література

1. Романків П.Г., Курочкіна М.І. Приклади і задачі по курсу «Процеси і апарати хімічної промисловості В»: Учеб. Посібник для технікумів. - Л.: Хімія, 1982. - 232 з.
2. Плановській А.Н., фамми В.М., Каган С. З. Процеси та апарати хімічної технології. 5ізд., Пров. і доп. - М.: Хімія, 1968. - 848 с.
3. Борисов Г.С., Бриков В.П., Дитнерській Ю.І. Основні процеси та апарати хімічної технології: Посібник з проектування. 2ізд., Пров. і доп. - М.: Хімія, 1991. - 496 с.
4. Баранов Д.А., Кутєпов А.М. Процеси та апарати: Підручник для студ. Установ середн. Проф. Освіти. - М.: Видавничий центр В«АкадеміяВ», 2004. - 304 с.
5. Івчатов А.А., Малов В.И. Хімія води і мікробіологія: Навчальний посібник для технікумів. - М.: ИНФРА - М, 2006. - 218 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЮЮЧОГО ПРИБОРУ ДЛЯ СУХИХ СИПУЧИХ ПРОДУКТІВ

Букреев Є.О. 21СМБ

Керівник Червоткіна О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію подрібнюючого пристрою для сухих сипучих продуктів.

Подрібнення харчових середовищ реалізується в дробарках, валкових млинах, вовчках, і т.д. Саме ці машини багато в чому визначають якісне протікання наступних стадій обробки харчової сировини, формуючи якість готового продукту.

Подрібнення проводять в один або кілька прийомів, у відкритих або замкнутих циклах. При здрібнюванні у відкритому циклі шматки матеріалу проходять через подрібнюючу машину один раз. Якщо у вихідному матеріалі є мілкі домішки, то їх попередньо відсіюють. У відкритому циклі проводять, як правило, велике й середнє подрібнення.

При здрібнюванні в замкнутому циклі після подрібнюючої машини встановлюють пристрій, що класифікує, за допомогою якого шматки, що перевищують установлений кінцевий розмір, знову транспортуються в подрібнюючу машину на повторне дроблення.

Дробарки використовують для дроблення зерна, бобів, кристалічного цукру й інших компонентів при готуванні сухих харчових сумішей.

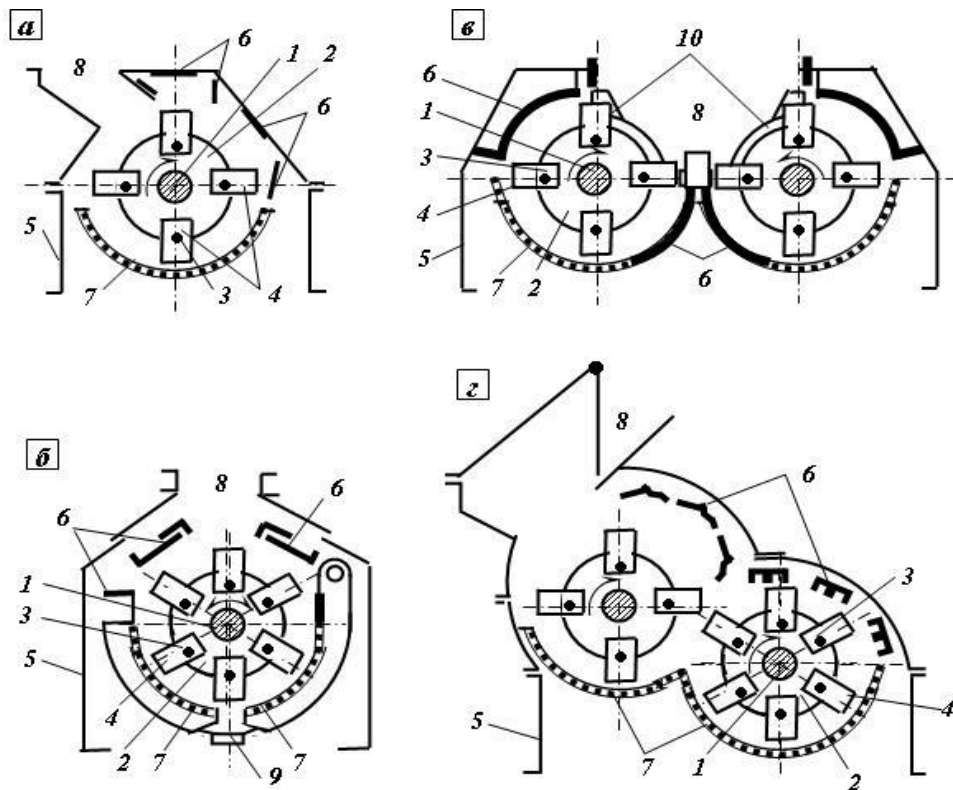
Вальцьові дробарки застосовують на борошномельних заводах для розмелу зерна й продуктів його переробки. Ефективність роботи вальцьових дробарок визначається ступенем здрібнювання зерна або його часток, продуктивністю кожної пари вальців і питомою витратою електроенергії. Тому ці машини є дуже енерговитратні, що не завжди може посилити підприємство.

Подрібнення характеризується зменшенням розмірів шматків матеріалу під дією зовнішньої сили. При цьому забезпечується збільшення поверхні фазового контакту, що інтенсифікує процеси горіння, розчинення, екстрагування та ін. Процес подрібнення загалом характеризується ступенем подрібнення – це відношення величини шматків до і після подрібнення.

Насамперед при виборі обладнання необхідно враховувати міцність матеріалу. Матеріали в нас ділять на три групи: м'які, середні, тверді.

Молоткові дробарки застосовуються для отримання відносно дрібного однорідного продукту без наступного застосування сортувальних

пристроїв. Вони ефективні при подрібненні крихких продуктів, таких як зерно, сіль, цукор. Продукти подрібнюються ударами молотків об частини матеріалу, ударами частин об корпус і перетиранням.



Однороторні: а – нереверсивна; б– реверсивна.

Двуроторні: в – паралельного дроблення; г – послідовного дроблення.

1– горизонтальний вал; 2 – ротор; 3 – осі молотків; 4 – молотки; 5 – корпус дробарки; 6 – футеровочні плити; 7 – колосникова решітка; 8 – завантажувальна лійка; 9 – уловлююча камера; 10 – фігурні колосники.

Рисунок 1 – Схеми основних типів молоткових дробарок

Література

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості \Мирончук В.Г., Гулий І.С, Пушанко М.М. –Вінниця:Нова книга, 2007.- 648с.

2. Оборудование для переработки сыпучих материалов: учебное пособие \В.Я.Борщев, Ю.И. Гусев, М.А.Промтов – М.: «Издательство Машиностроение-1»,2006.-208 с.

3. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебзаводов и пути его совершенствования. –М.: Легпищемаш, 1982. – 290с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПНЕВМАТИЧНОГО ПРИБРОЮ ДІЖІ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ МТИ-100

Шуляк Н.О. 21 МБ ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію пристрою для аерації тістової маси

Аерація тістової маси застосовується з метою інтенсифікації процесу замісу тіста та збивання кондитерських мас за рахунок подачі стисненого повітря в нижню частину підкатної діжі. Цей захід дозволить насичувати тістову масу повітрям, сприяючи її розпушенню та кращому перемішуванню, що буде значно поліпшувати якість готового тіста. Для виконання аерації використовують так звані аератори.

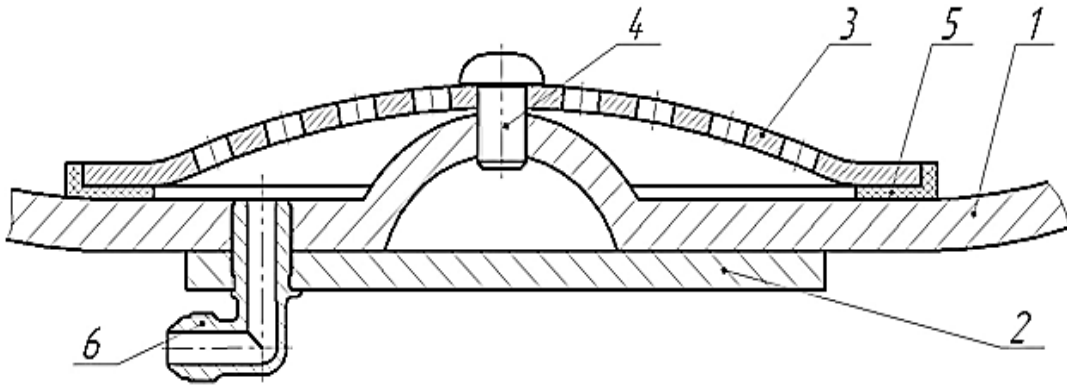
Існують подібні пристрої, що представляють собою кільцеву трубку, яка перфорована отворами по всьому трубчастому кільцю і розташована у центрі днища бачка (діжі). Кінець цієї кільцевої трубки виходить назовні у отвір у центрі днища. З'єднання патрубком кільцевої перфорованої трубки і шланга, що під'єднується до магістралі стисненого повітря або безпосередньо до ресивера компресора, відбувається за допомогою швидкодіючої муфти.

Недоліком даних аераторів є те, що під час замісу тіста відбувається закупорення отворів кільцеві трубки вихідними компонентами. Що, в свою чергу, призводить до утворення застійних зон, де накопичуються часточки сировини, в яких відбувається небажанна життєдіяльність мікроорганізмів, і які важко очищати під час санітарної обробки. Наслідком цього є погіршення якості готової.

Ще одним з основних недоліків представлених пристроїв є забиття аератора по всьому трубчастому кільцю, що призводить до підвищення енергозатрат.

Для вирішення зазначених вище проблем була запропонована наступна конструкція пневматичного пристрою діжі машини для інтенсивного замісу тіста МТИ-100.

Пристрій, для насичення тістової маси, являє собою перфорований опуклий диск 3, який кріпиться з внутрішньої сторони до напівсферичного виступу на дні штатної для машини МТИ-100 місильної діжі 1 за допомогою гвинта 4. Ущільнення між торцем диска і дном місильної діжі забезпечує пружна прокладка 5. Опуклість диска розрахована так, щоб при затягу гвинта 4 диск 3 з прокладкою 5 щільно притискалися до дна діжі.



1 - діжа; 2 - накладка; 3 - диск перфорований; 4 - гвинт; 5 - прокладка; 6 – штуцер

Рисунок 1 – Конструкція пристрою для аерації тістової маси

Отвори у диску мають різний діаметр, що дозволяє формувати струмені повітря різної інтенсивності, створюючи певну їх турбулентність. Регулювання кількості повітря, що пропускається пристроєм проводиться за допомогою вентиля.

Пристрій для аерації має достатньо просту конструкцію і дозволяє легко проводити миття і санітарну обробку діжі.

Література

1. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с.

2. Хроменков В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов/ В.М. Хроменков. – Учебное пособие - М. : Пищевая промышленность, 2004. - 496 с.

ТЕХНІЧНИЙ АНАЛІЗ ПЛОДІВ ЯБЛУК, ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ПЕРЕРОБКИ НА СІК

Козлов І.Д. 11 МБГМ

Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень залежності виходу соку з фізико-механічними властивостями яблук.

Дана робота продовжує дослідження, проміжні результати якого були наведені в [1]. В цій роботі проводилося визначення таких фізико-механічних властивостей плодів яблук, таких як міцність шкірочки плоду (зусилля на прокол) та щільність м'якоті. Ці показники встановлювали за допомогою лабораторної установки, розробленої на базі серійного приладу для визначення жорсткості витих пружин [2].

Для порівняльного аналізу були вибрані шість сортів яблук, які районовані для Півдня України, а саме: а) літні сорти – Ювіляр і Пипін Шафранний; б) осінні сорти – Первинка і Зорянка; в) зимні сорти – Синап Південний і Кандиль.

Як підсумовувалося в роботі [1] між міцністю шкірочки і щільністю м'якоті існує прямий тісний зв'язок. За даними таблиць 1 і 2 [1] була побудована діаграма, яка підтверджує цей зв'язок (рисунок 1).

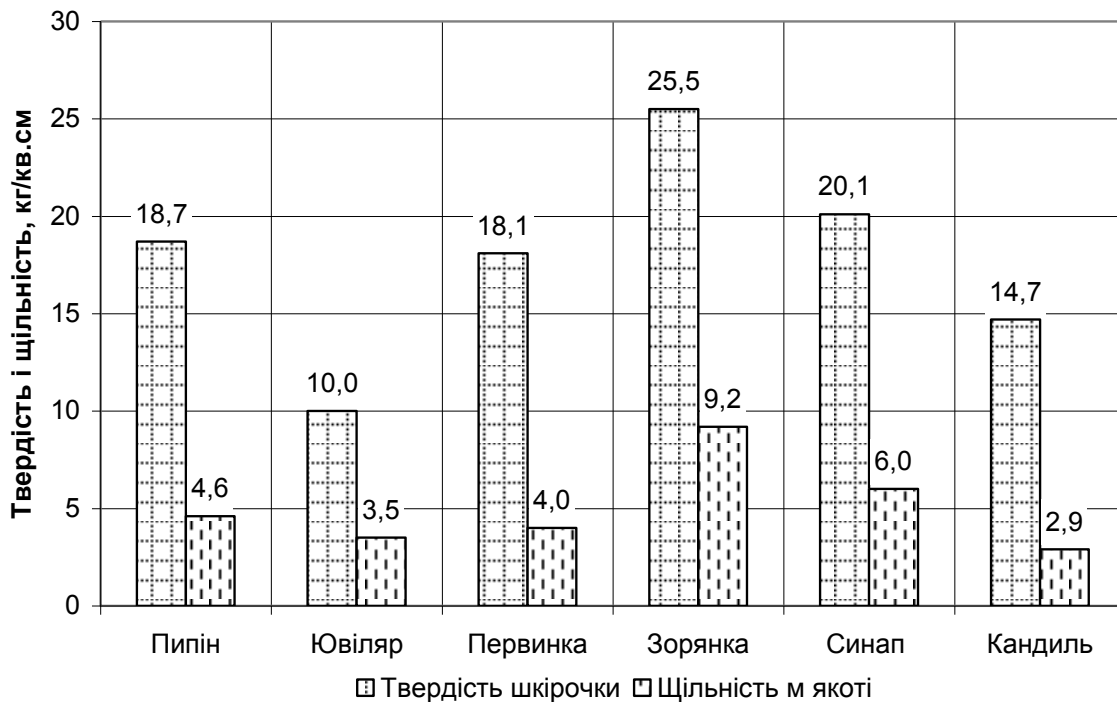


Рисунок 1 – Твердість шкірочки і щільність м'якоті дослідних сортів яблук

У той же час, за даними літературних джерел, цей зв'язок не обов'язковий: міцність шкірочки і щільність м'якоті можуть скласти кілька комбінацій: слабка шкірочка-пухка м'якоть, пружна шкірочка-пухка м'якоть, міцна шкірочка-щільна м'якоть, ніжна шкірочка-щільна м'якоть.

В наступному етапі досліджень був визначений такий найважливіший технологічний показник як вихід соку, який прямо впливає на рентабельність виробництва соків.

У сучасному соковому виробництві саме цей показник виходить на перший план, тому що органолептичні якості соку можуть бути поліпшені за допомогою різних технологічних прийомів (підсолоджування, ароматизації, купажування, і т.п.).

Збільшення виходу соку в промисловому виробництві звичайно досягається різними технологічними прийомами обробки сировини. Незважаючи на високий вміст соку в яблуках ~ 90% і вище – дробленням з наступним пресуванням вдається одержувати лише 60...65%. Ступінь виділення соку обумовлена властивостями цитоплазми та анатомічними особливостями тканин плодів.

Соковитість плодів визначалася за формулою [7]:

$$C = \frac{m_n - m_e}{m_n} 100\%$$

де m_n - маса плодів до пресування;

m_e - маса вичавків після пресування.

Вивчення показників сировини проводили на 20 екземплярах плодів, відібраних методом випадкової вибірки

Співвідношення їстівної і неїстівної частини плоду визначалось зважуванням відходів на лабораторних вагах загального призначення.

На кількість соку, що накопичується в плодах, сильно впливають екологічні умови зони вирощування. Аналіз багатьох робіт дослідників по виходу соку показав, що цей показник у сильному ступені залежить від умов вегетації. Дослідження проведені у даній роботі визначали показники яблук тільки одного року вегетації, результати дослідів наведені в таблиці 1.

Таблиця 4.4 – Вихід соку для плодів яблук сортів, що вивчалися

Сезон збору	Сорт яблук	Вихід соку, %	Варіація показника, %
Літній	Піпін Шафранний	65,6	10,7
	Ювіляр	68,3	5,1
Осінній	Первинка	67,4	6,7
	Зорянка	66,8	4,9
Зимній	Синап Південний	69,0	6,6
	Кандиль	63,5	13,8

Як видно з таблиці для дослідних сортів яблук не просліджується явної різниці виходу соку між сезонними ознаками сортів, тобто між літніми, осінніми і зимніми сортами неможливо виділити найбільш продуктивні.

На рисунку 2 показні суміщені графіки визначених в дослідженнях величин показників, як-то міцність шкірочки плоду (зусилля на прокол), щільність м'якоті та вихід соку.

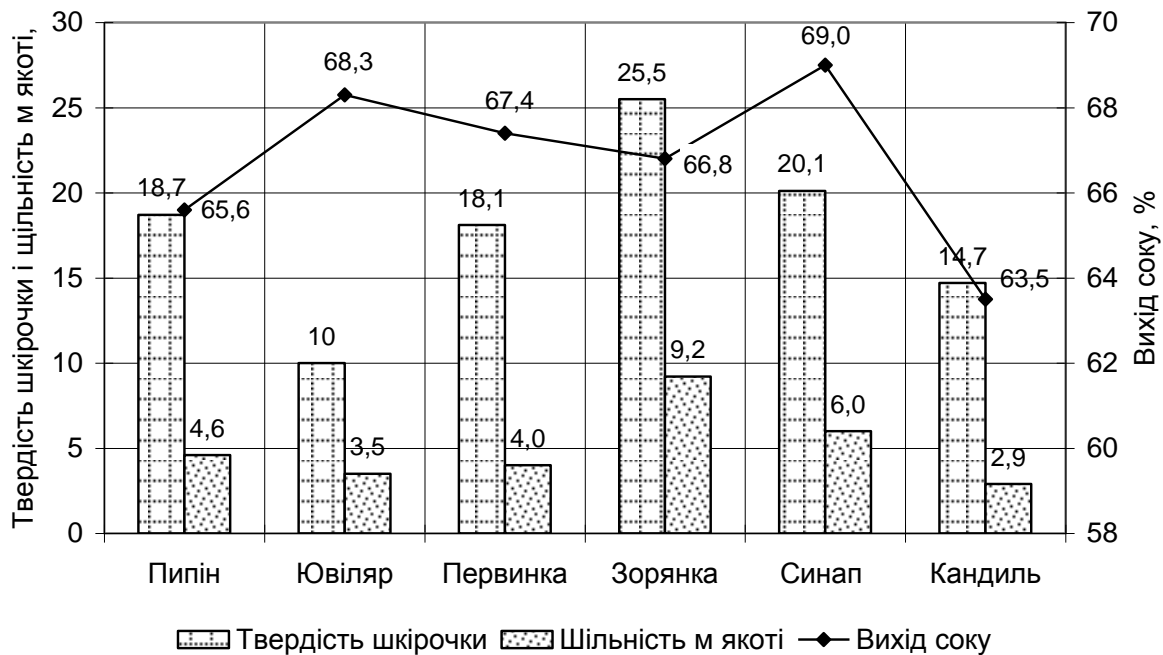


Рисунок 2 – Суміщені графіки показників дослідних плодів яблук

Як видно з наведених графіків, для більшості досліджених сортів яблук безумовно просліджується певний взаємозв'язок між виходом соку і показниками консистенції – твёрдістю шкірочки плоду (зусилля на прокол) і щільністю м'якоті.

Результати роботи [1] і даного дослідження можуть знайти певне застосування при розробці технологічних процесів виробництва яблучного соку та конструювання і модернізації обладнання для реалізації процесу.

Література

1. Крот В.Ю., Буденко С.Ф. Дослідження фізико-механічних показників плодів яблук // Збірник наукових праць магістрантів та студентів. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016. - С. 61-62.
2. Буденко С.Ф. Прилади для визначення фізико-механічних властивостей плодів при заморожуванні і тривалому зберіганні / С.Ф. Буденко, В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, Л.М. Кюрчева // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – Мелітополь, 2004. – Вип.18. – с. 78 – 81.

МАШИНИ ДЛЯ МИТТЯ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

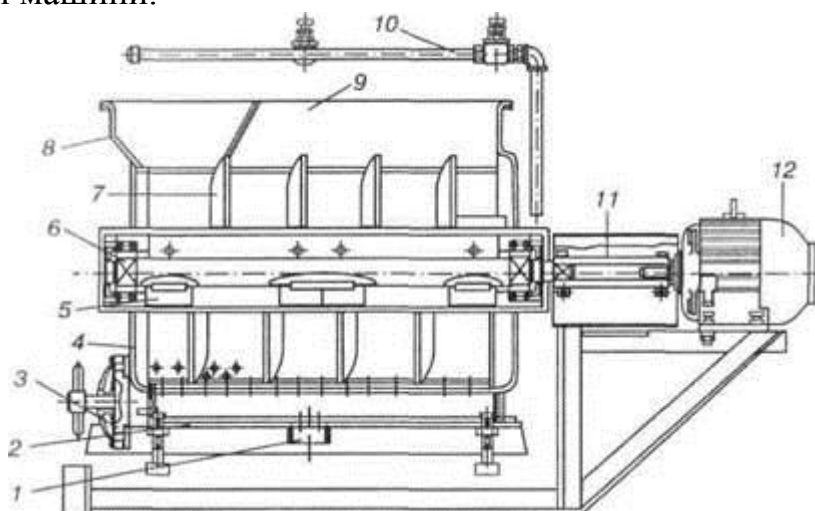
Гаманюк К.А. 21СМБ
Керівник Червоткіна О.О. асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію для миття плодовоовоєвої сировини

Для збільшення терміну служби машин, призначених для обчищення овочів, для поліпшення якості харчових відходів, що використовуються для одержання крохмалю, та для полегшення праці робітників, використовують машини для миття овочів.

Овочі миються в машинах у результаті механічної взаємодії води, повітря або інтенсивного перемішування і тертя бульб одна об одну і об робочі поверхні машини.



1 – зливний патрубок, 2 – збірник відходів, 3 – люк з дверцятами, 4 – отвір для видалення води, 5 – дебаланси, 6 – привідний вал, 7 – гвинтова лопать, 8 – завантажувальний бункер, 9 – короб, 10 – трубопровід, 11 – гумова муфта, 12 – електродвигун

Рисунок 1 – Машина ФММ для миття фруктів та овочів

Машина ФММ для миття фруктів та овочів. Призначена для миття свіжих фруктів, овочів та обсушування їх потоком повітря. Продуктивність машини — 150 кг/год, місткість касети — 8—10 кг, тривалість миття — 120 с, споліскування — 30 с, обсушування — 170 с, потужність — 1,5 кВт, температура води в ванні 25—30 °С. У комплект машини входять пересувні стелажі-накопичувачі та касети для фруктів і овочів.

Машина складається із стола завантажування, секції для миття, секції обсушування та стола розвантажування. Доставляють фрукти й

овочі зі складу в касетах рухомими стелажми-накопичувачами. Над столом завантаження розміщено пульт керування машиною. На пульті, який складається із корпусу з гумовим ущільненням і відкидної кришки, встановлено манометричний рідинний термометр, механічне реле часу, яке задає час миття, реле часу з пневматичним уповільненням, яке автоматично задає час полоскання, кнопки пуску та зупинки двигуна, вентилятора секції обсушування, автоматичний вимикач, сигнальні лампи «Миття» та «Мережа». На кришці встановлено кнопки для вентилятора, реле часу полоскання, реле часу миття і сигнальні лампи.

Принцип дії. Овочі і фрукти в касетах, встановлених у камері у нижньому положенні, миються теплою водою продавлюванням повітря через воду (турбулентність води з повітрям сприяє ефективному миттю продукту та виключає можливість механічного пошкодження) протягом часу, заданого оператором, у середньому положенні споліскуються проточною водою (душом), розміщеним над ванною, у верхньому положенні обсушуються вентилятором високого тиску, з'єднаним з коробом, розміщеним над касетою з продуктами.

Правила експлуатації. Перед початком роботи необхідно перевірити санітарний стан ванни, потім заземлення машини, справність кнопок контрольно-регулювальної апаратури, які винесені на кришку пульта керування.

За допомогою вентиля заповнити ванну гарячою водою, холодна вода добавляється автоматично (температуру визначають за манометричним термометром), установити касету з овочами або фруктами, підняти кришку камери, пересунути касету з продуктами в секцію миття, натиснути кнопку «Мережа» (загоряється лампочка «Миття»). Після закінчення терміну миття (120 с) касету встановити в секцію споліскування (30 с). Після згасання лампочки «Миття» натиснути кнопку пуску двигуна вентилятора секції підсушування і через 180 с вимкнути двигун вентилятора. Потім касету пересунути до стола розвантажування. У ванні необхідно періодично змінювати забруднену воду.

Література

1. Елхина В.Д. Устаткування підприємств комунального харчування
2. Былинская Н.А., Леенсон Г.Х. Механічне устаткування підприємств громадського та торгівлі.
3. Амінів М. С, Дікіс М. Я., Мальський А. Н., Гладушняк А. К. Технологічне обладнання консервних заводів. -М: Агропромиз-дат, 1986.-319с: мул.
4. Сітков Е. Д. Збірник завдань з курсу «Технологічне обладнання консервних заводів». - М .: Харчова промисловість, 1975. - 115с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ НОЖОВОЇ ГОЛОВКИ КУТЕРА

Христофоров П.О. 21 МБПР
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію ножової головки кутера

Однією з найбільш енерговитратних процесів при виробництві м'ясних продуктів є кутерування. Ножова головка має недоліки, головними з яких є висока трудомісткість балансування і висока собівартість.

Нові розробки спрямовані на зниження рівня шуму машини, зменшення зносу деталей, полегшення обслуговування, спрощення конструкції практично не підвищують якість подрібнення.

Перспективним шляхом вирішення цих проблем може бути ножова головка кутера яка складається з трьох ножів, диску, вала, притискної шайби. Подрібнення м'ясної сировини відбувається у чаші. Така конструкція ножової головки кутера поєднує високу ступінь подрібнення і меншу собівартість [2].

Для підвищення ефективності процесу подрібнення пропонується нова конструкція пристрою.

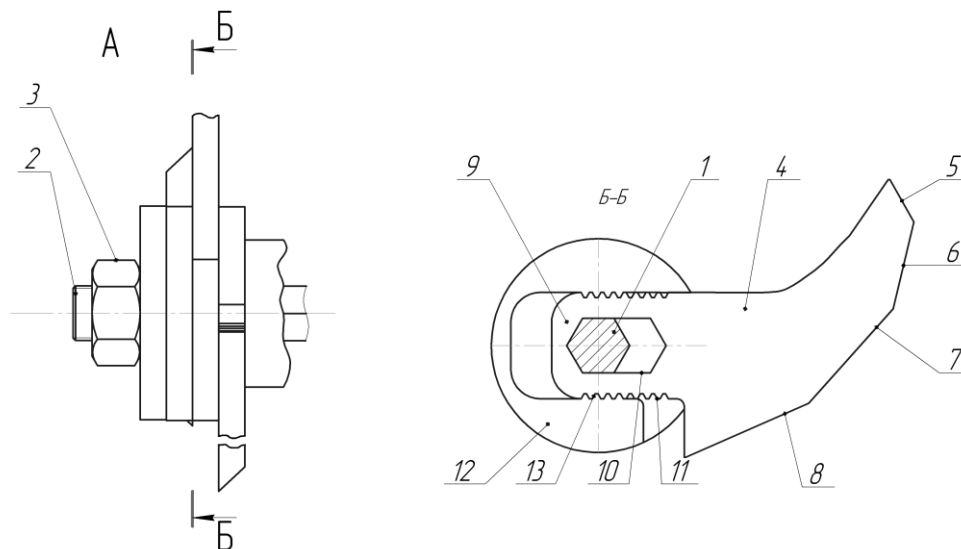
Як показано на схемі, пристрій містить вал 1, притисну гайку 3, ніж 4, диск 12.

Ножова головка кутера складається із трьох ножів, розташованих у осьовому напрямі безпосередньо один біля одного під кутом 120° один відносно другого на ведучому валу 1 та зафіксованих на вершині вала 2 стопорною гайкою 3 [1].

Ніж 4 має ріжучі ділянки 5-8. У його хвостовій частині 9 виконаний поздовжній шестикутний отвір 10 для розміщення у ньому відповідного шестикутного ведучого вала 1, а зовні по паралельним поздовжнім краям виконана зубчаста нарізка 11.

Диск 12 має на протилежних паралельних внутрішніх поздовжніх краях внутрішню зубчасту нарізку 13, яка входить у зачеплення з зовнішньою зубчастою нарізкою 11 на поздовжніх краях хвостової частини, завдяки чому є можливість ніж 4 переставляти у радіальному напрямі відносно центрального отвору ножа 10 і тим самим відносно ведучого вала 1 на передбачений шаг [2].

Довжина зубчастої нарізки диска 13 більша за довжину зубчастої нарізки ножа 11, для того щоб забезпечити додаткову перестановку ножів у радіальному напрямі за певною довжиною, яка необхідна при додатковій заточці та балансувальному позиціюванні ножів.



1 – вал; 2 – вершина вала; 3 – притискна гайка; 4 – ніж; 5-8 – ріжучі ділянки; 9 – хвостова частина; 10 – отвір; 11 – зубчаста нарізка; 12 – диск; 13 – внутрішня нарізка.

Рисунок 1 - Схема ножової головки кутера

Товщина диска 12 для прийняття вала відповідає в основному товщині ножа у хвостовій частині 9, тобто глибині поздовжнього отвору 10, так що у випадку розміщення ножа 4 у диску 12 ножова головка кутера складається з елементів конструкції, щільно прилягаючих один до іншого.

Ножова головка кутера працює таким чином, що дрібнодисперсне подрібнення м'яса у кутері досягається шляхом його розрізання ножами, які поперемінно занурюються та швидко обертаються у чаші, яка в свою чергу обертається навколо вертикальної осі [3].

Таким чином запропонована конструкція має такі переваги:

- 1) Підвищена якість подрібнення.
- 2) Зменшена собівартість пристрою.
- 3) Полегшене балансування.

Література

1. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учеб. Для вузов / С.Т.Антипов и др.; под ред. В.А. Панфилова. – М.: Высш. шк., 2001. – 703с.
2. Пелеев А.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности / А.И. Пелеев. - М.: Пищепромиздат, 1963. – 676с.
3. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности/ В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 432 с.

ГЕОТЕРМАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

Петренко К.В. 21СМБ
Керівник Ковальов О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – геотермальна енергія (природне тепло Землі), акумульована в перших десятих кілометрах Земної кори, за оцінкою МРЕК-ХІ досягає 137 трлн т у.п., що в 10 разів перевищує геологічні ресурси усіх видів палива разом узятих. З усіх видів геотермальної енергії мають найкращі економічні показники гідрогеотермальні ресурси – термальні води, пароводяні суміші і природна пара.

Серед альтернативних джерел геотермальна енергія займає значне місце - її так чи інакше використовують приблизно у 80 країнах по всьому світу. У більшості випадків це відбувається на рівні будівництва теплиць, басейнів, застосування в якості лікарського засобу або опалення.

У кількох країнах - у тому числі США, Ісландії, Італії, Японії та інших - побудовані і працюють електростанції.

Геотермальна енергія в цілому підрозділяється на два різновиди - петротермальну і гідротермальну. Перший тип використовує як джерело гарячі гірські породи. Другий – підземні води.

Якщо звести всі дані за темою в одну діаграму, виявиться, що в 99% випадків використовується тепло порід, і тільки в 1% геотермальна енергія витягується з підземних вод.

Увага до альтернативних джерел обумовлено тим, що запаси нафти і газу на планеті не нескінченні, і поступово вичерпуються. Крім того, вони є не скрізь, і багато країн залежать від поставок з інших регіонів. Серед інших важливих факторів – негативний вплив ядерної та паливної енергетики на середовище проживання людини і дику природу.

Велике достоїнство ГЕ – поновлюваність і універсальність: можливість використовувати для водо- і теплопостачання, або для вироблення електроенергії, або для всіх трьох цілей відразу.

Але головне - це геотермальна енергія, плюси і мінуси якої залежать не стільки від місцевості, скільки від гаманця замовника.

Переваги геотермальної енергії наступні:

- вона відновлювальна і практично невичерпна;
- незалежна від часу доби, сезону, погоди;
- універсальна - з її допомогою можна забезпечити водо- і теплопостачання, а також електрику;
- геотермальні джерела енергії не забруднюють навколишнє середовище;

- не викликають парникового ефекту;
- станції не займають багато місця.

Однак є й недоліки:

- геотермальна енергія не вважається повністю нешкідливою через викиди пари, у складі якого можуть бути сірководень, радон та інші шкідливі домішки;
- при використанні води з глибоких горизонтів стоїть питання її утилізації після використання - через хімічного складу таку воду потрібно зливати або назад у глибокі шари, або в океан;
- споруда станції щодо дорога - це здорожує і вартість енергії в підсумку.

На сьогоднішній день геотермальні ресурси використовуються в сільському господарстві, садівництві, аква- і термокультурі, промисловості, сфері житлово-комунальних господарств. У кількох країнах побудовані великі комплекси, що забезпечують населення електроенергією. Триває розробка нових систем.

Найчастіше використання геотермальної енергії в сільському господарстві зводиться до обігріву та поливу оранжерей, теплиць, установок аква- і гідрокультури. Подібний підхід застосовується в декількох державах - Кенії, Ізраїлі, Мексиці, Греції, Гватемалі і Теда.

В Україні визначено шість пріоритетних напрямків розвитку геотермальної енергетики:

- створення геотермальних станцій для теплопостачання міст, населених пунктів і промислових об'єктів;
- створення геотермальних електростанцій;
- створення систем теплопостачання з підземними акумуляторами теплоти;
- створення сушильних установок;
- створення холодильних установок;
- створення схем геотермального теплопостачання теплиць.

Таким чином використання геотермальної енергетики в Україні оцінюється як досить перспективне.

Література

1. Пат. 17751 України. Спосіб одержання геотермальної енергії / В.К. Костенко, О.В. Костенко, Т.В. Костенко. // Опубл. 16.10.06. – 6с.
2. Овчаренко В.А. Використання теплових насосів / В.А. Овчаренко, А.В. Овчаренко // Холод М+Т, 2006. – 210 с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ МАКАРОННОЇ ШАФОВОЇ СУШАРКИ

Каліберда Є.С. 11 МБ ГМ

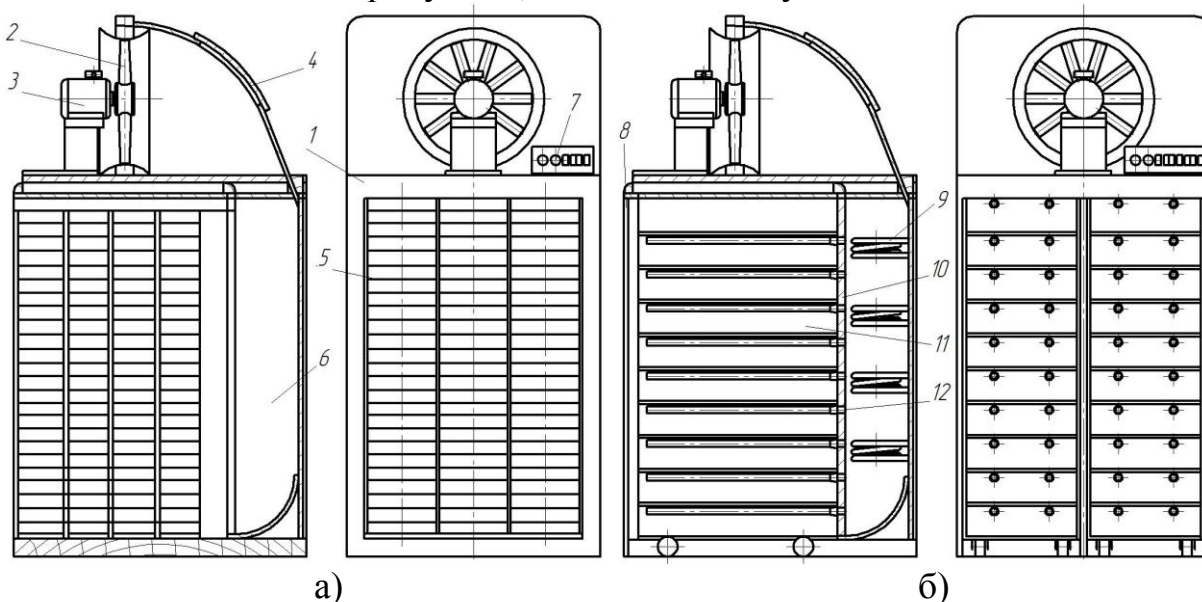
Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводиться напрямок і обґрунтування модернізації макаронної шафової сушарки.

Для малих і середніх макаронних підприємств найпоширенішим способом сушіння є низькотемпературний режим сушіння, який не вимагає спеціального автоматичного устаткування і приладів, тому, як правило на таких підприємствах застосовують шафові сушарки макаронів.

Шафова сушарка типу ВВП-1 періодичної дії (рисунок 1а) [1], являє собою дерев'яну або ж металеву камеру, відкриту з однієї сторони для завантаження касет з продуктом, який підлягає сушінню.



а), б) до і після модернізації; 1 - корпус сушарки; 2 - крильчатка; 3 - електродвигун вентилятора; 4 - кожух вентилятора; 5 - касети з макаронами; 6 - канал руху повітря; 7 - пульт керування; 8 - дверцята; 9 - нагрівач електричний; 10 - перегородка; 11 – візок - етажерка з макаронами; 12 - трубка перфорована.

Рисунок 1 – Будова макаронної сушарки ВВП

У верхній частині шафи розташований кожух, у якому встановлений осьовий реверсивний вентилятор з колекторним електродвигуном, для подачі повітря у вертикальний канал з якого воно, проходячи поміж касети з макаронними виробами висушує ці вироби.

В камеру сушарки можна встановити 156 подвійних або ж 312 одинарних лоткових касет, які виготовляють як з дерева, так і з листового

металу з антикорозійним покриттям.

Як правило вихід продукції з однієї одинарної касети, в залежності від виду виробу складає 1,8...2,0 кг сухих макаронів.

По ширині камера вміщає 3 ряди касет, по висоті 26; по довжині порожнини камери подвійні касети уміщається в два ряди, одинарних чотири ряди. Робочий об'єм сушильної камери становить близько 2 м³.

Крильчатка вентилятора поміщена в спеціальному колекторі обтічної форми, який направляє потік повітря у вертикальний канал. Це зменшує небажані завихрення повітряного потоку і дозволяє рівномірно розподіляти повітря по робочому перетину камери. Колектор, крім того створює більш сприятливі умови для роботи вентилятора, що в результаті веде до підвищення його ККД

Реверсивний вентилятор обертається в одну сторону, забирає повітря з цеху з температурою близько 30 °С та вологістю 60...70% і, направляючи його по вертикальному повітряному каналу, нагнітає його під тиском 0,15...0,2 кПа і швидкістю 1...2 м/с через шар виробу.

Потім вентилятор короткочасно зупиняють і знову вмикають, але при цьому він обертається у зворотну сторону. Реверс повітряного потоку в сушильній камері дозволяє більш рівномірно висушити продукт по глибині і перетину шафи.

Загальна тривалість процесу сушіння на даному типі сушарок, в залежності від виду макаронних виробів, складає до 18...20 годин.

