

Міністерство освіти і науки України



**Збірник наукових праць
магістрантів та студентів**

**Факультет
Інженерії і комп'ютерних технологій**

**Кафедра
Обладнання переробних і харчових виробництв**

Мелітополь – 2016 р.

УДК 621.311:631

ПЗ.8

Збірник наукових праць магістрантів та студентів. – Мелітополь:
ТДАТУ, 2015.– 204 с.

Друкується за рішенням Ради факультету ІКТ
Протокол № 4 від 8 грудня 2015 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);

Мацулевич О.Є. – к.т.н., доцент; Данченко М.М. – к.ф.-м.н.; Малкіна В.М. – д.т.н., професор; Ялпачик В.Ф. – д.т.н., професор, Олексієнко В.О. – к.т.н., доцент; Петриченко С.В. – к.т.н., доцент; Султанова В.О. - магістрант; Стрюкова Г.С. – 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, 2016.**

ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПРИ ПОДРІБНЕННІ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Берляков В.С. 21 МБ ПР

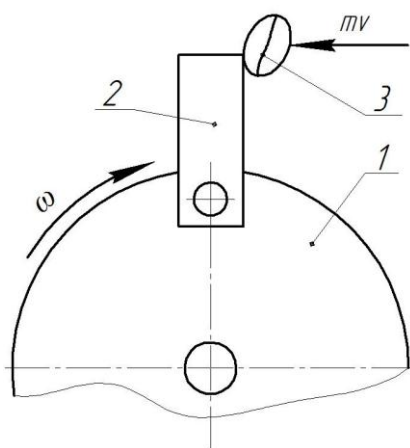
Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведене аналітичне визначення енергетичних показників при подрібнюванні зерна способом „удар вліт“.

З аналізу публікацій, присвячених подрібнюванню фуражного зерна, витікає, що до перспективних можна віднести молоткові подрібнювачі, які працюють з використанням способів „удар вліт“ і „сколювання-зріз“, з одержанням готового продукту, що відповідає зоотехнічним вимогам для різних видів, і віку тварин і птиці.

Розглянемо енергетичні співвідношення при подрібнюванні зерна способом „удар вліт“.



Основним принципом подрібнювання, на якому заснована дія молоткових дробарок, є розбивання часток матеріалу, що подрібнюється, вільним ударом вліт.

Принцип розбивання вільним ударом вліт діє в молоткових дробарках у такий спосіб: молоток 2 (рисунок 1), вільно посаджений на пальці робочого диска 1, рухається з великою швидкістю і, зустрічаючи на шляху частку корму 3, розбиває її ударом вліт.

Рисунок 1 – Руйнування зерна ударом вліт

У цьому випадку вплив на продукт є однобічним з боку молотка, протидією буде імпульс $F \Delta t = mv$, де m - маса частки; v - швидкість удару.

Перед ударом вліт частка 3 має якусь швидкість руху $\pm v$. Отже, у момент удару молотка про частку, швидкість удару являє собою суму векторів молотка і частки корму (рисунок2).

$$v = v_1 \pm v_2 \cos \alpha \quad (1)$$

Маючи якусь міцність при даній швидкості, частка 3 піддається руйнуванню на більш дрібні. Але, тому що більш дрібні частки будуть мати меншу масу $m_1 v < mv$ то ступінь дроблення досягне якоїсь певної межі, після чого подальше подрібнювання часток припинитися, хоча удари по них будуть тривати.

Отже, сила удару буде зменшуватися пропорційно величині частки, що є пінною якістю принципів лії молоткових лобарок.

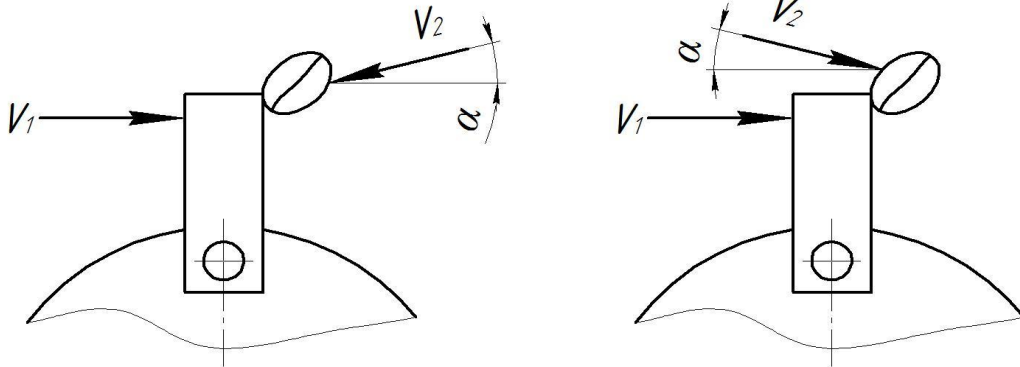


Рисунок 2 - Сума векторів швидкостей молотка і зерна

Теорія ротора молоткової дробарки має аналогію з барабаном молотарки, тому можна застосувати наявні дані теорії молотильного барабана.

Енергія ротора, яку він одержує від двигуна, витрачається на подолання різних опорів, не пов'язаних безпосередньо з робочим процесом, та на процес дроблення:

$$A = A_1 + A_2, \quad (1)$$

де A - робота, що затрачується двигуном у секунду;

A_1 - витрати на подолання опорів, не пов'язаних з робочим процесом

A_2 - витрати роботи на сам процес подрібнювання.

Величина A_1 є функцією швидкості; у загальному виді її можна представити так:

$$A_1 = q_0 \cdot \omega + \epsilon_0 \cdot \omega^3 \quad (2)$$

Тут перший член виражає втрати на механічний опір, а другий на опір повітря.

Кінетична енергія, що витрачається на процес подрібнювання, знаходиться за наступною формулою:

$$A_2 = J_m \cdot \omega^2 / 2, \quad (3)$$

де J_m - момент інерції молотка щодо осі обертання ротора;

ω - швидкість молотка після удару.

Процес подрібнювання складається із двох операцій – деформації (руйнування) матеріалу і відкидання його.

$$A_0 = A_m + A_z + A_{def}, \quad (4)$$

де A_0 , A_m , A_z і A_{def} - відповідно кінетична енергія молотка до удару, молотка після удару, зернівки і енергія, затрачена на деформацію.

$$A_0 = J_m \cdot \omega_0^2 / 2, \quad A_m = J_m \cdot \omega^2 / 2.$$

Кінетичну енергію удару можна не враховувати через невелику

швидкість. Після удару зерно здобуває швидкість v молотка і його кінетична енергія буде дорівнювати

$$A_z = m \cdot v^2 / 2.$$

Замінивши швидкість v , через кутову швидкість ω одержимо:

$$A_z = m \cdot r^2 \cdot \omega^2 / 2.$$

Тут можна позначити величину mr^2 через момент інерції J_z маси зерна відносно осі обертання барабана і тоді:

$$A_m = J_z \cdot \omega^2 / 2.$$

Змінення кінематичного моменту молотка при ударі дорівнює

$$J_m \cdot \omega_0 - J_m \cdot \omega = mvr \quad \text{або} \quad J_m (\omega_0 - \omega) = mvr.$$

З виразу (4) випливає: $A_{def} = A_0 - (A_m + A_z)$ або

$$A_{def} = J_m \frac{(\omega_0^2 - \omega^2)}{2} - \left(J_m \frac{\omega^2}{2} + J_z \frac{\omega^2}{2} \right).$$

Після перетворення $A_{def} = J_m \frac{\omega_0(\omega_0 - \omega)}{2}$.

Кінетична енергія, одержана зерном після удару, перетворюється в роботу деформації об нерухомі частини дробарки, тобто об деки. Таким чином, повна корисна робота деформації буде рівна:

$$A_{def} + A_z = J_m \frac{\omega_0^2}{2} - J_m \frac{\omega_0 \cdot \omega}{2} + J_z \frac{\omega^2}{2}.$$

Замінивши $J_m (\omega_0 - \omega)$ на $m \cdot v \cdot r$ і прийнявши $\omega \approx \omega_0$

$$A = J_z \frac{\omega^2}{2} + J_z \frac{\omega^2}{2} = J_z \cdot \omega^2.$$

З урахуванням пружних властивостей матеріалу, що подрібнюється (зерна) робота деформації визначиться по наступній формулі

$$A_{def} = (1 - k^2) J_z \frac{\omega^2}{2}, \quad (5)$$

де k - коефіцієнт, що залежить від пружних властивостей матеріалу, що подрібнюється. За даними [1] коефіцієнт для зерна $k = 0,3 \dots 0,4$.

Таким чином, можна визначати кінетичну енергію удару для способу подрібнювання „удар вліт“.

Література

1. Федоренко И.Я. Технологические процессы и оборудование для приготовления кормов / И.Я. Федоренко.- Барнаул: Изд. АГАУ, 2004. 180 с.

КОНВЕКТИВНЕ СУШІННЯ ПЛОДІВ АБРИКОСІВ

Воробйов О.Ю. 51 МБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень процесу конвективного сушіння плодів абрикосів при різних значеннях температури сушильного агента.

Сушені фрукти входять як інгредієнти в рецепти різноманітних кулінарних виробів, а в деяких випадках прямо вживаються в їжу як ласощі. Збільшення обсягу споживання сушених продуктів рослинного походження приводить до збереження і покращення здоров'я, а, отже, збільшення тривалості життя людей.

Метою даного дослідження є інтенсифікація процесу конвективного сушіння фруктів шляхом експериментальних досліджень кінетики процесу.

Сушіння плодів абрикос проводилося нагрітим повітрям в інтервалі температур 60...100°C. У всіх дослідях швидкість повітря становила 0,65 м/с.

На рисунку 1 представлені криві сушіння $U = f(\tau)$ і криві швидкості сушіння $dU/d\tau = f(U)$ плодів абрикосів при конвективному підводі теплоти.

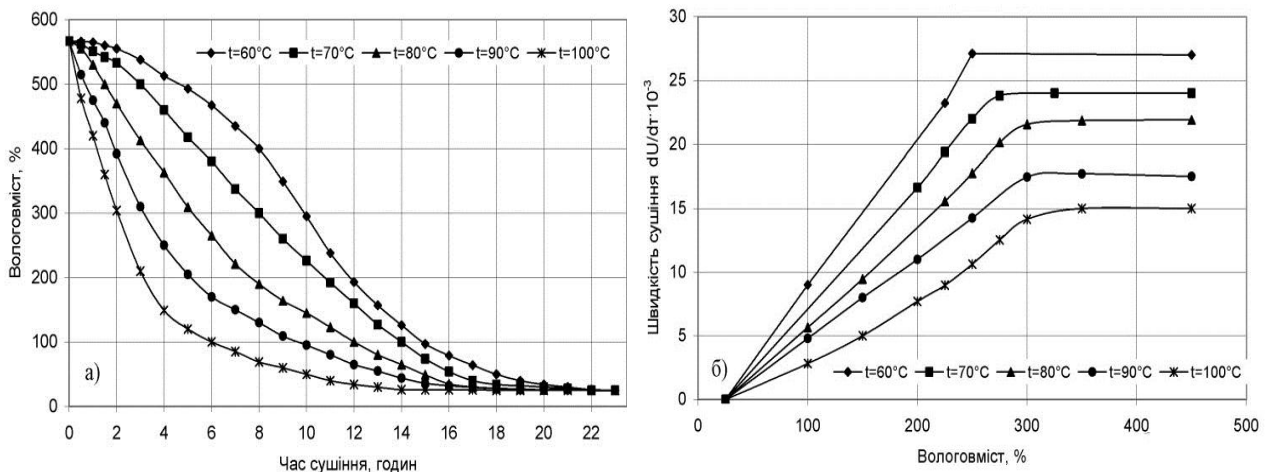


Рисунок 1 – Криві сушіння а) і швидкості сушіння б) при конвективному підводі теплоти

Як видно з рисунка 1, а) час процесу сушіння абрикосів від початкового вологовмісту 567 % (по сухих речовинах) до кінцевого 25% зменшується з ростом температури сушильного агента. При температурі сушильного агента 60 °C тривалість процесу сушіння склала ≈ 22 год., то при температурах 70, 80, 90 і 100 °C відповідно 20,8, 19,7, 18,1 і 16,5 годин.

Аналіз кривих швидкості сушіння показує, що для процесу сушіння абрикосів властиві три основні періоди: період прогріву (період

збільшення швидкості сушіння), 1-й період (період постійної швидкості сушіння) і 2-й період (зменшення швидкості сушіння) [1].

Найбільшу наукову інформацію несе в собі період коли швидкість сушіння зменшується. За теорією О.В. Ликова для складних гетерогенних систем, якою є абрикос, цей період може складатися із двох ділянок, тобто з'являється ще одна критична точка в періоді убування швидкості.

Аналіз експериментальних кривих швидкості сушіння абрикосів показує, що для даного продукту не характерна наявність цієї точки.

Значення вологості плодів абрикосів, при якій відзначається точка перегину, в основному, не має лінійного зростання показника залежно від температури продукту, що підлягає сушінню. На нашу думку, це пояснюється тим, що для таких складних гетерогенних систем, якими є абрикоси, змінення полів вологовмісту в процесі сушіння більшою мірою залежить від внутрішніх біохімічних змін в абрикосах, ніж від значення температури.

Значення максимальної швидкості сушіння, як видно із графіка, збільшується по мірі зростання температури сушильного агента (рис. 1, б).

Так, при температурі агента 60°C вона дорівнює $14,6 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$, а при температурах $70, 80, 90$ і 100°C , відповідно, $16,3 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$; $23,2 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$; $25,1 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$ і $26,9 \cdot 10^{-3} \text{ \%}/\text{с}$, тобто швидкість видалення вологи з підвищенням температури від 60°C до 100°C збільшилася в **1,9** рази.