Після відповідного терміну сушіння касети з висушеними макаронами виймають і направляють у фасувальне відділення, а шафи знову заповнюють касетами з сирими виробами.

При сушінні в лоткових касетах відбувається нерівномірна усадка виробів, що приводить до скривлення виробів під час сушіння, значно знижує їхню якість і збільшує витрати тари на упакування.

Основним недоліком шафових сушарок є неможливість регулювання параметрів сушильного повітря. Сушіння в них здійснюється без урахування змін структурно-механічних властивостей макаронів у процесі сушіння.

Крім того, як недоліки є досить великі витрати ручної праці та важкі умови праці в сушильному відділенні: підвищена вологість і температура.

Як показали дослідження, в сучасних умовах виробництва макаронів слід застосовувати (і застосовують) більш інтенсивні режими сушіння макаронів, зокрема середньотемпературний (СТ) режим, що підвищує ефективності процесу.

Схематичне зображення модернізованої макаронної сушарки типу ВВП показане на рисунку 1 б).

Корпус сушарки, вентилятор, його привод і кожух вентилятора практично залишається без змін.

Але в нижній частині корпусу по його фронтальній площині висока

передня поперечина (поріг) видаляється і сушарка оснащується металевою підлогою з повздовжніми направляючими (на рисунку не показані) для руху по них коліс візків-етажерок з продуктом, що сушиться.

Передній торець сушарки закривається дверцятами, які повинні мати запірний пристрій та гумовий ущільнювач для достатньо щільного прилягання до одвірка запобігаючи витoku повітря з сушарки.

Повітропровід і робоча порожнина сушильної камери розділяються герметичною перегородкою, в отворах якої закріплені перфоровані трубки (поз.12). Ці трубки (кількістю 40 штук) заглушені з переднього торця мають щілясті отвори по своїй довжині направлені вгору і донизу, через які повітря з повітропроводу подається до робочої зони сушарки.

В повітропроводі змонтовані чотири електричні нагрівачі (за типом повітряний ТЕН) за допомогою яких підтримується температурний режим в сушарці. Нагрівачі мають невелику потужність 0,5...0,6 кВт і кожен з них має індивідуальний вивід для перемикання.

У відповідності до технологічної карти процесу сушіння, почергове і одночасне вмикання електричних нагрівачів у різних співвідношеннях дозволяє реалізовувати різноманітні схеми ступінчастих температурних режимів сушіння макаронних виробів.

Макаронні вироби, які підлягають сушінню викладаються на рамки розміром 1,2×0,6 м, які являють собою перфоровані ємності (своєрідні касети виконані з сітчастого матеріалу). Рамки закріплюються на двох візках етажерках, кожен з яких вміщає по десять рамок, і візки зачочуються в робочу порожнину сушарки.

В модернізованій сушарці можна сушити макаронні вироби і в традиційних лоткових касетах, але ці касети для кращого омивання потоками теплого повітря повинні мати перфоровані стінки і днища.

Модернізовану сушарку можна додатково оснастити контрольно-вимірювальними приладами для контролю температури і вологості в різних точках її об'єму, а також пристроями для автоматичного керування температури і інтенсивності повітряного потоку від вентилятора.

Література

1. Хромеевков В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 496 с.
2. Шнейдер Т.И. Качество макаронных изделий отечественных и зарубежных производителей. / Т.И. Шнейдер, Е.В. Петрова, Н.К. Казеннова. Хлебопечение России. - М., 2003. - Вып. 4. - С. 36-38.

КОНСТРУКЦІЯ МОНОЛІТНОГО МОЛОТКА МАЛОГАБАРИТНОЇ ДРОБАРКИ ЗЕРНА

Іванчук Є.О. 21 МБ ПР

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

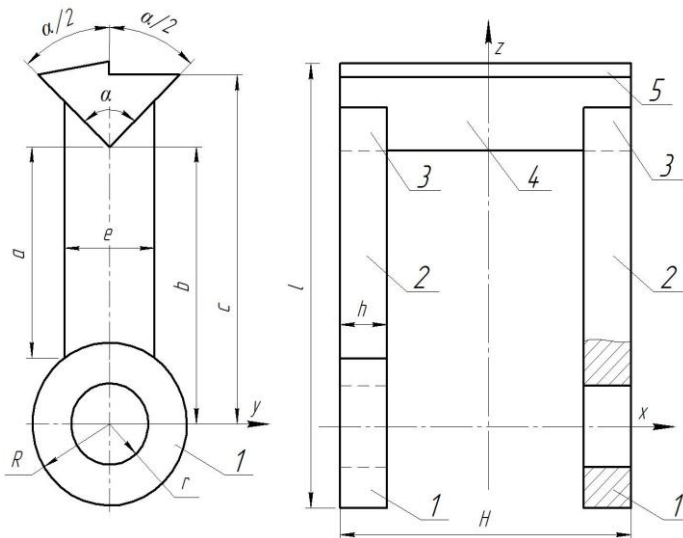
Анотація – наведена перспективна конструкція монолітного молотка зернової малогабаритної дробарки.

Досить важливим питанням динаміки молоткових дробарок є питання про стійкість молотків у їхньому відносному русі. Стійкість руху молотка дробарки залежить від співвідношення розмірів радіуса молоткового барабана R_n і довжини молотка l , а також від маси молотка і кутової швидкості обертання барабана подрібнювача.

Щоб забезпечити сталість руху молотка, С.В. Мельников [1] рекомендує підбирати розміри молотка l і диска барабана R_n за умовою:

$$R_n = 2,25 \cdot l \text{ або } R_n = 4 \cdot l \quad (1)$$

Для малогабаритного подрібнювача ця умова не може бути виконана з конструктивних міркувань, тому при діаметрі барабана $D < 0,4$ м значення l може бути прийняте рівним $l = 0,2 \cdot D$ і дещо більшим.



Для малогабаритного подрібнювача з діаметром робочої камери не більш ніж $D = 200 \dots 300$ мм, доцільно замінити пакети пластинчастих молотків на монолітні. Тим самим можна досягти збільшення моменту інерції молотка монолітної конструкції за рахунок більш раціонального розподілу його маси відносно осі обертання барабана ближче до робочої поверхні камери дробарки.

Рисунок 1 – Ескіз монолітного молотка

Кінетична енергія такого молотка буде дещо більшою, чим у пакета пластинчастих молотків при одній і тій же масі, що збільшує роботу деформації зернівки культури, що подрібнюється.

Запропонована форма монолітного молотка із двома гострими

ріжучими кромками розташованими уздовж ударної поверхні молотка паралельно осі обертання барабана, забезпечує зниження витрат енергії на подрібнювання за рахунок використання найменш енергоємного способу „сколювання-зріз“.

Зернова маса, яка подрібнюється, перебуває в полі дії відцентрових сил, що забезпечують її розташування на периферії, за рахунок високої частоти обертання ротора барабана. Тому площа ударної поверхні монолітного молотка обрана з урахуванням розташування сировинної маси на периферії обертання молотків по довжині робочої камери подрібнювача.

Ці завдання є достатньо трудомісткими і складними. Для цього молоток розбивається на певне число простих елементів правильної геометричної форми, для яких об'єми, маси, моменти інерції, можуть бути легко обчислені. Кожний елемент передбачається виконаним з того самого матеріалу. Вирізи і порожнечі, якщо такі є, вважаються елементами з „негативними“ масами. Операції з такими елементами проводять як зі звичайними елементами, якщо тіло має площини симетрії, то їх приймають за одну із площин відліку.

Для обчислення параметрів монолітного молотка його конструкція була поділена на такі елементарні елементи, як два товстостінні циліндри (1), два паралелепіпеди (2) та трьохгранні призми (3, 4, 5).

Після визначення потрібних показників для кожного елемента молотка за аналітичними або спрощеними формулами визначаються потрібні показники для суцільного експериментального молотка в цілому, як-то загальну масу молотка, координати центру мас, моменти інерції відносно центральних площин та центральних осей.

Окрім наведеного методу визначення моментів інерції молотків достатньо точні значення можна одержати при застосуванні експериментального методу запропонованого авторами [1] і перевіреному в роботі [2]. Цей метод має за основу використання явища резонансу. Коливання фізичного маятника, тобто молотка, викликають коливання маятника порівняння, настроєного в резонансі з фізичним, що має довжину, рівну приведеній довжині фізичного маятника.

Література

1. Ялпачик Г.С. Определение моментов инерции узлов и деталей. / Г.С. Ялпачик, Ф.Е. Ялпачик. Конструирование и технология производства сельскохозяйственных машин. Республиканский межведомственный научно-технический сборник. -Киев: „Техника“ 1990 С.65-70.

2. Іванчук Є.А., Ялпачик Ф.Ю. Визначення моменту інерції молотків дробарки // Збірник наукових праць магістрантів та студентів. - Мелітополь: ТДАТУ, 2016.- 135-137

ВДОСКОНАЛЕННЯ ГОМОГЕНІЗАТОРА А1-ОГМ

Саєнко В.М. 51ГМ

Керівник Червоткіна О.О. асист.

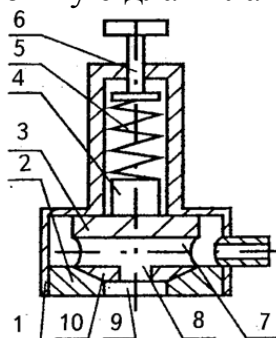
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення гомогенізуючої голівки, за рахунок того,що, сідло і клапан треба виконати з можливістю обертання в протилежні сторони під дією потоку продукту.

Однорідність гомогенізованих систем забезпечується перерозподілом компонентів в обсязі дисперсійного середовища якимось способом (частіше механічним перемішуванням компонентів). Стійкість гомогенізованих систем забезпечується за рахунок максимального дроблення дисперсних фаз і за рахунок введення поверхнево-активних речовин.

За принципом дії, гомогенізатор А1-ОГМ є 3-х плунжерний насос високого тиску з гомогенізуючої голівкою. Обертання кривошипно-шатунного механізму передається від електродвигуна, за допомогою клинопасової передачі. Молоко або молочний продукт подається за допомогою додатково встановленого насоса у усмоктувальний канал. З робочої порожнини блоку, продукт під тиском до 200 кгс / см² подається через нагнітальний канал в гомогенізуючу голівку, і з великою швидкістю проходить через кільцевої зазор, що утворюється між притертими поверхнями гомогенізуючої клапана і сідла. Надалі продукт з гомогенізуючої голівки через патрубок направляється по трубопроводу на розділову ємність і до насоса. Гомогенізуюча голівка, яка містить сідло і клапан, через розташовану між ними щілиною, утвореної концентричними кільцевими проточками сідла і клапана, з розвантажувальної камерою, розташованою в щілині і забезпечує зміну напрямку руху потоку продукту на протилежне, в проекції на вісь сідла і клапана, з демпфіруючою порожниною, вбудованої в сідло і / або клапан і виконаної у вигляді кільця, співвісного осі сідла і клапана і зверненого відкритою стороною до щілини між сідлом і клапаном. Конструкція такої голівки дозволяє підтримувати розмір щілини навколо осі клапана і сідла постійним при одночасному забезпеченні стійкості конструкції голівки до динамічним радіальним і тангенціальним навантаженням і продовження терміну служби робочих поверхонь голівки. Недоліками цієї голівки є складність регулювання розміру щілини при можливій її облітерації, внаслідок чого відбувається погіршення якості гомогенізації, зниження продуктивності і збільшення енерговитрат. Технічне завдання винаходу полягає в поліпшенні якості гомогенізації, підвищенні продуктивності.[1]

Поставлена задача досягається тим, що в гомогенізуючій голівці, що містить сідло і клапан з розташованою між ними щілиною, утвореної концентричними кільцевими проточками сідла і клапана, з розвантажувальною камерою, розташованою в щілині, проточками для підведення продукту до щілини, розташованими у верхній частині головки, демпфируючою порожниною, вбудованої в сідло і / або клапан, сідло і клапан виконані з можливістю обертання в протилежні сторони під дією потоку, що рухається продукту і встановлені в підшипниках, розташованих в нерухомому корпусі, що містить штуцер для виведення гомогенізованого продукту, при цьому проточки для підведення продукту до лабіринтовою щілини виконані у вигляді конфузора, одержуваного шляхом розточування сідла і клапана з утворенням конічних поверхонь, причому вершини їх конусів спрямовані в протилежні сторони, а по всій довжині конічних поверхонь сідла і клапана під кутом до створюючих виконані круглі канавки, спрямовані в різні боки у сідла і клапана.



1 – корпус, 2 – сідло, 3 – лежачий клапан, 4 – шток, 5 – пружина, 6 – гвинт, 7 – радіальний канал, 8 – осьовий отвір, 9 – каналом, 10 – кільцева щілина,

Рисунок 1 – Схема вдосконаленої гомогенізуючої голівки

Гомогенізуюча голівка дозволяє підвищити якість гомогенізації продукту за рахунок додаткової турбулізації потоку продукту, обумовленої обертанням сідла і клапана в протилежні сторони. В результаті цього значно знижується облітерація щілини, що позитивно впливає на якість гомогенізації і, як наслідок цього, збільшується продуктивність процесу гомогенізації.[3]

Література

1. Шевцов А.А .; Горяйнов В.В .; Федорова О.М. [Патент 2107432, 27.03.98 Бюл. N 9].
2. "Довідник технолога молочного виробництва. Т.2" "Процеси в молочному виробництві " Степанова Л. І. Москва 2003 р.
3. Амброзевич Е.А. Нові науково-технічні розробки для сучасної молочної індустрії. // «Зберігання та переробка сільськогосподарської сировини». -2004. -№4. -С. 7–10.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА НЕСУЧОЇ СПРОМОЖНОСТІ БЕЗШПОНКОВОГО З'ЄДНАННЯ

Дронов К.В. 11 МБ ПР
Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

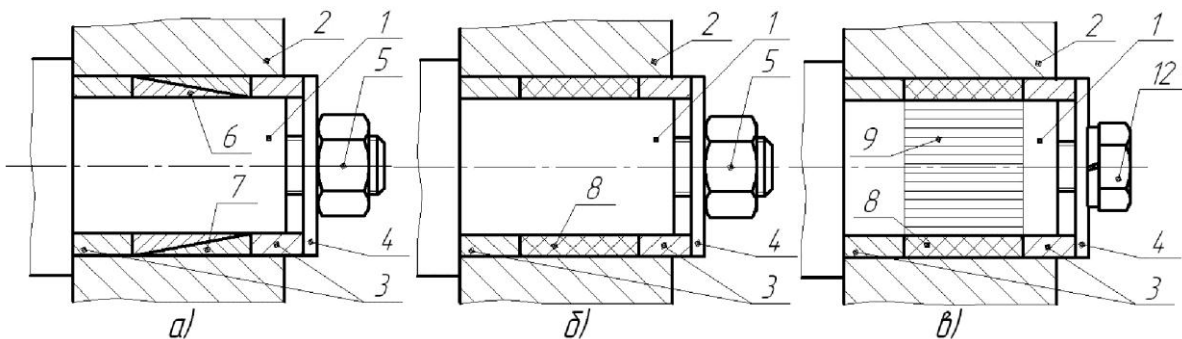
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведена експериментальна перевірка несучої спроможності безшпонкового з'єднання з пружно-пластичною втулкою.

Окрім шпонкових і шліцьових з'єднань типу вал-маточина в сучасному машинобудуванні та ремонтній службі застосовують так звані безшпонкові з'єднання. За загальною класифікацією вони поділяються на дві групи – на фасонно-профільні з'єднання і з'єднання тертям.

З'єднання першої групи передають навантаження за рахунок зчеплення двох профільованих поверхонь, які мають в перерізі овал, трикутник, квадрат, інші багатокутники та деякі геометричні криві замкненого типу.

Друга група – фрикційні безшпонкові з'єднання, одержала застосування в середині ХХ віку і характеризується великим різноманіттям конструкцій. На рисунку 1 показані деякі з характерних видів цих з'єднань.



а) з конічними кільцями суцільними та розрізними; б) з пружно-пластичною втулкою; в) з пружно-пластичною втулкою і рифлями на валу.

Рисунок 1 – Деякі з конструкцій безшпонкових з'єднань

Слід відзначити, що наведені схеми розкривають принципи дії і відображають конструкції лише невеликої частини від існуючих безшпонкових з'єднань. Особливо велике різноманіття спостерігається у матеріалі втулок – пластмаси, асбогума, гума, пароніт, алюміній та інші.

Інтерес представляють з'єднання з рифлями на валу і на внутрішній поверхні маточини (рифлі наносять накаткою та протягуванням).

Крім показаних на рисунку конструкцій безшпонкових з'єднань, які передбачають кріплення маточини на крайній шийці вала, існують

варіанти кріплення з'єднань на проміжних шийках або навіть на гладкій частині вала.

Для з'єднання полімерною втулкою обертаючий момент становить [1]:

$$T_{не} = 1,57 \frac{K_f \cdot F_z \cdot d_6^2 \cdot l \cdot f}{A \cdot \left(\frac{l - \mu}{\mu} + \frac{l \cdot f}{\delta} \right)},$$

де K_f - відношення площі поверхні тертя до всієї площі втулки;

l - довжина пружно-пластичної втулки, м;

δ - товщина стінки втулки, м;

A - площа поперечного перерізу кільця, м²;

μ - коефіцієнт Пуассона;

Як видно з формули несуча спроможність з'єднання по обертаючому моменту залежить від геометричних розмірів та фізико-механічних властивостей матеріалу втулки, зокрема коефіцієнта тертя і пружності.

Для з'єднання з рифленими поверхнями несуча спроможність збільшується за рахунок того, що навантаження передається не тільки за рахунок сил тертя, а ще й за рахунок опору матеріалу кільця на здвиг.

Для експериментальної перевірки несучої спроможності з'єднання з пружно-пластичною втулкою використовувалась лабораторна установка, схема якої представлена на рисунку 2.

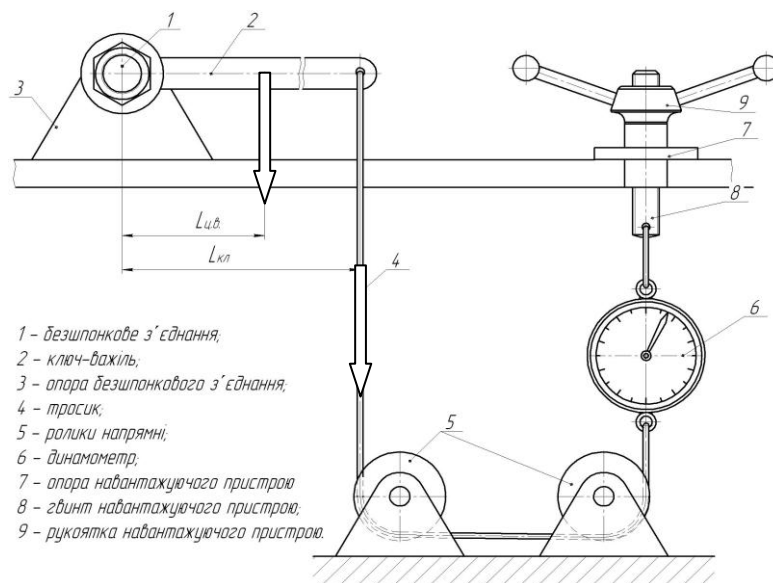


Рисунок 2 – Схема експериментальної установки визначення несучої спроможності безшпонкових з'єднань

Експериментальне значення обертаючого моменту, який передає безшпонкове з'єднання, заміряне на лабораторній установці, визначалося за формулою:

$$T_{\text{експ}} = \frac{1}{\eta_p^2} F_{\text{дн}} \cdot L_{\text{кл}} + G_{\text{кл}} \cdot L_{\text{ц.в.}},$$

де $F_{\text{дн}}$ - зусилля, заміряне динамометром, Н;

$L_{\text{кл}}$ - довжина плеча важеля-ключа установки, м;

$G_{\text{кл}}$ - сила ваги важеля-ключа, Н;

$L_{\text{ц.в.}}$ - відстань від осі обертання важеля до його центра ваги, м;

η_p - коефіцієнт корисної дії ролика, прийняти $\eta_p = 0,96$.

В роботі досліджувались залежність моменту, який передає з'єднання, від довжини втулки для гладкого з'єднання з втулками з капрону, гуми, оргскла, пароніту і асбогуми. Діаметр вала 25 мм, діаметр отвору втулки 30 мм, напруження в поперечному перерізі втулки 185 Н/мм². Графіки залежності показані на рисунку 3.

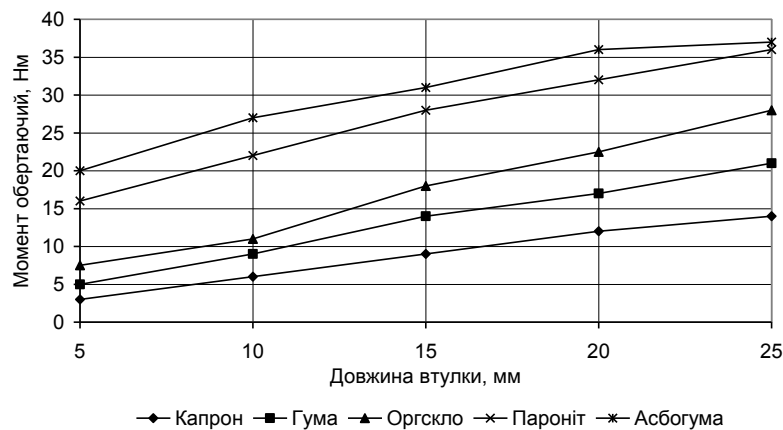


Рисунок 3 – Графіки залежностей

Як видно з діаграми, мінімальний момент передає втулка з капрону, максимальний – з асбогуми. Всі графіки мають лінійний характер. Відхилення експериментальних даних від розрахункових складає 5...10 %.

Література

1. Аранзон В.А. Ремонт неподвижных шлицевых и шпоночных соединений тракторов и сельхозмашин с применением пластмасс. / В.А. Аранзон, Г.С. Ялпачик, В.И. Котенко, Ф.Е. Ялпачик. Экспресс информация ЦНИИТЭИ Тракторосельхозмаш, М.: 1982, - 54 с.

2. Ялпачик В.Ф. Практикум з ремонту обладнання переробних і харчових виробництв / В.Ф. Ялпачик та ін. Мелітополь: Вид. буд. ММД, 2015, - 235 с.

ДВОШНЕКОВА ЕКСТРУЗІЯ: ОСОБЛИВОСТІ І ПЕРЕВАГИ

Масловська А.С. 31 ХТ

Керівник Верхоланцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведені особливості технології двошнекової екструзії, та порівнені зі звичайній технологією виробництва харчових продуктів.

У харчовій промисловості метод екструзії застосовується часто. В ході процесу під дією значних швидкостей зсуву, високих швидкостей і тиску, відбувається перехід механічної енергії в теплову, що приводить до різних по глибині змін в якісних показниках сировини, що переробляється, наприклад денатурація білка, клейстеризація і желатинизація крохмалю, а також інші біохімічні зміни [1].

Екструзійна переробка призначена для безперервної фізико-механічної трансформації в'язкого полімерного матеріалу і виробництва високоякісної продукції певної структури завдяки точному контролю технологічних умов.

Двошнекові екструдери складаються з двох взаємопроникних шнеків зустрічного обертання, встановлених на зубчасті вали в закритому барелі. Таким чином, двошнекові екструдери здатні забезпечувати транспортування, стиск, перемішування, варіння, різання, нагрівання, охолодження, нагнітання, надання форми і т.д. при високому рівні гнучкості в роботі. Головною перевагою екструдерів з двома взаємопроникаючими шнеками зустрічного обертання є їх здатність дуже ефективно перемішувати екструдіруемый продукт, що надає йому виключні характеристики і значно додає цінності даного устаткування.

При двошнековій екструзійній переробці в якості сировини можуть виступати тверді матеріали (порошки, грануляти, борошно), рідини, розчини і навіть газу. Екструдованими продуктами можуть бути пластичні суміші, хімічно модифіковані полімери, текстуровані продукти харчування і корми, паперова маса і т.д. [2].

Основними елементами двухшнекових екструдерів (рис. 1) є два шнеки 2, що обертаються назустріч один одному (або в одну і ту ж сторону) в циліндрі 1. Матеріал, що переробляється, завантажується в екструдер через завантажувальне вікно 6 (матеріальний бункер не показаний), і за допомогою шнеків 2 розігрітий електронагрівачами 3 розплав полімеру видавлюється через формуючий інструмент 4. Температурний режим переробки контролюється термopарами 5. Привід шнека складається з електродвигуна 9 і редуктора 8, а розпірне зусилля,

що виникає, сприймається підшипниковим вузлом 7, що складається з послідовно розташованих двома рядами напольгливих і радіальних підшипників кочення [2].

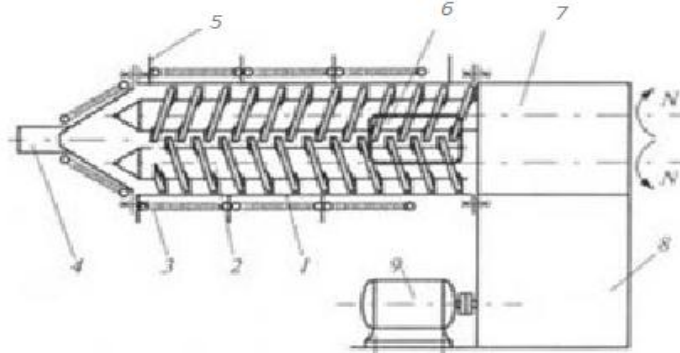


Рисунок 1 – Конструктивна схема двошнекового екструдера

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

1) Рациональність: відмінна здатність технології двошнекової екструзії інтенсифікувати процес переробки та відповідні технологічні лінії дозволяють отримати такі визначальні виробничі переваги, як: безперервний процес готування НТСТ.

2) Висока гнучкість: одна і та ж технологічна лінія здатна переробляти різні типи сировини і рецептури сумішей і виробляти широкий асортимент кінцевої продукції; тоді як звичайні технології переробки злакових (випічка, гідротермічне приготування і т.д.) часто обмежені виробництвом невеликого асортименту продукції з обмеженими можливостями по зміні виробничих параметрів.

3) Повна автоматизація з високим рівнем експлуатаційної стабільності, що веде до стабільності в якості продукції, тоді як звичайні лінії переробки вимагають часті настройки технологічних параметрів.

4) Хороша придатність до роботи з інноваційними продуктами з можливістю легко контролювати чотири основні властивості харчових продуктів, якими є смак, аромат, текстура і поживні властивості; робота з інноваційними продуктами може включати в себе вдосконалення існуючих, а також створення нових видів продукції.

5) Економічність і рентабельність, так як лінії відрізняються зниженими капітальними витратами і експлуатаційними витратами.

Література

1. Двошнекова екструзія: особливості та переваги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.clextral.com/ru/линии-и-технологии/технологии-и-производственные-процессы/двушнековая-экструзия-особенности/>

2. Теорія і практика екструзії полімерів [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://msd.com.ua/teoriya-i-praktika-ekstruzii-polimerov/konstrukciya-i-princip-raboty-dvuxshnekovykh-ekstruderov/>

ПРОЦЕС ЗАМОРОЖУВАННЯ ДЛЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Колісниченко К.А. 21ХТ

Керівник Верхоланцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація —розглянуто процес зниження температури продукту до значення нижче криоскопічного, що супроводжується переходом в лід майже всієї кількості води,що міститься в ньому.

Зазвичай заморожування проводять, щоб підготувати продукт до тривалого зберігання при негативних температурах. Заморожування суттєво відрізняється від охолодження, а також від підморожування. Так, більшість швидкопсувні продукти в замороженому стані можуть успішно зберігатися протягом року і більше. Основні відмінності заморожування від охолодження наступні: при заморожуванні вода перетворюється на лід, що перешкоджає харчуванню мікроорганізмів, в результаті чого створюються несприятливі осмотичні умови і різко скорочується швидкість біохімічних реакцій в продукті[1].

Зниження температури, що є більш значним, ніж при охолодженні і підморожуванні, також створює несприятливі умови не тільки для життєдіяльності мікрофлори продукту та середовища, в якій вони перебувають, але і для протікання біохімічних процесів.

Заморожений продукт характеризується такими зовнішніми ознаками та фізичними властивостями, як твердість (викликана перетворення води в лід), яскравість забарвлення (результат оптичних ефектів, що викликаються кристалами льоду), зменшення щільності (результат розширення води при заморожуванні, значна зміна теплових властивостей та ін). [2]

При заморожуванні виявляються переміщення вологи по об'єму продукту, суттєві зміни гістологічної структури і дії ферментативних систем, що входять в склад продукту, а також відбувається ряд інших процесів, які спостерігаються зазвичай при охолодженні і зберіганні продуктів в охолодженому підмороженому і станах.[3]

Деякі способи заморожування показано на рис. 1.

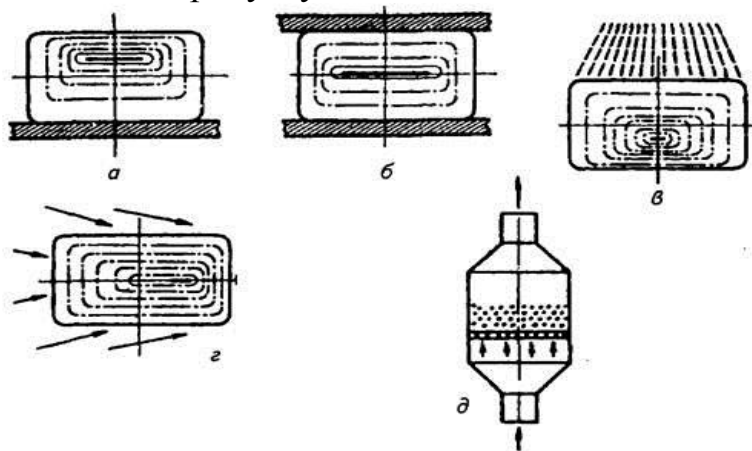
Безконтактне одностороннє заморожування (рисунок 1а) продукту на металевій пластині для охолодження використано в конструкціях ряду морозильних апаратів.

Безконтактне двостороннє заморожування показано на рис. 1, б. При цьому способі в активному теплообміні бере участь приблизно 60...70 % поверхні продукту (в залежності від його товщини).

На рис. 1в, показано заморожування продуктів за допомогою рідкого холодоносія, що подається через форсунки або інші розподільні пристрої.

На рис. 1, г показано заморожування продукту в потоці повітря, направленому з одного боку. В цьому випадку не вся поверхня бере участь в активному теплообміні, а тому і не досягається рівномірне заморожування.

При заморожування рідких харчових продуктів у банках доцільно надавати їм повільне обертальний рух. На рис. 1, д показано заморожування в «киплячому» шарі. Висока швидкість подається під тиском холодного повітря і омивання їм всій поверхні зважених в потоці продуктів дають винятковий ефект за швидкості заморожування, а також і щодо збереження якості продукту. [4]



а – плитковому контактному; б – плитковому двосторонньому; в – контактному (з допомогою рідкого холодоносія); г – з інтенсивним рухом повітря; д – в псевдозрідженому шарі

Рисунок 1 – Способи заморожування в апаратах

Висновок: При всьому різноманітті способів заморожування до кожного продукту потрібен індивідуальний підхід при визначенні методу і технічного засобу заморожування.

Література

1. Головкін Н.А. «Холодильна технологія харчових продуктів». – М.: Ліг. і харч. пром-ть, 1984. - 240 с.[1]
2. Куцакова С.Е., Рогів І.А., Фролов С.В., Філіппов В.І. Приклади і задачі по холодильній технології харчових продуктів.[2]
3. <http://assistantstudent.ru/articles/zamorazhivanie-referat>
4. «Виробництво швидкозамороженої плодоовочевої продукції». Інф. Матеріал 1989г.[3]
5. Широков Е.П., Помгаев В.І. «Зберігання і переробка плодів іовошей».-М:Колос,1982[4]

КІНЕМАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПРИВОДА ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Десятов С.В. 41 МБ
Керівник Антонова Г.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати кінематичного розрахунку удосконаленого привода тістомісильної машини МТИ-100.

Від роботи тістомісильного обладнання залежить остаточна якість готового продукту. У залежності від рецептурного складу та особливостей асортименту хлібопекарської продукції тістомісильне обладнання повинне по різному впливати на тісто при його замісі.

Виходячи зі структури робочого циклу, тістомісильні машини поділяють на машини періодичної дії або ж машини безперервної дії. Машини періодичної дії укомплектовують стаціонарними місильними ємностями (діжами) або змінними ємностями (підкатними діжами).

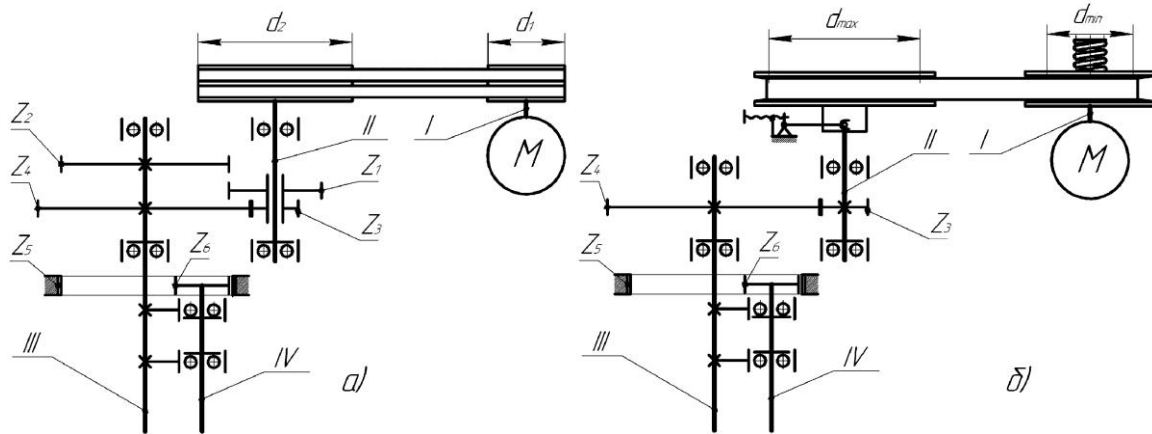
По інтенсивності впливу робочих органів на тісто місильні машини поділяють на три групи: а) тихохідні, б) машини з посиленою обробкою і в) з інтенсивною обробкою. Величина питомої енергії, яка витрачається на заміс, зростає від 2...4 до 25...40 Дж/м³.

Конструкція тістомісильної машини, багато в чому, визначається фізико-механічними властивостями сировини, яка замішується. Еластично-пружне тісто вимагає більше інтенсивного проминання, чим пластичне. Для замісу тесту із пшеничного борошна вищого і першого гатунку, яке проявляє достатньо виражену пружність та високу еластичність, звичайно застосовують машини зі складною траєкторією руху місильного органа в одній площині або із просторовою траєкторією лопаті, а також машини із двома місильними органами.

Для підприємств малої потужності з широким асортиментом продукції доцільно використовувати універсальне місильне обладнання, яке дозволить швидке змінення режимів обробки сировини. Об'єктом модернізації послужила тістомісильна машина МТИ-100.

Обертання місильного органу машини (рисунк 1 а) здійснюється від електродвигуна через клинопасову передачу, коробку швидкостей (дві швидкості) та планетарного редуктора з нерухомим зубчастим колесом. Місильний орган можна під'єднувати як до вихідного кінця веденого вала коробки, так і до вихідного кінця вала планетарного редуктора..

До недоліків привода місильного органа можна віднести фіксовані значення частоти обертання на виході коробки швидкостей та редуктора. І хоча машина має коробку швидкостей, яка подвоює число частот обертання, діапазону швидкостей замало і універсальність машини знижується.



а) машини прототипу; б) модернізованої машини

Рисунок 1 – Кінематичні схеми

В таблиці 1 наведені основні кінематичні параметри привода робочого органа машини.

Таблиця 1 – Параметри зубчастих зачеплень привода місильного органа (за схемою рисунка 1)

Номер зубчастого колеса	1	2	3	4	5	6
Число зубів, Z	25	75	20	80	40	113
Модуль m , мм	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0
Діаметр дільний, мм	100	300	80	320	120	339

Впровадження замість клинопасової передачі клинопасового варіатора дозволить безступінчасто змінювати частоти обертання у певному діапазоні значень та проводити заміс на раціональних швидкостях.

Для визначення швидкісних параметрів привода був проведений його кінематичний розрахунок за наступною методикою:

Частота обертання валів привода:

$$n_I = n_e, \quad (1)$$

де n_e - частота обертання електродвигуна.

$$n_{II} = n_I \frac{d_1}{d_2}, \quad (2)$$

де d_1, d_2 - розрахункові діаметри шківів клинопасової передачі.

- на першій швидкості:

$$n_{III}^I = n_{II} \frac{Z_3}{Z_4}, \quad (3)$$

де Z_3, Z_4 - числа зубів шестерні і колеса першої швидкості коробки.

$$n_{IV}^I = n_{III} \frac{Z_5}{Z_6}. \quad (4)$$

- на другій швидкості:

$$n_{III}^II = n_{II} \frac{Z_1}{Z_2}. \quad (5)$$

Схема модернізованого привода представлена на рисунку 1 б), в ній завдяки застосуванню клинопасового варіатора відпадає необхідність в коробці швидкостей і досягається плавне регулювання частоти обертання вихідних валів привода.

З метою розширення діапазону швидкостей обертання робочого органа, як в більшу, так і в меншу сторону був прийнятий діапазон регулювання варіатора $D = 2$, при його передаточних відношеннях в межах $i_{max}^e = 3,5$, $i_{min}^e = 1,75$.

Вичислені значення частоти обертання валів без варіатора (вихідний варіант машини), а також при мінімальному і максимальному значенні передаточного відношення варіатора (модернізований варіант привода машини) зведені в таблицю 2.

Таблиця 2 – Частота обертання валів привода місильного органа

Режим роботи	Частота обертання вала, об/хв.			
	I	II	III	IV
I швидкість без варіатора	700	220,8	55	155
II швидкість без варіатора	700	220,8	75	210
Варіатор при $i_{max} = 3,5$	700	200	50	140
Варіатор при $i_{min} = 1,75$	700	400	100	280

Таким чином, застосування в приводі машини варіатора з вибраним діапазоном регулювання $D = 2$ не тільки повністю перекриває зону робочих швидкостей, але й розширює її в більшу і меншу сторони, тобто підвищує універсальність машини і дозволяє використовувати її для замішування тіста різної консистенції.

Література

1. Оборудование предприятий общественного питания. В 3-х т. Т.1: Механическое оборудование / В.Д. Елхина и др. - М.: Экономика, 1987. – 447 с.
2. Хромеенков В.Н. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. / В.Н. Хромеенков. - СПб.: ГИОРД, 2004. - 426 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ СЕПАРАЦІЇ МОЛОКА

Щербина Д.В. 51ГМ

Керівник Червоткіна О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано процес механічного розділення (сепарації) молока з метою поділу його на фракції.

Механічна обробка є невід'ємною частиною складного технологічного циклу переробки молока. Вона полягає в механічному впливі на молоко з метою його поділу на фракції (вершки і знежирене молоко), підвищення гомогенності та однорідності жирової фази в молоці до і після поділу, а також у підготовці для отримання однакового співвідношення масової частки жиру і сухих речовин у сировині й готовому продукті.

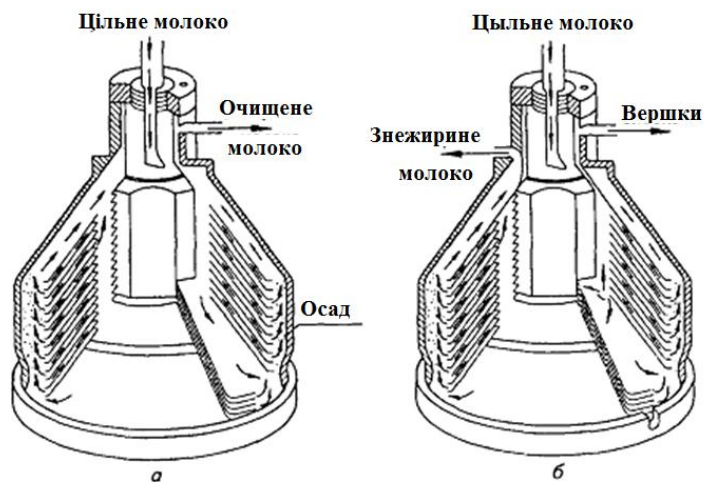
Процес сепарації молока являє собою механічне розділення молока на фракції під дією відцентрової сили. Сепарування молока застосовують для розділення молока на вершки і знежирене молоко, а також для його очищення від механічних і природних (кров, слиз тощо) домішок. Крім цього при сепаруванні із сироватки виділяють білки, отримують високо жирні вершки, відокремлюють мікроорганізми від молока і ін

Під дією відцентрової сили молоко розділяється завдяки відмінностям у щільності фракцій: густина дисперсної фази (жир) менше, ніж дисперсійного середовища (плазма молока), або густина дисперсійного середовища (плазма молока) менше, ніж дисперсної фази (частинки механічних та природних домішок).

Сепарування молока здійснюється в спеціальних машинах - сепараторах. Сепаратори призначені для розділення молока на знежирене молоко і вершки, називають вершковідділювач сепараторами, а для очищення молока – сепараторами – молоко очисник. Принципова схема роботи сепаратора зображена на рисунок 1.

Відповідно з законом Стокса швидкість виділення жирової фракції з молока знаходиться в прямій залежності від розмірів жирових кульок, щільності плазми молока, габаритів і частоти обертання барабана і в обернено пропорційній залежності від в'язкості молока. Із збільшенням розмірів жирових кульок і щільності плазми молока прискорюється процес сепарування молока та відділення вершків. Чим вище вміст сухих знежирених речовин у молоці, тим вище щільність плазми і цільного молока. Отже, молоко більшої щільності матиме кращі умови для сепарування. Підвищення в'язкості молока призводить до зниження швидкості виділення жирової фракції. Крім того значний вплив на

сепарування молока надають кислотність і температура молока. Підвищення кислотності молока призводить до зміни колоїдного стану білків, що іноді супроводжується випаданням пластівців; в результаті наростає в'язкість, що ускладнює сепарування.



а – молокоочисний сепаратор, б – вершковідділювальний сепаратор

Рисунок 1 – Схема руху цілісного очищеного молока, вершків та знежиреного молока в барабані сепаратора

Таким чином використовують сепарування молока при 35-45 °С, але іноді застосовують високотемпературний режим сепарування молока при 60-85 °С. Зі збільшенням температури сепарування молока підвищуються продуктивність сепаратора і якість знежирення. Однак високотемпературний режим сепарування молока має і ряд недоліків: збільшення вмісту жиру в знежиреному молоці внаслідок часткового згортання альбуміну, що перешкоджає виділенню жиру, сильне спінювання вершків і знежиреного молока, зростання роздроблення жирових кульок.

Сепарування «холодного молока» також має декілька недоліків: знижується майже вдвічі продуктивність сепараторів, внаслідок підвищення в'язкості і часткової кристалізації жиру.

Виходячи з співвідношення мас вершків і знежиреного молока можна знайти необхідну жирність вершків. На молочні підприємства молоко надходить з різним вмістом жиру і сухого знежиреного молочного залишку (СОМО), а в готовому продукті жиру і СОМО повинні бути в певній кількості. У зв'язку з цим необхідна нормалізація сировини.

Література

1. Н.В. Барабанщиків - Молочна справа, 2007.
2. С.А. Бредіхін, Ю.В. Космодемьянський, С.Н. Юрін - Технологія і техніка переробки молока, 2011.

ЗМІНИ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КАБАЧКІВ ЗА УМОВ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ЗБЕРІГАННЯ

Гарнага В.В. 22СМБ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - наведено результати досліджень впливу заморожування на біохімічні показники плодів кабачків у процесі їх заморожування і подальшого низькотемпературного зберігання

Плоди кабачків традиційно використовують у якості сировини для кулінарії – в дитячому ті дієтичному харчуванні, а також в консервній промисловості, їх вживають в смаженому, тушкованому, маринованому та засоленому виді, з них виготовляють кабачкову ікру. Їх споживають проти ожиріння і накопичення холестерину

Заморожування сприяє інгібуванню розвитку вегетативних та спорових форм мікроорганізмів та дозволяє зберігати плодоовочеву продукцію за допомогою низької температури.

Численними дослідженнями з вивчення придатності різних культур до заморожування виявлений чітко виражений вплив сортових особливостей на якість сировини при обробці низькими температурами. Процес заморожування впливає на біохімічні показники соковитої рослинної продукції [1].

Таблиця 1 - Показники біохімічного складу досліджуваних сортів кабачків

Сорт	Сухі речовини, %	Цукри, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Загальна кислотність %	Волого-віддача %
Грибовський					
-свіж.	6,20	2,78	10,90	0,24	-
-свіжозамор.	6,25	2,81	9,94	0,25	4,33
-3 міс. зберіг.	6,20	2,75	9,43	0,26	4,55
-6 міс. зберіг.	6,10	2,60	8,85	0,26	4,75
Скворушка					
-свіж.	5,76	2,41	9,13	0,26	-
-свіжозамор.	5,80	2,44	7,94	0,27	5,25
-3 міс. зберіг.	5,85	2,36	7,31	0,28	5,40
-6 міс. зберіг.	5,75	2,28	7,05	0,28	5,42

Як видно з таблиці 1, найбільші втрати вітаміну С відбулися під час заморожування до температури зберігання. Ці втрати склали в середньому близько 10%. На кінець терміну зберігання збереження аскорбінової кислоти було найнижчим у сорті Скворушка (77,20%).

У процесі заморожування спостерігалось незначне підвищення кількості цукру. На думку вчених, це явище є результатом випаровування незначної кількості вологи та збільшення концентрації розчинів та інверсії цукрів [2].

Відомо, що одним з показників, який активно змінюється у процесі заморожування, є вітамін С (аскорбінова кислота). Встановлено, що під дією низьких температур вона окислюється спочатку до дегідроаскорбінової кислоти, а потім до фізіологічно інертної форми 2,3 – дикетогулонової кислоти.

Важливим показником якості кабачків при заморожуванні й зберіганні є вологовіддача, що визначається видовою властивістю і залежить від умов обробки, заморожування, зберігання.

Отже, зміни, що відбуваються у плодах кабачків на всіх етапах холодильної обробки, виявляються при дефростації та проявляються через показник вологовіддачі.

Аналіз проведених досліджень дозволив встановити, що заморожування, як і усякий інший спосіб тривалого зберігання, викликає зниження показників якості продукції, але споживча цінність заморожених кабачків залишається на досить високому рівні, мікробіологічні показники заморожених кабачків знаходяться в межах допустимих санітарних норм на заморожену плодоовочеву продукцію.

Література

1. Буденко С.Ф. Біохімічний склад плодів баклажанів у процесі заморожування і тривалого зберігання. / С.Ф. Буденко, В.Ф. Ялпачик // Вісник Львівського державного аграрного університету. Агроінженерні дослідження, №8 – Львів, 2004. С. 259-265.

2. Орлова Н.Я. Вплив різних способів розморожування швидкозамороженої плодоовочевої продукції на її органолептичні властивості та С-вітамінну цінність / Н.Я. Орлова, С.О. Белінська // Матеріали МНПК. – К.: КДТЕУ, 1999. – С. 160-164.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНА АКТИВНИМ ВЕНТИЛЮВАННЯМ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НВЧ

Воробйов О.В. 21 МБ ПР

Керівник Верхоланцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – обґрунтування процесу активного вентиляювання з використанням електромагнітного поля НВЧ як перспективного методу сушіння зерна.

Щоб задовольнити потреби населення в продовольстві, необхідно збільшувати виробництво продуктів землеробства і тваринництва. Для збереження вирощеного врожаю використовують сушіння, що є єдиним надійним способом припинення активних біохімічних процесів у рослинних матеріалах та їх консервування. Зниження вологості зерна до кондиційної і доведення сирого та вологого зерна до стійкого при зберіганні стану — основна мета сушіння.

Низька продуктивність сушильних комплексів і їх недостатня забезпеченість призводить до втрати значної частини врожаю зерна.

У практиці сільськогосподарського виробництва використовують різноманітні прийоми для інтенсифікації процесу сушіння зерна: використання електроактивованого повітря, попереднє нагрівання зерна, застосування рециркуляційних режимів, вакуумування зони сушіння, зміна газового складу сушильної камери і багато інших [1].

За способами передачі теплової енергії просушуваному зерну розрізняють сушіння:

1) Конвективне, в якому тепло передають від нагрітого повітря в калориферах або гарячої суміші повітря з топковими газами.

2) Кондуктивне, в якому в якості нагріваючої поверхні частіше використовують труби з циркулюючим по них паром або гарячою водою.

3) Контактне (сорбційне), при якому вологу з зерна можна видалити при змішуванні його з гігроскопічними речовинами (сорбентами).

4) Радіаційне – сушіння ІЧ-променями.

5) Електромагнітним полем НВЧ

6) Вакуум-сушіння – примусове зниження тиску над зерном, що сушиться.

Серед цих способів останнім часом все частіше використовується вплив електромагнітним полем надвисокої частоти (НВЧ).

Існуючі сушильні установки з використанням електромагнітного поля НВЧ застосовуються для сушіння в шахтних, конвеєрних сушарках,

однак практично не вивчено застосування НВЧ інтенсифікації для сушіння в бункерах активного вентилявання [2].

Метою використання НВЧ активної зони в процесі активного вентилявання зерна є інтенсифікація процесу сушіння. Тому відразу після НВЧ активації зерно необхідно піддавати активному вентиляванню.

Активне вентилявання - це інтенсивне продування насипу зерна атмосферним повітрям. Основне завдання активного вентилявання полягає в зниженні температури і вологості зерна [3].

Для сушіння зерна активним вентиляванням застосовують тепле атмосферне повітря влітку і ранньої осені ($t = 15...25^{\circ}\text{C}$ і $f = 55...65\%$). В холодну пору року повітря підігривають, знижуючи його відносну вологість.

Для зниження енерговитрат і часу сушіння застосовують вплив на зерновий матеріал електричного поля мікрохвильового діапазону. Використання енергії НВЧ полів має багатофункціональне призначення. При цьому в результаті швидкого підвищення температури всередині матеріалу, що характерно для мікрохвильового нагріву, підвищується тиск водяних парів, тобто з'являється надлишковий тиск пари всередині матеріалу по відношенню до тиску середовища. Градієнт надлишкового тиску різко інтенсифікує процес сушіння, так як перенесення пари відбувається як шляхом молекулярної дифузії, так і шляхом фільтрації через пори і капіляри матеріалу. Водночас із впливом НВЧ поля відбувається продування матеріалу, що сушиться повітрям для видалення вологи [4].

Таким чином, можна зробити висновок, що процес сушіння зерна активним вентиляванням з використанням електромагнітного поля НВЧ є перспективним методом сушіння зернового матеріалу, завдяки скороченню часу на сушіння, що в свою чергу приведе до зниження питомих енерговитрат.

Література

1. Баум А.Е. Сушка зерна. / А.Е. Баум, В.А. Резчиков – М.: Колос, 1983. - 223 с.
2. Бородин, И.Ф. Применение СВЧ-энергии в сельском хозяйстве [Текст] / И.Ф. Бородин, Г.А. Шарков, А.Д. Горин. - М.: ВНИИТЭ Иагропром, 1987.- 56 с.
3. Анискин В.И. Теория и технология сушки и временной консервации зерна активным вентилярованием [Текст] / В.И. Анискин, В.А. Рыбарук.- М.: Колос, 1972.- 199 с.
4. Будников Д.А. Проблемы и возможности использования СВЧ для сушки зерна [Текст] / Д.А. Будников // Проблемы исследования и проектирования машин. - Пенза, 2006. - С. 113 - 115.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФРИЗЕРІВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МОРОЗИВА

Лисенко А.В. 51 ГМ

Керівник Червоткіна О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію фризерів для виготовлення м'якого і твердого морозива з одночасним насиченням повітря попередньо приготовленої суміші.

Фризер - апарат для приготування м'якого і твердого морозива. Фризер одночасно насичує повітрям, перемішує, заморожує попередньо приготовану рідку суміш до температури -4°C , -8°C .

У фризери стоїть потужний мотор (або два мотора), який обертає міксер всередині заморожуємого циліндра. Стінки заморожуючого циліндра постійно охолоджуються за допомогою компресора (принцип охолодження такої ж як у будь-якому іншому холодильному апараті), в циліндр з бункера надходить суміш, яка, змішуючись, замерзає. Після замерзання суміші, в залежності від типу фризера, вона дозується в стаканчики або вивантажується.

Фризери розрізняються / класифікуються за такими параметрами:

- в залежності від продукту на виході (фризери для твердого та фризери для м'якого морозива);

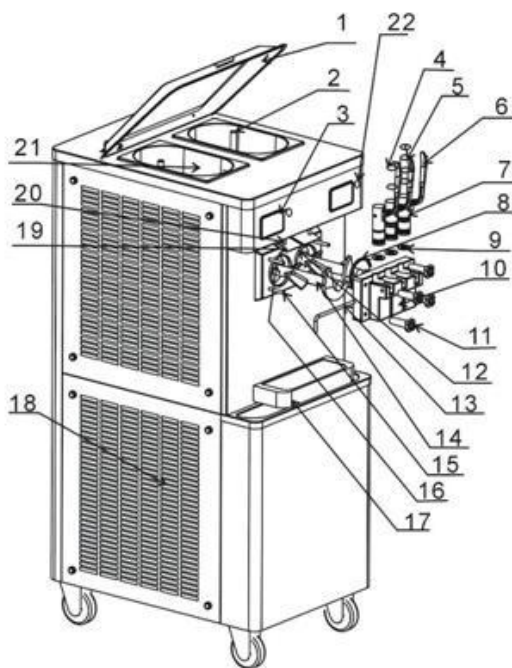
- варіант виконання фризера (настільний або підлоговий);
- продуктивність фризера;
- обсяг бункера для суміші;
- обсяг циліндра або циліндрів заморожування;
- тип охолодження у фризерах;
- наявність пастеризації;
- наявність повітряної помпи.

Основною відмінністю між Фризерами для твердого морозива і Фризерами для м'якого морозива - це температура продукту на виході. У фризерах для твердого морозива (ще називають Батч-фризери) вона становить -8°C , -12°C , а у фризерах для м'якого морозива близько -8°C . У фризерах крім морозива можна готувати інші холодні десерти.

Таким чином:

1) фризер динамічного типу забезпечить безперервність процесу виготовлення морозива.

2) готовий продукт оператор вивантажує через спеціальний дозуючий пристрій.



1- верхня кришка; 2- трубка подачі повітря від помпи в суміш; 3 - панель управління; 4 - ущільнювальні кільця на лівий і правий витяжні клапана; 5 - кільце ущільнювача на центральний витяжний клапан; 6 - витяжна ручка горловини; 7 - клапан подачі суміші; 8 - кільце ущільнювача горловини; 9 - отвори для клапанів; 10 - гвинт кріплення горловини; 11 - гвинт кріплення горловини; 12 - отвір для шнека; 13 - булавка горловини; 14 - шнек (ніж для збивання та змішування суміші); 15 - отвори для гвинтів кріплення; 16 - передня панель для кріплення гвинтів; 17 - піднос; 18 - решітка радіатора; 19 - датчик; 20 - лічильник порцій; 21 - бункер; 22 - електронний перемикач.

Рисунок 1 – Схема конструкції фризера

Література

1. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: Навч. посібник/ О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, Л.М. Кюрчева/ За ред. к.т.н. О.В. Гвоздева. – Суми: Довкілля, 2004. – 420 с.
2. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. посібник/ О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач, М.М. Сердюк. – К.: Вища освіта. 2006. – 479 с.
3. Машкін М.І., Париш Н.М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навч. видання.- К.: Вища освіта, 2006 – 351 с.
4. Лукьянов Н. Я., Барановский Н. В. Оборудование предприятий молочной промышленности. - М.: Пищ. пром-сть, 1968. - 216 с.
5. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства/ Курочки А.А., Ляшенко В.В., Под общей ред.. В.М. Бантина. – М.: Информагротех, 1998. – 308 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАКАРОННОГО ПРЕСУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Латишева М.А. 51 ГМ

Керівник Терещенко А.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет.

Анотація – запропоновано конструкцію макаронного пресу для виготовлення макаронних виробів.

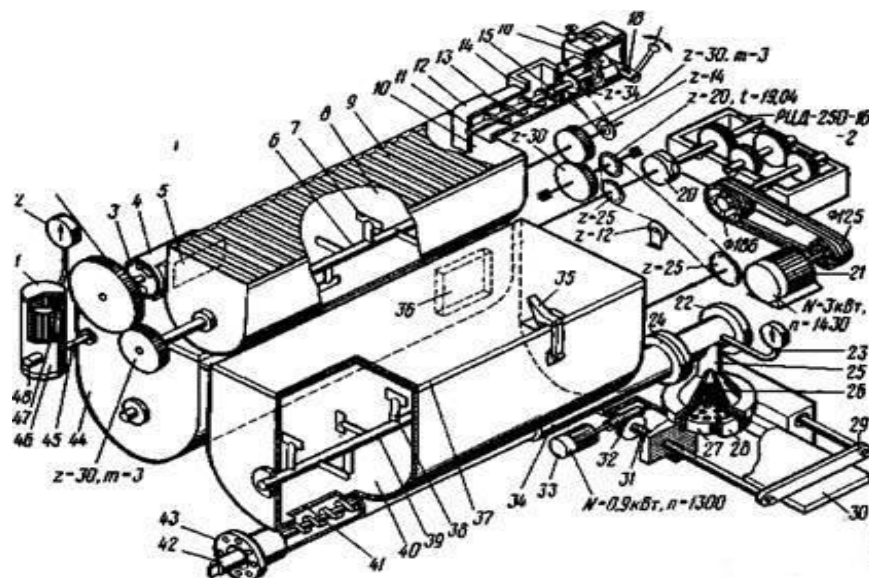
Макаронні вироби виготовляли з незапам'ятних часів: спочатку у вигляді плоскої локшини, пізніше у вигляді трубчастих макаронів. В даний час розвиток макаронного виробництва йде по шляху вдосконалення технології і техніки замісу, формування тіста, сушіння макаронних виробів, розширення асортименту продукції.

В конструкцію макаронного пресу входить:

Шнековий дозатор борошна має корпус, всередині якого розміщений один кінець порожнього валу. По зовнішній поверхні порожнього вала встановлений однозахідний шнек. Дозатор борошна в його верхній частині має приймальний патрубок для завантаження борошна, на протилежному кінці - отвір для входу борошна.

Роторний дозатор встановлений з протилежного боку порожнистої труби. На корпусі дозатора розміщені два вентиля для подачі холодної і гарячої води і крильчатка спеціального профілю, що подає при обертанні воду в пази полого валу. Регулювання кількості води, що поступає в тістозмішувача здійснюється зміною її рівня в ємності дозатора поворотом рукоятки, з'єднаної з валом, що має проріз, і зміною частоти обертання полого валу храповим механізмом, конструкція якого аналогічна в пресах ЛПЛ. Дозатор приводиться в дію за допомогою ланцюгової передачі від вала верхнього корита тістозмішувача, частота обертання шнека дозатора борошна і роторного дозатора води регулюється в межах 0 - 23 об / хв.

Тісто з місильного пристрою надходить в шнековий канал, по якому переміщається до пресуючої голівки. Основним робочим органом вузла пресування є шнек. Шнек є валом з гвинтовою нарізкою з рівномірним об'ємом міжвиткового простору. Шнек транспортує тісто з домішкою атмосферного повітря в пресову голівку, при цьому шнек не здатний від'єднати повітря від тіста. Перша місильна камера розташована над другою і третьою і закрита зверху ґратчастою кришкою з блокуванням. Друга і третя камери тістозмішувача з'єднані між собою перевантажним вікном. Усередині камер так само, як і в першій, розташовані місильні вали з встановленими на них в певній послідовності пальцями і лопатками. Схема машини представлена на рисунку 1.



1 - фільтр; 2 - вакуумметр; 3 - роторний живильник; 4 - вакуумний затвор; 5 - вікно; 6, 39 - вали місильні; 7, 38 - місильні лопатки; 40, 44 - місильні камери; 9 - кришка; 10 - отвір в корпусі дозатора; 11 - порожнистий вал; 12 - корпус дозатора; 13, 42 - шнеки; 14 - приймальний патрубков; 15 - ланцюгова передача; 16 - крильчатка; 17 - вентиль; 18 - проріз; 19 - рукоятка; 20 - муфта кулачкова; 21, 33 - електродвигуни; 22 - пробка; 23 - манометр; 24, 43 - фланці; 25 - пресуюча голівка; 26 - сітка захисна; 27 - матриця; 28 - кільце; 29 - траверса; 30 - напрямна; 31 - гвинт; 32 - черв'ячний редуктор; 34 - охолоджуюча сорочка; 35 - затискачі; 36, 41 - вікна; 37 - кришка з оргскла; 25, 48 - патрубки; 46 - корпус фільтра; 47 - фільтруюча поверхню.

Рисунок 1 – Схема макаронного преса Б6-ЛПШ-500

Запропоноване вдосконалення полягає в тому, що шнек виконаний збірним з зменшуваним кроком витків, що складається з валу з насадженими на нього втулками з гвинтовою поверхнею, причому гвинтові поверхні втулок обриваються на торцях і торці входять один в одного виступами, крок змінюється по ходу шнека лінійно.

Застосування запропонованої конструкції дозволить підвищити продуктивність преса і якість продукції, що випускається за рахунок збільшення тиску в пресуючій камері. Крім того, застосування збірного шнека дозволить поліпшити ремонтпридатність вузла пресування макаронного пресу.

Література

1. Богушева В.І. Технологія приготування їжі / В.І. Богушева. – Київ 2007. – 374 с.
2. Демській А.Б. Обладнання для виробництва борошна та крупи /А.Б. Демській/ Довідник. Харків 1990. – 351 с.

СОНЯЧНІ ПАНЕЛІ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Гаврюшенко Д.І. 22 СМБ
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – обґрунтування поняття сонячні панелі, як альтернативне джерело енергії

Сонячна енергетика – напрямок нетрадиційної енергетики, засноване на безпосередньому використанні сонячного випромінювання для отримання енергії в будь-якому вигляді. Сонячна енергетика використовує поновлюване джерело енергії і є екологічно чистою, тобто не виробляє шкідливих відходів. Виробництво енергії за допомогою сонячних електростанцій добре узгоджується з концепцією розподіленого виробництва енергії.

Найбільш ефективними з енергетичної точки зору пристроями для перетворення сонячної енергії в електричну є напівпровідникові фотоелектричні перетворювачі (ФЕП), оскільки дозволяють здійснити прямий, одноступінчастий перехід енергії.

Перетворення енергії в ФЕП засновано на фотовольтаїчному ефекті, який виникає в неоднорідних напівпровідникових структурах при впливі на них сонячного випромінювання.

Фотовольтаїчний ефект (перетворення енергії світла в електроенергію) був відкритий в 1839 році молодим французьким фізиком Едмонд Беккерелем. Одного разу 19-річний Едмонд, проводячи досліди з маленькою електролітичною батареєю з двома електродами виявив, що на світлі деякі матеріали виробляють електричний струм. Чому це відбувається? Справа в тому, що сонячне світло несе певну енергію. Різним довжинах хвиль світла, сприймаються нами як різні кольори (червоний, синій, жовтий і т. д.) відповідають свої рівні енергії. Потрапляючи на сприймає напівпровідниковий шар, світло передає свою енергію електрону, який зривається зі своєї орбіти в атомі. А потік електронів і є електричний струм. Але до створення першої сонячної батареї пройшло ще понад сорок років: в 1883 р Чарльз Фрітц покрит кремнієвий напівпровідник дуже тонким шаром золота і отримав сонячну батарею, ККД якої склав не більше 1%.

Аналогічні сучасним фотовольтаїчні елементи були запатентовані як «світлочутливі елементи» в 1946 р компанією Russell Ohl. Перший штучний супутник із застосуванням фотовольтаїчному елементів був запущений СРСР в 1957 р, а в 1958 р США здійснили запуск супутника Explorer 1 з сонячними панелями. Ці дві події показали, що сонячні панелі

можуть служити єдиним і достатнім джерелом енергопостачання геостаціонарних супутників, що підтвердило компетентність сонячних батарей.

Це був важливий момент у розвитку даної технології, так як в результаті успішних запусків кілька урядів інвестували колосальний обсяг коштів в її розробку. Починаючи з 2000 р в арифметичній прогресії зростала ефективність вироблених кремнієвих моно і полікристалічних фотоелектричних елементів, досягнувши до 2007 року максимальних значень 19%. Інші ж технології через меншу ефективність виявилися обділені увагою розробників до недавнього часу.

В цілому гонитва за ефективністю та створення дорогих сонячних елементів виправдовували себе тільки для застосування в космосі, де важливий кожен грам і квадратний сантиметр. Для практичного використання сонячних панелей на Землі були потрібні порівняно недорогі і якісні елементи, придатні для масового виробництва і застосування. Саме такими і стали кремнієві сонячні панелі.

В даний час лідером є моно- і полікристалічний кремній - 87% світового ринку. Аморфний кремній становить 5% ринку, а тонкоплівкові кадмій-телурової елементи - 4,7%. Основним матеріалом для виробництва сонячних фотоелектричних панелей залишається кремній. Причиною є його повсюдна доступність. Чималу роль відіграє і розробленість технології, оскільки кремній дуже широко використовується в різних видах електроніки. Основою для сонячних панелей є тонкі зрізи кремнієвих кристалів. Чим тонше шар – тим менше собівартість. Паралельно підвищується ефективність.

Література

1. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование / В.В. Пырков, 2007. – 158 с.
2. Теплоэнергетика и теплоснабжение. Сборник научных трудов, 2002.
3. Копко В. М. Теплоизоляция трубопроводов теплосетей. Учебно-методическое пособие / В. М. Копко. - Минск: Технопринт, 2002. - 160 с.
4. Хрюкин Н.С. Вентиляция и отопление аккумуляторных помещений. Хрюкин Н.С. 1996 - 120 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛЕВОГО БУНКЕРУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВОЇ МАСИ

Воробйова О.В. 21 МБ ПР

Керівник Верхоланцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – обґрунтування використання металевого бункеру як перспективного способу зберігання зернової маси.

Під час збору врожаю зернових гостро постає питання збереження зернової маси з мінімальними витратами.

Для забезпечення захисту зернової маси від небажаних впливів навколишнього середовища, гризунів, тощо, виключити невиправдані втрати маси і якості, всі партії зерна зберігають у спеціальних сховищах, виконаних із дерева, цегли, каменя, залізобетону, металу, тощо [1].

Найперспективнішим зерносховищем, на мою думку, є металевий бункер.

Зерносховища мають відповідати наступним вимогам:

- повинно бути міцним і стійким, щоб витримувати тиск зернової маси на підлогу і стіни;
- зберігати зернову масу від несприятливих умов навколишнього середовища, ґрунтових вод;
- надійно захищати зерно від гризунів, птахів, комах;
- бути зручними для знезараження та видалення пилу, тощо [2].

Зернові маси зберігають насипом і в тарі. Перший спосіб основний і найбільш масовий [3].

У нашій країні основні типи зерносховищ – одноповерхові склади з горизонтальними або похилими підлогами і елеватори. Старі склади за рідкісним винятком мають малу місткість (50, 100, 165, 300 т), у багатьох відсутня механізація. Нові склади споруджують транспортерами та місткістю від 500 т до 5000 т.

Щоб скоротити втрати зерна, необхідно подальше розширення мережі зерносховищ вдосконалення їх експлуатаційних якостей і зниження вартості сховищ на тонну місткості. У зв'язку з цим споруджують сховища з металу, жорстких пластиків або синтетичних плівкових матеріалів. В останньому випадку потрібну форму їм додають за допомогою металевих каркасів або пневматики.

Значне поширення отримали бункера з металу (сталі, оцинкованої сталі або алюмінію), збірні або суцільнозварні. Вони мають циліндричну або прямокутну форму з гладкого або гофрованого металу, а іноді і штампованого у вигляді вафлі, плоске або конічне дно, обладнані засобами

завантаження зерна, а також установками для аерації або активного вентилявання. Місткість окремих бункерів може досягати до 30 тис. т.

Бункера порівняно малої місткості поширені в сільському господарстві, а великі - у фірмах, які купують, зберігають або переробляють зерно. Деякі бункера обладнані установками для визначення температури зернової маси.

Металеві бункери малої місткості набувають поширення в нашій країні. Вони добре захищають зерно від зволоження, доступу комах і гризунів. Їх споруджують в короткі терміни при менших витратах праці. Такі бункера займають менше площі, ніж підлогові склади, їх легко зв'язати комунікаціями з іншими сховищами і комплексами по очищенню і сушінню зерна.

Металеві бункери придатні для тривалого зберігання зернових мас тільки з вологістю нижче критичної на 1...2 %. Але і при цьому не виключено утворення конденсаційної вологи внаслідок перепаду температури. Щоб не допустити пліснявіння зерна і самоігрівання, конденсат своєчасно видаляють (або попереджають його появу) за допомогою установки для активного вентилявання або випуску зерна з бункера. При низькій вологості зерна та періодичного вентиляванні зернової маси малі та середні металеві бункери цілком придатні для зберігання насіння основних зернових культур.

Таким чином, можна зробити висновок, що металеві бункери для зберігання зернових мас мають ряд переваг порівняно з іншими зерносховищами:

- 1) Добре зберігають зернові маси від негативного впливу навколишнього середовища, гризунів і комах.
- 2) Займають менші площі.
- 3) Менша вартість сховища на тону місткості.
- 4) Невеликі терміни спорудження.
- 5) Легкість в оснащенні очисними комплексами.

Література

1. Тихонов Н.И. Хранение зерна [Текст]: учеб. пособие / Н.И. Тихонов, А.М. Беляков; ФГОУ ДПОС «ВИПККА», Каф. инновац. технологий. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006 – 108 с.
2. Агрономов Е.А. Хранение зерна. / Е.А. Агрономов М.: Л Пищепромиздат, 1935 – 222 с.
3. Скалецька Л.В. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум: Навчальний посібник / Л.В. Скалецька, Т.М. Духовська, А.М. Сеньков. – К.: Вища школа, 1994 – 303 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРОСІЮВАЧА «ВОРОНІЖ» ДЛЯ ПРОСІЮВАННЯ БОРОШНА

Саєнко В.М. 51ГМ

Керівник Терещенко А.В., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація –розглянута конструкція просіювача «Вороніж» для просіювання борошна і визначенні способи її вдосконалення

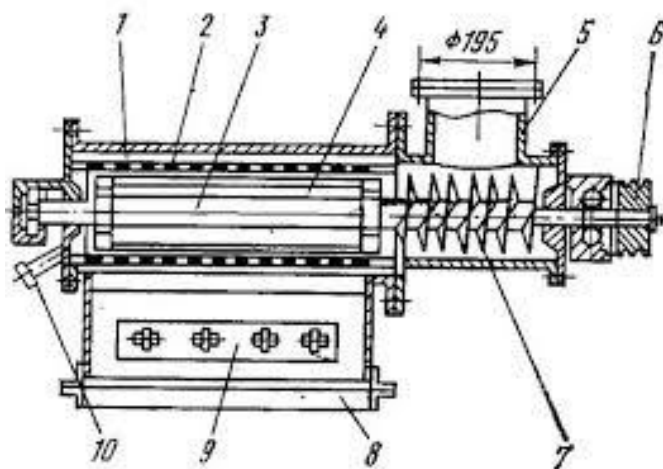
Просіювання борошна - це процес підготовки борошна до подальших технологічних стадій, що полягає у видаленні з неї сторонніх включень і металодомішок. На виробництвах просіювання борошна механізовано і проводиться за допомогою борошнопросіювачів.

Просіювач «Вороніж» представляє собою корпус з прийомним патрубком, всередині якого розташовані горизонтальний несучий вал, в зоні приймального патрубка, витки подаючого шнека, а потім, в зоні горизонтального циліндричного ситового барабана, лопаті зворощувача. Вал шнека і зворощувача встановлений на виносних підшипниках, змонтованих в корпусі машини. У корпусі просіювача знаходиться нерухомо-знімний ситовий барабан, сито якого виконано зі сталеві сітки № 2. Під ситовим барабаном встановлені чотири пари підковоподібних магнітів. Торцева кришка горизонтального вала просіювача виконана знімною і забезпечена отвором і патрубком для видалення відходів. Горизонтальний вал отримує обертання від електродвигуна з частотою обертання 930 об / хв через клинопасову передачу. Частота обертання горизонтального вала також становить 930 об / хв. Електродвигун встановлюють на рамі поза машиною в зручному для обслуговування місці [1]. Схема просіювача представлена на рисунку 1.

Принцип дії просіювача полягає в наступному: борошно, що надходить в приймальний патрубок машини з системи пневмотранспорту, шнека, норії або іншого обладнання, захоплюють витки шнека і подають її на ситовий барабан. Лопаті зворощувача відкидають борошно на внутрішню поверхню сита. Просіяне борошно проходить вниз через вихідний патрубок між встановленими в ньому магнітними уловлювачами. Сторонні домішки, затримані ситом, переміщуються до торцевої кришки горизонтального вала і через спеціальний патрубок відводяться в збірник для відходів [2]

Ефективність роботи просіювача і його продуктивність залежать від зазору між ситом і зворощувачем, який повинен становити 3-5 мм. Якщо зазор більше, то продуктивність різко знижується і значна кількість борошна викидається. Тертя зворощувача об сітку неприпустимо, тому що

може викликати її розрив. Тому при заміні сита необхідно ретельно контролювати кріплення і натяг сітки на каркасі ситового барабана, а також правильність його установки.



1 - корпус; 2 - нерухомий ситовий барабан; 3 - вал; 4 - зворощувач;
5 - приймальний патрубок; 6 - шків приводу вала; 7 - подаючий шнек;
8 - вихідний патрубок; 9 - магнітний уловлювач; 10 - патрубок для видалення відходів.

Рисунок 1 - Схема просіювача «Вороніж»

Просіювачі «Вороніж» можуть бути рекомендовані для роботи на підприємствах, які отримують сировину, вже минув попередню очистку на млинових заводах, так як просіювання в цих машинах відрізняється від просіювання в просіювачах типу «Бурат». Для поліпшення роботи і обслуговування просіювача «Вороніж» підшипники горизонтального валу виносять за межі корпусу, а сам корпус роблять розбірним на дві частини, верхню і нижню. Це дозволяє уникнути попадання борошна в підшипники і полегшує заміну і очищення ситового барабана [1].

Перевагами просіювача «Вороніж» є малі його габаритні розміри і висока продуктивність, що дозволяє застосовувати його на хлібопекарських підприємствах різної потужності.

Література

1. Мачихин С.А. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий./ С.А. Мачихин/ М.:Пищ. пром. 1979. – 324 с.
2. Саченко М.Г., Соловьёв В.А. Пат. № 4217381/29-03 Просеиватель для муки «Воронеж»; / М.Г. Саченко, В.А. Соловьёв/ Заявл. 26.03.87; Оpubл. 30.10.88, Бюл. № 40 – 3 с.

АНАЛІЗ ЗАСМІЧЕНОСТІ ЗЕРНОВОГО ВОРОХУ НА ХЛІБОПРИЙМАЛЬНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Чердаклієв А.А 11 СГМ

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в роботі представлені результати аналізу засміченості зернового вороху на хлібоприймальному підприємстві.

Перехід до ринкової економіки зробив істотний вплив на технологічне і технічне забезпечення процесів післяжнивної обробки зерна.

Забезпеченість великих і середніх господарств зерно-насілляочисною технікою не перевищує 35%, при цьому малі і фермерські господарства зовсім не мають необхідної техніки. Існуючий парк машин зношений на 70...90% і не відповідає сучасним умовам зерновиробництва.

Наявні зерно-насілляочисні машини недостатньо універсальні і не забезпечують виділення необхідних домішок при мінімальному числі технологічних операцій, що привело до великої номенклатури машин, важко адаптуємих до різних умов виробництва, зниженню якості оброблюваного матеріалу і до дорожчання процесів обробки. У зв'язку з цим, вдосконалення процесів сепарації і конструктивно-технологічних параметрів зерноочисника адаптуємого до різноманіття умов зерновиробництва, є актуальним завданням.

Особливу складність при очищенні викликає засміченість насіння важковідділяємими бур'янами. Важковідділяємим насінням культурних і смітних рослин в початковому вороху є насіння, для виділення яких потрібні спеціальні машини (пнемо-сортувальні і відбивні столи, електромагнітні сепаратори). Насіння культурних і смітних рослин, що виділяється звичайними легко-решітними машинами при існуючих втратах повноцінного зерна основної культури у відходи, не є важковідділяємим. Для насіння пшениці, ячменю, іржі і вівса важковідділяємими є насіння іржі, ячменю, гречки, тритикале, вівса, віки, гречки татарської, кураю, редьки дикої, вівсюга, еспарцету піщаного, берізки польової, горошку вузьколистного, софори лисо-хвостой. Наприклад, вівсюг виявлений в 6,4% партій насіння I класу, в 27,6% партій насіння II класу, 36,4% партій насіння III класу [1].

Для відділення таких домішок проводять повторні пропуски зерна через агрегати, застосовують зерноочисні машини спеціального призначення, збільшують вихід основного зерна у відходи. Для зниження втрат і травмування повноцінного зерна при таких операціях необхідно мати варіаційні криві розподілу бур'янів і основної культури, а також

застосовувати відповідні технологічні прийоми.

Фізико-механічні властивості домішок чинять різний вплив на ефективність роботи сепаруючих робочих органів. Збільшення щільності легких дрібних домішок (рис.) призводить до підвищення технологічної ефективності роботи підсівного решета і зниження ефективності роботи повітряного каналу. Тому зміна складу початкового матеріалу при жорсткому технологічному зв'язку між робочими органами також призводить до їх нераціонального використання.

Жорсткий зв'язок між сепаруючими робочими органами в потокових зерноочисних лініях обмежує технологічні можливості процесів сепарації. Тому, враховуючи істотну залежність ефективності роботи зерноочисних машин від вологості і засміченості початкового матеріалу, в технологічних схемах зерноочисних ліній необхідно передбачати гнучке регулювання завантаження зерноочисних машин в залежності, від стану початкового матеріалу [2].

Таким чином, зерновий ворох, що поступає на післяжнивну обробку, містить різні домішки, які досягають до 19%.