На основі кривих сушіння і швидкості сушіння були розраховані константи швидкості сушіння в першому і другому періодах, а також час прогріву, першого та другого періодів. Дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Кінетичні характеристики процесу сушіння абрикосів

$t, ^{\circ}\text{C}$	$U_{\text{кр}}, \%$	$dU/dt \cdot 10^{-3}, \text{ \%}/\text{с}$	$K_1, \text{ \%}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$	$K_2 \cdot 10^6, \text{ с}^{-1}$	$\tau_{\text{кр}}, \text{ х}$ В.	$\tau_1, \text{ х}$ В.	$\tau_2, \text{ х}$ В.	$\tau_{\text{заг. ХВ.}}$
60	325	14,55	50,96	1,3	120	899	308	1317
70	325	16,29	51,73	1,6	102	727	421	1250
80	235	23,17	54,96	1,7	81	697	402	1180
90	325	25,07	56,98	2,4	70	692	328	1090
100	235	26,90	58,02	3,0	52	640	298	990

Література

1. Гинзбург А.С. Основы теории и техники сушки пищевых продуктов. / А.С. Гинзбург - М.: Пищевая промышленность, 1973. - 528 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ГОЛОВКИ ГОМОГЕНІЗАТОРА

Панов А.В. 21 СМБ, Воробйова О.В. 21МБПР
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано оновлену конструкцію гомогенізуючої головки клапанного гомогенізатора.

Гомогенізація — надання однорідної структури або однорідних властивостей продуктам молочної переробки. Для одержання гомогенних сумішей використовуються спеціальні апарати — гомогенізатори, які широко застосовують в молочній промисловості для надання продукту однорідної структури і попередження його розшарування під час зберігання.

Найпоширеніші гомогенізатори – клапанного типу, робочим органом якої є головка гомогенізатора, яка містить сідло, клапан та притискний механізм, клапан якого при подачі емульсії під тиском до 25 МПа піднімається та утворює з сідлом кільцеву щілину, через яку і відбувається "проковзування" дисперсної частки відносно дисперсійної фази, що призводить до руйнування дисперсної частки, тобто гомогенізації [1].

Недоліком такого пристрою є високі витрати енергії на створення необхідного тиску гомогенізації, який забезпечував би великий градієнт швидкості потоку у клапанній щілині, необхідний для руйнування дисперсної частки.

Для вирішення проблеми пропонується удосконалення головки гомогенізатора, що утворює співвісні кільцеві канали, які формують зону зіткнення двох протилежно направлених кільцевих потоків емульсії, шляхом виконання поверхонь, які формують кільцеві потоки емульсії, певної форми, яка дозволить підвищити продуктивність гомогенізатора.

На кресленні (рисунок 1) можна побачити, що головка гомогенізатора містить канал подачі 1, центральний канал 2, притискний механізм 3, клапан 4, сідло 9, кільцеві канали клапана 5 та сідла 6, ущільнюючі кільця 7, щілину між клапаном та сідлом 9, внутрішні поверхні каналів, які формують кільцеві потоки емульсії 10 (рисунок 2).

Гомогенізатор працює таким чином, потік емульсії через канал подачі 1 під тиском надходить до центрального каналу 2, тисне на клапан 4 і, долаючи силу притискного механізму 3, підіймає його на певну висоту, в результаті утворюється щілина 8 між сідлом 9 і клапаном 4. Після проходження центрального каналу 2 емульсія розділяється на два протилежно направлені потоки, які формуються внутрішніми коноїдними

поверхніми каналів клапана 10 та сідла 11, набуває високої швидкості і виходять через кільцеві канали клапана 5 і сідла 6. Далі відбувається зіткнення потоків емульсії та часткова гомогенізація, а саме взаємопроникнення дисперсних часток одного потоку у дисперсійну фазу іншого, завдяки чому утворюється різниця швидкостей між дисперсною часткою та дисперсійною фазою. Після зіткнення двох протилежно направлених потоків емульсія проходить через кільцеву щілину між сідлом та клапаном, де утворюється високий градієнт швидкості потоку, завдяки чому відбувається "проковзування" дисперсної частки відносно дисперсійної фази емульсії і відбувається остаточна гомогенізація емульсії та відведення її з головки гомогенізатора [2].

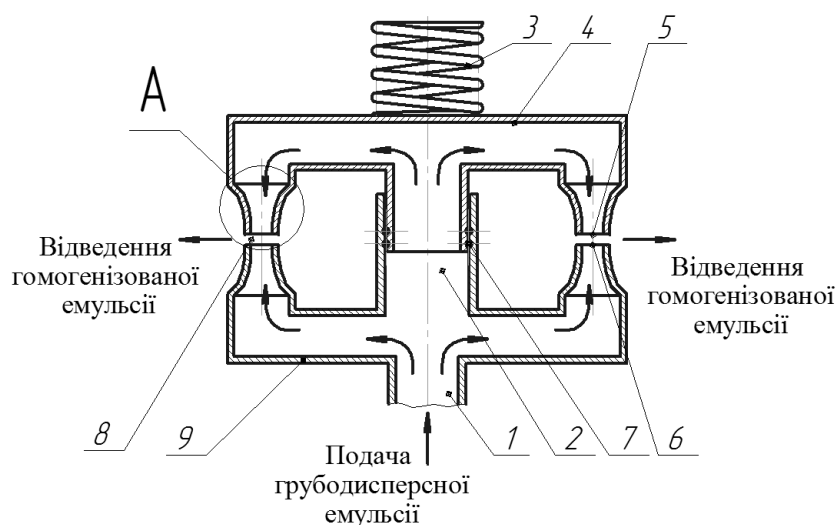


Рисунок 1 – Схема вдосконаленого вузла гомогенізатора

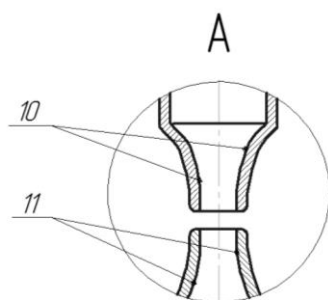


Рисунок 2– Головка гомогенізатора

Із-за коноїдної форми головки гомогенізатора, потоки емульсії при проходженні через кільцеві щілини мають найбільший коефіцієнт витрат, завдяки цьому підвищується продуктивність апарату при незмінному тиску.

Таким чином, в даному приладі жирові кульки подрібнюються в два етапи: по-перше, при зіткненні двох потоків емульсії, а потім у місці звуження, тобто головці гомогенізатору. Це призводить до збільшення якості емульсії при менших енергозатратах.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЗАМОРОЖУВАННЯ МОРКВИ В КРИЖАНІЙ СУСПЕНЗІЇ

Андреев Б.О. 21 МБ ПР
Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень з встановлення залежностей параметрів процесу руйнування зернівки від властивостей зернової сировини і геометрії інструменту руйнування.

Одним з перспективних способів холодильної обробки плодоовочевої продукції є заморожування в крижаній суспензії (КС).

Дослідження лінійних розмірів фрагментів рослинної продукції, кількості вимороженої вологи, співвідношення продукту, що заморожується, і холодоносія в складі крижаної суспензії проводилося з метою визначення оптимальних параметрів заморожування.

Оптимальний лінійний розмір кубиків овочів, на прикладі моркви для даних умов заморожування, вибирався у відповідності з наступними критеріями: тривалістю заморожування, збільшенням маси та її втратою при розморожуванні (вологовіддачею).

У табл. 1 наведені дані по тривалості заморожування кубиків моркви в КС з різною концентрацією при відношенні продукт - холодоносій 1:3.

Таблиця 1 – Тривалість заморожування кубиків моркви

Спосіб заморожування		Тривалість заморожування, хв. для кубика		
		10 мм	15 мм	20 мм
Повітря		38,4 ± 1,0	45,0 ± 1,6	55,1 ± 1,9
КС з ω, %:	0	13,9 ± 0,4	15,4 ± 0,3	19,9 ± 0,4
	5	13,1 ± 0,3	14,6 ± 0,4	18,7 ± 0,5
	10	12,0 ± 0,5	13,5 ± 0,4	17,2 ± 0,3
	15	10,6 ± 0,3	11,7 ± 0,3	15,8 ± 0,4
	20	8,1 ± 0,2	8,9 ± 0,2	11,9 ± 0,2

З таблиці видно, що тривалість заморожування кубиків моркви при гранях кубика 10 і 15 мм відрізняється незначно (не більше ніж на 10%), що особливо явно проявляється при підвищенні вмісту льоду в суспензії, у той час як для розміру 20 мм вона збільшується в середньому на 30 і 24% відповідно в порівнянні з тривалістю для менших довжин граней, що негативно впливає на якість продукту й економічність процесу.

У таблиці 2 представлені дані по зміні маси кубиків моркви при заморожуванні в зазначених умовах.

Таблиця 2 – Змінення маси моркви при заморожуванні

Спосіб заморожування		Змінення маси, %, для кубика, мм		
		10	15	20
Повітря		-2,82	-2,85	-2,94
КС з ω, %:	0	+1,86	+2,07	+2,20
	5	+1,18	+1,29	+1,41
	10	+0,96	+1,06	+1,12
	15	+0,70	+0,80	+0,92
	20	+0,52	+0,57	+0,65

Зміна приросту маси зразків різних розмірів лежить у межах 8...12%, при цьому більше значення відповідає переходу від 15 до 20 мм. З огляду на можливість усушки при подальшому зберіганні, бажаний вибір зразка з більш високим значенням приросту маси.

Таблиця 3 - Втрати маси моркви при розморожуванні

Спосіб заморожування		Втрати маси, %, для кубика, мм		
		10	15	20
Повітря		4,51 ± 0,08	4,69 ± 0,06	4,77 ± 0,10
КС з ω, %:	0	3,96 ± 0,06	4,08 ± 0,04	4,55 ± 0,04
	5	3,81 ± 0,05	3,94 ± 0,06	4,39 ± 0,03
	10	3,40 ± 0,04	3,60 ± 0,04	3,78 ± 0,05
	15	3,19 ± 0,05	3,23 ± 0,03	3,52 ± 0,05
	20	3,07 ± 0,02	3,10 ± 0,02	3,23 ± 0,04

При аналізі даних таблиці 3, у якій представлена залежність втрати маси при розморожуванні, видно, що для розміру кубика з ребром 20 мм вологовіддача при розморожуванні максимальна, при цьому значення вологовіддачі відрізняється при порівнянні кубиків з розмірами 10 і 15 мм у середньому на 3%, а при порівнянні з кубиками 15 і 20 мм – на 10%.

Таким чином, на основі результатів аналізу даних по трьох критеріях відбору, дійдемо висновку, що оптимальним при заморожуванні в даних умовах лінійним розміром є кубик з гранню 15 мм.

Відхилення від цих величин у більшу або меншу сторону ведуть до втрати знайденого балансу між тривалістю заморожування, збільшенням маси під час холодильної обробки та її втратою при розморожуванні.

Даний висновок можна поширити на інші рослинні продукти, які з тих чи інших причин підлягають низькотемпературному замороженню нарізаними на шматочки у формі куба такі, що мають теплофізичні характеристики та структуру, близькі до аналогічних показників моркви.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РІЖУЧОГО ПРИСТРОЮ МІКРОКУТЕРА

Лизаєв Є.В. 41МБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію мікрокутера для тонкого подрібнення м'ясної сировини.

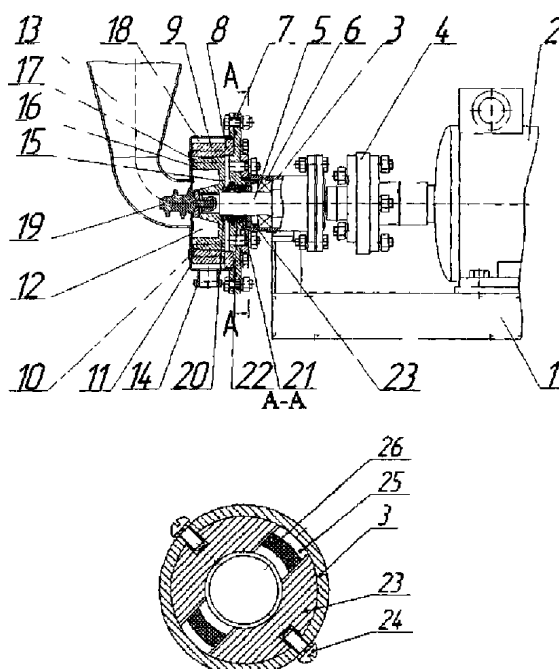
Метою вдосконалення обладнання для тонкого подрібнення харчової сировини є, передусім, поліпшення якості подрібнення та зменшення енергетичних витрат на виконання процесу.

Пристрій, створений в рамках розв'язання цього завдання, містить кришку робочої камери, що утворює єдиний вузол з завантажувальним бункером та вивантажувальним патрубком, виконану з тонколистового матеріалу, ротор і статор у вигляді концентричних зубчастих кілець з накладками з твёрдосплавного матеріалу, дозволеного для використання у контакті з харчовими середовищами, зафіксованого на валу ротора подавального шнека, опорного фланця, що виконує роль задньої стінки робочої камери, а периферія фронтальної поверхні опорного фланця послуговує для закріплення кришки робочої камери та нерухомого різального кільця - статора. До опорного фланця приварено різьбові кріпильні елементи, за допомогою яких він фіксується на корпусі, всередині якого розташовано робочий вал пристрою у підшипникових опорах. Місце входу кінця вала в робочу камеру обладнане ефективним ущільненням, яке складається з фторолонової втулки, циліндричної пружини та притискної шайби. На іншому кінці вала, який виходить з корпусу, закріплено одну з півмуфт пружної муфти. Другу півмуфту цієї муфти зафіксовано на валу електродвигуна. Корпус та електродвигун закріплено на опорній рамі пристрою.

Кришку робочої камери, яка разом з приймальним бункером та вивантажувальним патрубком являє собою спільну зварну конструкцію, виготовлено з тонколистової корозійностійкої сталі, що значно зменшує необхідні витрати на конструкційні матеріали. До того ж, кришка робочої камери не контактує безпосередньо з нерухомим різальним кільцем - статором, завдяки чому усуваються занадто високі вимоги до точності виготовлення цього вузла.

Для унеможливлення протікання харчової сировини у місці виходу вала з робочої камери пристрій оснащено ущільненням, що складається з нерухомої профільної фторолонової втулки та сталевого кільця, яке запресоване у торцевій частині ротора і обертається разом з ним.

Профільна фторолонова втулка притискається до кільця циліндричною пружиною, яка розташована у проточці профільної фторолонової втулки та впирається у притискну шайбу. Профільна фторолонова втулка має в торцевій частині два радіальні виступи, які входять у відповідні пази притискної шайби, що фіксується гвинтами відносно корпусу.