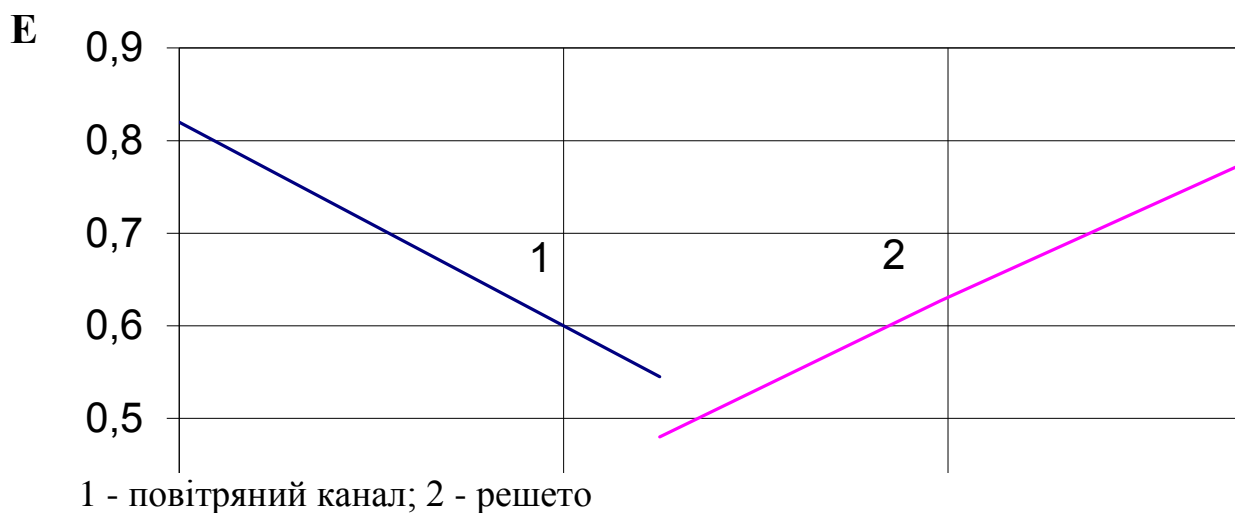


Рисунок 1 - Залежність повноти розподілу від щільності домішок

Кожен вид домішки відділяється на певному типі машин. І загалом для очищення зернового вороха застосовується цілий комплекс машин. Необхідно в цих умовах розробити таку машину, яка дозволить відразу на першому етапі виділити основну частину зерна (80-90%) і довести його до базисних кондицій.

Література

1. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности: Учебное по-сobie. — Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. — 192 с.

2. Гуляев Г.А. Автоматизация процессов послеуборочной обработки и хранения зерна. — М.: Агропромиздат, 1990. — 240 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ВОВЧКА К7-ФВП-160-1

Юркевич О.Е. 11 МБ ГМ
Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонованні раціональні геометричні параметри ножів вовчка та реалізований ефект вибіркового переносу при їх терті по решітках, завдяки конструкційному удосконаленню ножів і плазмовому напиленню решіток, що в декілька разів зменшило знос різального комплексу і покращило якість фаршу.

Вовчки – призначені для подрібнення як замороженого, так і не замороженого м'яса, жировміщуючої продукції та іншої сировини. У більшості цих машин передбачена механізована подача сировини в їх робочу зону. Деякі вовчки мають спрощену конструкцію – сировина подається в них самопливом за рахунок різниці рівнів.

Особливістю роботи шнека є створення ним тиску достатнього для просування м'яса через ріжучий механізм без витискання продукту рідкої фази.

Ріжучий механізм вовчка складається з нерухомої підрізної решітки, рухомих хрестоподібних ножів і нерухомих ножових решіток з різним діаметром отворів і зажимної гайки. Найбільше розповсюдження отримали решітки діаметром 160 і 200 мм.

Для правильної роботи ріжучого механізму необхідне щільне затягнення ножів і решіток. Для цього гайку спочатку затягують до підказу ключем, а потім відпускають на 0,25 ... 0,33 обороти.

Привід вовчків виконують від електродвигуна, через клинопасову передачу, і як правило циліндричний редуктор.

Решітки застосовують різним діаметром отворів, які визначають ступінь подрібнення. Діаметр отворів решіток зменшується в напрямку руху продукту. Подрібнення проходить послідовно від більших розмірів до менших без зайвих витрат енергії і зниження продуктивності.

Підвищення зносостійкості різального комплексу шляхом використання ефекту вибіркового переносу при терті ножів по решітках та конструкційного удосконалення інструментів.

Якість фаршу визначається ступенем його подрібнення, вологом'єсткістю, та якістю вихідної сировини.

Ці показники прямо залежать від геометричних параметрів ножів і решіток вовчків та від гостроти різальних лез. Нова конструкція ножа зі зміщеним різальним лезом передбачає розміщення леза по дотичній до кола деякого діаметра, описаного з центра обертання. У цьому випадку

відбувається повздовжня складова зусилля різання, що забезпечує поступове розтинання сировини і покращує якість кінцевого продукту.

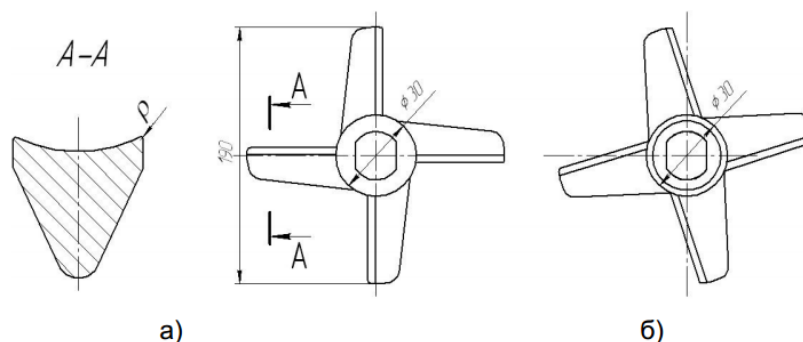
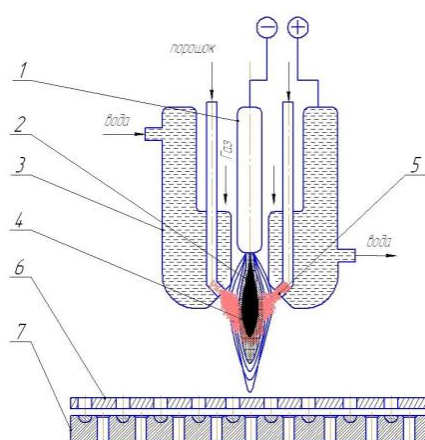


Рисунок 1 – Ніж м'ясорізального вовчка: а) серійний; б) зі зміщеним різальним лезом.



1 – електрод; 2 – електрична дуга; 3 – сопло; 4 – плазмовий струмінь; 5 – транспортер бронзи; 6 – екран; 7 – решітка.

Рисунок 2 – Схема плазмового напилення м'ясоподрібнювальної решітки

Перед напиленням у решітці свердлилися сфероподібні заглиблення ,а потім, за допомогою плазми і спеціального екрана, вони заповнювалися бронзою, яка допущена санітарними службами. Технологічний процес плазмового напилення включає підготовку порошків, налагодження обладнання, механічне оброблення та знежирювання деталей, напилення бронзового порошку на плазмову напівавтоматі 15ВБ02.

Література

1. Пелеев А.І. Технологічне обладнання підприємств м'ясної промисловості / А.І. Пелеев. - М. : Піщ. пром-сть, 1971. - 519с.
2. Машины та апарати харчових виробництв / С.Т. Антипов, І.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В.А. Панфілов. - М. : Вища. шк., 2001. - 864 с.
3. Жаринов А.І. Короткі курси з основ сучасних технологій переробки м'яса. Курс 1. емульгованих і грубоїзмельченние продукти / А.І. Жаринов. - М., 1994. - 154 с.

АНАЛІЗ РОБОТИ ЗЕРНОВОГО КАСКАДНОГО РЕШІТНОГО СЕПАРАТОРА

Петров А.В. 11 СГМ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

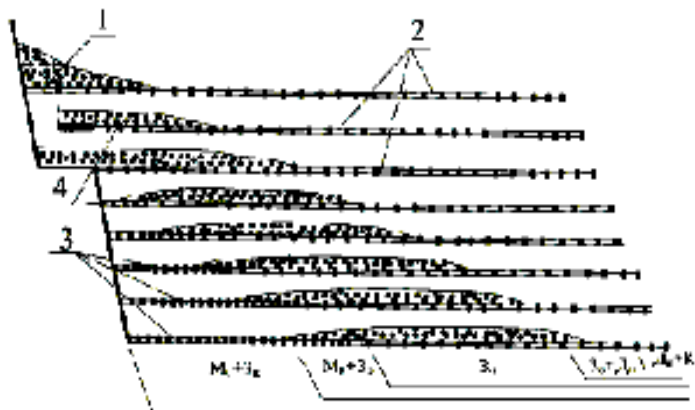
Анотація – в роботі представлені результати аналізу роботи зернового каскадного решітного сепаратора.

Основними завданнями, що вирішуються в ході післяжнивної обробки зерна, є доведення зернового вороха до базисних кондицій при збереженні продовольчих, посівних і насінних якостей зерна, доведення його параметрів до нормативних по вологості і засміченості, забезпечення безперебійного прийому зерна з поля, виключення його втрат при наступному зберіганні.

Як відомо, при подачі зернового матеріалу на решето товстим шаром процес перерозподілу часток в шарі може здійснюватися не в усій товщині шару, а лише в деякій її нижній частині. У цій частині відбувається відносно переміщення часток зернового матеріалу, яке сприяє проникненню дрібніших часток до поверхні решета крізь шар більших часток. Як встановлено, товщина зернового шару на решеті зазвичай складає 2...4 товщини зернівки, тобто 2...4 елементарних шарів зерна [1]. Збільшення товщини шару, за інших рівних умов, призводить до зменшення товщини сепаруючого (опрацьовуваного) шару, оскільки верхні шари матеріалу, здавлюючи нижні, обмежують їх рухливість тим сильніше, чим більше повний шар. У зв'язку з цим при занадто великій товщині шару (наприклад, по пшениці більше 20 мм) верхні шари зерна в процесі сепарації не лише не беруть участь, але і негативно впливають на ефективність сепарації в цілому.

Було запропоновано [2] інтенсифікувати процес сепарації, здійснюваний каскадним решітним сепаратором, при подачі матеріалу одночасно на декілька верхніх ярусів решіт (на рис. подача на три яруси) шаром завтовшки не вище за визначений.

Матеріал подається на ділильний пристрій (рис.1), виконаний, наприклад, у вигляді короткого решета з великими отворами, яке розподіляє зерновий матеріал на m рівних частин, що направляються паралельно на початки m змінних решіт (у сепаратора на рис. $m=3$). Встановлено [2], що поярусний розподіл початкового матеріалу при подачі на каскадний решітний сепаратор з оптимальним завантаженням решіт (вертикальне завантаження) на відміну від подачі матеріалу на верхнє решето товстим шаром, інтенсифікує процес сепарації, що дозволяє підвищити ефективність очищення в 1,3...1,5 разу.



1 - ділильне решето; 2 - основне решето; 3 - накопичувачі; 4 - зерновий матеріал; Мп - дрібна домішка; Зк - коротка домішка; Зо - очищене зерно; Дп - довга домішка; Кп - велика домішка.

Рисунок 1 - Схема каскадного решітного стану з "вертикальним" завантаженням матеріалу

Використання каскадного решітного сепаратора з блоком змінних решіт і перфорованих накопичувачів, які встановлені попереду основних решіт дозволяють за одну технологічну операцію довести велику частину (80%) основного зерна до базисних кондицій. При цьому цей сепаратор розділяє зерновий матеріал на 5 фракцій: основне зерно базисних кондицій; зерно з короткими і дрібними домішками (10%); зерно з довгими і великими домішками (10%); відходи (коротка і дрібна домішка); відходи (довга і велика домішка).

Таким чином, аналіз існуючих досліджень і різних конструкцій машин для очищення зерна показав, що найбільш перспективним робочим органом є каскад решіт з "великими" отворами проникними для усіх компонентів зернового матеріалу, який може забезпечити виділення дрібних, великих, довгих і коротких домішок одночасно за одну технологічну операцію і довести основну частину (до 60-80%) зерна до базисних кондицій.

Література

1. Вобликов Е.М. Технология элеваторной промышленности: Учебное по-собие. — Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. — 192 с.
2. Мельник Б.Е. Справочник по сушке и активному вентилированию зерна / Б.Е. Мельник, Н.И. Малин. — М.: Колос, 1980. — 175 с.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ТЕОРІЙ РУЙНУВАННЯ ЗЕРНОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Олексієнко В.В. 21 СМБ

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – аналіз основних теорій руйнування зернових матеріалів і визначення основних етапів ефективного виконання даної операції.

При переробці зерна широко використовується операція подрібнення. Процеси подрібнення пов'язані з витратою великої кількості енергії, яку прийнято визначати, виходячи з існуючих теорій подрібнення: поверхневої і об'ємної [1].

Поверхнева теорія П. Рітінгера виходить з того, що при подрібненні робота витрачається на подолання сил молекулярного притягання по поверхнях руйнування матеріалу. З цієї теорії випливає, що робота, необхідна для подрібнення, пропорційна поверхні матеріалу, що утворюється в результаті подрібнення.

Об'ємна теорія В.П. Кірічова-Ф. Кіка полягає в тому, що при подрібненні робота витрачається на деформації матеріалу до досягнення граничної межі, після якої настає руйнування матеріалу. Звідси випливає, що робота, необхідна для подрібнення, пропорційна зменшенню об'єму шматків матеріалу при їх руйнуванні.

Рейнер і Вейсенберг для описання процесу руйнування матеріалів з пружно – в'язкими властивостями запропонували використовувати теорію, яка полягає в тому, що в процесі деформації деяка частина енергії, що одержана при ударі розсіюється при внутрішньому терті, а залишок накопичується, як потенціальна енергія пружини [2].

З позиції атомно-молекулярної будови речовин для руйнування будь-якого тіла необхідно, щоб прикладені до нього зовнішні сили, переборюючи сили міжмолекулярного зчеплення, збільшили в небезпечному перерізі відстань елементарними частками до таких меж, при яких вони не можуть повернутися на попередню відстань, властиву одному тілу. Такі напруження у матеріалі називаються межею міцності. У сільськогосподарських матеріалів молекулярні зв'язки всередині клітин зруйнувати важче, ніж міжмолекулярні зв'язки, тому процес подрібнення рослинної сировини необхідно розглядати як процес розділення молекул. Доведено, що при руйнуванні деревини розриваються стінки клітин, а не між клітинні шви [2].

Для більшості матеріалів експериментальні значення межі міцності на 3...4 порядки менші розрахункових сил міжчасткових з'єднань.

Сучасною фізичною теорією руйнування це пояснюється дислокаціями та наявністю у тілах різноманітних дефектів - мікрощілин, домішок та інше. Дислокація – це місцеве порушення структури матеріалу, що виникає при дії зовнішніх сил та відбувається із-за неодночасного зсуву елементарних часток (атомів, молекул) тіла по площинам деформації та руйнування. Цей зсув розповсюджується у тілі по часу подібно хвилі [3]. Під дислокацією металів також розуміють відхилення у будові реальних кристалів від ідеальної будови кристалічної решітки, котрі виникають при їх кристалізації, нагріванні та тому подібне. Неоднотим зсувом елементарних часток, відповідно і неоднотим (послідовним) опором зовнішнім силам, сил міжчасткових зв'язків в основному пояснюється руйнуванням тіл при напруженнях в сотні тисяч разів менше очікуваних. Атомні пропуски, чужорідні атоми у міжвузлів'ях решітки мають менший вплив, ніж дислокація. Основи сучасної дислокаційної теорії руйнування були розроблені А.Гріффітисом, котрий у 1920 році вперше встановив енергобаланс процесу виникнення тріщин. У подальшому ця теорія була уточнена та доповнена Е. Орвіном, Г.Р. Ірвіном, Г.Р. Баренблаттом, П.А. Ребіндером, І.І. Ревенко та іншими дослідниками [4].

Таким чином, згідно дислокаційної теорії, основними етапами процесу руйнування зернових матеріалів під впливом зовнішніх сил являються:

- 1) виникнення та накопичення осередків дислокації;
- 2) виникнення нових та збільшення існуючих мікротріщин, в результаті чого виникають локальні концентрації напруги біля їх меж;
- 3) розвиток на базі мікротріщин основних магістральних тріщин; руйнування тіла по магістральним тріщинам, що призводить до з'явлення нових поверхонь у тих перетинах, в котрих напруження від зовнішніх сил досягли межі міцності.

Література

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос, 1978. – 560 с.
2. Махароблидзе Р.М. Исследование деформации и разрушение корнеклубнеплодов ударной нагрузкой. Вопросы с/х механики брош. XVII. Минск: Урожай. - 1967. - С. 4 - 45.
3. Бабицкий В.Н. Динамическое гашение колебаний. // Вибрации в технике т. 6, под редакцией К.В. Фролова. – М.: Машиностроение.– 1981.– С. 326...362.
4. Ревенко И.И. Физическая сущность разрушения кормовых материалов при их измельчении. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - К.: Урожай, 1980.- № 48.- С. 65 – 71.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАРШЕЗМІШУВАЧА ФМ-140 ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ ФАРШУ

Мамай М.Е. 51ГМ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянута конструкція і способи вдосконалення фаршезмішувача ФМ-140

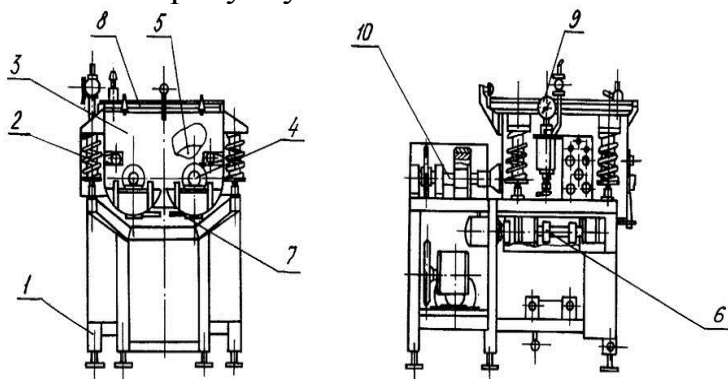
М'ясна промисловість забезпечує населення м'ясом, напівфабрикатами, готовими виробами. За вартістю виробленої продукції ця галузь посідає перше місце в харчовій промисловості.

Фаршезмішувач призначений для перемішування м'ясного фаршу та інших подрібнених харчових продуктів з компонентами і може бути використаний на підприємствах харчової промисловості.

Спочатку проводиться завантаження м'ясосировини і компонентів в завантажувальну ємність 3 при відкритій верхній кришці 8. Потім кришка 8 герметично закривається. Конструкція фаршезмішувача дозволяє здійснювати роботу в 3-х режимах: перемішуванням під вакуумом, віброобробці під вакуумом і перемішуванням з одночасною віброобробкою під вакуумом. Для здійснення перемішування під вакуумом спочатку через пристрій приєднання завантажувальної ємності з вакуумною системою 9 створюють в ємності заданий вакуумметричний тиск і потім включають привід 10 і за допомогою валів 4 з шнеками 5 виробляють процес підготовки м'ясосировини. Перед вивантаженням проводиться розгерметизація завантажувальної ємності. Вивантаження готового продукту виробляють через розвантажувальні люки 7. При віброобробці м'ясосировини під вакуумом, після створення вакуумметричного тиску включають дебалансний вібратор 6, який має можливість регулювання частоти вібрації завантажувальної ємності. І відповідно при режимі обробки м'ясосировини перемішуванням з одночасною віброобробкою під вакуумом після створення вакуумметричного тиску і включення дебалансного вібратора, включають вали 4 з шнеками для перемішування

Фаршезмішувач містить раму 1, на опорну перегородку якої встановлені віброопори 2, які, в свою чергу, прикріплені до верхньої частини завантажувальної ємності 3. У завантажувальній ємності 3 розташовані два горизонтальних вала 4 з шнеками 5, а в нижній частині завантажувальної ємності 3 розташований дебалансний вібратор 6. У торці завантажувальної ємності 3 під кожним валом розташовані вивантажувальні люки 7 з кришками. Завантажувальна ємність має

герметичну верхню кришку 8 і пристрій для приєднання завантажувальної ємності з вакуумною системою 9. Технічний результат - підвищення продуктивності фаршесмішувача при одночасному поліпшенні консистенції, кольору і однорідності готового фаршу. Схема машини представлена на рисунку 1.



1 - рама; 2 - віброопори; 3 - ємність; 4 - вал; 5 - шнек; 6 - дебалансний вібратор; 7 - вивантажувальні люки; 8 - герметична кришка; 9 - вакуумна система.

Рисунок 1- Фаршесмішувач ФМ-140

Технічне завдання способу вдосконалення данної машини - підвищення продуктивності фаршесмішувача.

Способи вдосконалення:

1) Фаршесмішувач, що включає корпус, встановлений на віброопорах, у вигляді завантажувальної ємності, під якою розташований дебалансний вібратор, всередині завантажувальної ємності змонтована мішалка, завантажувальна ємність забезпечена герметичною кришкою, в яку вмонтовано пристрій для приєднання завантажувальної ємності до вакуумної системи, яка відрізняється тим, що віброопори встановлені однією стороною до верхньої частини завантажувальної ємності, а іншою стороною до опорної перегородки рами, мішалка виконана у вигляді двох горизонтально розташованих валів, на яких встановлені перемішуючі робочі органи, а в торці завантажувальної ємності під кожним валом розташовані два розвантажувальних люка;

2) дебалансний вібратор виконаний з можливістю регулювання частоти вібрації завантажувальної ємності.;

Література

1. Голубев И.Г., Горин В.М., Парфентьева А.И. Каталог - Оборудование для переработки мяса М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. — 220 с.

2. Ивашов В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Оборудование для переработки мяса СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗЕРНОСХОВИЩА - СУШАРКИ НА СОНЯЧНІЙ ЕНЕРГІЇ

Шуляк Н.О. 21 МБ ПР

Керівник Верхованцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію зерносховища, що відноситься до елеваторної техніки і може використовуватись для доведення до кондиції і збереження зернових культур

Зернові маси зберігають у зерносховищах різних типів як тимчасових так і стаціонарних. Вони повинні відповідати технічним, технологічним, експлуатаційним і економічним вимогам.

Основною формою життєдіяльності зерна є дихання. На цей процес найбільше впливає вологість зерна. Підтримання її рівня в допустимих ДСТУ рівнях є одним з найскладніших і найбільш енергозатратних процесів при зберіганні зерна [1].

Нові розробки спрямовані на зменшення енергозатрат при сушінні зерна, що призвело б до підвищення продуктивності процесу сушки, та зниження вартості готової продукції.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є використання для вентилявання підігрітого повітря за допомогою екологічно чистої відновлюваної енергії [2].

Для зниження енергоємності процесу сушки зерна при зберіганні пропонується створення зерносховища-сушарки з підвищеною продуктивністю сушіння великих мас зерна, при використанні для підігріву повітря нетрадиційних генераторів тепла, наприклад повітряного сонячного колектора (рисунок 1).

Зерносховище-сушарка на сонячній енергії працює наступним чином. Зернова маса подається норією 17 і крильчаткою 6 рівномірно розподіляється в циліндричному перфорованому корпусі 3. При необхідності в проведенні сушіння, охолодження чи провітрювання завантаженої зернової маси, пристрій для переміщення 12, переміщує в потрібне для вентилявання положення гофрований циліндр 7 з електровентилятором 1 і клапаном 8, таким чином, щоб у їхньому проміжку висотою "Н" опинився необхідний для вентилявання зерновий шар.

Включається в роботу електровентилятор 1, який нагнітає повітря в обмежену висотою "h" ділянку повітродозподільної перфорованої труби 4. Далі, повітря спрямовується за допомогою тарілчастих відбивачів 5, в горизонтальному напрямі і пронизує шари зернової маси. При роботі в

режимі сушіння, електровентилятор, через трубопровід 10, висмоктує із сонячного колектора 11 нагріте повітря і нагнітає у зернову масу. Нагріте повітря, пронизує зерновий шар, і відбирає від нього вологу. При досягненні зовнішньої бокової поверхні зернової маси, повітря виходить через зернову поверхню, яка сформована кутом природного укусу і на яку не діють розпірні зусилля. Потім повітря, через зазор між бункером і корпусом, відводиться назовні зерносховища.

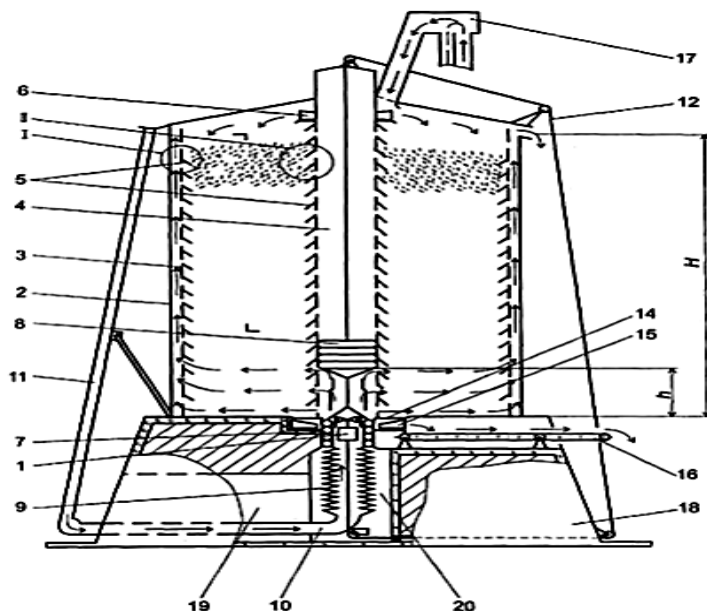


Рисунок 1 – Загальний вигляд зерносховища-сушарки

Через заданий програмою проміжок часу, гофровані циліндр 7 і клапан 8 переміщуються в наступне положення і в такому режимі відбувається порційне вентилявання всієї завантаженої в бункер зернової маси.

Вивантаження із бункера зернової маси виконується, при відкритих заслінках 14. Зерно поступає до крильчатки 15, яка подає його до вивантажувального транспортера 16.

Зерносховище-сушарка такого типу забезпечує якісний процес сушіння великих мас зерна екологічно чистими джерелами відновлюваної енергії, що призводить до підвищення її ефективності, та зниження енергозатрат.

Література

1. Акуленко К. Оборудование для зерноперерабатывающих предприятий / К. Акуленко // Комбикорма. - 2003. - №8. - С. 27.
2. Пат. 62931 Україна, МПК А01F 25/00. Зерносховище-сушарка на сонячній енергії / Охрименко А.Л. (Україна), - № 201100993; заявл. 31.01.2011; опубл. 26.09.2011, Бюл. №18. – С.3.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОНВЕЄРНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ СУШІННЯ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА

Дубенко І. В. 51 ГМ

Керівник Верхованцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію конвеєрної установки для сушіння пророщеного зерна .

Пристрій відноситься до сільськогосподарського машинобудування, може бути використаний для висушування зернового матеріалу високої вологості. Основна задача пристрою – підвищення рівномірності висушування пророщеного зерна за рахунок збільшення контакту агента сушіння з пророщеним зерном.

Конвеєрна установка для сушіння пророщеного зерна працює наступним чином : пророщене зерно завантажують в бункер 1 і включають електродвигун 8, який за допомогою ланцюгової передачі 9 призводить до обертання ріжучі ножі 7 . Проводять подрібнення пророщеного зерна в подрібнюючому пристрої 2 до легкосипких стану. Після подрібнення пророщене зерно подають в дозуючий шнек 4, який наводять в обертальний рух мотор-редуктором 3. Проводять рівномірне вивантаження пророщеного зерна на першу гілку перфорованої стрічки 5. Одночасно з цим включають привод конвеєра 16 , який за допомогою ланцюгової передачі 17 починає обертати нижній приводний барабан 13 і верхній приводний барабан 12. Під обертання також призводять ведений барабан 14, верхній натягуючий ролик 10, нижній натягуючий ролик 11 і ролики-струшувачі 15.

У цей час подають агент сушіння від витяжної труби котельної установки за допомогою відцентрового вентилятора по воздуховоду 25. При цьому агент сушіння подають через всі гілки перфорованої стрічки з пророщеним зерном від низу до верху по лабіринту, освіченій за допомогою перегородок 26. В якості агента сушіння використовують відпрацьовані гази котельної установки, що працює на природному газі. Відпрацьований агент сушіння видаляють в атмосферу витяжним зонтом 31 через отвір 32. Для запобігання витoku агента сушіння між перфорованої стрічкою і панеллю 34 встановлено перегородки 27 і 28 .

Під час роботи конвеєра сушильної камери маса пророщеного зерна прогинає гілки перфорованої стрічки . У місцях, де встановлені ролики-струшувачі 15, гілки перфорованої стрічки піднімають і струшують.

З першої гілки перфорованої стрічки пророщене зерно за допомогою зкидача 20 направляють в похилі жолоби 18 і 19, з яких пророщене зерно подають на другу гілку перфорованої стрічки 5. Під час

скидання підтримувач 22 запобігає прогин гілки перфорованої стрічки під скидачем над похилими жолобами. На другій гілці перфорованої стрічки за допомогою розрівнює пристрою 21 пророщене зерно рівномірно розподіляють по ширині гілки. У процесі руху перфорованої стрічки пророщене зерно за допомогою зкидача і похилих жолобів переміщують через всі чотири гілки перфорованої стрічки. З четвертої гілки перфорованої стрічки пророщене зерно скидають на верхню гілку перфорованої стрічки 23.

У охолоджуючій камері назустріч руху перфорованої стрічки конвеєра з висušеним пророщеним зерном подають прохолодне повітря з відцентрового вентилятора 29. Висушені і охолоджене пророщене зерно вивантажують з верхньої перфорованої стрічки через вивантажний патрубок 30. Відпрацьоване повітря після проходження через пророщене висушене зерно видаляють витяжним зонтом через отвір 33.

Конвеєрна установки для сушки пророщеного зерна дозволяє підвищити рівномірність висušування пророщеного зерна за рахунок збільшення контакту агента сушіння з пророщеним зерном, за допомогою подрібнення ріжучими ножами в завантажувальному бункері пророщеного зерна перед дозуванням на перфоровану стрічку.

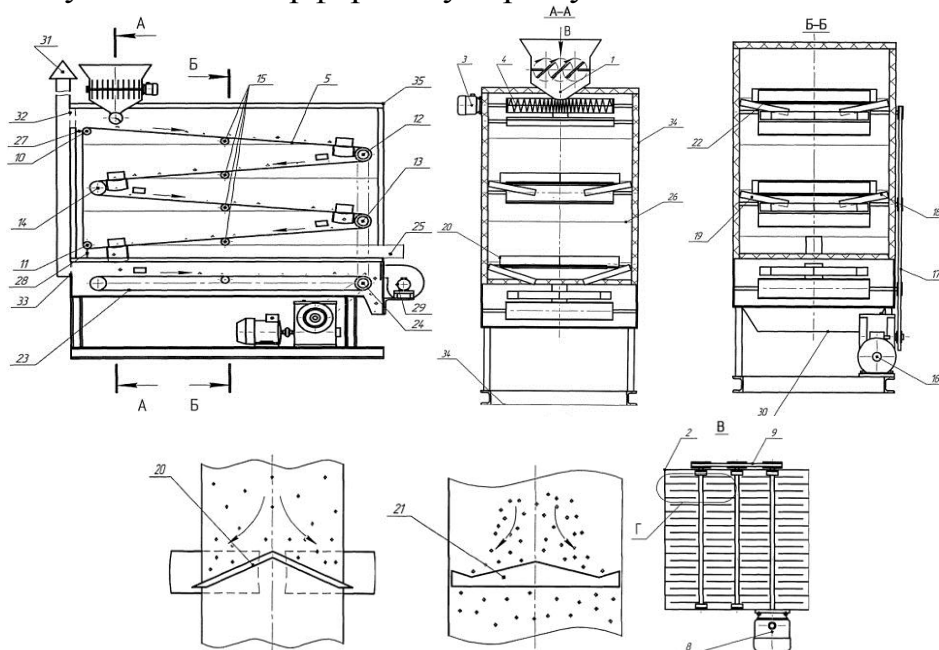


Рисунок 1 - Конвеєрна установка для сушіння пророщеного зерна

Література

1. Бурова Н.О. Технология сухого пророщенного зерна пшеницы, его применение/Н.О. Бурова. – Москва, 2011. – 207с.
2. Азаров Б.М. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий / Б.М. Азаров. – Агропромиздат, 1996. – 115с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ МАКАРОННОГО ПРЕСУ ЛПЛ-2М

Федорець Є.В. 11МБ ГМ
Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - проведено вдосконалення макаронного пресу в якому, за рахунок встановлення в завантажувальному вікні розвантажувального пристрою, збільшується продуктивність установки.

Макаронні вироби являють собою продукти, відформовані з пшеничного тіста у вигляді трубочок, ниток стрічок і фігурок і висушені до вологості 13%. Серед виробів, що виробляються на підприємствах, розрізняють спеціальні вироби з нерозпушеного тіста - макарони, вермішель, ріжки, локшина, стрічки, гнізда тощо. Вони характеризуються хорошим зберіганням, транспортабельністю, швидкістю і простотою приготування з них їжі, а також високою поживною цінністю і гарною засвоюваністю.

Макаронні вироби мають ряд переваг перед найбільш поширеними продуктами харчування. При зберіганні макаронні вироби не черствіють, як хліб, і менш гігроскопічні в порівнянні з сухарями, добре транспортуються і зберігаються (до року і більше) без погіршення смакових і поживних властивостей.

Процес виробництва макаронних виробів складається з наступних основних операцій: підготовка сировини, приготування макаронного тіста, пресування тіста, оброблення сирих виробів, сушіння, охолодження висушених виробів, відбракування та упаковка готових виробів.

Мета пресування тіста - ущільнити замішане тісто, перетворити його в однорідну пов'язану пластичну тістову масу. а потім надати їй певну форму, відформувати її. Формування здійснюється продавлюванням тіста через отвори, зроблені в металевій матриці. Форма отворів матриці визначає форму випресованих сирих виробів (напівфабрикату).

Для того, щоб збільшити продуктивність операції пресування тіста було встановлено в завантажувальне вікно розвантажувальний пристрій, який дає можливість інтенсивніше перемішуватися сировині з тістозмішувача до пресуючого циліндра та заповнювати міжвитковий простір пресуючого стрічкового гвинтового шнеку.

Одночасно вмикають привід лопатевого шнеку 4, дозатор борошна 1 та дозатор води 2, заповнюючи тістозмішувач 3 відповідними компонентами в певних пропорціях. Так, як лопатевий шнек 4 обертається, то борошно і вода перемішуються перетворюючись в пружну липку масу.

При подальшому обертанні лопатевого шнеку 4, ця маса переміщується до завантажувального вікна 6. Оскільки сировина має пружні та липкі властивості, то вона налипає на вал лопатевого шнеку 4 в зоні завантажувального вікна 6, а шматки, розміри яких більше кроку стрічкового гвинтового шнеку 11, ковзають по його поверхні. При обертанні лопатевого шнеку 4 крутний момент, що виникає при цьому, через ведуче колесо 10, ведене колесо 9 та приводний вал 7 передається на лопать 8. Тому при обертанні лопать 8 зчищує з валу лопатевого шнеку 4 сировину та подрібнює її на частинки. При подальшому обертанні лопать 8 протискає частки сировини, що перевищують крок гвинтового стрічкового шнеку 11, у міжгвинтовий простір, куди малі частки потрапляють самостійно. Це значно підвищує продуктивність пресового циліндру 5 та установки в цілому.

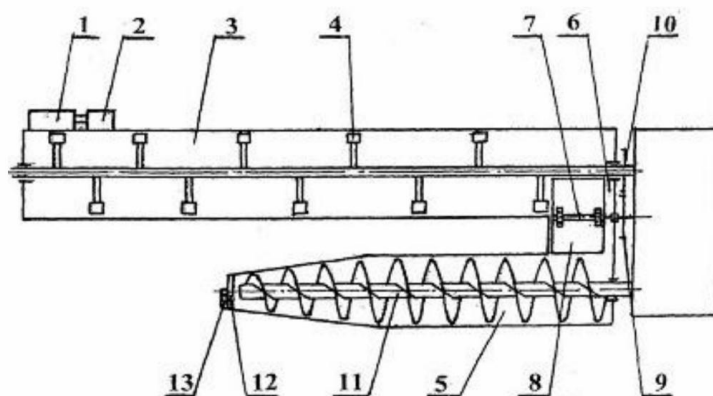


Рисунок 1 – Схема макаронного пресу

1 - дозатор борошна; 2 - дозатор води; 3 - тістозмішувач; 4 - лопатевий шнек; 5 - пресуючий циліндр; 6 - завантажувальне вікно, в якому розташований розвантажувальний пристрій; 7 - приводний вал; 8 - лопать; 9 - ведене колесо; 10 - ведуче колесо; 11 - гвинтовий шнек; 12 - матриця; 13 – ніж.

Література

1. Буров Л.А. Технологическое оборудование макаронных предприятий. / [Текст] Л.А. Буров, Г.М. Медведев. – М.: Пищевая пром-ть, 1980.-246с.
2. Медведев Г.М. Технология и оборудование макаронного производства. / [Текст] Г.М. Медведев. – М.: Легкая и пищевая пром-ть, 1984.-280с.
3. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий / [Текст] Б.М. Азаров, А.Т. Лисовенко, С.А. Мачихин и др.; Под ред.С.А. Мачихина.- М.: Агропромиздат, 1986.-263 с.: ил.- (Учебники и учеб.пособия для высш.учеб.заведений).

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ СИЛОСІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Лисенко А.В. 51 ГМ

Керівник Верхоланцева В.А., к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію силосів для зберігання зернових культур.

Для створення оптимального режиму збереження зернових культур та захисту їх від впливу факторів навколишнього середовища використовують спеціалізовані сховища – силоси (рис 1).

Отже, чому саме циліндричні металеві силоси? Бо саме їм нині віддають перевагу чимало середніх та великих агропідприємств, які активно будують власні зерносховища. Ці силоси для сухих сипких матеріалів відрізняються від стандартних бункерів великою висотою при порівняно малій площі - із діаметром, приміром, 6 метрів. Інколи, за потреби зберігати невеликі обсяги збіжжя, зупиняються на зведенні квадратних силосів (3х3 м) висотою 12 і більше метрів. Цікаво, що за кордоном зустрічаються шестикутні та восьмикутні силоси. Та все ж круглі вигідніші в усіх відношеннях.

У невеликі сховища завантажують зерно зверху механічним способом, а розвантажують через відповідні отвори у днищах.

Силоси можуть бути укомплектовані входними і допоміжними люками, зовнішніми або внутрішніми сходами, пересувними електрокалориферами, електронними блоками управління вентиляванням, системами дистанційного контролю температури зерна в силосі тощо.

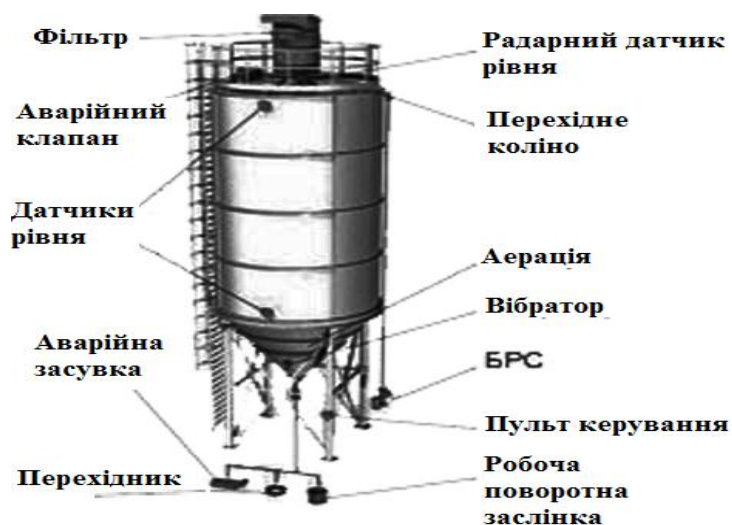


Рисунок 1 – Схема силоса

В якості основної прийнята циліндрична форма силосів. Оптимальною висотою прийнято вважати таку, при якій навантаження на підлогу від товщі зерна не перевищує несучої здатності ґрунту, зазвичай рівний $1-1,5 \text{ кг/см}^2$, що відповідає висоті до покрівлі 15-20 м. За умовами компонування з робочим будівлею бажано мати висоту силосу, рівну висоті силосної частини елеватора. Таке рішення, крім конструктивних утруднень, пов'язаних із забезпеченням стійкості стіни оболонки, в більшості випадків утруднено за умовами проведення робіт. Навантаження від маси сипучих матеріалів, що передається на стіни, вимагає спеціальних конструктивних заходів для забезпечення стійкості стін (установка ребер жорсткості, пристрій гофр, збільшення товщини стіни, зниження висоти силосу). Забезпечення стійкості - один з визначальних чинників при проектуванні металевих силосів, від якого залежить витрата матеріалів. У силосах може виникати нерівномірне завантаження при внецентровом розташуванні завантажувальних і розвантажувальних люків або при односторонній вивантаження залишків зерна в силосах з плоским днищем. При великих діаметрах силосів ця нерівномірність істотно впливає на роботу силосної оболонки. Робота металевих силосів залежить і від температурного впливу. В результаті різких коливань температур в металі відбувається постійна зміна напруг. Дослідження показали, що при температурному перепаді $80 \text{ В}^\circ \text{ С}$ ($40 \text{ В}^\circ \text{ С}$ влітку і $-40 \text{ В}^\circ \text{ С}$ взимку) потрібно подвійний витрата сталі (незалежно від розмірів силосу). Діаметр силосу, при використанні його для розширення елеватора, повинен бути рівним діаметру силосів або ширині силосного корпусу, з яким буде блокуватися. Це дозволить уникнути пристрою поперечних конвеєрів. При зведенні металевих силосів відпадає необхідність влаштування суцільної фундаментної плити. Вертикальний тиск зерна на днище силосу передається через спеціально підготовлену основу безпосередньо на ґрунт, а навантаження від стін - на кільцевий фундамент, вирішений в монолітних або збірних залізобетонних конструкціях. У деяких випадках доцільно застосовувати кільцевої свайний ростверк. Покрівлю металевих силосів виконують у вигляді конічного купола з опертям на стіни і в деяких випадках на центральну стійку.