1 – опорна рама; 2 – електродвигун; 3 – корпус; 4 – муфта; 5 – робочий вал; 6 – підшипникові опори; 7 – опорний фланець; 8 – кільце – статор; 9, 16 – різальні зубці; 10, 17 – накладки; 11 – кришка робочої камери; 12 – робоча камера; 13 – бункер; 14 – вивантажувальний патрубок; 15 – ротор; 18 – кільцевий канал; 19 – шнек; 20 – кільце; 21 – фторолонова втулка; 22 – циліндрична пружина; 23 – шайба; 24 – гвинт; 25 – паз притискної шайби; 26 – радіальні виступи фторолонової втулки.

Рисунок 1- Загальний вид пристрою різання мікрокутера

Таке виконання пристрою дозволяє, порівняно з відомими пристроями подібного призначення, значно скоротити виробничі витрати на його виготовлення збільшити термін експлуатації через зменшення ймовірності руйнування робочих органів в разі потрапляння в робочу зону сторонніх твердих предметів

Література

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов і др.. – Вінниця “Нова книга”. 2001 – 576с.

2. Косой В.Д. Совершенствование процесса производства вареных колбас [Текст]/. Косой В.Д. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1985. – 271 с.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕРТЯ РУХУ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Ільєнко Ю.Ю. 11 МБ ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводиться методика експериментального визначення коефіцієнта тертя руху деяких зразків плодоовочевої продукції у свіжому, замороженому та дефростованому виді.

При створенні нових та модернізації існуючих конструкцій обладнання для механізації переробки та зберігання сільськогосподарської продукції необхідно знати її основні фізико-механічні властивості.

Це питання є актуальним також і при розробці технологічних процесів низькотемпературного зберігання із застосуванням методу заморожування, на різних етапах якого, а саме заморожування, зберігання, дефростація продукт, що зберігається, як правило, змінює свої властивості.

Одним з найважливіших фізико-механічних показників плодів і ягід є коефіцієнт тертя руху, від значення якого залежить спроможність продукту переміщатися на різних стадіях технологічного процесу, як з використанням транспортерів, так і під дією власної ваги.

Довідкова література наводить значення коефіцієнта тертя усереднено для певних груп плодоовочевої продукції, які найчастіше не відбивають конкретних умов одержання цих значень. Тому повну картину змінень сил тертя між плодом і поверхнею контакту можуть дати тільки експериментальні дослідження коефіцієнта тертя, визначенню якого, і присвячена ця робота.

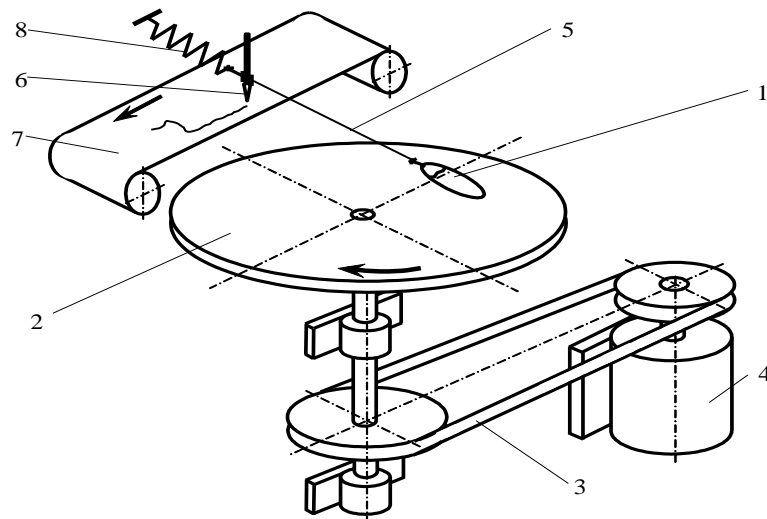
Експериментальне визначення коефіцієнта тертя руху проводилося на відомому приладі І.В. Крагельського.

Для підвищення стабільності показань і спрощення регулювання частоти обертання клинопасовий варіатор приладу був замінений пасовою передачею з постійним передаточним відношенням. Плавне регулювання частоти обертання диска здійснюється за рахунок застосування двигуна постійного струму, підключеного за реостатною схемою через випрямляч до однофазної електричної мережі. Діапазон регулювання частоти обертання диска від 200 об/хв. до 1800 об/хв.

Схема приладу показана на рисунку 1.

Диск приладу має пристрій для заміни його покриття, що імітує різні види поверхонь тертя: дерево, метал (сталь звичайну і нержавіючу) та гуму.

Об'єкт досліджень (плід або фрагмент плоду) 1 укладається на поверхню диска 2, який обертається навколо вертикальної осі через клинопасову передачу 3 від електродвигуна постійного струму 4.



1 - об'єкт досліджень; 2 - диск; 3 - пасова передача; 4 - електродвигун;
5 - нитка; 6 - перо самописця; 7 - пружина; 8 - стрічка самописця;
9 - привод самописця

Рисунок 1 – Прилад для досліджень коефіцієнту тертя руху

Плід за допомогою нитки 5 з'єднують з пером самописця 6, який переміщається по стрічці 7 на відстань, обумовлену деформацією тарованої вимірювальної пружини 8

На рисунку 2 показані результати для фрагменту плоду гарбуза на різних стадіях обробки холодом в залежності від швидкості і сили ваги зразка.

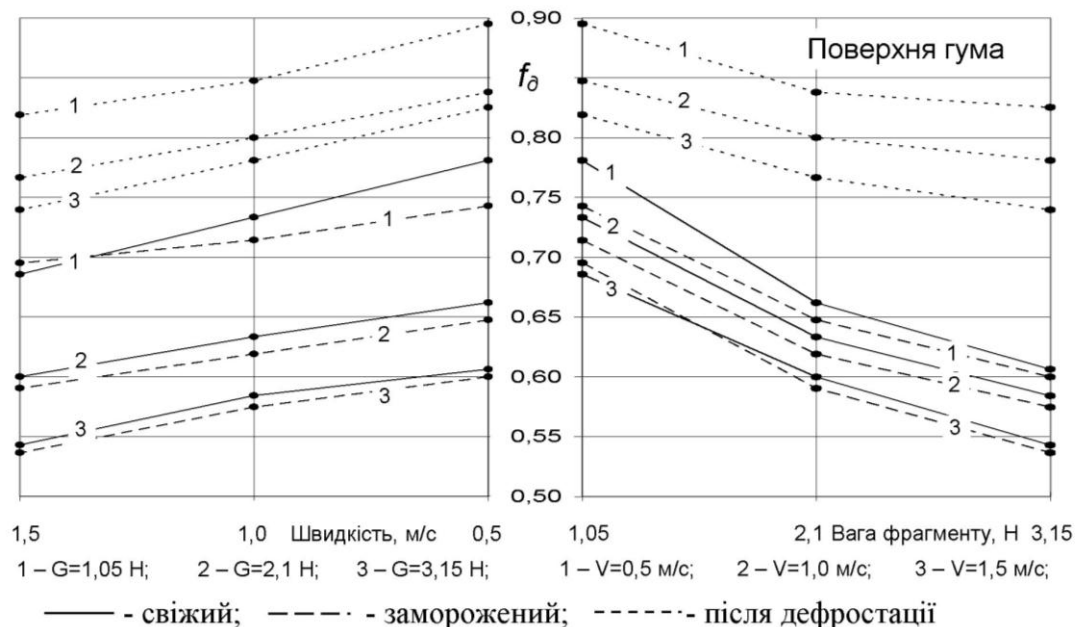


Рисунок 2 – Експериментальні значення коефіцієнту тертя

Отримані значення коефіцієнта тертя руху можуть бути використані при розрахунках завантажувальних, розподільних пристроїв, скатних дощок та інших елементів машин і апаратів.

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Каліберда Є.С. 12 СМБ
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в статті наведено аналіз практики та ефективності використання альтернативних джерел енергії в Україні та світі, а також обґрунтовано вибір доцільних для вітчизняного виробництва сучасних нетрадиційних джерел енергії задля забезпечення енергозбереження країни.

До сучасних технологій виробництва нетрадиційних джерел енергії з метою енергозбереження згідно статистичної інформації, якою оперують міжнародні статистичні організації, зокрема Міжнародна Енергетична Агенція (ІЕА) слід віднести:[1,2]: гідропотенціал рік (включаючи роботу гідроакумулюючих електростанцій (ГАЕС); біомасу (більш точно тверде паливо з біомаси); геотермальну енергію; тверді горючі відходи міст та ВЕР промисловості і сільського господарства; енергію припливу та хвиль океану; вітрову енергію; біогаз (газ, який одержується в результаті анаеробної діяльності бактерій з використанням різної сировини та відходів життєдіяльності тварин та людей); сонячну енергію на основі технологій: фотоелектричні перетворювачі та СЕС (теплові); інші вторинні горючі відходи (муніципальні та промислові), як не поновлювані ресурси.

Україна має значний потенціал нетрадиційних джерел енергії. Для його використання розроблена низка державних програм, головною з яких є “Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики”. Цими програмами передбачається розвиток та використання наступних нетрадиційних відновлювальних джерел енергії (НВДЕ) і нетрадиційних позабалансових енергетичних ресурсів (НПЕР): енергії вітру (будівництво ВЭС); гідроенергії (переважно шляхом будівництва малих і міні- ГЕС); геотермальної енергії (глибинного тепла Землі); енергії сонячного випромінювання; біомаси, біогазу; вугільного метану; вторинного тепла промислового виробництва; паливних твердих побутових і промислових відходів і ін.

Через незадовільне фінансування практична реалізація цих програм дуже незначна. Тільки вітроенергетика має більш-менш стабільне фінансування, але і по будівництву ВЕС програми не виконуються. За іншими НВДЕ темпи і масштаби реалізації програм ще менші, тому і

техніка, і технології їхнього впровадження поки мало відомі масовому споживачеві й істотно не впливають на баланс паливно-енергетичних ресурсів.

За оцінками ІЕК НАН України, ресурси енергії вітру технічно доступні для освоєння на континентальній частині нашої території, приблизно в 200 разів перевищують нинішні обсяги генерування електроенергії в Україні [3]. Великі перспективи розвитку вітроенергетики варто пов'язувати з надзвичайно сприятливими передумовами для спорудження ВЕС - на акваторіях, де параметри вітру для застосування вітрообладнання значно кращі, ніж на суші.

Однак реалізувати ці можливості в Україні поки ще неможливо. Незважаючи на те, що програма розвитку вітроенергетики в Україні існує вже кілька років, і на неї витрачені значні кошти, реального результату дотепер не отримано: у 2000 році на шести українських ВЕС нараховувалося 72 вітроустановки (у тому числі, 60 американських USW56), реальний коефіцієнт використання потужностей цих установок склав не більш 5%. Деякі фахівці вважають, що гроші, які витрачені на придбання застарілого імпортного обладнання, викинуті на вітер і прийнятий курс на вкладання коштів у закордонну техніку (тепер уже німецьку) є помилковим [4,5]. На їхню думку, прийняте рішення по щорічних відрахуваннях у фонд вітроенергетики в обсязі 0,75% вартості відпущеної в країні електроенергії (в цілому до 20 млн.дол.) є помилковим і в умовах наявності значних проблем у вітчизняної енергетики така нераціональна витрата коштів є неприпустимою.

При цьому слід зазначити успіхи світової вітроенергетики. Завдяки удосконаленню вітроенергетичного устаткування, ціна електроенергії, що виробляють ВЕС, стає порівняною з відповідними цінами для ТЕС і продовжує знижуватися.

В Україні поступово розвертаються роботи з розвитку малої гідроенергетики, потенціал якої в Україні оцінюють до 30-40 млрд.кВтг/рік. Існує погляд, що він у три-чотири рази перевищує потенціал каскаду ГЕС на Дніпрі [3].

Використання гідропотенціалу малих річок сприятиме, у першу чергу, надійному енергозабезпеченню віддалених та важкодоступних районів сільської місцевості для всіх регіонів Західної України, а для деяких районів Закарпатської та Чернігівської областей воно може стати джерелом повного енергозабезпечення.

В Україні значні геотермальні ресурси зосереджені в Криму, Закарпатській, Чернігівській, Сумській, Полтавській, Харківській, Львівській, Херсонській, Івано-Франківській областях. Ресурси геотермальної енергетики України оцінюються в 50 млн. млн.т у.п. [6].

За винятком введення в експлуатацію невеликих експериментальних геотермальних об'єктів теплопостачання, цей напрямок

практично не розвивається. Повільно йде розробка і впровадження теплонасосної техніки, хоча в цій сфері є підприємства, що можуть її виготовляти і вже частково виготовляють.

Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що надходить на 1 м² поверхні, на території України знаходиться в межах від 1070 кВтг у північній частині країни, та до 1400 кВт і вище - в АР Крим. Цей потенціал сонячної енергії, навіть при існуючому ККД сонячних установок, складає близько 17 млрд. кВтг теплоти на рік та дає можливість зекономити щорічно близько 2,5 млн.т у.п. Не зважаючи на значні запаси цього виду енергії, в Україні його використання тільки починається. Уряд АР Крим розглядає проект енергозабезпечення Кримського півострова. За цим проектом пропонується виділити частину територій і споруд комплексу "Донузлав" під проектування і будівництво першої експериментальної науково-виробничої геліоаеробаричної теплоелектростанції (ГАБ ТЕС) з необхідною інфраструктурою.

У світі найбільше використання сонячної енергії здійснюється в напрямі активного та пасивного опалення і гарячого водопостачання будівель. Кращим досягненням технології використання сонячної енергії є так званий "Сонячний дім", у якому за рахунок комплексу пристроїв і технічних засобів забезпечуються на 90-97% тепловою енергією житлові та промислові приміщення.

Україна має унікальні можливості для розвитку фотоенергетики – це наявність якісної сировини, могутня інфраструктура з виробництвом монокристалічного кремнію, значний науково-технічний потенціал. Втім, в Індії створено новий тип сонячної батареї. На відміну від існуючих вона не потребує силікону, її можна виготовляти в гнучкій і тонкій, подібно до паперу або тканини формі. Основою батареї є склад, який включає мідь, індій і галій. Роботи з практичного використання цього складу проводяться в Німеччині, США, Японії. Вчені вважають, що поява нової батареї революціонізує перетворення сонячної енергії на електричну.

Література

1. Коробко Б. Нетрадиционные источники для Украины [Электронный ресурс] / Б.Коробко, Н.Жовмир // Зеркало недели. – 2001. – №6. – Режим доступа: <http://zn.ua/articles/235144>.

2. Рожен А. Перспективы энергетики: [Электронный ресурс] / А. Рожен // Зеркало недели. – 2000.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛАСТИНЧАСТИХ ТЕПЛООБМІННИКІВ

Бадло Д.С. студент 21 СМБ
Керівник Червоткіна О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена обґрунтуванню сучасних тенденцій застосування пластинчастих теплообмінників.

Одним з основних елементів будь-якої системи тепlopостачання є теплообмінні апарати або просто теплообмінники. У сучасних системах тепlopостачання на зміну традиційним кожухотрубні теплообмінникам прийшли, і практично витіснили їх, пластинчасті теплообмінники. Сталося це саме тому, що пластинчасті теплообмінники мають цілий ряд переваг, неодноразово розглянутих у спеціалізованій літературі. Пластинчасті теплообмінники бувають наступних видів: розбірні пластинчасті теплообмінники; паяні пластинчасті теплообмінники; зварні та полужварні пластинчасті теплообмінники.

Найбільш широко представлені на ринку і користуються попитом перші два види - розбірні й паяні. Однак серед фахівців немає однозначної думки щодо сфери їх застосування і відповідно, виникають питання: «У чому принципова різниця між цими двома видами пластинчастих теплообмінників?» І «Які з них частіше застосовуються в схемах тепlopостачання і чому?».

Незаперечною перевагою пластинчастих теплообмінників є їх значна поверхню нагріву при невеликих габаритах, у порівнянні з традиційними кожухотрубними. Іншими словами, при однаковій тепловій потужності, габарити трубчастого теплообмінника більше ніж пластинчастого. При цій беззастережній перевазі існують ще два непрямі позитивні чинники: мала металоємність, а значить і мала вага теплообмінника, і малі розміри приміщення, необхідного для його установки. Безумовно, більш компактний і легкий пристрій легше змонтувати в порівнянні з більш важким і громіздким. Крім того, вартісні показники так само виявляються на стороні компактного пластинчастого теплообмінника. Тому при термомодернізації існуючого будинку, в тому числі і житлового, питання заміни фізично зношеного та морально застарілого теплообмінного устаткування завжди вирішується за допомогою пластинчастих теплообмінників

Найчастіше перевагу віддають розбірним пластинчастим теплообмінникам. Причини тому різні. Але основною причиною, якою керуються практично всі без винятку експлуатуючі та тепlopостачальні

організації, - можливість розбирання даного типу теплообмінників для механічного очищення від накипу й інших відкладень.

Дійсно, низька якість мережної води в теплових мережах давно вже стало постійною темою обговорення серед фахівців. Ще складніше експлуатація теплообмінника в системі гарячого водопостачання, тому що на його стороні, що нагрівається, циркулює взагалі непередбачена питна вода, її якість залишає бажати кращого. Вона також містить солі, які при нагріванні утворюють накип на поверхні теплообміну. Причиною особливої уваги до забруднення теплообмінника є зниження його ефективності. Тобто, з плином часу, при збільшенні шару забруднення, потужність теплообмінника, а, відповідно, і температура нагріву середовища, неухильно падають. Саме тому з'являється необхідність періодичного очищення поверхні теплообміну від відкладень, для відновлення її ефективності. При цьому виникає парадокс: незалежно від різноманіття різних методів очищення, як правило, застосовують механічну. Причина такого вибору методу очищення - традиція. Занадто довго і широко застосовували кожухотрубні теплообмінники, які очищали механічно. Для зменшення утворення накипу і, відповідно, спрощення обслуговування сучасного теплообмінника його теплообмінну поверхню виготовляють спеціально профільованою для турбулізації потоків теплоносія в каналах. Також при правильно організованій експлуатації пластинчастих теплообмінників, найчастіше, достатньо направити потоки теплоносія у зворотному напрямку, щоб прибрати можливі відкладення.

Купуючи розбірні теплообмінники, які в 2-3 рази дорожче паяних, користувач по-старому налаштований на таку експлуатацію обладнання, яка в даний час вже є архаїчною. Користувач готується до необхідності розбирання теплообмінника як мінімум для очищення, до того ж - старим і вже неефективним механічним ручним способом. Потрібно особливо відзначити, що в рекомендаціях всіх виробників розбірних пластинчастих теплообмінників вказується про необхідність при розбиранні практично стовідсоткової заміни ущільнень і деяких особливо забруднених пластин, що вимагає додаткових витрат. Слід звернути увагу, що розбирання цих теплообмінників неможливо виконати на місці їх установки - у підвальних приміщеннях, де зазвичай знаходяться індивідуальні теплові пункти. Дані приміщення в багатьох випадках не дозволяють забезпечити вільний доступ до всіх елементів обладнання для його обслуговування, тим більше - забезпечити простір навколо теплообмінника для можливості його коректного розбирання, чищення і складання. А за рекомендаціями виробників, зборка пластинчастого теплообмінника після його розбирання і чищення, вимагає особливої акуратності, точності установки ущільнень, недопущення потрапляння забруднень у місцях ущільнення. Виконати цю операцію буває вкрай складно в обмеженому просторі теплового пункту. Отже, теплообмінник потрібно повністю демонтувати і доставляти в

спеціалізоване приміщення, обладнане для проведення подібного роду робіт.

Після очищення, заміни прокладок і пластин, потрібно доставляти теплообмінник на місце і заново монтувати. Не багато організації володіють необхідними приміщеннями та обладнанням для якісного виконання таких робіт не багато. Та ще й виникають додаткові витрати - оплата робіт, необхідних матеріалів, перевезення. Вартість розбірного теплообмінника разом з його обслуговуванням істотно зростає. Іншими словами, при купівлі розбірного пластинчастого теплообмінника до його вартості потрібно відразу додавати вартість всіх робіт і матеріалів хоча б для однієї розбирання і чищення, або, що трапляється частіше, ключова відмінність теплообмінника це можливість його розбирання - взагалі не використовується при його експлуатації зважаючи на неможливість виконання демонтажу і чищення за місцем установки. Отже, 2-3 кратна переплата за «розбірний» пластинчастого теплообмінника цілком і повністю не виправдовується. У той же час, дешевші паяні пластинчасті теплообмінники, володіючи всіма перевагами даного класу обладнання, не будуть розбиратися і механічно очищатися. За існуючою і прийнятою в усіх європейських країнах практиці, після вироблення свого ресурсу такі теплообмінники просто замінюють новими. Середній термін їх експлуатації складає близько 10 років.

Слід зазначити, що паяні теплообмінники також мають певні недоліки. Вони не завжди можуть замінити розбірні. Максимальна потужність паяних теплообмінників знаходиться в діапазоні 1-3 Гкал / год, що накладає певні обмеження на область їх застосування. Так наприклад, в центральних теплових пунктах, котельнях, в системах з великими витратами теплоносія потрібні теплообмінні апарати з потужністю від 3-4 Гкал / год і більше. Для таких застосувань використання паяних теплообмінників стає неефективним, а часом - просто неможливим. Навіть у випадку паралельної установки декількох паяних теплообмінників, перевага залишається на боці розбірного, як за ціновими так і по габаритно - ваговими показниками. У таких випадках кращим є вибір саме розбірного теплообмінника, потужність якого може досягати 100-200 Гкал / год, що на два порядки більше, ніж паяного.

Література

1. Гулий І.С. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. — Вінниця: Нова книга, 2001, — 576 с.
2. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. — М., «Пищевая промышленность», 1988. — 382 с.

МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Федорець Є. В.41МБ

Керівник Бойко В. С., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення конструкції лущильно-шліфувальної машини. Дана модернізація дозволяє збільшити ефективність лущення зерна за рахунок нахилу вала з абразивними дисками під кутом.

Підвищення ефективності лущення в машинах з горизонтальним валом за рахунок підйому силами тертя зернівок від нижнього кінця диска до верхнього не достатньо передбачуване. Кут тертя мінімальний і зернівки просто перекочуються по поверхні абразивного диска. Збільшити інтенсивність тертя можна за рахунок нахилу абразивних дисків. Це рішення було покладено в основу модернізації пристрою для лущення круп'яного зерна.

При похилому положенні дисків один край їх розташування вище іншого. При обертанні дисків за рахунок сил тертя зерно піднімається від нижнього до верхнього краю. Однак при підйомі зерно прослизає по похилій поверхні, скочується до нижнього краю так як підйом зерна дисками відбувається проти дії сил тяжкості. Таким чином при похилому положенні абразивних дисків посилюється відносний рух зерна і дисків, завдяки чому збільшується тривалість впливу дисків на зерно і підвищується ефективність лущення (рис. 1).

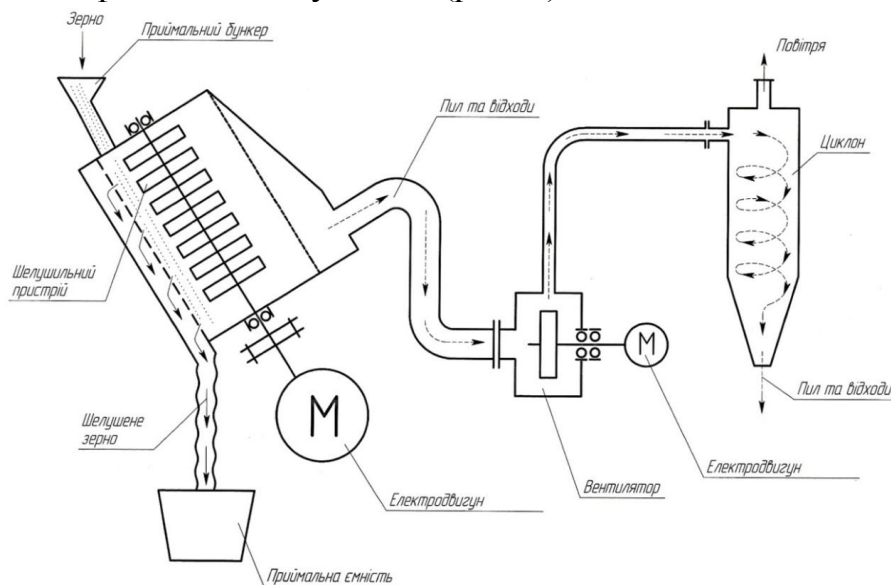


Рисунок 1 - Кінематична схема лущильно-шліфувальної машини

Лущильно-шліфувальна машина містить: лущильну камеру з приймальним пристроєм, оснащеним клапаном з регулюванням зусилля притиску. У камері розташований вал з жорстко закріпленими на ньому абразивними дисками і з'єднаний з приводом; перфорований циліндр і пристосування для регулювання кута нахилу лущильної камери. За перфорованим циліндром встановлена повітряна сорочка з якої легкі домішки пройшли через перфорований циліндр за допомогою аспіраційного каналу і відцентрового вентилятора надходять в циклон. За допомогою регулятора кута нахилу лущильної камери встановлюється для даного виду сировини оптимальний кут нахилу.

Зерно через приймальний бункер надходить у робочий простір між обертовими абразивними дисками і нерухомим перфорованим циліндром. Похилі абразивні диски впливають на зерно тертям, зерно лущиться. Лущене зерно надходить у приймальну ємність, а дрібні фракції видаляються з пристрою через отвори перфорованого циліндра за допомогою вентилятора в повітряний циклон.

Для інтенсифікації впливу абразивних дисків на зерно було розроблено пристрій яке дозволяє перфорованому циліндру переміщуватися по пазах у бік нижніх частин похилих абразивних дисків. Така зміна зазору між внутрішньою поверхнею перфорованого циліндра і торцевими частинами абразивних дисків призводить до зміни стиско-затираючого впливу на зерно.

За результатами експериментальних досліджень найбільша ефективність лущення можлива при установці вала з абразивним диском під кутом не більше 60° від вертикалі.

Подальше вдосконалення лущильної машини з похилою віссю буде проводитися в напрямку інтенсифікації впливу абразивних дисків на зерно за рахунок створення умов для часткової релаксації внутрішніх напружень в зерні в момент прикладення до нього стиско-затираючого змінного за величиною впливу. Другим напрямком буде збільшення тривалості тертя дисками за рахунок активного регулювання міжзернового тиску.

Література

1. Машини и аппараты пищевых производств Кн 1. Учебник для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остников и др.; Под ред. анад. РАСХН В.А. Панфилова, - М.: Высшая школа, 2001 – 703с.
2. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв/ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга 2008 – 488с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ВІДСІЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ДОМІШОК З КОРМУ

Гавдида І.В. 51ПР

Керівник Верхоланцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію пристрою для відсіювання великих дімішок з корму.

Винахід відноситься до сільського господарства, зокрема кормовиробництва.

Відома просівна машина **RU 2083145**, недоліком якої є значна кількість придатного продукту, що потрапляє в сід.

За прототип вибрано установка для охолодження сипучих продуктів, яка включає пристрій для охолодження повітря, вентилятор, два обертових горизонтально розташованих один в іншому барабана, при цьому стінка зовнішнього барабана частково виконана у вигляді сітки.

Недоліком цієї установки є низька продуктивність і неможливість безперервного відводу відсіву.

Спільним з запропонованим пристроєм є обертовий барабан, обтягнутий сіткою, твірна якого розташована під кутом до горизонту.

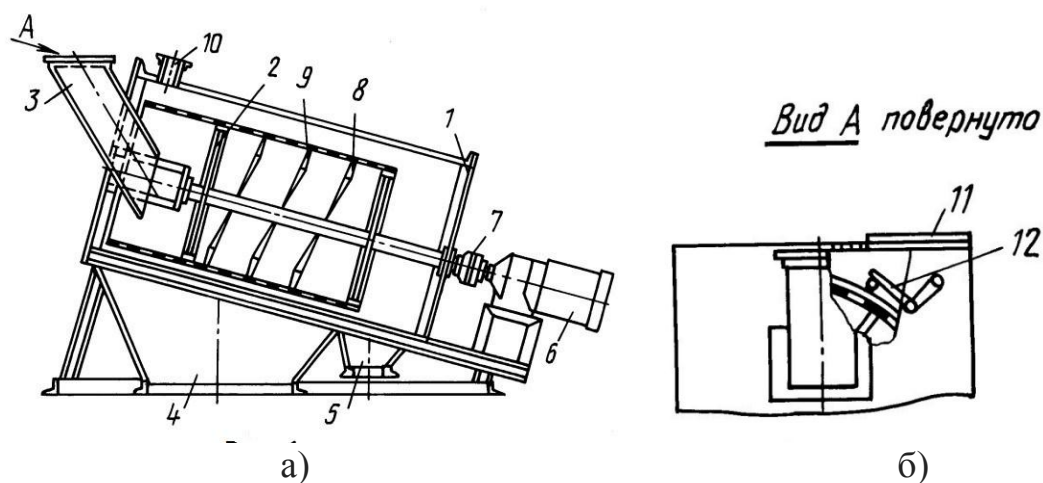
Технічною задачею винаходу є створення пристрою для відсіювання великих дімішок з корми.