Література

1. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Винников Г.А. Технология приемки, хранения и переработки зерна – М.: Агропромиздат, 1990.
2. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна/ Пер. с англ. В.И. Дашевского. – М.: Агропромиздат, 1991. – 608 с.
3. Гвоздев А.В. Механизация переработки зерна на муку, крупы и растительное масло. Курс лекций – Мелитополь, ТГАТА, 2002 – 120 с.

ВПЛИВ ЗАМОРОЖУВАННЯ НА МІКРОСТРУКТУРУ КАБАЧКІВ І ГАРБУЗІВ

Десятов С.В. 41 МБ

Керівник Тарасенко В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований спосіб тривалого зберігання овочів і плодів

Заморожування вважається перспективним і ефективним способом тривалого зберігання багатьох овочів і плодів, оскільки, таким чином, зберігається їх смак, колір, текстура, поживна цінність

Серед переваг заморожування варто відзначити високий рівень збереження вихідних властивостей сировини; більш низький рівень витрат енергії на виробництво (порівняно з тепловою стерилізацією); зниження втрат при тривалому зберіганні.

Овочі являються найважливішими джерелами біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних елементів, і харчових волокон. Вони використовуються в якості біологічно активних добавок для дієтичного та лікувально-профілактичного харчування, тому важливим представляється збереження нативних властивостей плодів і овочів при переробці та зберіганні.

Для заморожування підходять овочі у технічній стадії зрілості. За органолептичними ознаками кабачки, призначені для заморожування і зберігання, повинні бути молоді, свіжі, чисті, здорові, цілі, з ніжною не огрубілою шкірочкою і відповідати вимогам ДСТУ 318-91 „Кабачки свіжі. Технічні умови”. Форма і забарвлення властиві ботанічному сортові. Діаметр кабачків, що підлягають заморожуванню, повинен бути не більше 6 см. Гарбузи повинні бути без сторонніх запахів, не уражені гниллю і цвільлю.

Для заморожування відбирали кабачки діаметром до 60 мм, інспектували, мили, відрізали плодоніжки і залишки зав'язей, нарізали кружальцями товщиною 20 мм, звільняли від залишків вологи.+ Гарбуз звільняли від шкірки, нарізали кубиками з розмірами граней 30 мм.+ Нарізані овочі підморожували в пристрої попереднього підморожування до температури мінус 3 - мінус 5 °С, для запобігання змерзання нарізаних шматочків, розфасовували в поліетиленові пакети по 1 кг. Після цього заморожували в морозильних апаратах з примусовою циркуляцією повітря при температурі мінус 40 ° С до досягнення температури в центрі нарізаних овочів мінус 20 ° С. Заморожені овочі зберігали в холодильних камерах до 10 місяців при температурі мінус 18 - 20 ° С.+

Заморожування здійснює інгібуючу дію на вегетативні та спорові форми мікроорганізмів та дозволяє зберігати плодоовочеву продукцію за допомогою низької температури. З літературних джерел відомо [7], що нижніми температурними межами розвитку бактерій є діапазон від -5 до -8 °С, дріжджів – від -10 до -12 °С, цвілі – від -12 °С до -15 °С. При заморожуванні плодоовочевої продукції більшість мікроорганізмів гине або переходить в анабіотичний стан [11]. Тому метою наших досліджень стало визначення впливу заморожування і низькотемпературного зберігання на епіфітну мікрофлору кабачків.

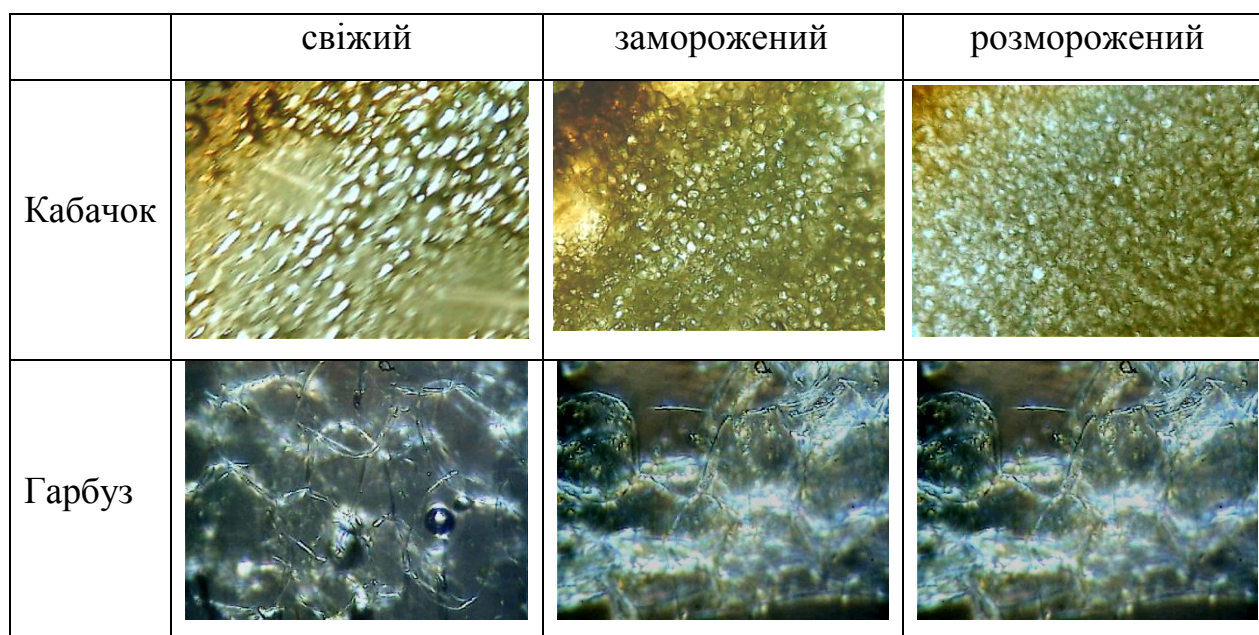


Рисунок 1 - Мікроструктура клітин гарбуза і кабачка в динаміці зберігання

Як видно з рисунка, тканина свіжих кабачків складається з клітин продовгуватої форми, гарбуза – більш округлої форми. Мікроструктура тканин свіжозаморожених овочів незначно відрізняються від свіжих, але одні клітини більш розширені, інші більш здавлені, що пояснюється тим, що кристали льоду, які утворилися в міжклітинниках, здавили клітини.. Найбільші зміни відбулися в тканині кабачків після розморожування, форма клітин змінилася, їх розміри стали більш дрібними.

Література

1. Алмаши Э. Быстрое замораживание пищевых продуктов: пер. с венгер. / Э. Алмаши, Л. Эрдели, Т. Шарой ; под. ред. : Э. Алмаши, А.Ф. Наместникова. - М. : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 408 с.
2. Бабакин Б.С. Производство быстрозамороженных продуктов по современным технологиям /Мясная индустрия. - 2001. – № 7. – С. 21-23.

ВДОСКОНАЛЕННЯ РІЗАЛЬНОГО МЕХАНІЗМУ ВОВЧКА

Юркевич О.Е. 11 МБ ГМ

Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення вовчка шляхом зменшення енергоємності та підвищення якості процесу різання, збільшення часу роботи ножа між двома перезаточуваннями.

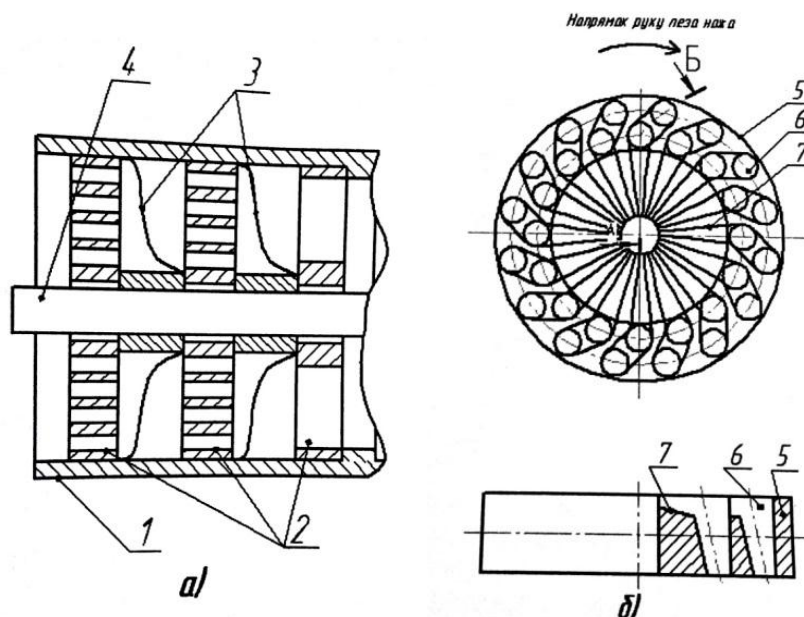
В даний час ведеться активне будівництво і реконструкція підприємств по виробництву м'ясної сировини. Свинарство, як галузь сільськогосподарського виробництва забезпечує населення цінними продуктами харчування і наразі залишається однією з найбільш перспективних в аграрному бізнесі. Це сприяє залученню інвестицій в реконструкцію ферм, модернізації виробництва свинини.

Метою розробки та вдосконалення вовчка є отримання нового технічного результату – зменшення енергоємності та підвищення якості процесу різання, збільшення часу роботи ножа між двома перезаточуваннями. Для цього розроблена нова решітка ріжучого механізму вовчка.

Поставлена задача вирішується тим, що різальний механізм вовчка, що містить розташований в корпусі, набір решіток із центральним отвором та наскрізними різальними отворами, які виконані у вигляді як мінімум двох кілець та багатолезових ножів, згідно розробки, між центральним отвором та першим кільцем наскрізних різальних отворів виконані заглиблення, які також з'єднують попарно, у напрямку руху леза ножа, наскрізні різальні отвори обох кілець, причому вісь симетрії робочого торця кожного наскрізного різального отвору першого кільця нахилена у бік центрального отвору, а вісь симетрії робочого торця кожного наскрізного різального отвору другого кільця – у бік вісі симетрії отворів першого кільця. Сутність розробки пояснюється рисунком 1.

Різальний механізм вовчка включає корпус 1, решітки 2, ножі 3 та привідний вал 4. Решітка складається з диску 5, що має центральний циліндричний отвір та наскрізні торцеві отвори 6. Між торцевими отворами 6 розташовані заглиблення 7, які мають форму конуса із віссю, що у напрямку обертання ножа утворює із поверхнею торцю диску 5 гострий кут.

Заглиблення виконане по усій робочій поверхні торцю диску 5, причому граничні заглиблення знаходяться від кромки наскрізних торцевих отворів 6 на відстані, що гарантує недопустиме викришування матеріалу диску 5 навколо наскрізних торцевих отворів 6.



а) Різальний механізм вовчка; б) решітка

Рисунок 1 - Схема різального механізму вовчка

Різальний механізм вовчка працює наступним чином. Матеріал, що подрібнюється, подається шнеком пристрою до різального механізму, що складається з однієї або декількох решіток 2 та відповідної кількості ножів 3. Завдяки обертанню шнеку матеріал, що подрібнюється, притискується до наскрізних торцевих отворів 6 та розрізається ножом 3, що обертається. Різання ножом відбувається тільки за умови наявності належної сили притискання ножа 3 до решітки 2, що обумовлює відсутність зазору між різальною кромкою ножа та торцевими поверхнями наскрізних торцевих отворів 6. Недорізані частки матеріалу переміщуються у напрямку руху леза ножа по заглибленням 7 й до подрібнюється гострими кромками наскрізних різальних отворів 6 другого кільця та продавлюються крізь них, що сприяє самоочищенню решітки та знижує енергоємність процесу.

В результаті розробки нової конструкції решітки було отримано технічний результат: покращення якості різання та зменшення енергоємності процесу різання а також збільшення строку експлуатації ножа й решітки.

Література

1. Пелеев А.І. Технологічне обладнання підприємств м'ясної промисловості / А.І. Пеле. - М.: Піщ. пром-сть, 1971. - 519с.
2. Машины та апарати харчових виробництв / С.Т. Антипов, І.Т. Кретов, А.Н. Остриков, В.А. Панфілов. - М.: Вища. шк., 2001. - 864 с.
3. Жаринов А.І. Короткі курси з основ сучасних технологій переробки м'яса. Курс 1. емульгованих і грубоїзмельченние продукти / А.І. Жаринов. - М., 1994. - 154 с.

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ КОВБАСНОГО ФАРШУ

Каліберда Є.С. 11 МБ ГМ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано модернізацію кутер-мішалки РЗ-ФСЕ з метою покращення якості фаршу

М'ясо і вироби з нього є одним з найважливіших продуктів харчування, оскільки містять майже всі необхідні для організму людини живильні речовини.

Збільшення виробництва м'ясної продукції підприємствами м'ясної промисловості досягається не тільки за рахунок введення нових потужностей, але і в результаті інтенсифікації, механізації і автоматизації технологічних процесів, підвищення виходів готової продукції.

Покращення виробничих процесів в цілому в даний момент є загально визнаним напрямком технічного прогресу. Пошук нових способів інтенсифікації процесів і розробка ефективних засобів механізації є актуальними проблемами, що відображено в багатьох науково-дослідних та навчально-методичних працях.

Розробка відноситься до харчових виробництв і може бути використана при отриманні м'ясного фаршу при виготовленні сосисок, сардельок, варених та напівкопчених ковбас.

Як прототип вибрана кутер-мішалка (Пелеев А. И. Оборудование для убоя скота, птицы, производства колбасных изделий и птицепродуктов –М.: Пищевая пр-ть. – 1975, стр. 497-498), яка складається з корпусу, мішалки, що являє собою зварену діжу з нержавіючої сталі, всередині якої змонтовані два спіральних шнека, що обертаються назустріч один одному, чим забезпечується перемішування фаршу з одночасним переміщенням його вздовж діжі. До торцевої стінки діжі, що має два вікна в створі кожного шнека, прилягає чавунний корпус кутера, в якому на приводному валу змонтований набір серповидних ножів. Мішалка містить зовні шарнірно встановлену кришку з механізмом блокування, що забезпечує відключення приводу шнеків при її відкриванні. У нижній частині діжі є вікно, яке закривається і відкривається шибером, через яке готовий фарш надходить в насос для вивантаження. Корпус кутера також має зовні шарнірно встановлену кришку з механізмом її блокування, що забезпечує відключення приводу ножів при її відкриванні. У вікнах торцевої стінки діжі, які з'єднують діжу з порожниною кутера, вмонтовані шибери, що переміщуються за допомогою гідроциліндрів.

Застосування вакууму в мішалці дозволяє зберегти колір сировини,

поліпшити зв'язування протеїну і вологи та збільшити вихід і якість продукції, знизити швидкість розвитку аеробних мікроорганізмів, прискорює процеси окислення білків і жирів. Зменшення вмісту кисню в сировині збільшує термін її зберігання.

Запропонована конструкція кутер-мішалки з встановленою системою вакуумування фаршу, не тільки підвищить якісні показники фаршу, а й дозволить замінити на підприємствах по виробництву ковбас відразу дві машини – вакуумний кутер та фаршемішалку.

Кутер-мішалка складається з корпусу, до якого прикріплена діжа мішалки 1, в якій знаходяться два спіральних шнека 2, що обертаються назустріч один одному. До торцевої стінки діжі, що має два вікна в створі кожного шнека, прилягає чавунний корпус кутера 3, в якому на приводному валу 4 змонтований набір серповидних ножів 5. Діжа мішалки герметично закривається шарнірною кришкою 6 з ущільненням 7. Корпус кутера 3 має зовні шарнірно встановлену кришку 8. У вікнах торцевої стінки діжі, які з'єднують діжу з порожниною кутера, вмонтовані шибери, що переміщуються за допомогою гідроциліндрів. Підйомник завантажує сировину в мішалку. Спіральні шнеки 2 мішалки та ножі 5 на валу 4 приводяться в рух за допомогою приводів. Вакуум в діжі мішалки та кутера створюється за допомогою вакуумного насосу 9 та системи фільтрів та трубопроводів. Ущільнення 7 являє собою трьохшарове гумове кільце, призначене для запобігання потрапляння повітря в зону перемішування та кутерування, а також для виключення можливості втрат фаршу. Технічний результат від використання запропонованого технічного рішення полягає в покращенні якості фаршу .

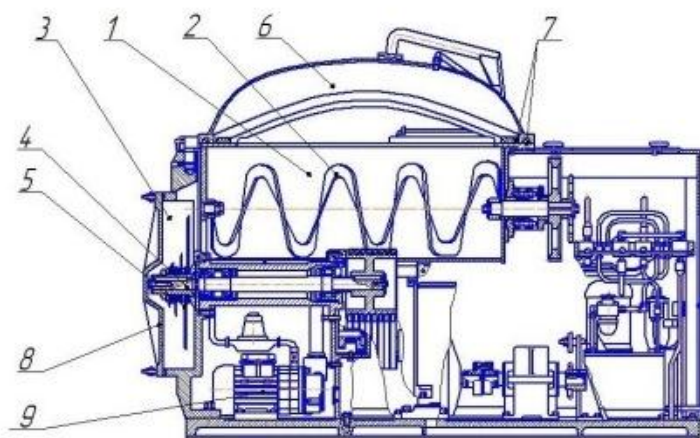


Рисунок 1 – Будова модернізованої кутер-мішалки РЗ-ФСЕ.

Література

1. Корниленко Ю.В. / В.В. Фролов. – М.: Пищ. пром-сть, 1981. – 217 с.
2. Ялпачик Ф.Ю. Обладнання м'ясо-жирової промисловості. – Ф.Ю. Ялпачик, Мелітополь 2007. – 156 с.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МАКАРОННИХ ПРЕСІВ

Бовкун О.М. 41 МБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – аналіз конструкцій макаронних пресів з метою виявлення типових недоліків робочих органів.

Замість тіста, ущільнення отриманої маси і формування виробів шляхом продавлювання крізь формуючі отвори матриці здійснюється в даний час у єдиному агрегаті – шнековому макаронному пресі безперервної дії, що прийшов на зміну поршневым пресам періодичної дії [1]. Класифікація макаронних пресів надано на рисунку 1.

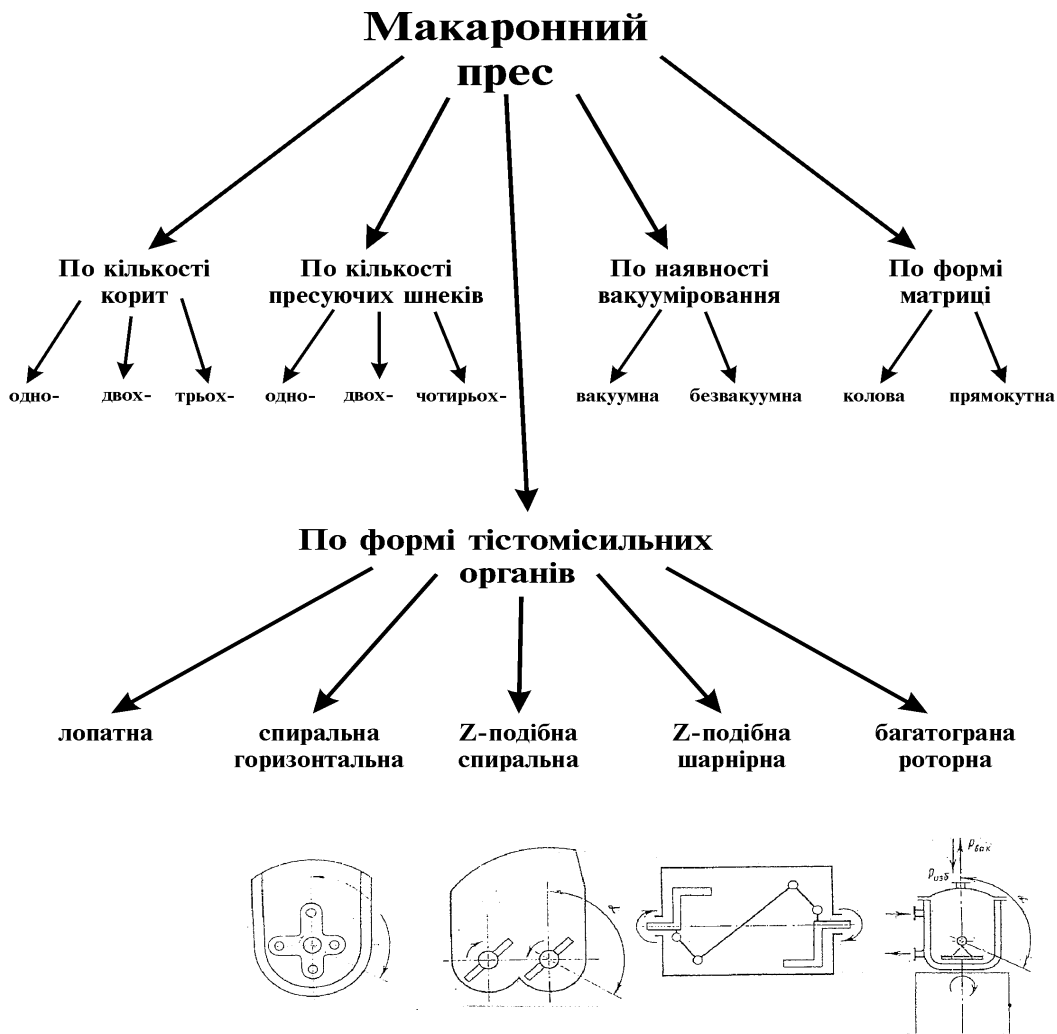


Рисунок 1 - Класифікація макаронних пресів

Заміс тіста складається з двох стадій, утворення однорідної суміші інгредієнтів, при такій обробці повинне вийти тісто з визначеною структурою і необхідними проужнопластичними властивостями. Процес утворення однорідної суміші борошна і рідини вважається закінченим при досягненні необхідного поверхневого контакту між їхніми частками [2].

На заміс тіста впливають різні фактори, зокрема конструкція робочих органів машини і діжі, у якій проводиться заміс, а також фізико-хімічні властивості складових частин тіста. Дослідження процесу замісу тіста показали, що інтенсивна обробка тіста сприяє дозріванню тіста, тому деякі закордонні фірми прагнули інтенсифікувати заміс тіста, виготовляючи тістомісильні машини безперервної дії з вузькими місильними камерами, цілком перетнутими робітничими органами [2].

Вітчизняна промисловість випускає ряд змішувачів з різною продуктивністю, що відрізняються конструктивним рішенням окремих вузлів машин у цілому [3].

Змішувачі з Z-подібними лопатями призначені для перемішування з усіма додатковими компонентами і для вимішування тіста до необхідної консистенції. Робочий механізм мішалки складається з двох Z-подібних лопатей, що обертаються від приводного вала через шестерні. В таких конструкціях пресів тісто завантажується у ємкість самопливом при обертанні місильних лопатей [4, 5].

Змішувачі з спіралеподібними шнеками призначені для перемішування тіста з компонентами при виробництві макаронних виробів [4, 5].

Таким чином, однією з проблем макаронного пресу з забезпечення пресуючого пристрою якісним тістом, яке виготовляє тістомісильний вузол, тобто якість змішування залежить від конструкції робочого органа та ємкість де він діє.

Література

1. Медведєв Г.М. «Технология макаронного производства». 2-е изд. М.: Колос, 1999 – 272 с.
2. Стабников В.Н., Баранцев В.И. Процессы и аппараты пищевых производств. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983 – 328с.
3. Буров Л.А., Медведєв Г.М. «Технологическое оборудование макаронных предприятий» – М. Пищевая пром-сть, 1980 – 248 с.
4. Каталог «Машины и оборудование, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК», т.1, 2, часть II – М.: Машиностроение, 1990.
5. Машины, оборудование, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК. Каталог-дополнение, 1 часть, М.: Информагротех, 1995.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНОВИХ МАС

Щербина Д.В. 51 ГМ

Керівник Верховланцева В.О., к.т.н.,ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано технології зберігання зернових мас.

Спосіб зберігання зернових мас залежить переважно від їх фізичних та фізіологічних властивостей. Всі партії зерна, особливо насіння, треба зберігати у спеціальних сховищах. Зерносховища класифікують за багатьма ознаками, найважливішими з яких є: період зберігання (тимчасового або тривалого); конструкційні особливості (навіси, склади, елеватори тощо); види операцій, які в них проводяться (тільки зберігання чи зберігання й обробка); ступінь механізації (механізовані, напівмеханізовані, немеханізовані); наявність і тип установок для активного вентилявання насіння (канальна, підлогова, переносна та ін.).

Зернові маси зберігають насипом або в тарі. Перший спосіб є основним і найпоширенішим. Переваги його такі: повніше використовуються площа та об'єм зерносховища; більше можливостей для механізованого переміщення зернових мас; полегшується боротьба із шкідниками зерна (хлібних продуктів); зручніше організовувати контроль за всіма показниками; зменшуються витрати на тару і переміщення зерна.

У період збирання зернових культур виникає потреба в організації тимчасового зберігання зерна на токах або відкритих майданчиках хлібоприймальних підприємств — у бунтах. Однак при зберіганні зерна в бунті важко вести спостереження за його станом у внутрішніх частинах насипу, тому не завжди можна своєчасно виявити самозігрівання й розвиток шкідників.[1]

Використання синтетичних матеріалів дещо полегшило організацію вкриття і захист бунтів від несприятливого впливу дій навколишнього середовища. Наприклад, у США плівки підстилають під основу бунта і натягують на легкий каркас з алюмінію, який кладуть зверху бунта.

Для збереження зерна велике значення має підготовка зернової маси до укладання в бунт. Незалежно від вологості вона має бути охолоджена до 8 °С і нижче. Це дає змогу запобігти активному розвитку в ній кліщів і комах, а також зменшити можливість виникнення самозігрівання.

Враховуючи властивості зернових мас і вплив на них навколишнього середовища, навіть тимчасово зберігати їх треба у спеціальних сховищах. У типових зерносховищах зерно розміщують у засіках або насипом у купках. Висота насипу зерна основних культур вологістю до 14

% в холодний період року — не вище 2 — 2,5 м. Сухе зерно вологістю 12 — 13 % (пшениці, жита) розміщують у силосних сховищах елеваторного типу заввишки до 30 м.[2]

Зерносховища для тривалого зберігання зерна за конструкційними особливостями поділяють на склади, елеватори та змішаного типу.

У сховищах без поперечних перегородок і секцій зерно розміщують на підлозі. При цьому партії насіння ізолюють одну від одної щитами або залишають незайнятою частину підлоги між ними. При такому розміщенні насіння коефіцієнт використання складських місткостей різко знижується.

Бункерні насіннесховища, на відміну від секційних, мають повністю механізоване випускання насіння без застосування ручної праці і пересувної механізації. Цього досягають тим, що днище бункера роблять у вигляді перевернутої піраміди або конуса. Місткість бункерів становить, як правило, 35 — 50 т при висоті стін від 4 до 9,5 м.

Силосні насіннесховища — це залізобетонні або цегляні елеватори заввишки 30 — 50 м. Більшість їх має спеціальну башту, в якій розміщують необхідне обладнання для потокової обробки насіння. Майже всі такі насіннесховища повністю механізовані, а деякі автоматизовані.

Якщо зерно зберігають у тарі, довжина штабеля залежить від розмірів сховища і партії насіння, ширини і довжини трьох-п'яти мішків, висоти — кількості складених вгору мішків (залежно від культури і пори року). Кожну партію зерна вкладають окремо у штабель на дерев'яному настилі, який знаходиться на відстані від підлоги не менш як 10 см. Відстань між штабелями і стінами сховища — не менше 0,75, а між окремими штабелями — 1 м.

У тарі зберігають переважно протруєний насінний матеріал, елітне насіння і насіння першої репродукції та насіння, яке має крихку структуру оболонки (арахіс), а також насіння трав, овочештанних, ефіроносних, дрібне і сипке насіння технічних та олійних культур.

Основним видом тари для насіння і зерна є мішки з цупких і грубих тканин (джутові, полотняні та ін.), паперові мішки з прокладкою з тканини, крафт-мішки (для протруєного зерна) тощо.[3]

Література

1. Мельник Б.Е., Лебедев В.Б., Винников Г.А. Технология приемки, хранения и переработки зерна – М.: Агропромиздат, 1990.
2. Боуманс Г. Эффективная обработка и хранение зерна/ Пер. с англ. В.И. Дашевского. – М.: Агропромиздат, 1991. – 608 с.
3. Гвоздев А.В. Механизация переработки зерна на муку, крупы и растительное масло. Курс лекций – Мелитополь, ТГАТА, 2002 – 120 с

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ЕЛЕКТРООБРОБКИ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Дубенко І.В. 51ГМ

Керівник Паляничка. Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - запропоновано конструкцію пристрою для електрообробки молочної продукції.

Пристрій використовується для обробки молока та іншої молочної продукції (кumis, айран і ін.) постійним електричним струмом для поліпшення якості видалення з неї патогенної мікрофлори, антибіотиків, пестицидів, дезінфікуючих речовин, токсинів, нітратів, нітридів, важких елементів.

Пристрій для електрообробки молочної продукції містить корпус, в якому розміщений набір електродів, патрубки підведення, відведення рідини, зливу осаду, джерело струму, розміщений поза корпусом. Корпус пристрою виконаний у формі горизонтально розташованого напільного циліндра з торцевими кришками. Перед патрубком відводу рідини корпус має перехідну частину, яка утворює по формі трубку Вентурі, а всередині циліндра послідовно за патрубком підведення рідини закріплені роздільник у вигляді сітки та сітчасті електроди попереднього очищення, підключені до окремого джерела струму. Набір електродів виконаний у вигляді циліндричних поверхонь, що складаються з анода і катода, розташованих коаксіально і закріплених на двох протилежних один одному дисках.

Відомо, що з організму тварин в молоко переходять різні речовини, небезпечні для здоров'я людини. Деякі з них ускладнюють технологічні процеси при виробленні молочних продуктів, знижують їх якість і харчову цінність. До них відносяться: патогенна мікрофлора, антибіотики, пестициди, дезінфікуючі речовини, токсини, нітрати, нітриди, важкі елементи.

Пристрій за рахунок підвищення ступеня електрообробки рідини забезпечує більш повне видалення патогенної мікрофлори і токсичних речовин.

Він працює наступним чином : молочна продукція подається через патрубок входу 2 в корпус 1, потім на роздільник у вигляді сітки 8 і на сітчасті електроди попередньої очищення 9. Включаються додаткові джерела струму 14 (сила струму, наприклад, 0,4 А, напруга 0,6 В) на сітчастих електродах попереднього очищення 9 виникає електричне поле. Електричне поле впливає на мікрофлору, антибіотики, пестициди і дезінфікуючі речовини, знищуючи їх.

Далі попередньо очищена молочна продукція надходить в простір, утворене набором електродів, а саме між циліндричними поверхнями, що складаються з анода 10 і катода 11, розташованими коаксиально і закріпленими на двох протилежних один одному дисках 12 і 13. Чи включається джерело електричного струму 4 (сила струму, наприклад 1,2 А, напруга 2,4 В), між анодом і катодом виникає електричне поле. Електричне поле впливає на токсини, нітрати, нітриди, знищуючи їх.

Після проходження набору електродів оброблений електричним полем і очищений від токсинів потік молочної продукції уповільнює рух і потрапляє в горловину - перехідну частину 7, з меншим діаметром d (розріз Б-Б). Подальше проходження обробленої молочної продукції з простору, утвореного циліндричними поверхнями, що складаються з анода 10 і катода 11, відбувається за допомогою перехідної частини 7 меншого діаметру, що утворює по формі трубку Вентурі, яка має звуження у вигляді горловини, а потім різке розширення. У ній, відповідно до рівняння Бернуллі, відбувається збільшення швидкості руху молока і зниження тиску потоку рідини, що запобігає утворенню «мертвих» зон на ділянках внутрішньої частини периферійної частини корпусу. Вихід обробленої молочної продукції з корпусу відбувається через патрубок відведення 3, для зливу відпрацьованого осаду служить зливний патрубок 15.

Пристрій дозволяє забезпечити знищення патогенної мікрофлори, антибіотиків, пестицидів і дезінфікуючих речовин, токсинів, нітратів, нітридів, що потрапляють в молоко із зовнішнього середовища і організму тварин, хоча і не на 100%.

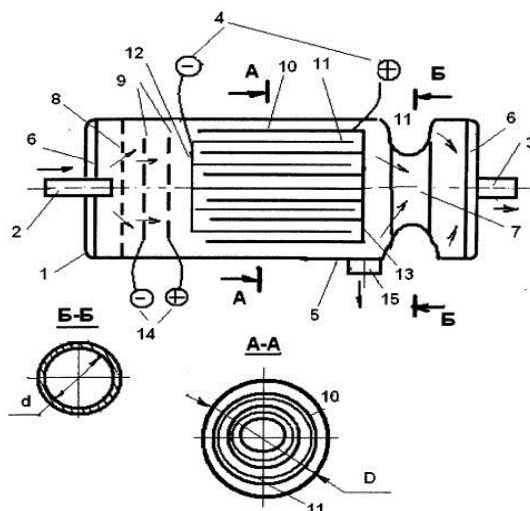


Рисунок 1 – Схема пристрою для електрообробки молочної продукції

Література

1. Степанова Л.И. Устройства для обработки молока / Л.И. Степанова. – Москва, 2003. – 203с.
2. Степаненко П.П. Микробиология молока и молочных продуктов / П.П. Степаненко. – ООО “Всё для вас”, 2003. – 195с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Олексієнко В.В. 21 СМБ

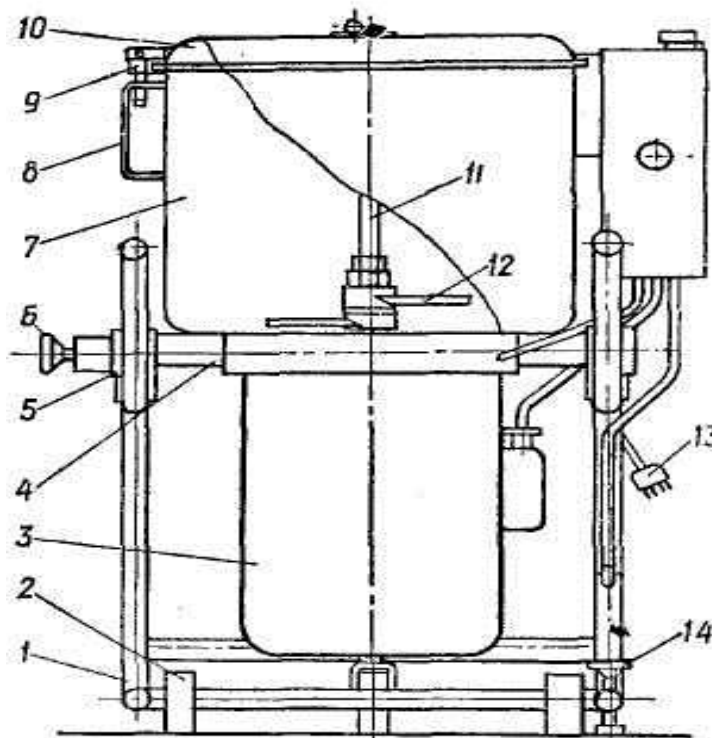
Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – аналіз конструкції тістомісильної машини з метою інтенсифікації замісу пшеничного і житнього тіста.

При проведенні аналізу машин та обладнання, які використовуються в технологічних лініях виробництва хлібобулочних виробів, визначено, що раціональним є використання тістомісильної машини "Момент-100", яка призначена для суперінтенсивного замісу пшеничного і житнього тіста за спеціальною рецептурою для різних сортів кондитерського тіста. Машина дозволяє скоротити процес бродіння перед обробленням до 20 хв. при безопарному тістоприготуванні [1].

Дана машина складається з наступних елементів (рисунок 1).



1 – рама; 2 – катки; 3 – електродвигун; 4 – вал; 5 – шарнірні опори; 6 – клямка з рукояткою; 7 – діжа; 8 – ручка; 9 – клямка; 10 – кришка; 11 – вал мішалки; 12 – лопаті мішалок; 13 – штепсельний роз'єм; 14 – фіксуючі гвинти.

Рисунок 1 - Машина тістомісильна "Момент-100":

Трубчаста рама машини закріплена на трьох котках, забезпечуючи зручне її переміщення по цеху. В робочому стані рама фіксується за допомогою гвинтів, в кришці якої розміщений місильний вал. Підшипники знаходяться не в її корпусі, а над ним, що виключає вплив на них кислого середовища. Привід тістомісильного органу здійснюється від мотор-редуктора через запобіжну муфту. Машина підключається до електромережі за допомогою штепсельного роз'єму.

Діжа з мотор-редуктором спираються на раму і знаходяться на висоті, достатній для встановлення під нею підкатної діжи, в яку вивантажують замішане тісто.

Для поліпшення умов експлуатації та обслуговування пропонується вдосконалити механізм вивантажування шляхом встановлення системи важелів з штифтовим фіксатором для повороту діжі у вертикальній площині. Це дозволить уникнути фізичних перевантажень оператора і скоротить час на фіксацію діжі в робочому положенні та час вивантаження.

Завантажується діжа продуктами, потрібними за рецептурою через завантажувальний люк, розташований в кришці діжи.

Для підвищення ефективності виконання операції тістомісильний орган пропонується виконати у вигляді двох спіральних лопатей, кінці яких загнуті у вертикальній площині для кращого зняття тіста зі стінок діжі. В перерізі лопаті мають еліптичну форму для зменшення зусилля переміщення в густому тістовому середовищі. Площа перерізу по спіралі поступово зменшується від основи лопаті до загнутого кінця. Виготовити місильний орган такого виду можливо методом ковки з подальшою слюсарною механічною обробкою. Обидві спіральні лопаті закріплюються в несучій голівці з можливістю регулювання в радіальному напрямку.

Несуча головка одягається на кінець валу пристрою приводу головки. Вал має лиску, а отвір головки відповідну площину, завдяки чому виключається обертання голівки на валу. Нижні кінці лопатей вводяться в відкриті пази на фланці головки, розташовані паралельно. Після регулювання в радіальному напрямку лопаті фіксуються диском, який встановлюється на головку. Притиснення диску до головки відбувається накидною гайкою через дискову пружину.

Завдяки використанню нового тістомісильного органу час замішування обмежується лише рецептурою. Не існує „мертвих зон” тому що відсутній вал в зоні замішування, а лопаті повністю знімають тісто зі стінок.

Література

1. Гвоздев О.В. Машини та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник / О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – К.: Вища освіта, 2009. — 290 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТАЛЕВОГО СИЛОСУ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА

Саєнко В.М. 51ГМ

Керівник Верховланцева В.О., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення металевого силосу шляхом нанесення зносостійким матеріалом завантажувального патрубку з середини і встановлення вентиляторів у під поверховий простір силосу

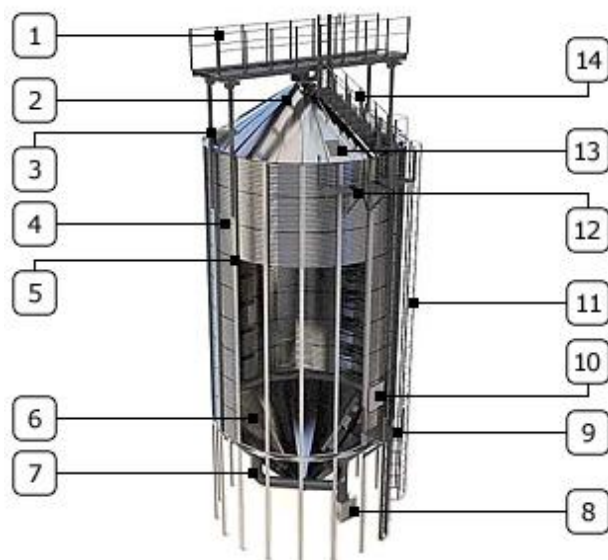
В даний час ведеться активне будівництво і реконструкція підприємств по зберіганню і переробці зерна, невід'ємною частиною яких є зерносховища. Незважаючи на те, що існують різні конструкції зерносховищ, найбільш затребуваними за вартістю і термінами зведення є металеві силоси. Сьогодні десятки фірм в світі виробляють силоси для зберігання зерна, які мають досить схожу конструкцію. Однак при виборі силосів для зберігання зерна слід враховувати багато факторів, що впливають на вартість, конструктивну стійкість, довговічність силосів та збереження зерна.

Головним якісним показником і фактором формування ціни є якість металу, з якого виготовлений силос. Для того щоб зрозуміти важливість цього чинника в довговічності силосів коротко зупинимося на технології виготовлення силосів. Вихідний метал надходить на завод в рулонах, відрізається за розмірами, згинається (формується) і комплект силосу готовий. У звичайному розумінні оцинкований метал - це чорне залізо, покрите з двох сторін цинком, і якість покриття в основному оцінюється кількістю грамів цинку на квадратний метр (275, 350 і 450 г / м²).

Завантажувальний патрубок зсередини футерують зносостійким матеріалом, забезпечує подачу зерна строго по центру силосу, що виключає ймовірність утворення асиметричних бічних навантажень на корпус, а наявність в силосі гравітаційного розподільника зерна запобігає його сепарування в горизонтальній площині. На силосах встановлюються дахові вентилятори, які дозволяють активно видаляти тепле вологе повітря з дахового простору силосу, тим самим запобігаючи скупчення вологи у верхніх шарах зернового насипу.

Дахи силосів великої місткості є каркасом у вигляді крокв і балок, що спираються на стійки. Рідко хто серед виробників силосів забезпечує герметичність з'єднання даху і стінових панелей. Цю проблему можна вирішити за допомогою спеціального герметизуючого елемента. Він являє собою еластичну стрічку, закріплену на бічній панелі по периметру силосу.

Стрічка еластичною частиною прилягає до нижньої поверхні листів даху, що не дозволяє проникати волозі і снігу.



1 – транспортний міст; 2 – дах; 3 – провітрювачі; 4 – корпус; 5 – ребра жорсткості; 6 – конусне дно; 7 – система вентиляції; 8 – вентилятор; 9 – майданчик перед інспекційної дверима; 10 – інспекційна двері; 11 – вертикальна сходи; 12 – майданчик у оглядового люка; 13 – оглядовий люк в даху силосу; 14 – сходи на даху силосу;

Рисунок 1 – Схема металевого силосу з конусним днищем

Не менш актуальним питанням є герметизація місця стикування бічних панелей з фундаментом силосу. Складність питання полягає в тому, що бічна панель перпендикулярна площині фундаменту і коефіцієнти теплового розширення металу і бетону різні за величиною. Тому просто «замурувати» низ бічній панелі в бетон не вдасться. Одне з рішень є бетонне кільце трикутного перетину з герметиком між бетоном і металом.

Література

1. Мельник Б.Є. Технологія приймання, зберігання і переробки зерна / Б.Є. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников - М.: Агропромиздат, 1990.

2. Боуманс Г. Ефективна обробка і зберігання зерна / Пер. з англ. В.І. Дашевського. / Г. Боуманс - М.: Агропромиздат, 1991. - 608 с.

ВИРОБНИЦТВО ЦУКЕРОК

Петренко К.В. 21 СМБ
Керівник Червоткіна О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - цукерки - цукристі кондитерські вироби з однієї або декількох цукеркових мас, різноманітних за формою та смаком. Це дуже велика група кондитерських виробів, які виготовляють на цукровій основі з різними наповнювачами.

Цукерками називаються кондитерські вироби, що отримані із однієї або кількох цукерних мас, виготовлених на цукровій основі з різноманітними добавками. Цукерки відрізняються за формою, обробкою, смаком. На відміну від карамелі вони мають більш м'яку консистенцію. Цукерки займають перше місце у виробництві кондитерських виробів. Асортимент цукерок різноманітний. Залежно від виду цукерних мас, із яких виготовляється внутрішня частина (корпус), цукерки поділяються на: помадні, пралінові, лікерні, грильяжні, молочні, збивні, кремові, марципанові. Корпуси цукерок можуть виготовлятися з двох або більше шарів цукерних мас, в цьому разі вони називаються двошаровими або багатошаровими. Найбільшу питому вагу в асортименті цукерок займають помадні та пралінові і найменшу – лікерні, збивні і грильяжні. Таке співвідношення значною мірою пояснюється високою трудомісткістю останніх.

У технологічних процесах виробництва цукерок здебільшого можна виділити такі загальні операції: приготування маси, формування корпусів, охолодження, глазурування з охолодженням і пакування. Помадні цукерки отримують із напівфабрикату помади, що є продуктом кристалізації висококонцентрованих цукро-патокових сиропів. Помада являє собою структуровану пластично-в'язку систему, що складається із двох фаз: твердої і рідкої. Тверда фаза складається із найдрібніших частинок цукрози, рідка являє собою насичені розчини цукрів: цукрози, фруктози мальтози і декстринів. Метою виготовлення помади є викристалізування із цукро-патокового розчину дрібних фракцій цукрози з розмірами частинок 20...30 мкм.

Для приготування цукрової і молочної помади призначені помадозбивальні агрегати, що складаються із відкритого варильного котла, ванни-фільтра, двоплунжерного насоса, двошнекової варильної колонки і двошнекових помадозбивальних машин.

Цукерки - дуже велика група кондитерських виробів, Які виготовляють на цукровій основі з різними наповнювачами. Більшість цукерок має м'яку, ніжну консистенцію, приємний аромат та ніжний смак,

легко засвоюється організмом. Харчова та енергетична цінність цукерок деяких видів представлена у таблиці цукерки з різними начинками та корпусами відрізняються за вмістом білків, жирів, вуглеводів та енергетичною цінністю. Наприклад, цукерки з шоколадно-кремовою корпусом мають найбільшу енергетичну цінність, цукерки типу «Асорті» відрізняються за жирністю. Цукерки з начинками поміж кулями вафель у складі мають більше білків, цукерки на основі праліне мають більше білків, а цукерки з молочної корпусом - вуглеводів.

Виробництво багатьох груп, а також деяких видів цукерок має свої особливості і здійснюється на відповідних технологічних лініях. Спільні операції технологічної схеми виробництва: приготування цукеркових мас, фомування корпусів, обробка їх поверхні, загортання, фасування, пакування.

Приготування цукеркових мас для більшості видів включає виварювання сиропів, інколи з наступним їх збиванням. Для багатьох цукеркових мас характерна механічна обробка сировини - подрібнення, розтирання, змішування тощо. Глазурування корпусів поліпшує споживні властивості цукерок, запобігає їх висиханню та зволоженню. Основними видами глазури є шоколадна та жирова.

Існують високопродуктивні машини для нанесення шоколадної глазури. У цих машинах відтеперованого глазуру подається в ємність, розташовану над рухомою сітчастою стрічкою транспортера, на якому знаходяться корпуси цукерок. З ємності через щелевидне отвір зверху ллється глазуру і покриває корпус. Нижня сторона корпусів глазурується за допомогою обертових валиків. Надлишки глазури здуваються повітрям, що надходить з вентилятора. Регулюючи швидкість повітря, можна регулювати товщину шару глазури. Зміст глазури в цукерках регламентується рецептурою.

Загортання цукерок надає їм привабливого зовнішнього вигляду, запобігає зволоженню і висиханню, а також захищає від забруднення. Для загортання використовують етикетки з парафінованого паперу, целофанові етикетки, фольгу і парафіновану підгортку. Залежно від способу запаковування кінців зовнішньої обгортки застосовують такі види загортки: вперекрутку, взятяжку (Трюфелі), із запаковуванням кінців етикетки в куток, обтяжка із запаковування кінців обгортки складками (переважно при загортанні у фольгу), флоу-пак.

Література

1. Історія основних продуктів харчування (введення у спеціальність)/ Донченко А.В., Надикта В.Д. : Навчальне видання. – М.: ДеЛіпринт, 2002. – 304 з.

2. Технологія кондитерських виробів/Драгилев А.І., Лур'є І.З. – М.: ДеЛіпринт, 2003. – 430 з.

ОГЛЯД КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ ОЧИСТКИ КАРТОПЛІ МОК - 250

Саєнко В.М. 51ГМ

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація –розглянута конструкція і основні фактори впливу на роботу машини для очищення картоплі МОК-250

Овочева продукція переробної промисловості є важливою складовою харчового ланцюга. Забезпечення населення продукцією переробки є однією з задач сучасного продовольчого ринку. Основними проблемами у овочепереробній галузі є висока енергоємність виробництва та переробки овочевих культур.

Оскільки з овочів, що піддаються машинному очищенню, найбільша питома вага припадає на картоплю, машини для очищення картоплі звуться картоплеочістні машини (картопличистки), хоча на них можуть очищатися й інші коренеплоди. На підприємствах харчування первинна обробка овочів проводиться за такою технологічною схемою: сортування, миття, очищення, доочищення і подрібнення. Всі перераховані операції, що виконуються в овочевих заготовочних цехах, можуть бути механізовані, крім доочищення.

Як правило, ступінь механізації та автоматизації процесів первинної обробки овочів залежить від потужності підприємства.

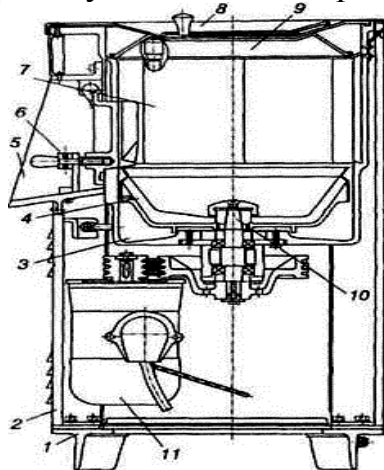
Машина МОК-250 призначена для очищення картоплі. Складається з підстави, корпусу, робочої камери, циліндричного робочого органу, що обертається, привідного механізму і панелі управління. Робоча камера виконана у вигляді конічного корпусу, верхня частина якого служить для завантаження картоплі та має отвір для подачі води. Стіни робочої камери складаються з абразивних сегментів. На бічній поверхні є розвантажувальний люк для вивантаження овочів після очищення, в нижній частині камери передбачений зливний патрубок та розташований збірник мезги.

В якості основного робочого органу застосовується закріплений на валу конусний диск з шорсткою поверхнею. Рух до конусного диску передаються від електродвигуна. Кришка має кільцевий конічний відбивач для спрямовування руху бульб картоплі від бічних стінок камери до її центра. Відбивач має отвір для подавання в камеру води. Машина має пульт керування з кнопками пуск і стоп.

Принцип дії машини полягає у наступному: коренеплоди потрапляють на шорстку поверхню, отримують обертальний рух, при

цьому виникає відцентрова сила, яка притискає бульби до стінок і конусного диску. При русі відбувається очищення картоплі. У робочу камеру надходить вода, яка змиває з картоплі зідрану шкірку і захоплює за собою.

Привід машини складається із електричного двигуна та клинопасової передачі. Для запобігання потраплянню води із робочої камери на привід на вертикальному валу приводу встановлено армовані гумові манжети.



1 - опори; 2 - корпус; 3 - збірник відходів; 4 - робочий орган; 5 - дверцята розвантажувального бункера; 6 - защіпка дверцят; 7 - робоча камера; 8 - кришка; 9 - відбійник на внутрішньому боці кришки; 10 - вал редуктора; 11 - електродвигун

Рисунок 1 - Машина для очищення картоплі МОК-250

Фактори, що впливають на роботу машини:

1) Призначені для очищення коренеплоди повинні бути відкалібровані й ретельно вимиті, що зменшує кількість відходів, поліпшує якість очищення й подовжує строк експлуатації машини.

2) На поверхні абразивного інструменту не повинно бути різко виражених гострих виступів і западин, викришування зерен, гладких засмальцьованих поверхонь; місця стиків окремих абразивних сегментів не повинні мати гострих виступаючих граней.

3) При тривалій роботі машини не слід допускати скупчення води поблизу фундаменту, на якому вона встановлена, тому що волога, що захоплюється вентилятором, може потрапити у двигун, що приведе до швидкого виходу його з ладу.

Література

1. Аминов М.С., Мурадов М.С., Аминова З.М. Технологическое оборудование консервных и овощесушильных заводов. – М.: Колос, 1996 [1986].

2. Дикис М.Я., Мальский А.Н. Технологическое оборудование консервных заводов. – М.: Пищевая промышленность, 1969; 1961.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАМОРОЖУВАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ І РОЗМОРОЖУВАННЯ ПРОДУКТІВ

Шуляк Н.О. 21 МБ ПР
Керівник Стручаєв М.І., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано нові методи заморожування та розморожування плодоовочевих продуктів харчування.

Проблема зберігання плодоовочевої продукції є актуальною в наш час. Одним з найбільш ефективних способів є заморожування, але продукти після розморожування втрачають свої властивості.

На основі останніх експериментів було виявлено, що заморожування триває приблизно 2 години. Кожен продукт харчування (груша, яблуко, картопля і таке інше) має свої особливості заморожування [1].

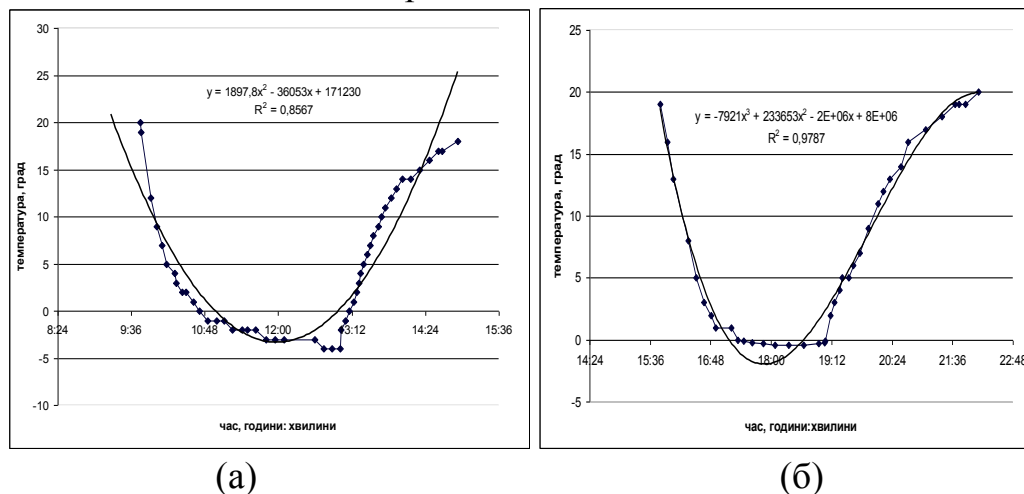
Замерзлі харчові продукти можна розморожувати також по різному, наприклад під атмосферним тиском, або під надлишковим тиском [4].

Метою написання статті є пропозиція нових методів заморожування та розморожування, які забезпечують збереження властивостей плодоовочевих продуктів харчування.

Зберігання протягом багатьох місяців можливе завдяки глибокому заморожуванню продукту. При -18°C життєдіяльність бактерій сповільнюється настільки, що після зберігання протягом декількох місяців їх кількість практично залишається на первинному рівні. Швидке заморожування може відбуватися при температурах нижче -20°C . Його швидкість залежить не тільки від температури, але і від розмірів заморожуваної порції продукту. Найкраща для заморожування форма продукту – брикет завтовшки не більше 4 см. При товщині брикета 2 см продукт промерзає в 2-2,5 рази швидше, ніж при товщині 4 см. У відділенні для заморожування брикети потрібно укладати вертикально з невеликим зазором для циркуляції повітря, щоб вони швидше проморозилися. При заморожуванні рідких продуктів в пакеті слід залишати вільний простір 2-3 см для розширення. Овочі з великим вмістом вологи і салати краще не заморожувати. Фрукти і ягоди можна заморожувати різними способами: нарізані і дрібні фрукти і ягоди в натуральному вигляді - в пакетах у формі брикетів завтовшки 2-3 см.; дрібні фрукти і ягоди в цукрі - на неглибокому піддоні; скибочки фруктів можна заморозити в цукровому сиропі (100-200 г цукру на 0,5 л води).

Існує декілька способів розморожування продуктів. Овочі, можна розморожувати при кімнатній температурі, в холодильній камері або

мікрохвильовій печі. При кімнатній температурі 0,5-1 кг овочів розморожуються за 3-4 години, в холодильній камері за 10-12 годин, а в мікрохвильовій печі за 4-6 хвилин. Овочі, а також ягоди і фрукти, рекомендується розморожувати безпосередньо перед вживанням, тому що у розмороженому стані вони через декілька годин темніють, розм'якшуються, набувають сторонніх запахів і присмаків, навіть за умови зберігання в холодильній камері.



(а) (б)
Рисунок 1 - Дослідження процесів заморожування і розморожування яблука та картоплі

В результаті виконаних дослідів та обробки інформації отримано графічне зображення (рис.1, а) та математична модель (1) процесів заморожування та розморожування яблук сорту Голден Делішес з достовірністю апроксимації $R^2 = 0,8567$ та картоплі Рожева Мелітопольська з достовірністю апроксимації $R^2 = 0,9787$

$$y = 1897.8x_2 - 36053x_1 \quad (1)$$

$$y = -7921x_3 + 233653x_2 - 2E + 0.6x + 8E + 0.6 \quad (2)$$

На основі всіх вимірювань і отриманих результатів було виявлено, що час заморожування яблук сорту Голден Делішес та картоплі в межах 2,5...3 години. Зараз немає такої холодильної машини яка б повністю зберігала властивості продуктів харчування, тому потрібне впровадження нових технологій.

Література

1. Быстрозамороженные пищевые продукты // И.И. Судзиловский и др. // пищевая пром. -1985 - №11 с. 6
2. Голтамёв И.П. , Говоров С.С. Шоковая заморозка продуктов питания. // Экон. С – х. и пераб. Предпр. -200 с - №4 ст 56- 57

ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АВТОМАТУ ДЛЯ РОЗЛИВУ СТОЛОВИХ ВИН ВАР-6

Мамай М.Е. 51ГМ

Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянута конструкція і напрямки вдосконалення автомату для розливу вин ВАР-6

Для розливу вин використовуються автомати, принцип дії яких заснований на різних методах наповнення пляшок рідиною (в залежності від заданих техніко-технологічних умов проведення процесу розливу і від властивостей продукту).

Розливні автомати можна розділити на три групи в залежності від умов, в яких відбувається процес розливу: барометричні, під тиском і вакуумні.

Автомат ВАР-6 призначений для розливу рідини в пляшки. Автомат має резервуар 1, постійний рівень рідини в якому підтримується поплавковим пристроєм 2. Резервуар забезпечений покажчиком рівня і спускним краном. Дно резервуара по периферії являє собою порожнистий колектор 3, в отвори якого із зовнішнього боку вставлені 16 різних пристроїв 4 - дозаторів клапанного типу.

Резервуар з поплавковим пристроєм і дозаторами закріплений на телескопічній стійці 5. Залежно від висоти пляшок, що наповнюються, проводиться підйом або опускання резервуара з дозаторами.

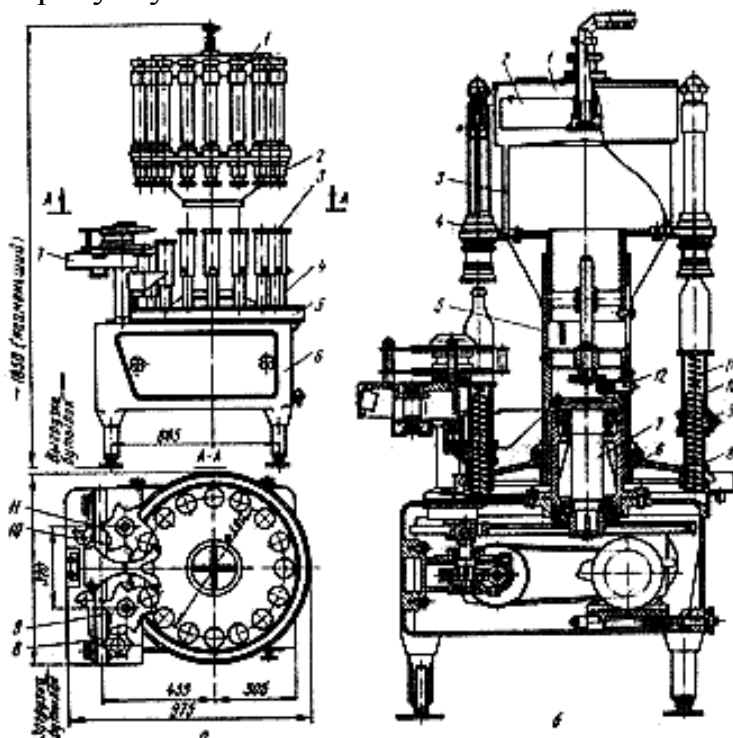
Нижній кінець телескопічної стійки прикріплений до каруселі 6, на якій співвісно з дозаторами змонтовані 16 підйомних столиків 8. Вони забезпечені роликками 9, що рухаються по нерухомим копірам встановленим на станині автомата і переміщують столики вгору і вниз. Висота переміщення столиків регулюється пружинами в залежності від висоти пляшок. Обертання каруселі передається від головного валу 7 за допомогою зубчастої передачі від електродвигуна 14.

На станині автомата змонтований транспортер подачі пляшок з відсікачем 11, завантажувальною 12 і розвантажувальною 13 зірочками.

Працює автомат наступним чином. Порожні пляшки підводяться до фасувальної машини пластинчастим конвеєром і завантажувальною зірочкою подаються на підйомні столики. Перед завантажувальною зірочкою встановлюється дистанційний механізм (відсікач) у вигляді зірочки.

Підйомні столики піднімають пляшки до фасувальних пристроїв. Пляшки при цьому центруються дзвіночками. Впираючись в центруючий

дзвіночок дозатора, пляшка закриває клапан, що відтинає, ізолюючи мірну склянку від резервуара. Після цього пляшка, продовжуючи підніматися, відкриває зливний клапан і рідина, що знаходиться в дозаторі, зливається в пляшку, стікаючи по стінках. Після закінчення фасування столик опускається по копіру. Пляшки знімаються зі столика за допомогою розвантажувальної зірочки і виносяться на конвеєр. Схема автомату представлена на рисунку 1.



а - загальний вигляд; б - розріз: 1 - резервуар; 2 - поплавок; 3 - колектор; 4 - дозатор; 5 - стійка; 6 - карусель; 7 - вал; 8 - підйомний столик; 9 - ролик; 10 - пружина; 11 - відсікач; 12 - завантажувальний зірочка; 13 - розвантажувальна зірочка; 14 - електродвигун.

Рисунок 1 - Автомат розливу ВАР-6

Застосування в запропонованому дозаторі дистанційно розташованого рахункового приладу з датчиком необхідного сумарного значення об'ємної витрати рідини на заповнення всіх ємкостей на приймальному майданчику, надасть можливість з мінімальними втратами часу переналадити установку на заповнення судин різної місткості, що покращує умови обслуговування, скорочує втрати часу, підвищує продуктивність, розширює функціональні і технологічні можливості установки, а також області її застосування;

Література

1. Зайчик Ц.Р. Оборудование предприятий винодельческой промышленности. - М.: Пищевая промышленность, 1979. – 258 с.
2. Мальцев П.М. Технология бродильных производств. - М.: Пищевая промышленность, 1980. -560с.

ПЕРСПЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ МАШИН БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ДЛЯ ЗАМІСУ ТІСТА

Бовкун О.М. 41 МБ

Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – стаття присвячена описанню перспективної конструкції машини для безперервного замісу тіста для хлібопекарських підприємств середньої і великої потужності.

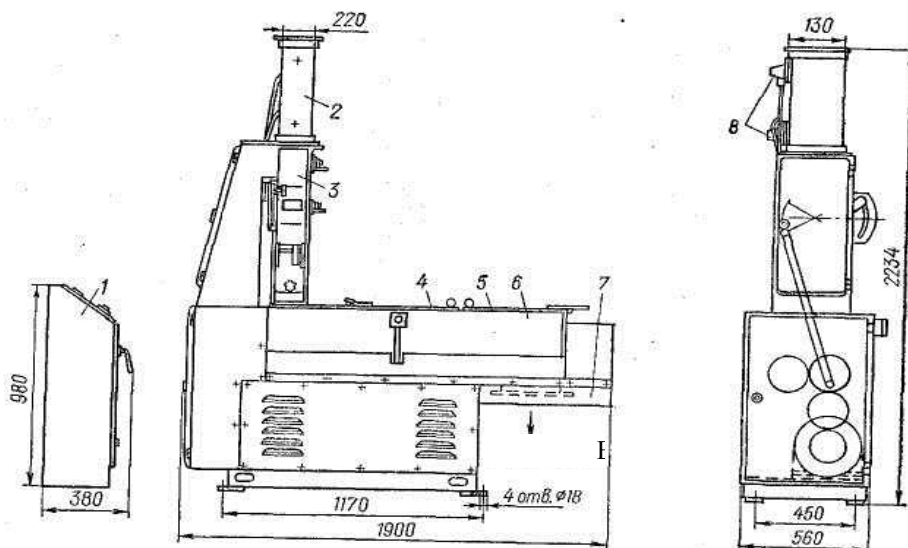
Для замісу тіста на підприємствах хлібопекарської, кондитерської і макаронної промисловості застосовуються тістомісильні машини. Процес замісу полягає в змішуванні борошна, води, дріжджів, солі, цукру, масла і інших продуктів в однорідну масу, наданні цій масі необхідних фізичних і механічних властивостей і насиченні її повітрям з метою створення сприятливих умов для бродіння [1].

Існують два способи приготування тіста: порційний і безперервний. При порційному тістоприготуванні застосовуються машини періодичної дії з стаціонарно закріпленими або підкатними діжами. Тісто в цих машинах замішується окремими порціями через певні інтервали. При безперервному способі приготування тіста застосовують тістомісильні машини безперервної дії. В цих машинах тісто замішують одночасно на всіх стадіях і ділянках, через які тісто проходить, і з машини воно виходить безперервним потоком.

Робота машини безперервної дії И8-ХТА-12/1 зводиться до наступного [1, 2]. Борошно подається в трубу автоматичного живильника, де рівень борошна підтримується електромеханічними датчиками рівня і барабаном дозування, швидкість обертання якого регулюється зміною довжини кривошипа і дозується в корпус тістомісильної машини. Одночасно з борошном подаються рідкі інгредієнти від станції дозування.

Машина тістомісильна И8-ХТА-12/1 (рисунок 1) є камерою з двома паралельно розташованими валами, що обертаються назустріч один одному і складається із станини з приводом, корита мішалки, дозатора борошна, живильника борошна і пульта управління. Машина є комплексом механізмів, що забезпечують дозування борошна, змішування його з рідкими компонентами і заміс опари або тіста. Всі механізми розташовані на загальній станині.

Станина є каркасом, що складається з верхніх і нижніх рам, чавунної литої боковини і двох стійок. Всередині станини розташований привід. Корито мішалки складається з корпусу, виготовленого з неіржавіючої сталі, всередині якого розташовано два вали з лопатями мішалок.



1 – пульт управління; 2– живильник борошна; 3– дозатор борошна; 4, 5 – кришки; 6 – корито мішалки; 7 – станина з приводом; 8 – датчики рівня борошна.

Рисунок 1 – Тістомісильна машина И8-ХТА-12/1

Для зручності обслуговування тістомісильної машини і регулювання інтенсивності замісу лопаті кріпляться до валу так, що можна здійснювати їх знімання і установку необхідного кута розвороту між віссю вала мішалки і дотичної до поверхні лопаті. Зверху корито закрито двома кришками з органічного скла.

На корпусі встановлений дозатор борошна, що складається з корпусу і розташованого всередині нього турнікета, що обертається, за допомогою якого здійснюється дозування борошна. Зміна об'єму борошна, що подається турнікетом, залежить від кута повороту храпового колеса за один оберт валу мішалки.

Для контрольного відбору доз борошна в корпусі дозатора є вікно. На дозаторі борошна кріпиться живильник, виконаний з оргскла, який є резервуаром для запасу борошна перед дозатором. Для підтримки заданого рівня борошна у верхній і нижній частинах живильника встановлені датчики рівня, пов'язані з системою транспортування борошна. В живильнику встановлений механічний ворущильник.

Література

1. О.В. Дацишин - Технологічне обладнання зернопереробних та олійних підприємств.

2. http://www.oborudunion.ru/i_store/item_1000578344/magnetatel-testa-i-opary-i8-hta-12-3.html

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ КЛАПАННОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ ДЛЯ МОЛОКА ТА ВЕРШКІВ

Панов А.В., 21МБПР, Щербина Д.В. 51ГМ
Керівник Ковальов О.О., асист.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – представлено аналіз процесу клапанної гомогенізації (механічної обробки) молока і молочних продуктів з метою подрібнення жирових кульок.

Гомогенізація молока – це механічна обробка молока (вершків), яка полягає в подрібненні (диспергування) жирових кульок шляхом впливу на молоко значних зовнішніх зусиль.

Відомий спосіб гомогенізації молока в багатоступеневому роторно-пульсаційному апараті. В такому апараті гомогенізація відбувається під впливом енергії гідродинамічної кавітації [1], яка виникає в результаті появи градієнтів тиску в оброблюваній рідкому середовищі. При збільшенні площі поверхні жирової фази молока в процесі гомогенізації на поверхні кульок жиру виникає дефіцит оболонкових речовин, стабілізуючих емульсію молока, частиною яких служать білки гідрозолі, є його дисперсійної середовищем [2]. Для утворення оболонок збільшилася на межі розділу фаз при такій гомогенізації крім дефіциту білків недостатньо ще й інших стабілізуючих речовин, таких як ді - і моногліцериди жирних кислот. Відомо, що за максимально досяжним імпульсів тиску гідродинамічна кавітація аналогічна акустичної кавітації з амплітудою змінного звукового тиску не вище $0,5 \cdot 10^5$ Па [3].

Диспергування жирових кульок, тобто зменшення розмірів і рівномірний розподіл в молоці, досягається впливом на молоко значного зовнішнього зусилля (тиск, ультразвук, високочастотна електрична обробка та ін) в спеціальних машинах – гомогенізаторах.

Відомо, що при зберіганні свіжого молока і вершків з-за наявності різниці в щільності молочного жиру й плазми відбувається спливання жирової фракції або її відстоювання. Швидкість відстоювання жиру залежить від розміру жирових кульок, в'язкості, від можливості з'єднання жирових кульок один з одним. Розміри жирових кульок коливаються в широких межах від 0,5 до 0,18 мкм. Згідно з формулою Стокса, швидкість виділення (спливання) жирового шару прямо пропорційна квадрату його радіуса. В процесі гомогенізації молока розміри жирових кульок зменшуються приблизно в 10 разів, а швидкість спливання стає приблизно в 100 разів менше. В процесі дроблення жирового шару перерозподіляється речовина його оболонки. На побудову оболонок утворилися дрібних кульок мобілізуються плазмові білки, а частина

фосфатидів переходить з поверхні жирових кульок в плазму молока. Цей процес сприяє стабілізації високодисперсної жирової емульсії гомогенізованого молока. Тому при високій дисперсності жирових кульок молоко практично не відстоюється. Механізм дроблення жирових кульок показаний на малюнку 1,1 включає в себе: d - діаметр отвору в сідлі клапана, v_0 - швидкість руху молока в клапані, v_0 - швидкість в прикордонному перерізі, ρ_0 - тиск в клапані, v_1 - швидкість руху в щілині клапана, ρ_1 - тиск в щілині клапана, h -висота щілини клапана.

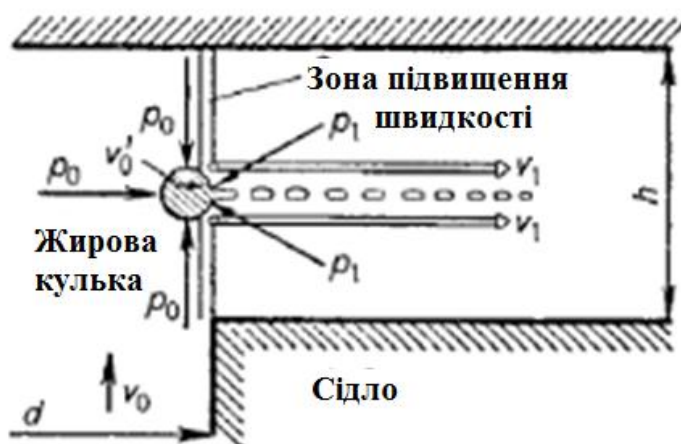


Рисунок 1 - Схема дроблення жирової кульки в клапанній щілині гомогенізатора.

Таким чином клапанний гомогенізатор має такі переваги:

- висока ступінь гомогенізації;
- широка засвоєність та масовий промисловий випуск;
- збільшення поверхні жирової фази полегшує засвоєння молочного жиру організмом людини.

Але недоліками такого апарату, незважаючи на його широку розповсюдженість на виробництві, є високі питомі енерговитрати процесу, які сягають 7,5 кВт/т.

Література

1. Горбатова К.К. Біохімія молока та молочних продуктів/ К.К. Горбатова. Санкт-Петербург: ГІОРД, – 2003. – 320 с.
2. Крусь Г.Н. Технологія молока та молочних продуктів/ Г.Н. Крусь; А.Г. Храмцов; Л.В. Волокітіна. - СПб.: Торг. дом ГІОРД, 2004. - 455 с.
3. Рогов І.А. Надтеплова зміна термодинамічної рівноваги води і водних розчинів: Ч.1 / І.А. Рогов, С.Д. Шестаков // Зберігання та переробка сільгоспсировини, 2004. – 7. – с.24-28.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Букреев Є.О. 21СМБ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н.,ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - розглянуто особливості технологічних процесів харчових виробництв

Під час виробництва продуктів харчування в середині них відбуваються явища різної фізичної природи, пов'язані з перенесенням теплоти. Теплове оброблення продуктів призводить до змін їх структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних властивостей, які визначають ступінь кулінарної готовності.

Теплота переноситься за рахунок теплопровідності. При цьому відбувається рух води, яка міститься в продуктах. Даний процес може мати механічний, тепловий (передача теплоти) і дифузійний (передача маси) характер. Як правило, застосовуються змішані процеси: дифузійно-теплові, механіко-теплові, електродифузійні.

До теплових належать процеси передачі теплоти через стінки (поверхні нагріву) апаратів, розігріву апаратів (виходу їх на робочий режим), втрат теплоти у навколишнє середовище, розморожування і розігрівання кулінарних виробів [1]. Найбільш широко у ресторанному господарстві використовують дифузійно-теплові процеси, які є основними для приготування страв: смаження, випікання, варіння, пасерування тощо.

Під час смаження волога з поверхневих шарів продукту частково випаровується, а частково переміщується всередину до менш нагрітих ділянок, що призводить до утворення сухої шкоринки, в якій відбувається термічне розкладання органічних речовин (при температурі більше 100 °С).

Поверхнєве нагрівання продукту здійснюється за допомогою теплопровідності і конвекції під час підведення теплоти до центра продукту через його зовнішню поверхню. Нагрівання центральної частини продукту та доведення до кулінарної готовності протікає в основному за рахунок теплопровідності.

Інтенсивність теплообміну залежить від геометричної форми, розмірів і фізичних параметрів продуктів і середовища. Тривалість процесу теплового оброблення поверхневим способом зумовлено низькою теплопровідністю більшості харчових продуктів.

Об'ємний спосіб підведення теплоти до продукту відбувається в апаратах з інфрачервоним (ІЧ), надвисокочастотним (НВЧ), електроконтактним (ЕК) та індукційним нагріванням.

Інфрачервоне випромінювання перетворюється в об'ємі продукту в теплоту за відсутності безпосереднього контакту джерела ІЧ-випромінювання з продуктом. Носіями ІЧ-енергії є електромагнітні коливання змінного магнітного поля в продукті.

ІЧ-нагрівання використовують переважно в процесах смаження і випікання кулінарних виробів. При його використанні для термічної обробки м'ясних кулінарних виробів тривалість процесу порівняно з традиційним способом скорочується на 40 – 60 %, питома витрата електроенергії зменшується на 20 – 60 %, а вихід готової продукції збільшується на 10 – 16 % [2].

НВЧ-нагрівання харчових продуктів здійснюється за рахунок перетворення енергії змінного електромагнітного поля надвисокої частоти в теплову енергію. Прогрівання продукту при цьому не поверхневе, а відбувається по всьому об'єму продукту. НВЧ-поле здатне проникати в продукт на значну глибину і прогівати його незалежно від теплопровідності, тобто використовується для продуктів з різною вологістю. Високий ККД роблять даний спосіб нагріву одним із найефективніших для доведення продуктів до кулінарної готовності. Об'ємний характер нагрівання в полі НВЧ на порядок прискорює теплову обробку харчових продуктів порівняно з традиційними методами їх приготування. Це є принциповою перевагою НВЧ-нагрівання.

НВЧ-нагрівання називають діелектричним внаслідок низької електропровідності більшості продуктів. Нагрівання продуктів здійснюється в спеціальних НВЧ шафах і, як правило, без додавання води і жиру. У полі НВЧ, крім теплової обробки харчових продуктів, здійснюється також розморожування готових кулінарних виробів та їх прогрів до заданої температури. Обидва процеси протікають без істотних втрат маси, зміни зовнішньої форми і за достатньо короткий проміжок часу (2,5 – 3,5 хв) [3].