Технічний результат полягає в збільшенні продуктивності, що досягається тим, що в пристрої передбачений патрубок для безперервного відводу дімішок. При цьому наявність гвинтових кілець забезпечує рівномірний розподіл продукту, який просіюють, по довжині барабана і перешкоджає сходу придатного корми спільно з відходами, в той же час крупні дімішки послідовно проходять через розриви гвинтових кілець і потрапляють в патрубок для відводу дімішок.

Поставлена задача досягається тим, що пристрій, що включає встановлений з можливістю обертання відносно повздовжньої осі барабан, бічна поверхня якого виконана з сітки утворює, похилої до горизонту, забезпечено патрубком для безперервного відводу дімішок, при цьому барабан виконаний з перегородками у вигляді гвинтових кілець, послідовно встановлених на його внутрішній бічній поверхні з проміжками, рівномірно розташованими по окружності, а навивка бічній поверхні гвинтових кілець збігається з напрямком обертання барабана.

Відсіювач працює наступним чином. Корм, що підлягає очищенню, подається самопливом через патрубок з всередину барабана. При обертанні барабана корм, перекочуючись по сітці, провалюється крізь неї і

по патрубку 4 надходить у бункер або на транспортний механізм цеху доробки. Великі домішки проходять через розриви гвинтових кілець і з нижньої торцевої частини барабана через патрубок 5 надходять в спеціальну тару.



1-рама; 2-барабан ; 3-завантажувальний патрубок ;4-випускний патрубок; 5-патрубок для видалення сторонніх домішок; 6-мотор-редуктор; 7-муфта; 8-перегородки; 9-сітка; 10-патрубок; 12-щітка .

Рисунок 1 – Схема відсіювача а) загальний вигляд пристрою; б) вид з боку приводу пристосування для очищення сітки барабана.

Результати порівняльних випробувань показали, що при очищенні корми з допомогою поверхні, що просіює машини (аналог) спостерігалися випадки сходження придатного корму у відходи при залповому попаданні на вібросито великих кількостей папери і грудок злежаного корму, крім того, сито забруднювалось трубчастими кістками з м'ясо-кісткового борошна, які застрягали одним кінцем в його осередках. При використанні обертового барабана вищеперелічені домішки не викликали сходу корму у відходи. Візуальний огляд сітчастого барабана показав, що на сітці відбувається нагромадження ниток і ворсинок, імовірно від тканинних мішків. Це послужило причиною необхідності очищення сітки через 35 - 40 год роботи відсіювача. Дворазове притиснення щітки 12 до сітки барабана працюючого відсіювача на 1 хв з інтервалом 5 хв дозволяє забезпечити надійну роботу відсіювача при просіюванні.

Література

1. Борискин М. А. Оборудование комбикормовых заводов / М. А. Борискин, А. Б. Демский, Е. В. Тамаров, А. С. Чернолихов.-М: Агрпромиздат, 1986.- 242 с.
2. Кавецкий А.В. Оборудование предприятий общественного питания: Учебное пособие для высших учебных заведений/ А.В. Кавецкий– М.: Колос, 2003.- 302 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ З ВЕРТИКАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

Білоровський В.С. 21 СМБ
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведені перспективи використання вітроелектростанцій з вертикальною віссю обертання ротору.

Традиційні вітроагрегати з горизонтальною віссю обертання давно й успішно застосовують в усьому світі, але їхнє виготовлення та експлуатація пов'язані з деякими проблемами, і не лише технічного характеру. Тому на початку 80-х років ХХ ст. почали інтенсивно освоювати вітроустановки з вертикальною віссю обертання (ВВВО), серед яких найкраще себе зарекомендувала установка з вітроколесом у вигляді так званого ротора Дар'є. [1]

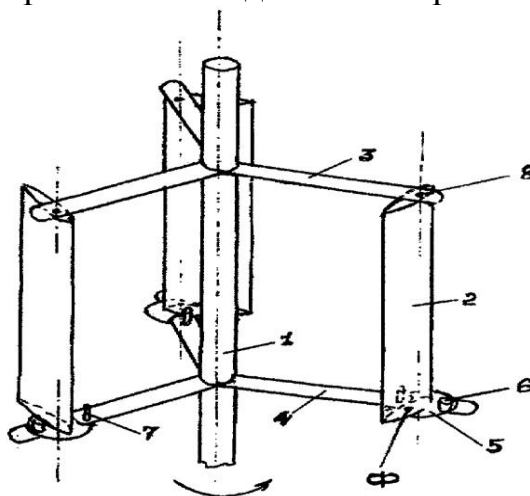
Окреслимо вимоги щодо експлуатаційних властивостей електрообладнання вітроустановок, які залежать передусім від зовнішніх умов роботи ВЕС. Працюватимуть вони в межах єдиної енергосистеми чи автономно, в умовах сильних чи слабких вітрів, вироблена енергія використовуватиметься лише у нагрівальних установках та для освітлення чи ставитимуться спеціальні вимоги щодо її якості, - це питання, які формують критерії та обмеження проекту. Наприклад, якщо передбачається робота вітроагрегату на автономну систему енергоспоживання, яка не пред'являє жорстких вимог до якості електроенергії, це знімає обмеження щодо фіксованого значення частоти напруги та її форми.[2]

Вимоги, які повинен задовольняти сам генератор, можна окреслити так: забезпечення необхідного значення напруги за номінальної частоти обертання, струму навантаження та коефіцієнта потужності; максимально можливий ККД у якомога ширшому діапазоні частот обертання вітроколеса; мінімальне значення реактивного моменту (паразитного моменту, який створюється за рахунок локального притягання феромагнітних мас активної частини); висока надійність, технологічність виготовлення та ремонтпридатність; порівняно низькі собівартість виготовлення та експлуатаційні витрати.

Деякі з перерахованих вимог задовольняються правильним вибором структури ВЕС - типом вітроколеса та генератора, способом керування, а деякі - за рахунок конструкційних рішень, що приймаються при проектуванні самого генератора. [3]

Для цього генератора необхідними є спеціальні системи, які регулюватимуть його ковзання, за зміни частоти обертання вітроколеса, так, щоби утримувати частоту струму в заданих межах. Крім того, такий генератор потребує додаткового джерела струму для збудження або системи самозбудження.

Основним його недоліком є невисока ефективність при низьких швидкостях вітру (<6 м/с) і, як наслідок, необхідність мультиплексорів для його роботи. Також вітроенергетика використовує генератори постійного струму. Постійний струм в таких установках, за необхідності, перетворюється у змінний промислової частоти. Недоліком таких машин є низька надійність, за рахунок наявності ковзного струмовідводу та знову ж низька ефективність при малих швидкостях обертання.



1 - вал ротора вітродвигуна; 2 - профільовані крила; 3, 4 - радіальні траверси; 5 - пластини з вирізами, що обмежують кут повороту крила; 6 - важок, що зміщує центр тяжіння крила; 7 - штифт, що обмежує поворот пластини; 8 - підшипник шарніра крила; Φ - фокус крила.

Рисунок 1 - Вітрогенератор з вертикальною віссю обертання

Таким чином запропонована ВЕС з конструкційною схемою генератора з аксіальним напрямом проходження магнітного потоку через робочі повітряні проміжки має низку переваг порівняно з іншими.

Література

1. Каян В.П., Экспериментальные исследования гидроаэродинамики моделей ветрогенераторов с вертикальной осью вращения // В.П.Каян, В.В. Вайткус "Модели и методы аэродинамики". - М.: МЦНМО, 2005. - 144 с.
2. Виноградов Н.В. Проектирование электрических машин. Ф.С. Горяинов, П.С. Сергеев -М.: Энергия, 1969. - 632 с.

ДЕФОРМАЦІЇ ГНУЧКИХ НАКОНЕЧНИКІВ КРАНІВ СТРУМЕНЕМ РІДИНИ

Цуркаленко Є.А. 11 МБ ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводиться методика визначення деформації гнучких наконечників кранів струменем рідини

Якщо кран призначений для регулювання потоку рідини обладнати гнучким наконечником виконаним з пружного матеріалу, то наконечник під дією струменя рідини, що витікає з нього, буде зазнавати деформації (згину) і його вільний кінець переміщається на деяку величину δ (рисунок 1).

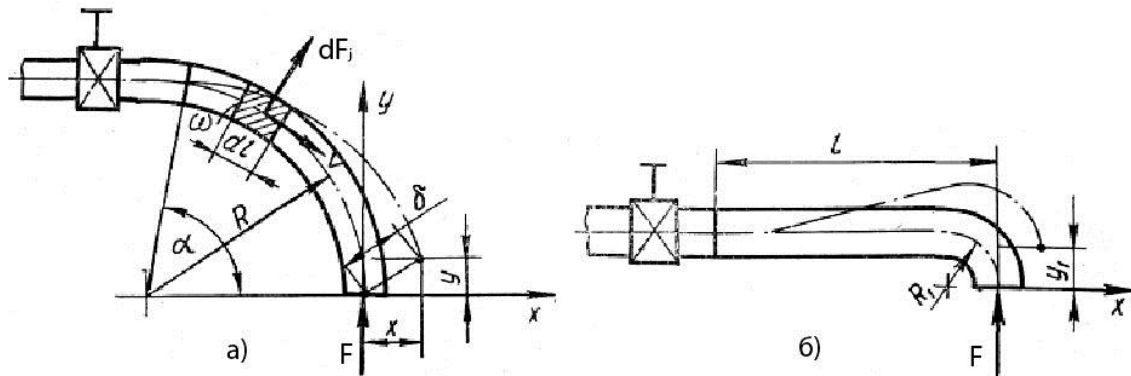


Рисунок 1 – Деформації гнучкого тороїдного *а)* і прямолінійного *б)* наконечників крана.

У наконечників з достатньою гнучкістю навіть візуально можна помітити, що це переміщення змінюється зі зміненням витрат рідини. У даній статті наводяться результати дослідження залежності переміщення δ і його складових y і x від величини витрати рідини Q . Ці результати можна використовувати для розробки найпростіших витратомірів рідин, які можуть набути застосування, наприклад, у конструкціях дозаторів рідких мас в переробній і харчовій промисловості.

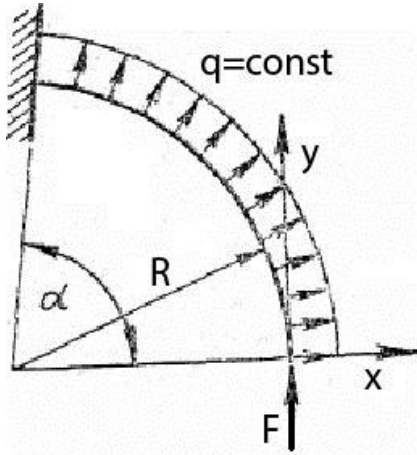
Деформації згину наконечника викликаються відцентровою силою F_j і силою реакції F струменя рідини.

Для аналізу цих деформацій були прийняті допущення, як то суцільність струменю, постійність напору, постійність живого перерізу струменю, постійна жорсткість наконечника і мала жорсткість потоку рідини та деякі інші.

Відцентрова сила елемента струменю (рисунок 1, а) визначиться як:

$$dF_j = dm \frac{v^2}{R} = \rho \cdot \omega \cdot dl \frac{v^2}{R}, \quad (1)$$

де m - маса елемента струменя довжиною dl із площею поперечного перерізу ω і щільністю рідини ρ



Інтенсивність навантаження від відцентрової

сили
$$q = \frac{dF_j}{dl} = \rho \cdot \omega \frac{v^2}{R}. \quad (2)$$

Якщо витрата рідини $Q = \omega \cdot v$, то

$$v^2 = Q^2 / \omega^2. \quad (3)$$

і величину інтенсивності відцентрової сили можна виразити наступною залежністю

$$q = \rho \cdot Q^2 / \omega \cdot R. \quad (4)$$

За законом імпульсів $F \cdot t = m \cdot v$.

Сила реакції струменю рідини

$$F = m \cdot v / t. \quad (6)$$

Рисунок 2 – Розрахункова схема консольного кругового стержня.

Маса рідини, яка витікає за одиницю часу, $m/t = Q \cdot \rho$. Підставивши у формулу (6) значення m/t і виразивши v через Q і ω , одержимо:

$$F = Q^2 \cdot \rho / \omega. \quad (7)$$

Переміщення вільного кінця тороїдного наконечника (рисунок 1, а) можна визначити як переміщення вільного кінця консольного кругового стержня з рівномірно розподіленим по всій його довжині навантаженням інтенсивністю q і з зосередженим навантаженням F на кінці (рисунок 2). Переміщення кінця такого стержня відповідно дорівнює [2]:

$$x = \frac{q \cdot R^4 + F \cdot R^3}{E \cdot I} \cdot \frac{(1 - \cos \alpha)^2}{2}, \quad (8)$$

$$y = \frac{q \cdot R^4 + F \cdot R^3}{E \cdot I} \left(\frac{3}{2} \alpha - 2 \sin \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{4} \right). \quad (9)$$

$$\delta = \sqrt{x^2 + y^2} = \frac{qR^4 + FR^3}{E \cdot I} \sqrt{\left(\frac{(1 - \cos \alpha)^2}{2} \right)^2 + \left(\frac{3}{2} \alpha - 2 \sin \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{4} \right)^2} \quad (10)$$

Підставивши у формули (8), (9), (10) знайдені вище значення q і F , одержимо вирази для деформації вільного кінця тороїдного (кругового) наконечника крана залежно від параметрів наконечника і витрати рідини:

$$x = \frac{2\rho \cdot R^3}{\omega \cdot E \cdot I} \cdot \frac{(1 - \cos \alpha)^2}{2} \cdot Q^2, \quad (11)$$

$$y = \frac{2\rho \cdot R^3}{\omega \cdot E \cdot I} \left(\frac{3}{2}\alpha - 2 \sin \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{4} \right) \cdot Q^2, \quad (12)$$

$$\delta = \frac{2\rho \cdot R^3}{\omega \cdot E \cdot I} \sqrt{\left(\frac{(1 - \cos \alpha)^2}{2} \right)^2 + \left(\frac{3}{2}\alpha - 2 \sin \alpha + \frac{\sin 2\alpha}{4} \right)^2} \cdot Q^2. \quad (13)$$

Залежності (11), (12), (13) показують, що переміщення кінця наконечника зростають пропорційно квадрату витрати рідини і залежать від геометричних параметрів наконечника (R , ω , I , α), щільності ρ рідини і модуля пружності E матеріалу наконечника.