Література

- 1.Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості \Мирончук В.Г., Гулий І.С, Пушанко М.М. –Вінниця:Нова книга, 2007.-648с.
- 2.Оборудование для переработки сыпучих материалов: учебное пособие / В.Я.Борщев, Ю.И. Гусев, М.А.Промтов –М.: «Издательство Машиностроение-1»,2006.-208 с.
3. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебзаводов и пути его совершенствования. –М.: Легпищемаш, 1982.-290 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА НАПРЯМИ ВДОСКОНАЛЕННЯ МОЛОТКОВОЇ ДРОБАРКИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА ТА ІНШИХ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ

Лизаев Є.В. 51ГМ

Керівник Ломейко О.П., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

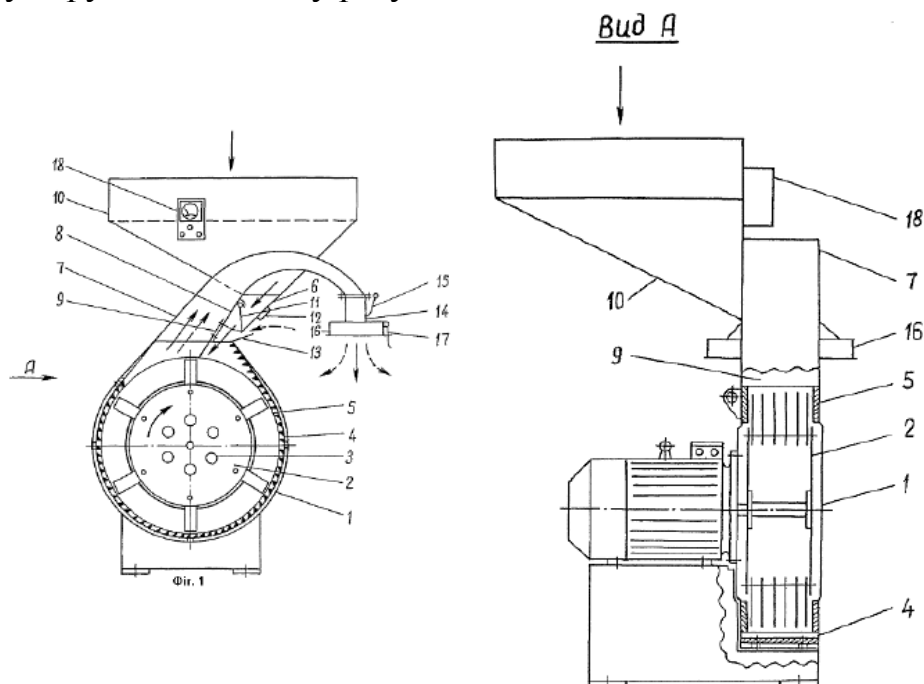
Анотація – вдосконалення молоткової дробарки, а саме подачі вихідного матеріалу під кутом назустріч обертанню молоткового ротора.

Подрібнення є найбільш поширеною операцією в технологічному процесі підготовки кормів до згодовування тваринам. В результаті подрібнення корму утворюється багато частинок з великою загальною площею поверхні, що сприяє прискоренню травлення і засвоюваності поживних речовин.

Молоткова дробарка, що містить корпус, всередині якого встановлений молотковий ротор, реберна дека і кільцеві виступи, які розташовані в площині крайніх дисків молоткового ротора, а на верхній частині корпусу виконані суміжно завантажувальний і вивантажувальний патрубкі, суміжна стінка яких розташована під кутом назустріч обертанню молоткового ротора, причому суміжна стінка з боку вивантажувального патрубка обладнана регулювальною заслінкою повітряного потоку і розташована з можливістю переміщення нижньої кромки регулювальної заслінки у напрямку вершин передніх кутів молотків при їх верхньому вертикальному положенні. При цьому регулювальна заслінка повітряного потоку розділяє внутрішню порожнину верхньої частини корпусу на вхідну і вихідну порожнини дробильної камери, яка відрізняється тим, що спрямовуюча стіна завантажувального патрубка на всю його ширину обладнана конфузорним повітряним каналом, який виконаний під кутом до спрямовуючої стінки і розташований назовні безпосередньо між вхідною порожниною дробильної камери і нижньою кромкою регулювальної заслінки подачі вихідного матеріалу.[2]

Молоткова дробарка працює наступним чином (рисунок 1). Вихідний матеріал із бункера 10 проходить самопливом через магнітний сепаратор 12, завантажувальний патрубок 6 і за рахунок взаємодії через конфузорний повітряний канал 13 аспіраційного і атмосферного тисків спрямовується на зустріч обертанню молоткового ротора 2, де відбувається деформація і часткове руйнування вихідного матеріалу. Від ударів молотків робоча маса прямує до верхньої частини реберної деки 4, на якій вона додатково руйнується і відштовхується під повторні удари

молотків. Далі ворох за рахунок дії інерційних сил і повітряного потоку спрямовується через вивантажувальний патрубок 7 і раструб 14 у мішкотару. Крупність помелу регулюється заслінкою 11.



1 - корпус; 2 - молотковий ротор; 3 - отвори в роторі; 4 - реберна дека; 5- кільцеві виступи; 6 і 7 - завантажувальний і розвантажувальний патрубок; 8 - суміжна стінка; 9 і 11 - заслінка; 10 - бункер; 12 - магнітний сепаратор; 13 - повітряний канал; 14 - раструб; 15 - перекладний клапан; 16 - мішкоутримувач; 17 - притискач; 18 - електрообладнання.

Рисунок 1 – Схема молоткової дробарки.

Спосіб вдосконалення:

Встановлення каналу подачі вихідного матеріалу під кутом що забезпечує додаткове підвищення пропускної спроможності і відповідно продуктивність дробарки у 2-2,5 разів, також зменшується сила руйнування і відповідно витрати енергії та розширюється межа крупності помелу [1].

Література

1. Патент №14481 МКІ⁷ UA. Молоткова дробарка / О.М.Рожківський; М.Ф.Рожківський/ Заявл.06.11.2005, Опубл. 15.05.2006. Бюл. № . – 6 с.
2. Елисеєв В.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование методов повышения эффективности процесса измельчения зерновых кормов на животноводческих фермах:/ В.А. Елисеєв. – Воронеж, 1970. – 62с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА

Муравйов А.М. 21 МБ ПР
Керівник Ломейко О.П., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована конструкція випромінювача коливань у вигляді конус, замість сферичного випромінювача.

У зв'язку з великим інтересом, що проявляється останнім часом, ультразвукові методи розпилення рідких матеріалів і сумішей (наприклад молоко) починають привертати увагу дослідників.

Розпилення можна вести з підведенням ультразвукової енергії через рідкі суміші і через газову фазу. У першому випадку вигідніше розпилювати рідину в тонкому шарі, проте при цьому падає продуктивність розпилення. У другому випадку диспергують струмінь сумішей за допомогою трубчастих пневмо-акустичних перетворювачів ультразвуку.

При розпилюванні в тонкому шарі найчастіше застосовують коливальні випромінювачі з амплітудою коливань вище порога виникнення в рідині явища кавітації. Вважають, що процес утворення крапель можна пов'язати з одним з перерахованих нижче механізмів:

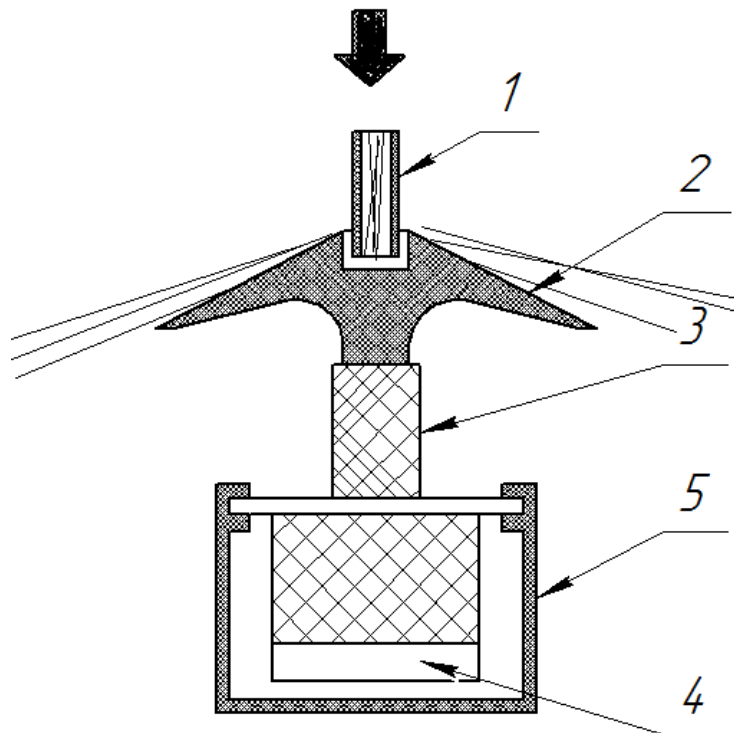
1. Руйнування резонансних парогазових бульбашок, пульсуючих поблизу поверхні рідини.
2. Вплив ударних хвиль, що утворюють в результаті зхлопування квітанційних полів біля поверхні розділу рідина - газ.
3. Відрив краплин рідини від гребнів стоячих капілярних хвиль кінцевої амплітуди на поверхні шару рідини.

Певно, оцінити кількісно внесок кожного із запропонованих механізмів досить, а всі вони відбуваються одночасно. Проте деякі дослідники вважають, що в основі диспергування рідких сумішей лежать кавітаційно-хвильові явища, в наслідку яких на поверхні рідини утворюються капілярні хвилі, а в товщі рідини - виникають і розвиваються активні гравітаційні процеси.

При аналізі трьох з вище перерахованих механізмів утворення крапель і їх розпилення для гомогенізації молочних продуктів найбільш підходить другий механізм - взаємодії ударних хвиль.

Апарат для ультразвукового розпилення рідких сумішей в тонкому шарі складається з корпусу 5 в якому змонтований перетворювач 4 з хвилеводом 3. На хвилеводі змонтований випромінювач коливань, який виконаний у вигляді сферичного диска. На сферичний диск по

спеціальному трубопроводу надходить диспергована рідина (молочні продукти), яка розширюється на диску за рахунок підведення ультразвукової енергії.



1 - патрубок; 2 - випромінювач коливань; 3 - хвилевід; 4 - перетворювач

Рисунок 1 - Принципова схема ультразвукової гомогенізації в тонкому шарі.

Основними недоліками даної конструкції є мала продуктивність, перегрів продукту на поверхні випромінювача коливань, квітанцій руйнування.

Для вирішення цих проблем пропонується замінити сферичний випромінювач коливань на конусний випромінювач (рис 1).

Установка конусного випромінювача коливань дає можливість: упорядкувати потік; знизити квітанцій процеси, а, отже, навантаження на робочий орган; підвищити якості розпилення; спростити конструкцію робочого органу і збільшити її надійність.

Література

1. Л. Бергман. Ультразвук и его применение в науке и техники, изд. «Москва» 1957г.

2. Б.А. Агранат. Основы физики и технике ультразвук, изд. Москва «Высшая школа» 1987г.

КЛАСИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СТЕРИЛІЗАЦІЇ МОЛОКА

Шагова І.Н. 21ХТ

Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано класифікацію обладнання для молока стерилізації

Стерилізація - це така обробка продукту, при якій всі мікроорганізми і їх спори повністю знищуються. Молоко стерилізують для підвищення стійкості при тривалому зберіганні і далеких перевезеннях. До позитивних властивостей стерилізованого молока можна віднести значну стійкість навіть при несприятливій температурі зберігання і приємний присмак кип'яченого молока.

У процесі стерилізації змінюються фізичні властивості молока. При тривалій тепловій обробці в банках або пляшках може витоплюється або відстоюватися молочний жир.

При короткочасної тепловій обробці в потоці іноді спостерігається, зменшення розмірів жирових кульок, при цьому ступінь дроблення їх збільшується з підвищенням температури.

Стерилізація молока проводиться з метою отримання безпечного в санітарно-гігієнічному відношенні продукту і забезпеченні його тривалого зберігання при температурі навколишнього середовища без зміни якості. Існує безліч способів стерилізації молока (хімічний, механічний, радіоактивний, електричний, тепловий) [1].

На рис.1 представлена існуюча класифікація способів стерилізації.

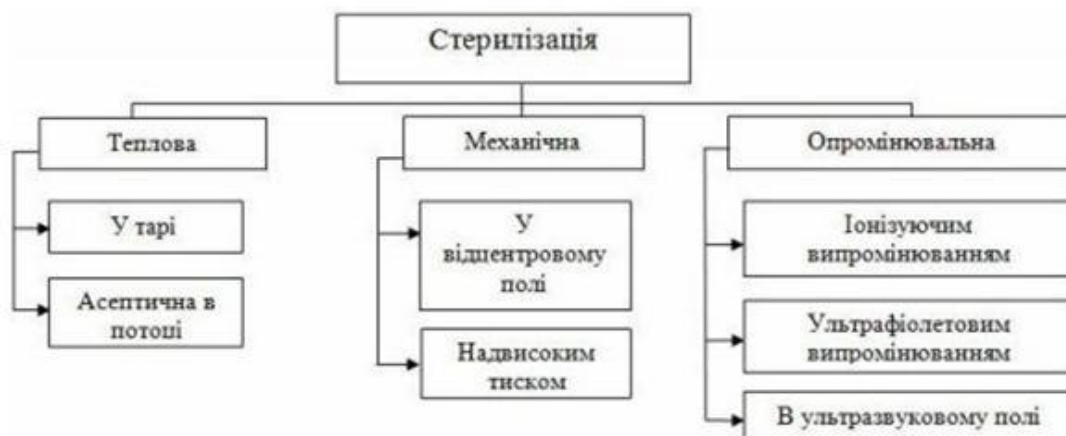


Рисунок 1 - Класифікація способів стерилізації

У процесі стерилізації відбуваються істотніші зміни фізико-хімічних якостей молока порівняно з пастеризацією. Так, стерилізоване

молоко втрачає здатність зсідатися під дією сичужного ферменту. В ньому може відбуватися диспергування молочного жиру, частково руйнуються вітаміни. В результаті стерилізації молоко набуває кремового кольору, інтенсивність його забарвлення може бути різною. Продукт набуває відповідної стійкості при зберіганні.

У молочній галузі це обладнання можна розділити на дві основні групи: для стерилізації молока в тарі і стерилізації молока в потоці.

До першої групи відносять апарати періодичної дії (автоклави), полунеперервної (стерилізатори тунельного типу) і безперервної (гідростатичні стерилізатори) дії.

Друга група також представлена апаратами двох типів: поверхневого (пластинчасті, трубчасті і ін.) і пароконтактні з нагрівачами інфузійного («молоко в пар») і інжекційного («пар в молоко»).

Основним недоліком апаратів для стерилізації молока в тарі є повільний і нерівномірний прогрів продукту до температури стерилізації. Цього недоліку позбавлені апарати для стерилізації молока в потоці.

Устаткування поверхневого типу. Молоко з зрівняльного бака відцентровим насосом подається в першу секцію регенерації, а потім в другу. В останній молоко нагрівається до температури гомогенізації і надходить в гомогенізатор.

Після нього молоко направляють в секцію стерилізації, де воно нагрівається парою до температури стерилізації.

Пароконтактні нагрівачі. Молоко з бака подається в перший підігрівач, а потім у другий. У другому підігрівачі воно підігрівається парою з котельні, а в першому – вторинним паром, що надходить з першого підігрівача.

Потім насосом високого тиску молоко перекачується в пароконтактний нагрівач, де нагрівається до температури стерилізації і направляється в вакуумну камеру (дезодоратор).

Для аналізу і порівняння взяті стерилізаційні апарати поверхневого типу з наступних причин [2].

У порівнянні з установками контактного типу, поверхневі стерилізатори мають меншу енергоємність і вартість, відрізняються високими значеннями коефіцієнта рекуперації тепла (тобто коли тепло ефективніше забирається з повітря, що видаляється і передається свіжому, що нагнітається) і не мають високих вимог до якості пара.

Література

1. Томбаев Н.И. Справочник по оборудованию молочной промышленности: М.: Изд-во «Пищевая промышленность», 1972. – 332 с.
2. Бредихин С.А. Технология и техника переработки молока. М.: Колос, 2001. - 400 с

ЗАСТОСУВАННЯ ЛЬОДОГЕНЕРАТОРІВ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Бугаєва Т.В. 21ХТ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянуто особливості застосування льодогенераторів в харчовій промисловості.

Льодогенератори – автоматичні пристрої, призначені для виробництва харчового льоду.

Вони призначені для виробництва харчового льоду (кускового, кубикового, стаканчикowego, лускатого), який використовується в закладах харчування і торгівлі для охолодження напоїв, страв та різних продуктів. Льодогенератори складаються з двох блоків: льодоприготувального відділення з бункером і машинного відділення.

Згідно з другим законом термодинаміки охолодження до температур нижче температури навколишнього середовища, яке пов'язане з перенесенням теплоти з нижчого температурного рівня на вищий, можливо тільки при витраті енергії. Таке перенесення теплоти здійснюється по зворотному циклу Карно.

Енергетичний баланс прямого циклу Карно виражається рівнянням

$$Q=L+Q_0, \quad (1)$$

згідно з яким при переході теплоти від більш високого температурного рівня T на більш низький температурний рівень T_0 здійснюється робота L і на низькому температурному рівні зберігається теплота Q_0 .

Всі льодогенератори забезпечені автоматичною системою відключення у випадку заповнення бункера-накопичувача льодом, автоматичною системою генерування льоду. Льодогенератори залежно від продуктивності можуть виробляти від 20 до 5 000 кг штучного льоду на добу і встановлюватися на столі чи на підлозі. Льодогенератори бувають, як вертикальні так і горизонтальні.

Розглянемо пристрій льодогенератора на прикладі типу "Скотсмен" марки АСМ-120-6А фірми "Фрімонт" /Італія/. У верхній частині теплоізолюваної камери змонтований випарник, водяний колектор з форсунками і водяний насос. Під ними розташований бункер для льоду. У нижній частині корпусу льодогенератора знаходиться машинне відділення, у якому розміщений холодильний агрегат і електромагнітні вентилі.

Випарник складається з льодоформ (стаканчиків, перевернених нагору дном), до яких припаяний трубчастий змійовик. При роботі

льодогенератора насос подає воду з ванни в колектор. Проходячи через форсунки, вода розприскується і потрапляє у стаканчики, на внутрішній поверхні яких утворюється шар льоду, що постійно збільшується. Частина охолодженої води стікає у ванну і знову подається насосом у колектор.

Зі зниженням температури кипіння холодильного агента термореле випарника включає реле часу. Холодильний агент надходить у змішувач випарника через капілярну трубку, навіту на віддільнику рідини, що утворює регенеративний теплообмінник. Пари хладона відсмоктуються компресором через віддільник рідини. Приблизно через 20–25 хв роботи льодогенератора в режимі заморожування льоду за допомогою реле часу відкриваються електромагнітні вентиля. Через один з них гарячий хладон нагнітається компресором у випарник, а через інший – тепла вода надходить у піддон, омиваючи його. Циліндрики льоду в стаканчиках підтають, відокремлюються від форм, падають на похилу поверхню колектора і скочуються в бункер.

Цикл відтавання триває близько 3 хв, після чого реле часу переключає роботу льодогенератора на цикл заморожування льоду, відключаючи електромагнітні вентиля. Вода, що залишилася у піддоні випарника, через отвір стікає у ванну.

Для попередження зазначених явищ у льодогенераторі здійснюється заміна незамерзлої води у ванні насоса. Вода у ванну подається через фільтр очищення, що сполучений із запірним клапаном. Льодогенератори мають продуктивність 250 кг/г

Тобто, можна зробити висновок, що льодогенератор – холодильник з двох блоків, який є продуктивним, вробляє велику кількість для повсякденного застосування в різних закладах харчування і торгівлі.

Література

1. Ялпачик В.Ф. Практикум з курсу „Холодильне устаткування”: Навч. посібник / В.Ф. Ялпачик, М.І. Стручаєв, Ф.Ю. Ялпачик. – Мелітополь, 2014. – 112 с.
2. Кочетков Н.Д. Холодильная техника / Н.Д. Кочетков.– М.: Машиностроение, 1966. – 408 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МЕТОДИКИ ВДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА-ВЕРШКОВІДІЛЮВАЧА

Сторчило П.О. 51ГМ

Керівник Ломейко О.П., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - проведено вдосконалення пристрою сепаратора-вершковідділювача шляхом зміни конструкції барабана сепаратора, що гарантує підвищення його продуктивності.

Сепарування молока - це процес поділу вершків (жирної частини) і води (відвійок).

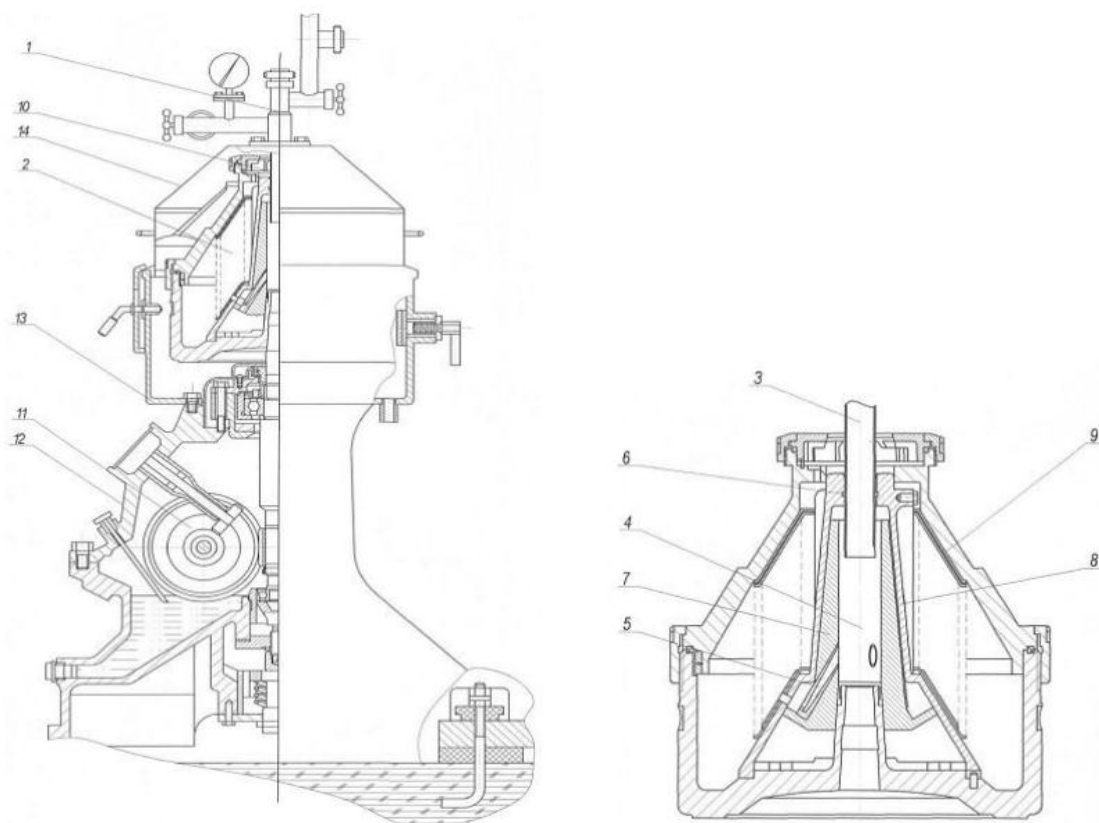
Сепаратор-вершковідділювач призначений для розділення молока на фракції під дією відцентрової сили.

Конструкція сепаратора має недоліки, а саме значну турбулентність потоків молока в міжтарілковому просторі, таким чином збільшується час перебування молока в барабані сепаратора, що зменшує продуктивність сепаратора.[2]

Сепаратор-вершковіддільник складається з (рисунок 1): приймально-відвідного пристрою 1, сепаруючого пристрою 2, центрального живлячого патрубку 3, впускної камери 4, втулки 7 з живлячими каналами 5, кільцевої камери 6, тарілотримача 8, пакета тарілок 9, напірних дисків 10, привідного механізму 11, корпусу 12, чаші станини 13, кожуха 14.

Сепаратор-вершковіддільник працює наступним чином: молоко подається по центральній трубці приймально-відвідного пристрою 1 в сепаруючий пристрій 2. Потік продукту рухається через центральний живлячий патрубок 3 до впускної камери 4, яка обертається з кутовою швидкістю барабана. Внутрішній діаметр впускної камери 4 в 1,2-1,4 рази більший суми вхідних діаметрів каналів 5, завдяки чому впускна камера 4 повністю заповнюється продуктом майже до рівня кільцевої камери 6. Коли впускна камера 4 заповнена, перед випускними отворами втулки 7 створюється тиск, і продукт плавно перетікає до живлячих каналів 5, які одночасно діють як дроселі. Далі продукт проходить через отвори в тарілотримачі 8 у вертикальні канали пакета тарілок 9, розподіляється в міжтарілковому просторі, де і відбувається розділення його на вершки і знежирене молоко, які виводяться через канали напірних дисків 10.

Згідно з конструкцією сепаратора, додатково встановлено розподільчу втулку, яка містить три конусні живлячі канали зі вхідними діаметрами 12–16 мм та вихідними - 4-6 мм, розташовані під кутом 35–40° до вертикальної осі.



1 - приймально-відвідний пристрій; 2 - сепаруючий пристрій; 3 - живлячий патрубок; 4 - впускна камера; 5 - живлячі канали; 6 - кільцева камера; 7 - втулка; 8 - тарілотримач; 9 - пакет тарілок; 10 - напірні диски; 11 - привідний механізм; 12 - корпус; 13 - чаша станини; 14 - кожух.

Рисунок 1 – Схема сепаратора-вершковідділювача

Завдяки встановленню розподільчої втулки з каналами, впускна камера повністю заповнюється продуктом майже до рівня кільцевої камери. Після заповнення впускної камери, завдяки утвореному тискові, через випускні отвори продукт плавно перетікає до живлячих каналів, які одночасно діють як дроселі. Це приводить до більш рівномірної подачі молока та зменшення турбулентності потоку в міжтарілковому просторі.[1]

Література

1. Патент № 101275. Сепаратор - вершковіддільник / С.Ю. Лементар, Ю.Ю. Старікова / Заявл.06.02.2012. Опубл.10.07.2012, Бюл.№ 13. – 5с.

2. Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока "Технологічні операції переробки молока" / В.Н. Юрин. – Москва. – 2003. – 186с.

КЛАСИФІКАЦІЙНА СИСТЕМА ОСНОВНИХ ПРОЦЕСІВ І АПАРАТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Позілова К.І. 21 ХТ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянуто класифікацію процесів і апаратів харчових виробництв

Класифікаційна система основних процесів і апаратів харчових виробництв включає шість класів: механічні, гідромеханічні, масообмінні, теплові, хімічні, біологічні.

Механічні і гідромеханічні процеси харчових технологій

Механічні процеси - це процеси чисто механічної взаємодії тіл. Процеси, які визначаються не тільки законами механіки, а й гідродинаміки, називаються гідромеханічними. Масообмінні або, дифузійні, процеси пов'язані з перенесенням речовини в різних агрегатних станах з однієї фази в іншу. Теплообмінні процеси пов'язані з перенесенням теплоти від більш нагрітих тіл до менш нагрітих. В основі ряду харчових виробництв лежать хімічні перетворення речовин, що спричиняють зміни властивостей і складу цих речовин. Швидкість протікання цих перетворень визначається законами хімічної кінетики [1].

Для деяких харчових виробництв характерно специфічне прояв загальних процесів хімічної технології і відповідне їм оформлення обладнання, яке враховує властивості харчових продуктів. Наприклад, специфічність перемішування при виробництві хліба проявляється не тільки в вимозі рівномірного розподілу по всій масі продукту інгредієнтів дуже малій концентрації, але і в тому, що перемішування має надати тесту належні фізичні властивості.

Найбільш поширені механічні процеси в харчових технологіях - це подрібнення і перемішування.

Подрібнення - це процес збільшення поверхні твердих матеріалів шляхом їх роздавлювання, розколонування, стирання і удару. У харчовій промисловості подрібнення застосовують для збільшення поверхні твердих матеріалів з метою підвищення швидкості біохімічних і дифузійних процесів при переробці харчової сировини, а також відходів виробництва. Подрібнення широко застосовується в консервному, мукомольному, м'ясному, спиртовому, пивоварному і інших виробництвах. Процеси подрібнення в залежності від початкових і кінцевих розмірів найбільших шматків і частинок матеріалу поділяються на дроблення, подрібнення і різання.

Перемішування використовують для інтенсифікації теплових, дифузійних і біохімічних процесів. Перемішування в рідкому середовищі застосовують при отриманні суспензій і емульсій.

Масообмінні і теплові процеси харчових технологій

Масообмінних називають такі технологічні процеси, швидкість протікання яких визначається швидкістю перенесення речовини з однієї фази в іншу конвективного і молекулярної дифузії: абсорбція і адсорбція, перегонка і ректифікація, екстракція, сушка, кристалізація.

Масопередача - це процес переходу речовини з однієї фази в іншу в напрямку досягнення рівноваги. Рухомою силою масообмінних процесів є різниця між фактичною і рівноважною концентраціями переходить речовини. Мимовільне досягнення рівноважної концентрації переходить речовини в першій і другій фазах називається дифузіїю.

Хімічні і біохімічні процеси

Біохімічними процесами називають процеси спрямованої життєдіяльності мікроорганізмів, швидкість яких визначається приростом біомаси або продуктів їх метаболізму.

Біохімічні процеси здійснюються за допомогою живих мікроорганізмів, які споживають з навколишнього середовища-субстрату поживні речовини - сахарозу, глюкозу, лактозу та інші вуглеводи. Мікроорганізми дихають, ростуть і розмножуються, виділяють в середу продукти метаболізму. Так, при виробництві дріжджів цільовим продуктом є біомаса [2].

В основі ряду харчових технологій лежать хімічні перетворення. До них відносяться отримання патоки, кристалічної глюкози шляхом кислотного гідролізу крохмалю, різних жирів способом гідрогенізації і переетерифікації, інвертного цукру шляхом кислотного гідролізу сахарози. Важлива роль відводиться хімічних процесів на окремих стадіях виробництва хліба, борошняних кондитерських виробів, цукру, шоколаду, рослинних масел, пресованих дріжджів, топленого молока, ряжанки, темного і фарбувальних солодів для пивоваріння, а також при зберіганні продуктів. Одні з них пов'язані з реакціями гідролізу, інші - з окисно-відновними реакціями.

Література

1. Процеси і апарати харчових виробництв. Під ред. І.Ф. Малежика. – Мін.освіти України, Київ, 1997. – 276с.
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/intensifikatsiya-massoobmennyyh-protssesov-pri-izvlechenii-pektinovyh-veschestv-iz-rastitelnogo-syrya-s-primeneniyem-vibratsionnogo>

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ ПРЕСУВАННЯ СИРУ

Степаненко В.О. 21 ХТ

Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано розглянути процес пресування сиру.

Пресування сиру- це процес впливу на розташовану в замкнутому об'ємі (пресувального формі) сирну масу зовнішніми статичними або динамічними навантаженнями.

Сир - це харчовий продукт, що виробляється з молока шляхом коагуляції білків, обробки отриманого білкового згустку і подальшого дозрівання сирної маси. При дозріванні всі складові частини сирної маси піддаються глибокі зміни, в результаті яких у ній накопичуються смакові і ароматичні речовини, які властиві даному виду сиру і консистенція.

Серед продуктів харчування сир займає одне з перших місць за харчовою та енергетичною цінністю. У 100 г сиру міститься 20-30 г білка, 32-33 г жиру, близько 1 г кальцію, 0,8 г фосфору. У сирі міститься велика кількість вільних амінокислот, у тому числі всі незамінні.

Мета пресування сиру — це ущільнення сирної маси, видалення залишків вільної (міжзернової) сироватки і отримання замкнутого поверхневого шару. При цьому сирна маса повинна придбати потрібну геометричну форму, яка відрізняється у кожного сорту сиру. Як правило, пресування сиру здійснюється в спеціальних формах для сиру.

В залежності від виду дренажного матеріалу, пресування поділяється на серветочне і безсерветочне. Процес може здійснюватися під дією власної ваги, тобто витримки сирної маси у формах без навантаження (самопресування), і зовнішнього тиску за допомогою преса для сиру (пресування)[1].

При самопресуванні сироватка виходить вільно, мимоволі під дією гравітаційних і капілярних сил через рихлу, непов'язану сирну масу, так як поверхня сирної головки ще не досить замкнута. Швидкість процесу зневоднення під час самопресування визначається в основному температурою і кислотністю середовища. При цьому відбувається подальший розвиток молочнокислого процесу, тому цей процес потрібно проводити при температурі + 18 ... + 20 °С.

Під час самопресування сири слід перевертати, так як нижні шари ущільнюються під тиском верхніх. Для пресованих сирів стадія самопресування передуює пресуванню (триває 25-60 хв). Її застосовують при виробництві сирів з високим вмістом вологи — м'яких і деяких видів твердих сирів.

Самопресування м'яких сирів триває від кількох годин до 1-2 діб, що викликано необхідністю не тільки виділити певну кількість сироватки, але і внаслідок триваючого розвитку мікрофлори і молочнокислого бродіння для досягнення визначеної кислотності сирної маси[2].

При виробленні багатьох твердих пресованих сирів для з'єднання зерен в один моноліт недостатньо самопресування. Більш швидкому і повному ущільненню продукту сприяє примусове пресування сиру під тиском. Тривалість пресування триває від 2 до 14-16 год, при цьому тривалість пресування і величина тиску залежать від виду сиру. Більшість твердих сирів пресують під тиском від 0,1 до 0,5 МПа 2 або 1-5 кгс на 1 см площі поверхні сиру (площі перерізу головки). Регулювання вологості сиру здійснюється впливом на синергетичні властивості сирної маси в процесі обробки згустку і сирного зерна..

Достатня тривалість самопресування, періодичне перевертання сирної маси з метою забезпечення рівномірного її зневоднення і ущільнення, а також поступове підвищення тиску при подальшому пресуванні є важливими умовами, що забезпечують більш повне видалення з сиру міжзернової вологи. При використанні звичайних форм сирну масу загортають в дренажний матеріал (лавсан, бязь, серп'янку). Він сприяє кращому відділенню сироватки і утворенню замкнутої поверхні.

Вдосконалення процесу пресування спрямоване на скорочення кількості перепресовок або повне їх виключення. З цією метою застосовують безсерветкове пресування в металевих або пластмасових перфорованих формах, в яких роль дренажного матеріалу виконують сітчасті вставки з тонкої листової нержавіючої сталі і сітчасті вставки з полімерних матеріалів [3].

Пресування - процес, вироблений з метою збільшення щільності, зміни форми, поділу фаз матеріалу, для зміни механічних або інших його властивостей. Важливою умовою, що впливає на процес пресування сиру, є підтримання температури сирної маси в необхідних межах. Неодмінною умовою якісного замикання поверхні пресованих сирів є безперешкодне відведення від усієї поверхні сиру виділяємої сироватки. Охолодження сиру при цьому несприятливо позначається на процесі зневоднення сирної маси, замкнутості поверхневого шару і розвитку мікрофлори. У процесі пресування відбувається взаємне зміщення сирних зерен і їх деформація. Використання вакуумування на стадії пресування дозволяє знизити тиск, регулювати вологість і температуру відпресованого сиру, позитивно впливати на його структуру.

Література

1. <http://syrodelkin.ru/pressovanie-i-samopressovanie-syra.html>
2. http://www.avtomasterskie.ru/articles/articles_2913.html?page=1
3. <http://e-lib.kemtipp.ru/uploads/31/papp088.pdf>

ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЦЕСУ КРИСТАЛІЗАЦІЇ

Караулова С.С. 21 ХТ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянуто особливості процесу кристалізації.

Кристалізація — процес виділення з розчину надлишку розчиненої речовини у вигляді кристалів або перехід речовини з газоподібного, рідкого (розчину чи розплаву) або твердого (аморфного) станів у кристалічний. Або можливо виразити, що кристалізація — процес утворення кристалів з пари, розчинів або розплавів та з речовини в іншому кристалічному або аморфному стані.

Кристалізація починається при досягненні деяких граничних умов, наприклад, переохолодженні рідини або перенасиченні пари, коли практично миттєво виникає багато дрібних кристаликів — центрів кристалізації. Кристалики ростуть, приєднуючи атоми з рідини або пари. Ріст граней кристалу відбувається пошарово, краї незавершених атомних шарів (сходинки) при рості рухаються вздовж граней.

Первинна кристалізація починається при досягненні деякої граничної температури, яка характеризує переохолодження рідини чи насичення пару, тоді практично миттєво виникає значна кількість центрів кристалізації. З часом ці центри зростають, приєднуючи до себе інші атоми чи молекули рідини, утворюючи полікристали чи зерна. (рис. 1)

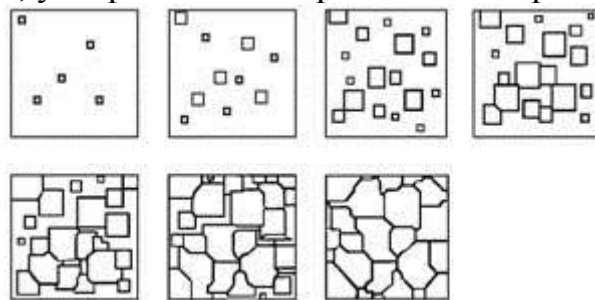


Рисунок 1 – Схема формування структури при кристалізації.

Залежність швидкості росту від умов кристалізації приводить до різноманітності форм росту та структури кристалів (багатогранні, пластинчасті, голчасті, скелетні, дендритні та ін. форми, олівцеві структури і т. д.). В процесі кристалізації також виникають різні дефекти кристалічної ґратки. [1]

Процес кристалізації відбувається і при випарюванні розчину. При цьому внаслідок виділення певної кількості води ненасичений спочатку вихідний розчин стає насиченим, а потім і пересиченим, який легко

розкладається, і надлишок розчиненої речовини виділяється у вигляді кристалів.

Від умов кристалізації залежить розмір утворюваних кристалів. Великі кристали утворюються при дуже повільному і спокійному охолодженні насиченого при високій температурі розчину або при дуже повільному і спокійному його випарюванні. При швидкому охолодженні і інтенсивному перемішуванні насиченого розчину або при швидкому його випарюванні виникають дрібні кристали. Чим швидше охолодження й інтенсивніше перемішування розчину, тим дрібніші кристали [2].

Центр кристалізації - це кристалічний зародок (затравка), з якого починає рости кристал. Послідовність кристалізації - порядок, за яким мінерали виділяються з магми, а також з гарячих і холодних розчинів.

При модифікуванні в рідкий метал вводять дрібні дисперсні частки інших металів і поверхнево-активних домішок. Модифікування сприяє інтенсивному розвитку кристалізації, одержанню дрібнозернистої структури і поліпшенню механічних властивостей металів.

Форма зерен, що утворюються при кристалізації, залежить від умов їхнього росту, головним чином від швидкості і напрямку відводу тепла і, як вказувалося раніше, температури рідкого металу і домішок. Ріст зерна відбувається по деревоподібній (дендритній).

Якщо насичений при високій температурі розчин твердої речовини охолодити, то з нього буде виділятися надлишок розчиненої речовини у вигляді кристалів, а в розчині залишатиметься така її кількість, яка утворює насичений розчин при нижчій температурі, такий процес називається кристалізацією.

На реальний процес кристалізації металу і розміри одержуваних кристалів дуже впливає наявність у рідкому металі дрібних сторонніх часток (неметалічних включень: оксидів, нітридів та ін.), температура рідкого металу в момент розливання, вібраційні та ультразвукові коливання й інші фактори.

Регулюючи ці фактори, можна змінювати величину одержуваних кристалів і, отже, механічні властивості литих металів. Відомо, що утворення центрів кристалізації в основному залежить від наявності в металі домішок і сторонніх включень.

Література

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Кристалізація>
2. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. –М.: «Колос», 2000, 551с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТА МЕТОДИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ВІДЦЕНТРОВОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА ДЛЯ МОЛОКА

Воробйова О.В. 21МБПР, Карпенко О.А. 51ГМ
Керівник Ломейко О.П., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення пристрою для відведення відпрацьованого молока шляхом виконання його у вигляді порожнього ротора з конусоподібним вкладишем.

Гомогенізація - технологічний процес, вироблений над двох- або багатозфазною системою, в ході якого зменшується ступінь неоднорідності розподілу хімічних речовин і фаз за обсягом гетерофазної системи.

Відцентрові гомогенізатори недосконалі, так як наявність насадок і сопл з малим прохідним перетином обмежує можливість створення пристрою для промислового застосування, знижуючи міцність і надійність, що не дозволяє працювати на надвисокій швидкості, необхідній для отримання гомогенізуючого ефекту. В наслідок чого відбувається забивання окремих сопл, що призводить до дисбалансу, а процес гомогенізації супроводжується піноутворенням.[2]

Гомогенізатор складається з пристрою для відводу молока та пристрої для подрібнення молока, які встановлені на валу 1 з отворами 2 і 3 для підведення молока і відведення обробленого молока. Пристрій для відведення молока має порожнистий ротор 4 з конусоподібним вкладишем 5 і вивантажуючим напірним диском, встановленим нерухомо на валу 1. Порожнистий ротор приводиться в обертання статор електродвигуна 7.

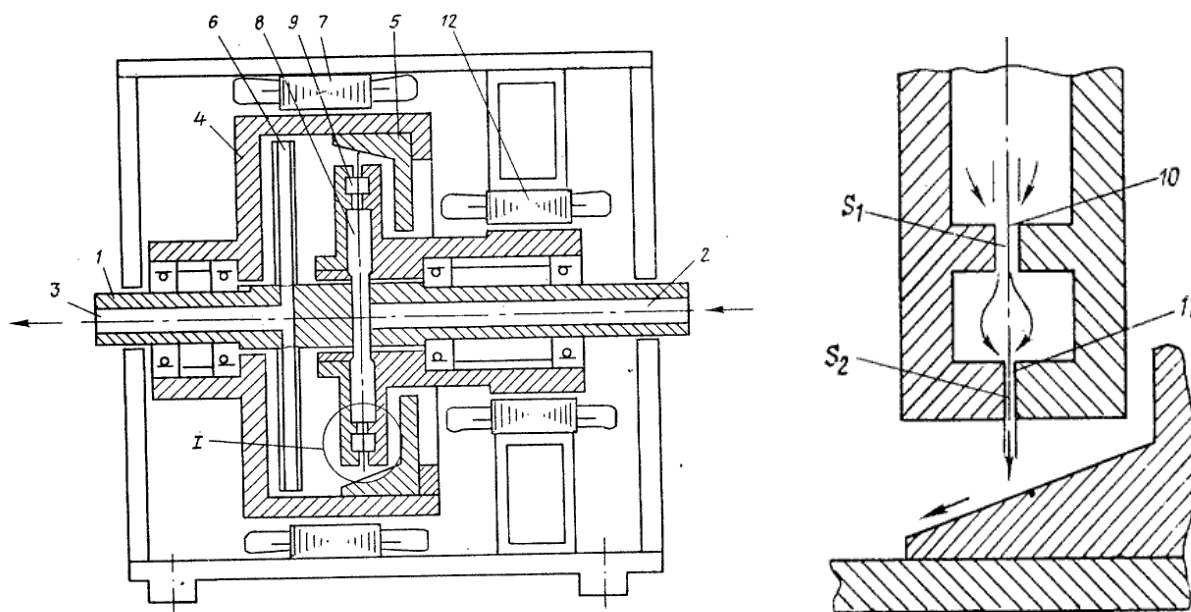
Пристрій для подрібнення молока являє собою дві кільцеві камери 8 і 9 з щілинами 10 і 11, встановлені коаксіально конусоподібному додатку 5, при цьому живе перетин щілин зменшується по ходу потоку молока, тобто $S_1 > S_2$ і автономний електродвигун 12.

Гомогенізатор працює наступним чином. Молоко надходить через отвори 2 для підведення молока в кільцеву камеру 8. При обертанні пристрою для подрібнення молока під впливом поля відцентрових сил молоко продавлюється через щілину 10 в камеру 9. При цьому дробляться великі жирові кульки молока.

В камері 9 тиск рідини під дією поля відцентрових сил досягає максимальної величини і вона продавлюється через щілину 11 з меншим живим перетином. Гомогенізоване молоко викидається на обертовий конусоподібний вкладиш 5 без піноутворення, додатково піддаючись

гомогенізації і стікає в периферійний простір ротора 4. Оброблене молоко відводиться вивантажуючим напірним диском 6 через відповідний отвір 3.

Схема машини представлена на рисунку 1



1 - вал; 2 і 3 - отвори для підводу і відводу молока; 4 - ротор; 5 - конусоподібний вкладиш; 6 - вивантажуючий напірний диск; 7 - статор електродвигуна; 8 і 9 – кільцеві камери; 10 і 11 - щілини; 12 - електродвигун.

Рисунок 1 – Схема відцентрового гомогенізатора

Способи вдосконалення:

1. Для запобігання піноутворення, пристрій для відведення відпрацьованого молока виконати у вигляді порожнього ротора з конусоподібним вкладишем.

2. Для підвищення якості гомогенізації пристрій для подрібнення молока зробити дві кільцеві камери з щілинами встановлені коаксіально конусоподібному вкладишу [1].

Література

1. Патент №543372. Відцентровий гомогенізатор /Н.О. Мельников, И.В. Гуславский / Заявл.08.10.1974 Опубл.25.01.1977 Бюл. К 637,132.

2. Степанова Л. І. "Довідник технолога молочного виробництва. Т.2" "Процеси в молочному виробництві " / Л. І. Степанова.– Москва: 2003. – 185с.

ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРОБКИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ПРИКЛАДІ ЯДРА КЕДРОВОГО ГОРІХА

Калошкін Д.А. 11 МБ ГМ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація - у статті наведені дані по дослідженню впливу гідромеханічного впливу на мікробіологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники продукту. Як об'єкт дослідження використані ядра кедрового горіха. Оцінка мікробіологічних показників проводилася на відповідність вимоги безпеки продукції. Органолептична оцінка полягала у формуванні 5-бальної шкали для проведення профільного аналізу. Наведено розрахунки по узгодженості експертів.

При оцінці перспективності того або іншого джерела біологічно активних речовин слід враховувати в першу чергу - ресурси і поновлювані, вартість продукції, до якої входять витрати на виробництво.

У багатьох країнах ведуться розробки технологій харчових продуктів з використанням рослинних інгредієнтів, а також способи обробки сировини методами технічного апаратного оснащення.

Для отримання продуктів харчування, в даний час значна увага приділяється розробці прогресивних прийомів, технологій і високопродуктивного обладнання з метою підвищення ефективності переробки харчової сировини з максимальним збереженням його нативних властивостей. Сучасні екстракційні способи переробки ядра кедрового горіха здійснюються з використанням токсичних розчинників, що не дозволяють отримати екологічно безпечні продукти. Вирішення цієї проблеми пов'язано з пошуком нових шляхів переробки ядра кедрового горіха з метою отримання екологічно якісних продуктів зі збереженням біологічної цінності нативних компонентів.

Тому метою дослідження є технологічний спосіб переробки сировини, що забезпечує інтенсифікацію виробничого процесу.

Для виконання поставленої мети необхідно визначити рослинна сировина, що має високі фізико-хімічні показники і показники безпеки для вживання продукту як в початковому вигляді, так і в процесі переробки. Відповідно до обраних ресурсами, визначити оптимальні режими обробки сировини зі збереженням нативних властивостей гомогенізоване продукту.

Об'єктами дослідження є ядра кедрового горіха (*Pinus sibiric*) і концентрат з ядра кедрового горіха.

Методи дослідження розділені на теоретичні, отримані за допомогою аналізу літературної і патентної інформації, і експериментальні.

Проаналізовано вітчизняна інформація про особливості кавітаційного впливу при виробництві продуктів харчування; вивчений хімічний склад сировини.

Експериментальні дані засновані на принципах гідромеханічного впливу.

Показники безпеки продукції оцінювалися на відповідність вимогам:

ТР ТЗ 021/2011 «Про безпеку харчової продукції» [1]. Мікробіологічні випробування проведені в лабораторії мікробіологічного і бактеріологічного аналізу харчових продуктів ФГБНУ СіБНІТІП (ліцензія № 54.НС.11.001.Л.000054.06.09). Дослідження здійснювалися згідно з наступними показниками: Кмафанм

(ГОСТ 10444.15-94 [2]); *Salmonella* (30519-97 / ГОСТ Р 52814-2007 [3]); Бактерії групи кишкових паличок (ГОСТ 52816-2007 [4]); Дріжджі й цвілеві гриби (ГОСТ 10444.12- 88 [5]).

Результати досліджень.

Запропонований спосіб переробки рослинної сировини за допомогою сил кавітації застосовувався для обробки плодово-ягідної сировини, бобових і зернобобових культур. Отримані продукти, в порівняння з вихідною сировиною, за фізико-хімічними показниками зберігали свої нативні властивості.

В результаті обробки даних експерименту. За фізико-хімічними показниками відзначено відмінність між ядрами кедрового горіха і концентратом, отриманим на їх основі, в перерахунку вологості продукту (в 17 разів збільшення в концентраті, за рахунок технології виробництва) і масової частки жиру (зниження в 2 рази в концентраті). При переробці ядра кедрового горіха, заснованої на принципах гідромеханічного впливу, отримуємо продукт з проміжною вологістю, за вмістом жиру 28% (з вихідним в ядрі 54% .

Підвищення активної вологості, обумовлює зниження лаг-фази і розвиток мікроорганізмів.

Незважаючи на низьку вологість, відзначена зараженість мікроорганізмами Кмафанм і БГКП. При обробці сировини, під впливом гідромеханічного диспергування, мікробіота концентрату, при досягненні температурного режиму 60 ° С, за оцінкою показника Кмафанм (КУО / г) при терміні зберігання 0 діб, знизилася з $4,9 \times 10^3$ в ядрі до 0 в концентраті, «Цвілі і дріжджі» (КУО / г) з $4,9 \times 10^2$ в ядрі і до 0 в концентраті (рис. 1).

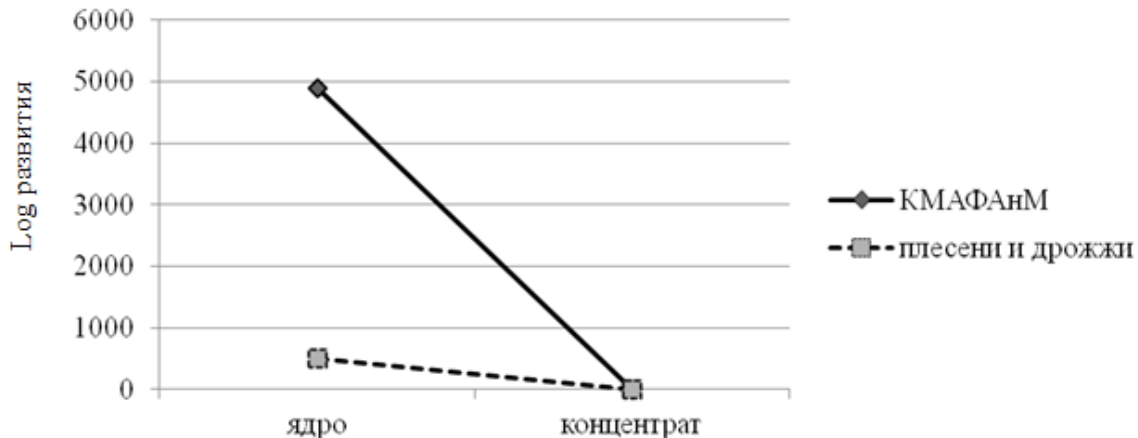


Рисунок 1 – Схема зниження мікробіоти в концентраті

Мікробіологічна безпека концентрату відповідає вимогам ТЗ ТР 021/2011 [1], що узгоджується з СанПіН 2.3.2.1078-01 [9] за показниками кількості МАФАМ, БГКП, E.coli., Salmonella, цвілі і дріжджі.

Обробка сировини гідромеханічним диспергуванням, з точки зору органолептичних показників, характеризує продукт з вираженим запахом кедрового горіха, приємним горіховим смаком, кремовим кольором і стійкою до розшарування сметано подібної консистенції. Органолептична оцінка продукту проводилась за допомогою профільного аналізу, на основі розробленої 5 - бальної шкали. Узгодженість експертів розрахована кваліметричним методом, з розрахунком коефіцієнта конкордації. Думки експертів визнаються остаточно узгодженими, з часткою ймовірності 95,5% (з рівнем значущості 0,05).

При гідромеханічних способі обробки ядра кедрового горіха спостерігається одночасно з гомогенізацією продукту і його стерилізація.

Висновки:

Таким чином, гідромеханічне вплив на сировину, сприяє отриманню гомогенізованих седиментаціоно стійких систем, з відповідними вимогам нормативної документації показниками безпечності харчового продукту.

Література

1. ТЗ ТР 021/2011 «Про безпеку харчової продукції», 2011. - 242с.
2. ГОСТ 10444.15-94. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. - М.: Стандартиформ, 2010. - 7 с.
3. ГОСТ 30519-97 / ГОСТ Р 52814-2007. Продукти харчові. Метод виявлення бактерій роду Salmonella. - М.: Стандартиформ, 2010. - 20 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОЧИСНИХ СИСТЕМ ВОРОХУ КОРЕНЕПЛОДІВ

Синяговський С.С. 21ХТ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – підвищення показників якості роботи коренезбиральних машин шляхом інтенсифікації процесу відокремлення домішок від коренеплодів

Підвищення технологічного рівня сучасних коренезбиральних машин, критеріями оцінки якого є співвідношення втрат, забрудненості та пошкоджень коренеплодів цикорію до їх зібраної маси, залишається науково-актуальною проблемою у плані подальшого розвитку вітчизняної техніки для збирання коренеплодів. Аналіз еволюції розвитку конструктивно-компонувальних і технологічних схем коренезбиральної техніки свідчить, що на сучасному етапі для їх збирання все більше застосовуються потужні самохідні бункерні комбайни, якими щорічно збирається до 70 % світових площ посівів [1].

Ефективність збирання коренеплодів у значній мірі залежить від конструктивно - компонентної схеми та якості роботи очисників вороху, які повинні відокремити із складу викопаного вороху не менше 92 % домішок за вихідними вимогами до коренезбиральних машин, дотримуючись при цьому допустимих значень втрат і пошкодження коренеплодів.

Метою досліджень є підвищення показників якості роботи коренезбиральних машин шляхом інтенсифікації процесу відокремлення домішок від коренеплодів. Значна кількість ґрунтових і рослинних домішок (вільного та налиплого на поверхні тіл коренеплодів ґрунту, бур'янів, залишків гички на головках коренеплодів), що викопуються робочими органами копачів та подаються на наступні транспортно-очисні системи коренезбиральної машини є основною причиною вимушеного застосування енерго - і металомістких очисників вороху, що вказує на головний резерв удосконалення збиральних машин – інтенсифікацію процесу відокремлення від коренеплодів цикорію ґрунтових і рослинних домішок за рахунок застосування активних комбінованих очисників.

Процес сепарації вороху повинен забезпечити якомога повніше відділення вільного та налиплого на коренеплодах ґрунту, вільних рослинних домішок і залишків гички на їх головках при допустимих пошкодженнях бур'яків, що висуває особливі вимоги до очисних робочих органів.

Відокремлення ґрунтових і рослинних домішок від коренеплодів залежить від багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів: від механічного складу ґрунту, його вологості та щільності; від конструкції та геометричних і кінематичних параметрів робочих органів очисників; наявності бур'янів, урожайності коренеплодів і т.п.

Основними недоліками шнекових очисників є залипання шнеків ґрунтом у вологих ґрунтово-кліматичних умовах їх роботи, що значно знижує показники якості процесу відокремлення домішок від коренеплодів, а також значні пошкодження коренеплодів під час безпосередньої взаємодії з витком шнека, ймовірність чого збільшується в процесі збирання коренеплодів на твердих ґрунтах (вологість 12%). З підвищенням вологості до 28% очисники втрачають працездатність [2].

Для усунення недоліків запропоновано комбіновану очисну систему. Очисник коренеплодів складається з правої та лівої системи шнеків круглого перерізу. Осі обертання шнеків знаходяться на нижній вітці еліпса, при цьому розташовані шнеки утворюють жолоб робочого русла. Ворох коренеплодів надходить на праву та ліву системи шнеків, заповнюючи простір жолоба робочого русла очисника. При цьому домішки проходять в зазор між робочою поверхнею шнеків і нижнім торцем очисних пружних елементів, а коренеплоди надходять на шнеки. Одночасно спіральні витки шнеків і витки гвинта, взаємодіючи з коренеплодами, пересувають їх в одну сторону, тобто знімають їх з правої та лівої систем шнеків. Рухаючись вздовж жолоба робочого русла, тобто осей обертання шнеків, ворох коренеплодів інтенсивно очищується від домішок шляхом їх просіювання через зазори між валами шнеків. Із проведеного аналізу очисних робочих органів встановлено, що проблема додаткової сепарації домішок за рахунок інтенсифікації дії на ворох структурних елементів очисника є актуальною.

Тому, перспективним напрямком є вдосконалення комбінованих очисних робочих органів, які забезпечать ефективне одночасне відокремлення від коренеплодів вільного та налиплого ґрунту, рослинних решток при їх мінімальних пошкодженнях.

Література

1. Погорельый Л.В. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорельый, М. В. Татьянако. – К. : Феникс, 2004.
2. Рамш В. Ю. Аналіз тенденцій розвитку робочих органів для сепарації вороху коренеплодів / В. Ю. Рамш, В. М. Барановський, М. Р. Паньків [та ін.] // Наукові нотатки. – Луцьк : ЛНТУ, 2011.

ПРОЦЕС ВИПАРЮВАННЯ У ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Задорожна Я.С. 21ХТ
Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію випарного апарату, який описує процес випарювання

Випарюванням називається процес концентрування розчинів твердих нелетких речовин шляхом вилучення леткого розчинника під час кипіння. За допомогою випарювання одержують і перенасичені розчини, в яких після цього проводять кристалізацію, наприклад, розчини сахарози, фруктози, молочного цукру та ін.

Випарювання - широко застосовують у цукровому, консервному, кондитерському та інших виробництвах для концентрування цукрових та вітамінних сиропів, плодових і овочевих соків, фруктово - ягідних начинок, молока, вершків та ін. Особливо важливий цей процес при випарюванні цукру. Підраховано, що протягом одного сезону на цукрових заводах СНД випарюють близько 15 млн. тонн води, а в США 100 млн. тонн води з сиропу, соків, молока, кавових екстрактів [1].

Існують 3 методи випарювання:

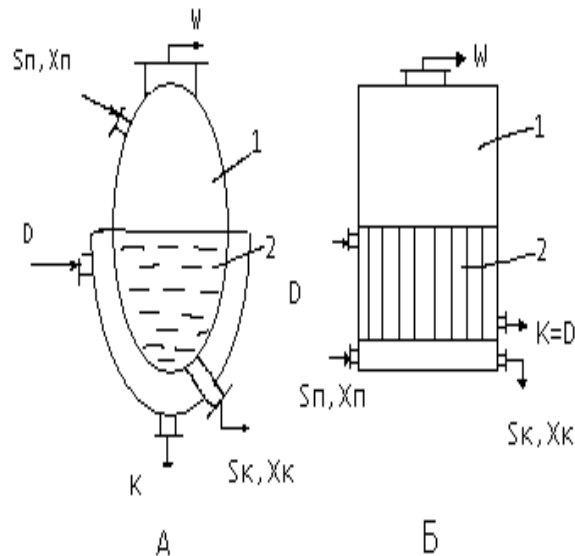
1) *поверхнєве випарювання*, що здійснюється шляхом нагрівання розчину на теплообмінній поверхні за рахунок підведення теплоти до розчину через стінку теплоомінного апарату від гріючої пари;

2) *адіабатичне випарювання*, що здійснюється шляхом миттєвого випаровування перегрітого розчину в камері, де тиск нижчий, ніж тиск насиченої пари;

3) *випарювання шляхом контактного випаровування*, під час якого нагрівання розчину здійснюється під час прямого контакту між розчином та гарячим теплоносієм (газом або рідиною), які рухаються. Частіше за все використовується поверхнєве випарювання.

Випарювання дає змогу одержати не лише концентровані розчини, а й перенасичені, в яких відбувається кристалізація з метою виділення нелетких речовин у твердому вигляді.

Процес випарювання здійснюють у випарних апаратах, що складаються із двох основних елементів: нагрівальної камери і сепараційного простору . У нагрівальній камері теплота передається від теплоносія до киплячого розчину, у паросепараторі від киплячого розчину відділяється пара.



А - оболонковою; Б - трубчастою; 1 - паро сепараційний простір; 2 - нагрівальна камера; $S_{п}, S_{к}$ - витрати відповідно початкового і кінцевого розчинів; $X_{п}, X_{к}$ - концентрації сухих речовин відповідно у початковому і кінцевому розчинах; D - нагрівальна пара; W – вторинна пара; K - конденсат нагрітої пари.

Рисунок 1 - Схема випарного апарата.

На випарювання витрачається велика кількість теплоти. Як теплоносії найчастіше використовують водяну пару, що конденсується, рідше - димові газы, високотемпературні теплоносії і дуже рідко – електричний струм.

У процесі випарювання в міру концентрування змінюється фізичні властивості розчину: зі збільшення концентрації сухої речовини (СР) підвищується густина, в'язкість, температура кипіння розчину, знижується його теплоємність і теплопровідність, що призводить до зниження коефіцієнта тепловіддачі й суттєво впливає на температурний і гідродинамічний режими роботи апарата. [2].

Випарювання можна проводити при різному тиску, що дає змогу змінювати температуру кипіння розчину. Випарювання при пониженому тиску дає можливість знижувати температуру кипіння розчину. При підвищеному тиску зростає температура кипіння і з'являється можливість використовувати вторинну пару.

Література

1. Поперечний А.М., Черевко О.І. Процеси та апарати харчових виробництв.- Київ -2007.
2. Дорохин В.А. Тепловое оборудование предприятий общественного питания. - К.: Вища школа, 1987.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЛЕТ

Івашина А.Ю. 21ХТ

Керівник Тарасенко В.Г., к.т.н., ст.викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розглянуто конструкцію пресу для виготовлення пелет з відходів лісової промисловості

У сучасному світі однією з найважливіших проблем є збереження на Землі таких умов, які б забезпечували безпечне і комфортне існування не тільки нині живе і наступного поколінь, а й поколінь віддалених нащадків. Однак, все підвищуються вимоги до комфорту, привели до погіршення екологічної обстановки на Землі.

Один із прикладів - так званий «парниковий ефект». Його небезпека полягає в загрожує підвищенні температури на планеті, а значить - зміна біоєкоценоза.

Вважається, що зниження «парникового ефекту» буде служити заміна традиційних, невідновлюваних (нафта, газ) джерел енергії сучасними, високотехнологічними зразками палива.



Рисунок 1 – Загальний вигляд пелет

До такого типу палива відносяться пелети (рис. 1). Пелетами називають спресовані у вигляді циліндрів відходи лісової промисловості, що відповідають певним вимогам і призначені для використання в якості екологічно чистого, вискоефективного палива. Інше їх назва - евродрова або паливні брикети. Екологічність пелет підтверджується самим процесом їх виготовлення. Відходи лісопиляння і лісообробки піддаються подрібненню до певних розмірів.

Пелети виробляють на грануляторах. Існує два основних види грануляторів - з плоскою і круглою матрицею.

Плоска матриця являє собою плоский металевий диск з

високоякісної сталі діаметром від 100мм до 1250мм і товщиною від 20мм до 100мм. Сталь, з якої виготовляється матриця, повинна мати властивості підвищеної зносостійкості та можливістю загартування в межах 60 одиниць за шкалою твердості Роквелла.

Другий вид - гранулятори з круглою матрицею з діаметром до 550мм. Матриця, як правило, виконується з нержавіючої зносостійкої сталі, яка калиться до твердості 45-50 кгс по Роквеллу. Продуктивність таких грануляторів може досягати 3т / год.

Подрібненню піддаються стружка, тріска, тирс, тонкомірна, некондиційна деревина. Поверхня паливних брикетів - пелет - гладенька, запах від солодкуватого - якщо переважає листяна деревина, до терпкого хвойного - якщо використовувалися, в основному, відходи смолистих дерев.

Технологія промислового виробництва деревних пелетів складається з 5 основних операцій:

1) Дроблення і подрібнювання. Відходи доводять до частинок одного розміру за допомогою промислових дробарок.

2) Висушування до вологості не вище 10%. Існує кілька видів сушарок, але їх об'єднує одна обставина: для випаровування вологи з дерева потрібно затратити теплову енергію.

3) Обробка сировини паром для кращої формування гранул. Вологість при цьому збільшується незначно.

4) Пресування тирси в пелети на спеціальному пресі - грануляторі під тиском близько 300 Бар.

5) Охолодження і упаковка готової продукції.

Паливні гранули - пелети або евродрова - деревні брикети - вибір Європи, що вміє рахувати гроші, який свідчить про те, що ціна на паливні брикети - найоптимальніша при їх найвищих якостях. Вже багато років, молоткові дробарки використовуються в різних галузях промисловості і в даний час часто грають важливу роль в виробничих процесах. Найбільше молоткова дробарка використовується в виробництвах з виготовлення біопалива (брикети, пелети).

Подрібнення продуктів, таких як тирса і тріска для паливних цілей є в даний час дуже поширеним. Тверді, волокнисті продукти ставлять більш жорсткі вимоги до техніки. Здатність тонкого помелу при високій потужності вимагає узгодження багатьох параметрів обладнання, таких як велика площа екрану, висока швидкість наконечника і невеликий зазор між молотком і екраном.

Література:

1. <http://otivent.com/proizvodstvo-pellet-v-domashnix-usloviyax>
2. <http://bio.ukrbio.com/ua/articles/7541>

ВДОСКОНАЛЕННЯ БАРАБАННОГО АПАРАТА ДЛЯ ВИДОБУВАННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Бадло Д.С. 11 МБ ГМ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення барабанного апарата для видобування ефірних олій з рослинної сировини. Дана модернізація дозволить збільшити вихід ефірних масел з ефіроолійної сировини за рахунок застосування імпульсної подачі пари

Ефірні олії або пахощі - це клас летючих органічних сполук, одержуваних з ефіроолійних рослин володіють характерним запахом і пекучим смаком. З плодів овочів, м'якоті фруктів і ягід ефірних масел не отримують, а аромату із запахом полуниці, манго, кавуна - завжди синтетичні продукти. Багато ароматичних речовини та олій, раніше отримані з рослин, наприклад, олія гвоздики або лілії, сьогодні виробляються синтетичним шляхом. [1]

Сировиною для отримання пахощів є свіжі або в'ялені частини рослин: кора, коріння, стебла рослин, деревина, смола, листя, пелюстки, суцвіття, насіння та коробочки. Часто з однієї та цієї ж рослини отримують зовсім різні за складом ароматні ефірні масла. Ці речовини з потужною цілющою дією допоможуть нам у несприятливих обставинах, коли, наприклад, похитнулося наше фізичне або душевне здоров'я. Приховані в крихітних залозках рослин сильнодіючі летючі речовини мають безліч корисних властивостей. І завдяки ароматерапії, що використовує ці речовини, ми можемо знову знайти бадьорість і здоров'я.

Найбільш близьким до пропонованого пристрою є барабанний апарат для добування ефірних олій з квітково-трав'янистої сировини. Цей пристрій має наступні недоліки. По-перше, щоб обертати кулачок з частотою 50 Гц, потрібно велика витрата енергії. По-друге - велика маса сировини не встигне встряхуватися з такою частотою. Технічною задачею модернізації є можливість отримання ефірного масла методом дистиляції з застосуванням імпульсної подачі пари з рослинної (квітково-трав'янистої) сировини.

Вказана задача досягається в барабанному апараті для видобування ефірних олій з рослинної сировини.[1]

На відміну від прототипу всередині камери створюється надлишковий тиск як наслідок подачі перегрітої пари і для збереження температури пари і більш ефективного виділення ефірних олій; камера і кришка камери виготовляються теплоізолюваними і герметичними. Крім

того, барабан здатний обертатися, будучи встановлений на валу. Під дією імпульсної подачі перегрітої пари носіїв, що містять ефірні масла, руйнуються значно швидше, сприяючи більш швидкому виділенню ефірних масел. Частота імпульсної подачі пари встановлюється блоком керування від 1 до 5 Гц в залежності від використовуваного рослинної сировини.

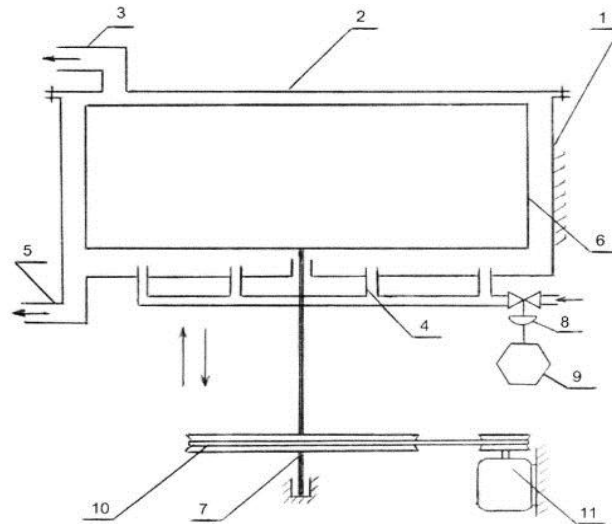


Рисунок 1 – Загальний вигляд барабанного апарату для добування ефірних олій

Барабанний апарат для добування ефірних олій з рослинної сировини має горизонтально розташований барабан і працює наступним чином: в перфорований барабан 6, розташований в теплоізолюваній камері 1, завантажується сировина, а сама камера 1 герметично закривається теплоізолюваною кришкою 2, через патрубки 4, розташовані на дні камери 1, подається перегріта пара через пульсатор 8, регульований блоком управління 9. Ефіроолійну сировину розм'якшується, вмістилища ефірних масел лопаються, а ефірні масла випаровуються і, змішуючись з парами води, що відводяться в дистилятор через патрубок 3, розташований на кришці камери 2, конденсат і міжкліточна рідина відводяться з камери патрубком 5. Для інтенсифікації процесу вилучення ефірної олії перфорований барабан 6, закріплений на валу 7, піддається ударному навантаженні, що викликається пульсаторами 8, регульованим блоком управління 9. Вал 7 приводиться в рух системою приводу 11 через шків приводу 10.

Література

1. Технологія натуральних ефірних масел і синтетических душистх веществ / И.И. Сидоров, Н.А. Турышева, Л.П. Фадеева, Е.И.Ясюкевич. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1994. — 368 с

ЗМІСТ

1. Воробйов О.В., Ялпачик Ф.Ю. Шляхи удосконалення конструкції дезодоратора жирів і олій	3
2. Шуляк Н.О., Ялпачик В.Ф. Обґрунтування складу крижаних суспензій для заморожування моркви	5
3. Міщенко В.В., Дейниченко Г.В., Гузенко В.В. Дослідження комплексоутворювальної здатності пектинових екстрактів	8
4. Трохименко О.С., Дейниченко Г.В., Мазняк З.О. Дослідження температурних параметрів за ультрафільтрації знежиреного молока	10
5. Шипко Г.М., Постнов Г.М., Червоний В.М. Обґрунтування технологічних вимог під час проектування ультразвукового апарата для відновлення молока	12
6. Лисянська Н.О., Самойчук К.О. Удосконалення конструкції макаронного пресу безперервної дії	14
7. Лизаєв Є.В., Циб В.Г. Обґрунтування конструкції механізму завантаження випалювальної печі ПШ-100	16
8. Мамай М.Е., Пупинін А.А. Обґрунтування конструкції шприца вакуумного КОМПО-ОПТІ 2000-01	18
9. Лисенко А.В., Ковальов О.О. Аналіз конструкції тістоокруглювальної машини для отримання тістових заготовок	20
10. Лисянська Н.О., Ялпачик В.Ф. Експериментальні дослідження процесу заморожування твердих сирів	22
11. Гарнага В.В., Паляничка Н.О. Механізація переробки насіння соняшнику на рослинну олію	25
12. Мамай М.Е., Циб В.Г. Обґрунтування конструкції тістомісильного агрегату И8-ХТА-12	27
13. Халаїм А.В., Олексієнко В.О., Антонова Г.В. Кут защемлення продукту між елементами ріжучої пари подрібнювача	29
14. Пацький І.Ю., Паляничка Н.О. Продукти фракціонування пальмової олії у виробництві спредів	32
15. Лисянська Н.О., Верхоланцева В.О. Обґрунтування використання зерносовище-сушарка на сонячній енергії	34
16. Воробйова О.В., Панов А.В., Самойчук К.О. Вплив надлишкового тиску і кута відбивача на ступінь протитечійно-струменевої гомогенізації	36
17. Степанова І.Є., Ялпачик В.Ф. Показники житньо-пшеничного тіста для заморожування хлібопекарських напівфабрикатів	38

18. Марченко О.С., Ялпачик Ф.Ю. Конструкція секторного молотка дробарки зерна 40
19. Скляренко А.В., Петренко К.В., Верхованцева В.О. Процес випарювання 42
20. Букреев Є.О., Червоткіна О.О. Обґрунтування конструкції подрібнюючого пристрою для сухих сипучих продуктів 44
21. Шуляк Н.О., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції пневматичного пристрою діжі тістомісильної машини МТИ-100 46
22. Козлов І.Д., Буденко С.Ф. Технічний аналіз плодів яблук, як сировини для переробки на сік 48
23. Гаманюк К.А., Червоткіна О.О. Машини для миття плодоовочевої сировини 51
24. Христофоров П.О., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції ножової головки кутера 53
25. Петренко К.В., Ковальов О.О. Геотермальні джерела енергії 55
26. Каліберда Є.С., Буденко С.Ф. Модернізація макаронної шафової сушарки 57
27. Іванчук Є.О., Ялпачик Ф.Ю. Конструкція монолітного молотка малогабаритної дробарки зерна 60
28. Саєнко В.М., Червоткіна О.О. Вдосконалення гомогенізатора А1-ОГМ 62
29. Дронов К.В., Ялпачик Ф.Ю. Експериментальна перевірка несучої спроможності безшпонкового з'єднання 64
30. Масловська А.С., Верхованцева В.О. Двошнекова екструзія: особливості і переваги 67
31. Колісниченко К.А., Верхованцева В.О. Процес заморожування для продуктів харчування 69
32. Десятов С.В., Антонова Г.В. Кінематичний розрахунок привода тістомісильної машини 71
33. Щербина Д.В., Червоткіна О.О. Обґрунтування процесу сепарації молока 74
34. Гарнага В.В., Тарасенко В.Г. Зміни біохімічного складу та мікробіологічних показників кабачків за умов низькотемпературного зберігання 76
35. Воробйов О.В., Верхованцева В.О. Оптимізація процесу сушіння зерна активним вентиляванням з використанням електромагнітного поля НВЧ 78
36. Лисенко А.В., Червоткіна О.О. Обґрунтування конструкції фризера для виготовлення морозива 80
37. Латишева М.А., Терещенко А.В. Обґрунтування конструкції макаронного пресу для виготовлення макаронних виробів 82

38. Гаврюшенко Д.І., Самойчук К.О. Сонячні панелі, як альтернативне джерело енергії 84
39. Воробйова О.В., Верхованцева В.О. Обґрунтування використання металевого бункеру для зберігання зерна 86
40. Саєнко В.М., Терещенко А.В. Обґрунтування конструкції просіювача «Вороніж» для просіювання борошна 88
41. Чердаклієв А.А., Петриченко С.В. Аналіз засміченості зернового вороху на хлібоприймальному підприємстві 90
42. Юркевич О.Е., Паляничка Н.О. Вдосконалення вовчка К7-ФВП-160-1 92
43. Петров А.В., Олексієнко В.О. Аналіз роботи зернового каскадного решітного сепаратора 94
44. Олексієнко В.В., Петриченко С.В. Аналіз основних теорій руйнування зернових матеріалів 96
45. Мамай М.Е., Паляничка Н.О. Обґрунтування конструкції фаршезмішувача ФМ-140 для перемішування фаршу 98
46. Шуляк Н.О., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції зерносховища - сушарки на сонячній енергії 100
47. Дубенко І.В., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції конвеєрної установки для сушіння пророщеного зерна 102
48. Федорець Є.В., Паляничка Н.О. Модернізація макаронного пресу ЛПЛ-2М 104
49. Лисенко А.В., Верхованцева В.А. Обґрунтування конструкції силосів для зберігання зернових культур 106
50. Десятов С.В., Тарасенко В.Г. Вплив заморожування на мікроструктуру кабачків і гарбузів 108
51. Юркевич О.Е., Бойко В.С. Вдосконалення різального механізму вовчка 110
52. Каліберда Є.С., Паляничка Н.О. Покращення якості ковбасного фаршу 112
53. Бовкун О.М., Олексієнко В.О. Аналіз конструкцій макаронних пресів 114
54. Щербина Д.В., Верхованцева В.О. Обґрунтування технології зберігання зернових мас 116
55. Дубенко І.В., Паляничка Н.О. Обґрунтування конструкції пристрою для електрообробки молочної продукції 118
56. Олексієнко В.В., Буденко С.Ф. Обґрунтування вдосконалення конструкції тістомісильної машини 120
57. Саєнко В.М., Верхованцева В.О. Вдосконалення металевого силосу для зберігання зерна 122
58. Петренко К.В., Червоткіна О.О. Виробництво цукерок 124
59. Саєнко В.М., Петриченко С.В. Огляд конструкції машини для 126

очистки картоплі МОК - 250

60. Шуляк Н.О., Стручаєв М.І. Дослідження заморожування, зберігання і розморожування продуктів 128
61. Мамай М.Е., Петриченко С.В. Обґрунтування напрямку вдосконалення конструкції автомату для розливу столових вин ВАР-6 130
62. Бовкун О.М., Олексієнко В.О. Перспективні конструкції машин безперервної дії для замісу тіста 132
63. Панов А.В., Щербина Д.В., Ковальов О.О. Аналіз процесу клапанної гомогенізації для молока та вершків 134
64. Букреев Є.О., Тарасенко В.Г. Обґрунтування теплових процесів харчових виробництв 136
65. Лизаєв Є.В., Ломейко О.П. Обґрунтування конструкції та напрями вдосконалення молоткової дробарки для подрібнення зерна та інших сипучих матеріалів 138
66. Муравйов А.М., Ломейко О.П. Вдосконалення апарату ультразвукової гомогенізації молока 140
67. Шагова І.Н., Бойко В.С. Класифікація обладнання для стерилізації молока 142
68. Бугаєва Т.В., Тарасенко В.Г. Застосування льодогенераторів в харчовій промисловості 144
69. Сторчило П.О., Ломейко О.П. Обґрунтування конструкції та методики вдосконалення сепаратора-вершковідділювача 146
70. Позілова К.І. Тарасенко В.Г. Класифікаційна система основних процесів і апаратів харчових виробництв 148
71. Степаненко В.О., Бойко В.С. Обґрунтування процесу пресування сиру 150
72. Караулова С.С., Тарасенко В.Г. Обґрунтування процесу кристалізації 152
73. Воробйова О.В., Карпенко О.А., Ломейко О.П. Обґрунтування конструкції та методи вдосконалення відцентрового гомогенізатора для молока 154
74. Калошкін Д.А., Паляничка Н.О. Перспективна технологія перобки рослинної сировини на прикладі ядра кедрового горіха 156
75. Синяговський С.С., Тарасенко В.Г. Вдосконалення очисних систем вороху коренеплодів 159
76. Задорожна Я.С., Бойко В.С. Процес випарювання у харчових виробництвах 161
77. Івашина А.Ю., Тарасенко В.Г. Обладнання для виготовлення пелет 163
78. Бадло Д.С., Паляничка Н.О. Вдосконалення барабанного апарата для видобування ефірних олій з рослинної сировини 165

Збірник наукових праць магістрантів та студентів

Свідотство про державну реєстрацію – Міністерство юстиції
13503-2387 ПР від 03.12.2007 р.

Відповідальний за випуск – Самойчук К.О.

Підписано до друку 20.12.2016 р. друк Rizo.

Друкарня ТДАТУ.

8,1 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

73312 ПП Верескун.

Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10

тел. (06192) 6-88-38