Для спрощення розрахунків співмножники величини Q^2 позначені через відповідні коефіцієнти і вирази (11), (12), (13) приймуть вигляд:

$$x = Q^2 / k_x^2; \quad y = Q^2 / k_y^2; \quad \delta = Q^2 / k_\delta^2.$$

Коефіцієнти залежать від кута α можуть бути заздалегідь прораховані і зведені до таблиці, що значно спрощує розрахунок.

Результати експериментальної перевірки отриманих залежностей представлені в таблиці 2. Перевірка проводилася при наступних значеннях параметрів тороїдального наконечника з внутрішнім діаметром 7 мм, зовнішнім 14 мм, радіусом 204 мм, центральним кутом 60° . При розрахунках прийняті: модуль пружності $450 \cdot 10^4$ Па, момент інерції перерізу $0,18 \cdot 10^{-8}$ м⁴, площа перерізу отвору $3,82 \cdot 10^{-4}$ м².

Таблиця 1 – Порівняння результатів розрахунку і експерименту

Номер досліду	Витрата рідини Q , м ³ /с	Розрахункове значення y_p	Експериментальне значення y_e	Відхилення, %
1	$8,17 \cdot 10^{-5}$	19,7	20,0	1,5
2	$13,1 \cdot 10^{-5}$	50,6	50,0	1,2
3	$15,2 \cdot 10^{-5}$	68,0	60,0	11,7
4	$18,2 \cdot 10^{-5}$	97,0	85,0	12,4
5	$21,3 \cdot 10^{-5}$	104,2	92,0	11,7

Як видно з цієї таблиці розрахункові значення переміщень кінців наконечників з точністю, достатньою для практичних цілей, збігаються з експериментальними значеннями. Це дозволяє рекомендувати виведені залежності для практичних розрахунків.

Література

1. Башта Г. М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. /Г.М.Башта. - М., Машиностроение, 1972. - 452 с.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗАМОРОЖУВАННЯ ТВЕРДИХ СИРІВ

Лисянська Н.О. 11 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф. д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

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

Сири мають статус одного із самих біологічно повноцінних молочних продуктів. Тверді сири найбільш популярні у споживачів і в сегменті споживання їхня частка становить 41%. М'які сири (10%), бринза (12%) і сири зі цвілью (9%) значно уступають першому виду по частці переваги серед основних типів сирів.

З кінця 80-х років ХХ сторіччя проводяться дослідження із заморожування і низькотемпературного зберігання твердих сичугових сирів. Найменш вивченими є питання по встановленню режимів заморожування і зберігання, що дозволяють зробити дію негативних температур найбільш оборотними для сирів, з найменшими втратами показників якості після розморожування. На цей час вже є невеликий досвід по заморожуванню сичугових сирів в Україні.

Метою дійсної роботи є розробка деяких фізико-хімічних аспектів заморожування сирів, необхідних для створення технології заморожування і зберігання твердих сирів.

Теоретичні та експериментальні дослідження виконані на кафедрі „Обладнання переробних і харчових виробництв“.

Одним з етапів досліджень проводилася експериментальна перевірка теоретичних положень на лабораторних установках, а також в умовах близьких до виробничих – у морозильній камері.

Із цією метою проводили серію дослідів по визначенню тривалості заморожування дрібно фасованих сирів, а також установленню діапазону швидкостей їх заморожування.

Основним експериментальним матеріалом при розробці технологічного регламенту заморожування сирів є термограми процесу. За допомогою їх визначали основні показники процесу – тривалість і швидкість заморожування.

Заморожування проводили при різних режимах повітряного середовища в діапазоні від -20 до -50 °С і швидкістю від 4 до 10 м/с.

Середню швидкість заморожування визначали, використовуючи термограми, розрахунковим шляхом.

Кріоскопічну температуру та деякі теплофізичні характеристики сирів визначали за допомогою установки для криогенного заморожування.

Порціонні сири заморожували до середньооб'ємної температури, яка дорівнювала температурі подальшого зберігання. Головки стандартних розмірів зрілих сичугових сирів ділили на порції по 80...100 г, товщиною 30 мм і упаковували в полімерну плівку та пакети нового покоління.

Змінення температури по всій товщині зразка контролювали за допомогою термопар. Перша і п'ята термопара на поверхні сиру, 2 і 4 – у середніх шарах, 3 термопара – у центрі зразка.

На рис. 1 показана термограма заморожування зразка Голландського сиру з пошаровою фіксацією температури. Температура в камері – 35 °С, масова частка жиру в сухій речовині сиру 45 %, частка вологи 40,0 %.

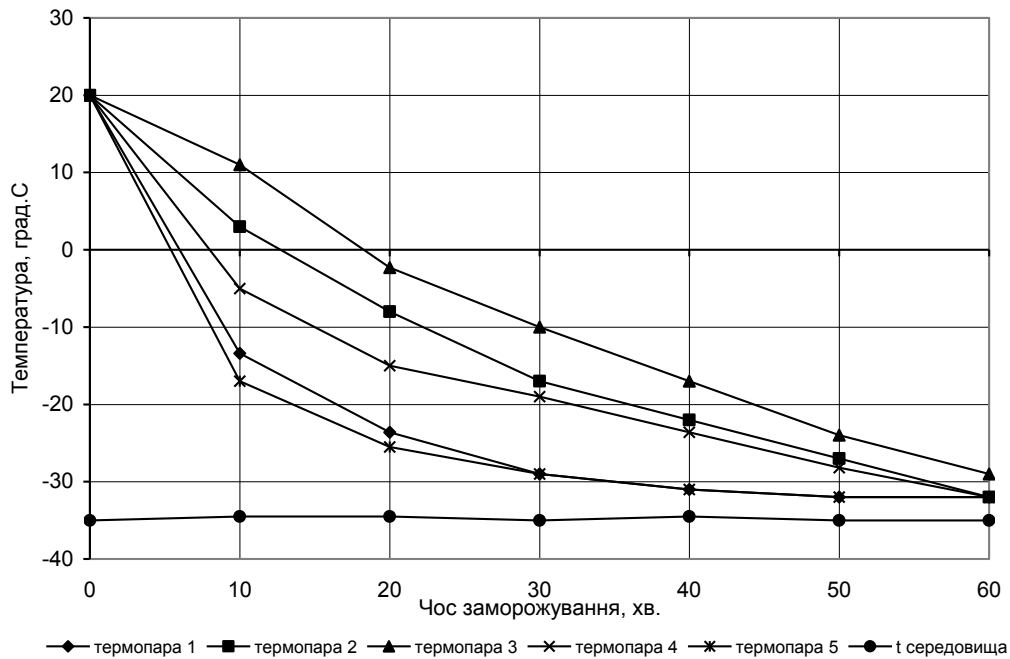


Рисунок 1 – Термограма заморожування брикету Голландського сиру

Аналіз термограм процесу заморожування порціонного сиру показує, що перший етап охолодження до початку кристалізації проходить дуже швидко і тривалість його залежить тільки від умов теплообміну (температури повітря). Зниження температури по шарах продукту проходить із різною інтенсивністю. На периферійних ділянках охолодження протікає швидше.

Як видно, область максимальної кристалізації (від – 1 до – 7°С) пройдена досить швидко (за 2...3 хв.) і на термограмі заморожування вона ледве вловима. Вивчено динаміку пошарового зниження температури по об'єму фасованого продукту, встановлена закономірність процесу заморожування і розподіл середньооб'ємних температур у порціонних сирах.

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

КІНЕМАТИЧНИЙ РОЗРАХУНОК МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ ДІЖІ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Десятов С.В. 31МБ

Керівник Антонова Г.В. к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена методиці кінематичного розрахунку механізму підйому діжі тістомісильної машини марки МТИ-100

Машина МТИ-100 спроектована як машина для інтенсивного замісу тіста. і оснащена широкими діжами циліндричної форми. Механізм підйому діжі в робоче положення – гвинтовий з вертикальним гвинтом.

Привод гвинта механізму здійснюється від окремого електродвигуна (потужністю 0,55 кВт) через клинопасову передачу і конічну прямозубу зубчасту пару. Слабким місцем в кінематичному ланцюжку можна вважати саме конічну пару, виготовлення та ремонт якої потребує спеціального обладнання, і по мірі зносу цієї пари її заміна складе вагому проблему. Пропонується передавати

обертальний рух на гвинт за допомогою мотор-редуктора і зубчасто-пасової передачі.

Схема модернізованого привода підйому місильної діжі показана на рисунку 1.

Замість електродвигуна, пасової передачі і конічної пари застосовується мотор-редуктор 1 і пасова передача зі шківками 2 і 4 та зубчастим пасом 3.

Конструкції інших елементів привода – гвинт 5 з гайкою, опори гвинта 6 і 7 та опорна стійка з кінцевими вимикачами 9 залишаються без змін. Також залишена конструкція траверси 8 підйому місильної діжі.

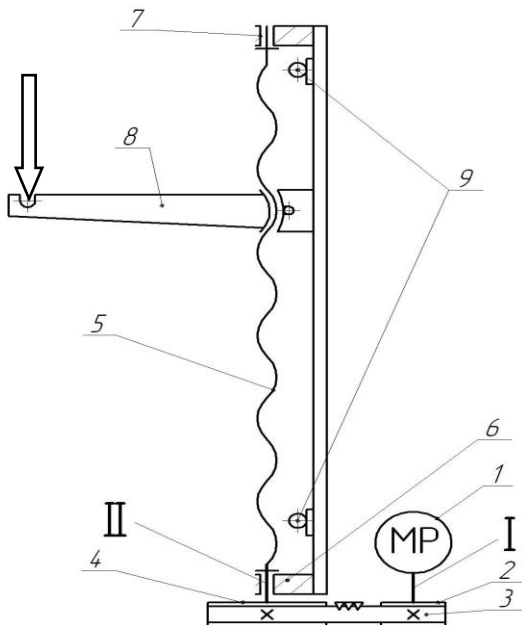


Рисунок 1 – Кінематична схема привода

Розглянемо методику кінематичного розрахунку модернізованого привода механізму підйому діжі.

Осьове зусилля H , що діє на гвинт підйомника визначається як:

$$G = (m_m + m_o) \cdot g \quad (1)$$

де m_m - маса тіста у діжі, кг;

m_\emptyset - маса порожньої діжі, кг;

g - прискорення вільного падіння, м/с².

Момент обертаючий на гвинті потрібний для підйому повної діжі, Н·м:

$$T = 0,5 \cdot G \cdot d_2 \cdot tg(\psi + \varphi), \quad (2)$$

де d_2 - середній діаметр різьби, м;

ψ - кут підйому вика різьби, град;

φ - приведений кут тертя в різьбовій парі – гвинт-гайка, град.

Для гвинта з трапецеїдальною різьбою *Тран. 40×5-g*, що застосовують в механізмі середній діаметр різьби складає $d_2 = 38,5$ мм.

Кут підйому різьби визначається за виразом:

$$\psi = \arctg(p / (\pi \cdot d_2)) \quad (3)$$

де p - крок різьби, мм

Приведений кут тертя визначається за формулою:

$$\varphi = \arctg(f / \cos \gamma), \quad (4)$$

де f - коефіцієнт тертя між гвинтом і гайкою, для сталі по бронзі;

γ - кут при вершині різьби, для трапецеїдальної, $\gamma = 15^\circ$.

Частота обертання гвинта, об/хв. визначиться за виразом:

$$n_{II} = v / p, \quad (5)$$

де v - швидкість вертикального переміщення діжі, м/хв.

Потужність на гвинті потрібна для підйому діжі, Вт

$$P_{II} = \frac{\pi \cdot T \cdot n_{II}}{30}. \quad (6)$$

Потрібна потужність на валу мотор-редуктора, Вт:

$$P_I = \frac{P_{II}}{\eta_p \cdot \eta_{mn} \cdot \eta_{zn}}, \quad (7)$$

де η_p - ККД різьби; η_{mn} - ККД підшипників; η_{zn} - ККД пасової передачі.

Приймається мотор-редуктор з номінальною частотою обертання n_{mp} , об/хв. з електродвигуном потужністю P_{ed} кВт.

Передаточне відношення пасової передачі складе:

$$i_{zn} = n_{mp} / n_{II} \quad (8)$$

Після підстановки у формули числових даних, потужність, необхідна для привода, зменшилась в 1,5 рази, та зменшилась його матеріалоємність.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОДІЛИЛЬНОЇ МАШИНИ А2 – ХТН ДЛЯ ПОДІЛУ ТІСТА НА РІВНОМІРНІ ШМАТКИ

Білоровський В.С. 21 СМБ

Керівник Паляничка Н.О., к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення тістоділильної машини А2 – ХТН. Дана модернізація дозволяє збільшити продуктивність при менших: металоємності, енерговитратах, досягнути регульованого ступеня ділення тіста.

Технологічна операція замісу тіста є однією з вирішальних для отримання хліба високої якості, крім того, вона є досить енерго і трудомісткою. Крім того, досвід використання даної машини показав, що якість роботи даної машини можливо підвищити за рахунок зміни конструктивних параметрів.

Вирішальне значення для підвищення ефективності суспільного виробництва і для підвищення продуктивності праці в хлібопекарному виробництві має впровадження нової техніки, яка сприяє інтенсифікації технологічних процесів, скорочення тривалості виробничих циклів, і зниження технологічних втрат сировини.

Вдале рішення поставлених завдань по вдосконаленню техніки неможливе без знань існуючих конструкцій, специфіки експлуатацій і розрахунків сучасного вітчизняного і зарубіжного технологічного обладнання хлібозаводів. Ці свідчення необхідні і при утворенні нових машин.

Одним із основних процесів хлібопекарства є поділ тіста.

Існуючі ділильні машини ділять тісто по об'єму, в зв'язку з чим воно повинно поступати в ділильну машину з постійною рівномірно розподіленою густиною. Головні вимоги, які забезпечують точну роботу таких тістоділильних машин, є постійний об'єм шматка і ступінь його ущільнення.

Конструкції сучасних тістоділильних машин повинні забезпечувати можливість регулювання маси відмірюваного шматка тіста в заданих границях в залежності від сорту, складу і консистенції тіста; повне заповнення тістом заданого об'єму мірного кармана чи постійну швидкість випресовування жгута; постійну густину тіста вимірювальних шматків для забезпечення точності маси шматків; можливість точного регулювання продуктивності машини.

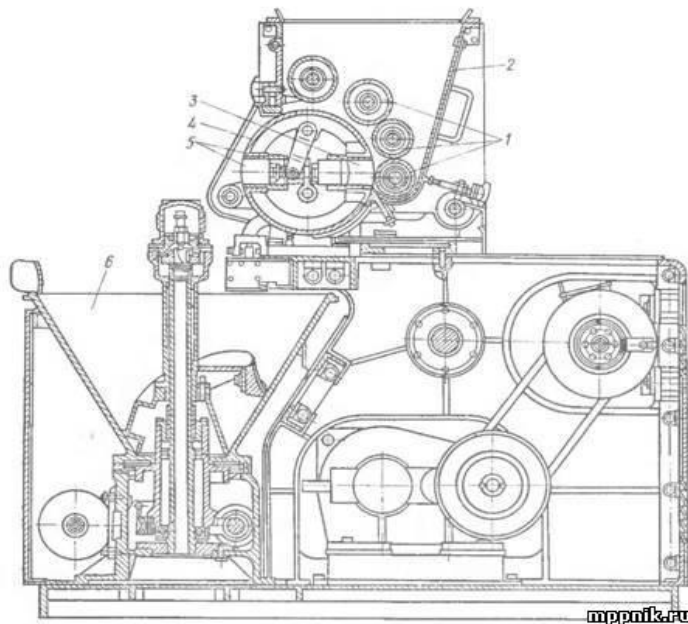


Рисунок 1 - Ділильно – округлювальна машина А2 – ХТН

1-валки, 2 – тістова камера, 3 – мірні кармани, 4 – ділильний барабан, 5 – поршень, 6 – округлювач

Вказані вимоги повинні виконуватися при конструюванні машини з мінімальною матеріалоемністю, складністю. Подільні машини повинні бути простими в обслуговуванні, в налагоджуванні. Деталі машини повинні бути швидкоз'ємними, взаємозмінними, легкодоступними. Робоча камера повинна бути легко очисною.

Для поточних ліній краще застосовувати тістоділильні машини з фіксуємим режимом роботи, коли період їх циклу постійний. На підставі аналізу виробничої діяльності переробного підприємства та аналізу існуючих технологій та технологічних процесів виробляємої на підприємстві продукції та після огляду існуючих засобів механізації виробництва продукції ми робимо висновок, що необхідне вдосконалення тістомісильної машини.

Література

1. Ройтер И.М. Современная технология приготовления теста на хлебозаводах / И.М. Ройтер. – К: Техника. – 1968-368с.

2. Головань Ю.П., Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий – 3-е изд., перер. и доп. / Ю.П. Головань – М.:Агропромиздат, - 1988-382с.

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

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПУЛЬСАЦІЙНОЇ ГОМОГЕНІЗАЦІЇ МОЛОКА

Султанова В.О., Губар А.І. 21МБПР
Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – у статті наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень пульсаційної гомогенізації молока, що проводилися з метою зниження енергоємності процесу.

Гомогенізація молока є одним із нормативних технологічних процесів у більшості сучасних технологічних схем виробництва питного стерилізованого та пастеризованого молока, кисломолочних продуктів, морозива, молочних консервів, виготовленні сиру тощо.

Основною технічною проблемою одержання тонкодисперсних емульсій є обмеженість можливостей гомогенізаторів. Тому створення пристроїв і способів одержання тонкодисперсних емульсій з можливістю варіювання дисперсності й високою продуктивністю має підвищену актуальність.

Для гомогенізації молока і молочних продуктів переважно використовують клапанні гомогенізатори. Проте вони мають істотні недоліки: значні габаритні розміри і масу, високу металоємність та енергоємність і досить високу вартість. А інші види існуючих гомогенізаторів або ж не дозволяють досягти такого ступеня дисперсності жирової фази, або мають значні недоліки у використанні. На нашу думку перспективною в цьому сенсі є пульсаційна гомогенізація, яка дозволяє отримати ступінь диспергування не нижче клапанних гомогенізаторів зі значно меншими енерговитратами. Схема запропонованого пульсаційного гомогенізатора представлена на рис. 1.

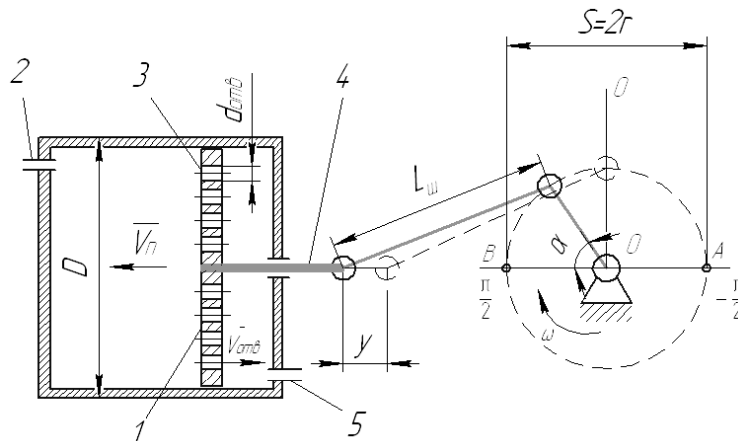
Якщо на вході в камеру з поршнем не створювати надлишковий тиск, то подача продукту через поршні при їх вібрації буде відбуватися за рахунок:

- надлишкового тиску під впливом ваги рідини над поршнями;
- різного коефіцієнта витрат для конідального та конусного типів отворів в поршнях при русі рідини через них в прямому та зворотному напрямках.

При коливальному русі поршня при його русі вниз рідина під тиском проходить через отвори і щілину між поршнем та стінками камери.

При цьому жирові кульки, проходячи крізь отвори і щілину, подрібнюються за тим самим механізмом, як це відбувається в клапанному гомогенізаторі. При виході з отворів струмені впрыскуються в

оточуючий продукт і виникає градієнт швидкості, що руйнує жирові кульки.



1 – поршень; 2 – патрубок для відведення емульсії; 3 – отвори поршня; 4 – регульований кривошип; 5 – патрубок подачі емульсії.

Рисунок 1 – Схема пульсаційного гомогенізатора.

В пульсаційному гомогенізаторі швидкість потоку молока головним чином залежить від амплітуди коливання поршня і частоти коливань. Таким чином максимальні умови для подрібнення жирових кульок молока створюються при максимальних їх значеннях.

У відповідності зі складеним планом був проведений експеримент щодо визначення впливу амплітуди та частоти коливання поршня на ступінь гомогенізації та енерговитрати. Визначено, що з підвищенням амплітуди коливання поршня з 10 до 50 мм і частоти коливання з 1000 до 3000 об/хв зменшуються розміри жирових кульок молока з 4 до 0,7 мкм.

Аналіз отриманих графіків показав, що енерговитрати під час гомогенізації в пульсаційному гомогенізаторі становлять мінімально 0,3 кВт. Це значення досягається при мінімальній амплітуді та частоті коливання поршня. Характер отриманих експериментальних даних співпадає з отриманою аналітично формулою.

Середній діаметр жирових кульок при обробці в імпульсному гомогенізаторі зменшився на 19 % у порівнянні з клапанним, також зменшилося значення дисперсії, що в свою чергу свідчить про те, що обрані параметри і режими пульсаційної гомогенізації забезпечують стабільність жирової фази молока після гомогенізації.

Література

1. Паляничка Н.О. Вдосконалення процесу імпульсної гомогенізації молока.- Дисертація канд. техн. наук: 05.18.12, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського. - Донецьк, 2013.- 200 с.

2. Орешина М. Н. Разработка импульсного гомогенизатора на основе исследования дробления жировых шариков молока: дис. канд. техн. наук : 05.18.12 / М. Н. Орешина. – Орёл, 2001. – 126 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Воробйов О.Ю. 52 ПР

Керівник Верхованцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів, яка дозволяє розширити асортимент та знизити собівартість виробництва

Хлібобулочна продукція міцно влаштувалася на українському ринку. На неї постійно росте попит жителів як крупних міст, так і сіл і районів. Борошняні вироби – важлива галузь народного господарства, в якій поєднуються функції виробництва готової їжі, її реалізації і організації споживання населенням. У наш час прогресує ожиріння, і в хлібобулочних виробах з'явився низькокалорійний хліб.

Використовуючи досягнення сучасної науки про харчування, прогресивну технологію і високопродуктивне устаткування, мережу кондитерських і хлібобулочних заводів і цехів мають великі можливості для забезпечення населення високоякісною їжею.

Останнім часом на ринку харчування різко загострилася конкурентна боротьба. Щоб підприємство громадського харчування могло вижити і розвиватися, йому потрібні засоби: дохід і прибуток. Тому тут особливо важливе вміння притягнути клієнта і задовольнити його запити.

Необхідність різних типів підприємств визначається різнохарактерністю попиту населення на різні види продукції що випускаються цехами і заводами; реалізація в магазини і кафе, ресторани і так далі важливим попитом є специфіка обслуговування людей і під час коротких обідніх перерв, і під час відпочинку; необхідністю обслуговування дорослого населення і дітей, здорових і потребуючих лікувального харчування і так далі.

Сільськогосподарський виробничий кооператив "Україна" розташований у Приморському районі. Підприємство надає послуги по доставці своєї продукції клієнтам.

Більше 80% прибутку йде на розвиток підприємства і розширення асортименту. Основні товари і послуги СВК "Україна" це: борошно і крупи, хліб і булочні вироби, масла і жири, соняшникова олія.

У Приазовському районі на сьогодні асортимент хлібобулочної і кондитерської продукції включає більше 80 найменувань. Для нашого споживача основна споживча якість хліба – це ціна. Хліб має бути

дешевим. Тому домінує в Приазовському районі формовий хліб низької цінової категорії.

Маркетингові дослідження проводилися методом опитування споживачів хліба і хлібобулочних виробів старше 16 років по формалізованій анкеті в місцях продажів хлібобулочних виробів в Приазовському районі, об'єм вибірки склав 133 чоловіка.

Виявлено, що асортимент випускаємої підприємством хлібобулочної продукції можна значно розширити у відповідності з вимогами покупця. Головним чином за рахунок випуску виробів з бісквітного тіста, пирогів, печива та корегування співвідношення між булочною та хлібною продукцією.

В результаті визначили програму виробництва хлібобулочної та борошняної продукції на удосконаленій лінії: пироги, печиво, булочки, хлібці дієтичні з висівками, кекс і хліб.

Сумарна потужність лінії збільшиться у 2 рази та становить 500 кг/зм при роботі у I зміну тривалістю 11 год. Описано технологію виробництва борошняних виробів, основні етапи яких це: підготовка сировини, заміс тіста, формування і випікання тістових виробів, приготування начинки, формування і пакування. На основі рецептур обраних борошняних виробів розраховані об'єми необхідної сировини.

Підібрано сучасне технологічне устаткування у кількості 14 одиниць, а також необхідну кількість робочого персоналу у складі 6 чол. Складено графік узгодження роботи машин технологічної лінії.

Розроблений цех потужністю 500 кг борошняних виробів за зміну і накреслена схема компонування в ньому основного виробничого обладнання. Площа цеху складає 72 м² або 2 будівельних квадрати (розмірами 6х6м).

Обґрунтований порядок встановлення та підключення тістомісильної машини А2-ХТМ. Машина може встановлюватися на фундамент. Розраховані розміри фундаментної площадки і складене монтажне креслення тістомісильної машини з підкатною діжею.

Розроблена інструкція по технічній експлуатації машини, що включає опис машини, її підключення і запуск, регулювання, миття а також експлуатаційні огляди і ремонти та складена карта монтажу машини.

Наведені економічні розрахунки розробленого цеху. Доведена економічна доцільність удосконалення лінії. Рентабельність виробництва склала 31 %, а термін окупності капіталовкладень 1,6 років при собівартості виробленої продукції нижче ніж у конкурентів.

ДИНАМІЧНІ ПАРАМЕТРИ МОЛОТКІВ ДРОБАРОК

Васильченко О.І. 21 МБ ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень з визначення моменту інерції робочих органів молоткових дробарок.

У процесі зношування молотків дробарок відбувається змінення форми контуру, а також їх динамічних параметрів, які зв'язані між собою наступною залежністю

$$I = m \cdot c \cdot l_k, \quad (1)$$

де m - маса, c - відстань від центру маси до осі хитання, I - момент інерції маси відносно цієї осі і приведеної довжини l_k .

З метою вивчення змінення кожного із зазначених параметрів молотків при величині зносу, що допускається, і були проведені дослідження.

Для зношених молотків степінь нерівномірності їх показників оцінюється коефіцієнтом змінення приведеної довжини

$$k_i = l_{kз} / l_k, \quad (2)$$

де l_k і $l_{kз}$ – приведена довжина нового і зношеного молотка

Показником частини імпульсу удару, що передається на вісь підвісу молотка є також модуль коефіцієнту удару

$$k_y = |l_{kз} / l_k - 1| = |k_i - 1| \quad (3)$$

З вибракуваних партій молотків дробарок КДУ-2,0-1 „Українка“ і дробарки агрегату АВМ-1,5 для приготування вітамінного борошна виділені молотки з граничними зносами однієї, двох, трьох і чотирьох граней.

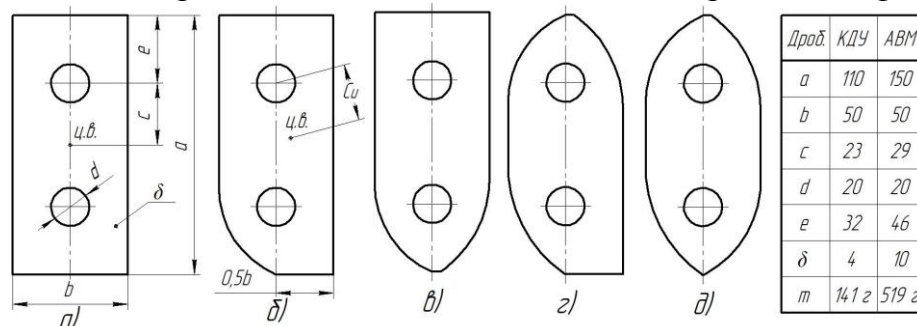
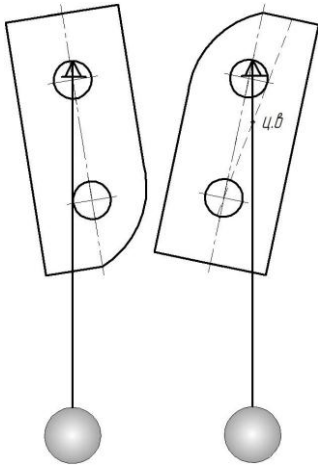


Рисунок 1 – Загальний вид молотків кормових дробарок

Згідно з інструкцією [1] при граничній величині зносу контур перших зношених граней досягає поздовжньої осі симетрії отворів молотка (рис. 1 б, г). При досягненні граничних зносів молотки переставляють на осях підвісу, а при зносі чотирьох граней молотки замінюють новими.

Маса m зношених молотків визначалася зважуванням на вагах марки ВЭЛ-200, що забезпечують точність до 0,1 г, а центр ваги зношених молотків як точка ц.в. перетинання вертикальних ліній, проведених при двох положеннях підвісу молотка на нерухому вісь (рисунок 2).



Аналітичні методи визначення величин моменту інерції і приведеної довжини складних і різноманітних за формою зношених молотків дробарок достатньо трудомісткі. Тому були використані розроблені в [2] експериментальний метод та спеціальний прилад.

Перевірка точності цього методу виконана шляхом зіставлення розрахункових з експериментально знайденими значеннями приведених довжин молотків.

Рисунок 2 – Схема визначення центра ваги молотка

Із цією метою були застосовані нові молотки, моменти інерції та наведені довжини яких можна розрахувати з великою точністю. Одержані значення l_k для зазначених дробарок склали відповідно 76,3 і 104 мм, що відрізняється від розрахункових $l_{кр}$ не більш, ніж на 4%. Це вказує на точність розробленого методу.

Величини I зношених молотків по попередньо знайдених значеннях m , s , l_k та значення коефіцієнта удару наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Динамічні параметри зношених молотків дробарок

Молоток дробарки	Число зношених граней	$m_{зн}$, г	C_w , мм	$l_{кз}$, мм	I , кг·см ²	k_y
КДУ-2	1	134	27	78,8	2,22	0,001
	2	111	32	84,5	1,50	0,063
	3	101	28	69,3	1,26	0,130
	4	98	23	55,7	1,26	0,300
АВМ-0,65	1	452	34	105,3	11,81	0,007
	2	421	39	116,7	8,23	0,012
	3	373	35	93,5	6,61	0,110
	4	329	29	75,0	7,06	0,280

Наведені результати досліджень можуть бути застосовані при розрахунках динаміки молоткових дробарок.

Література

1. Кормодробилка КДУ-2,0-1 Техническое описание и инструкция по эксплуатации. - Житомир, 1984. – С.40.

2. Ялпачик Г.С., Ялпачик Ф.Е. К расчету расположения оси подвеса молотковых кормоизмельчающих аппаратов. // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. - К.: Вып. 65. - 45-51.

ВДОСКОНАЛЕННЯ РІЖУЧОГО ІНСТРУМЕНТУ КУТЕРА

Саєнко В.М. студент 21 СМБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення ножової голівки для подрібнення м'яса. Дана модернізація дозволяє збільшити продуктивність при підвищенні ефективності процесу

Кутери призначені для тонкого подрібнення м'ясної м'якої сировини і перетворення її на однорідну гомогенну масу. До надходження в кутер сировину попередню подрібнюють на вовчку, але окремі конструкції кутерів мають пристосування для подрібнення кускової сировини. Кутери бувають періодичної і безперервної дії. М'ясна сировина в кутерах подрібнюється за допомогою швидкообертаючихся серповидних ножів, установлених на валу. Ножі поперемінно занурюються в обертову з частотою до $0,3 \text{ с}^{-1}$ чашу. Подрібнення ведеться у відкритих чи закритих чашах під вакуумом. Крім того, у кутерах сполучають процеси подрібнення і змішування.

Проаналізувавши конструкцію та роботу кутера, який є однією з головних машин у технологічній лінії виробництва м'ясної продукції, було встановлено, що при обробці сировини серпоподібні леза ножів швидко притуплюються, що негативно впливає на якість оброблюваної сировини, потребує додаткових витрат на їх заміну.

На сьогодні широко застосовуються ножі із серпоподібною і гранованою ріжучою крайкою, але вони також мають свої недоліки: застій у зоні різання; затримка фаршу в ножовій кришці; значна аерація фаршу; нагрівання фаршу; висока вартість ножа. Для усунення цих недоліків пропонується використовувати ніж оригінальної форми, зображений на рисунку 1. З метою підвищення точності регулювання робочого зазору, зуби підставки фіксаторів зміщені щодо центру фіксатора на одну чверть товщини зуба. Технічний ефект застосування даного ножа: тонке здрибнювання; мінімальне вбивання повітря; мінімальне нагрівання фаршу; висока продуктивність; економія електроенергії; висока якість одержуваної продукції; порівняно низька вартість ножів; можливість збереження продуктивності кутера при використанні найменшої кількості ножів запропонованої конструкції.

Ножі закріплюють на валу гайкою, і вони утримуються силою тертя. Ножі виготовляють з отворами в посадковій частині.

Конструкцію ножів і ножової голівки обирають такий, щоб забезпечити їхнє легке балансування і підтримання мінімального зазору між

внутрішньою поверхнею чаші і крайкою ножа, що ріже. Ножова голівка кутера (рисунок 1) включає кілька ножових пакетів, що містять ножі 1, балансувальну шайбу 2, настановну шайбу 3 із зубчастими ділянками 4, фіксатори 5 із зубчастими підставками, зуби яких зміщені щодо центру фіксатора в одній підставці на одну чверть товщини зуба, у другій підставці - на три чверті товщини зуба.

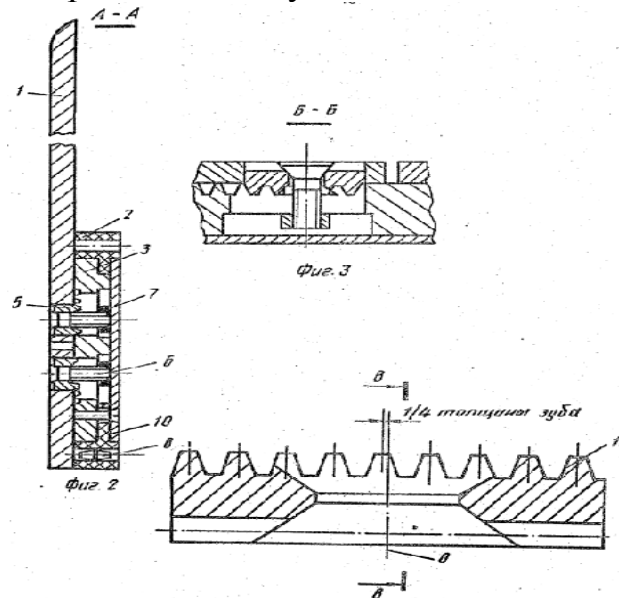


Рисунок 1- Вдосконалена ножова голівка

Крім того, ножовий пакет містить притискні гвинти 6, гайки, кріпильні гвинти 9 і притискні диски. Фіксатори 5 мають зубчасту підставку 11, у якого зуби щодо центру фіксатора зміщені на одну чверть товщини зуба. Крім того, кожний фіксатор 5 обладнаний другою зубчастою підставкою 12, зуби якого щодо центру фіксатора зміщені на три чверті товщини зуба й розташовані щодо зубів підставки 11 під кутом 90° . Для забезпечення точної установки фіксаторів 5 тим самим положенням на зубчасті ділянки 4 настановної шайби 3 на виступ 10 одного із зубів підстав 11 і 12 нанесені кернові мітки 13, наприклад на підставу 11 зі зсувом зубів на одну чверть товщини зуба дві мітки, а на підставку 12 зі зсувом зубів на три чверті товщини зуба – одна мітка.

Запропонований фіксатор дозволяє у два рази підвищити точність регулювання робочого зазору між ножами й чашею кутера, що підвищує якість здрібнювання компонентів ковбасного фаршу.

Література

1 Пелеєв, А. І. Технологічне обладнання підприємств м'ясної промисловості / А. І. Пелеєв. - М.: Піщ. пром-сть, 1971. - 519с.

2 Машина та апарати харчових виробництв / С. Т. Антипов, І. Т. Кретов, А. Н. Остриков, В. А. Панфілов. - М.: Вища. шк., 2001. - 864 с.

РОЗРАХУНОК ТРИВАЛОСТІ ЗАМОРОЖУВАННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Степанова І.Є. 11 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень технологічного процесу заморожування тістових заготовок.

Розповсюдженим способом консервування напівфабрикатів хлібопекарського виробництва є застосування штучного холоду. Цей напрямок інтенсивно розвивається в багатьох країнах світу, і лідерами в даній області виробництва Японія, Німеччина, США, Канада, Італія та ін.

Застосування штучного холоду дозволило істотно розширити рамки існуючих способів тістоприготування. Штучний холод застосовують у виробництві заморожених напівфабрикатів, а також для заморожування хліба та хлібобулочних виробів з метою збереження їх якості та свіжості.

По умовах 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 різної вологості. Зразки заморожувались в холодильній камері з температурою мінус 30 °С до температури мінус 18 ± 1 °С в середині тістової заготовки.

Картину розподілення температури в центрі або ж в різних шарах тістової заготовки при її заморожування або ж розморожуванні, а також температуру фону холодильної камери визначали за допомогою кривих заморожування (термограм), побудованих за допомогою датчиків температури – термопар, які були під'єднанні до п'ятиканального приладу – потенціометру типу КВ-1.

Після розморожування тістові заготовки формували масою 0,4 кг і витримували до готовності при температурі 38...40 °С і вологості повітря 75...80%. Випікали житньо-пшеничний хліб у печі ШПЕСМ-3 при температурі 240...260 °С. Аналіз хліба проводили через 14...16 годин.

З метою визначення впливу вологості тіста на кінетику заморожування і швидкість заморожування тістових заготовок визначали температуру внутрішніх шарів заготовок. Значення вологості тіста варіювали від 40 до 52%.

На графіку (рисунок 1) наведені залежності температури центра тістової заготовки і тривалості заморожування від вологості тіста.

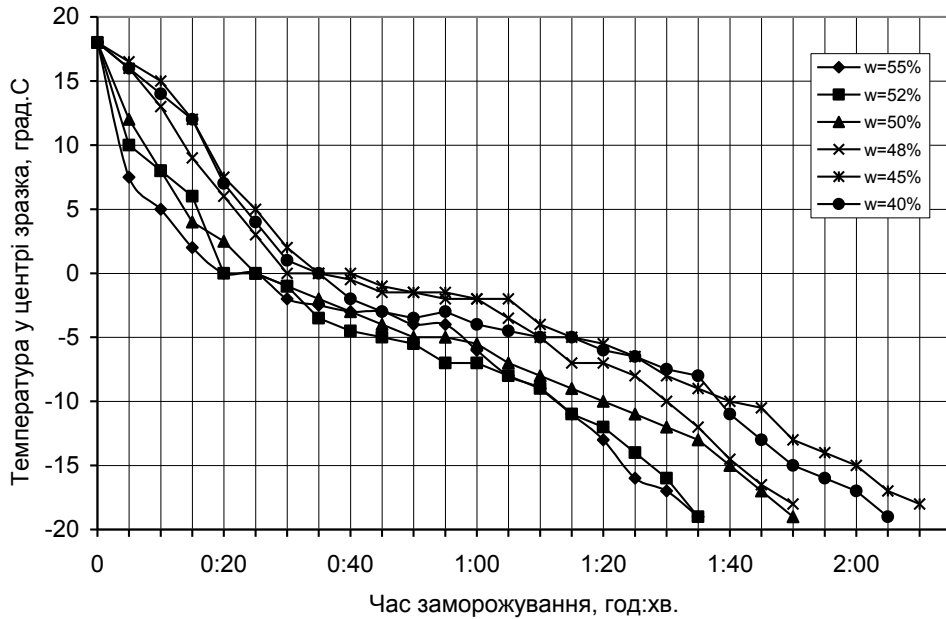


Рисунок 1 – Динаміка температури в центрі заготовок різної вологості

Виявлені три періоди процесу заморожування напівфабрикатів.

Перший період – охолодження від початкової температури тістової заготовки до температури початку кристалізації рідкої фази для заготовок із $W = 40\%$ становив 40 хвилин і 25 хвилин для заготовок із $W = 52\%$.

Другий період – період кристалоутворення становив 75 хвилин для заготовок із вологістю 40 % і 55 хвилин для заготовок вологістю 52%.

Третій період – заморожування до заданої температури становив 125 хв. для заготовок вологістю 40 % і 95 хвилин для заготовок вологістю 52%.

Слід також констатувати, що при заморожуванні відбувалися змінення швидкості охолодження центра тістової заготовки.

На нашу думку виявлені розходження в змінні температури і швидкості заморожування тістових заготовок різної початкової вологості безумовно пов'язані з фазовими перетвореннями води. Швидкість заморожування тістових заготовок вологістю 52 % була досить високою і досягала значення $2,5\text{ }^{\circ}\text{C/хв.}$ вже в перші хвилини процесу. Це обумовлює найменшу тривалість заморожування заготовок з цією вологістю, яка дорівнює 90 хвилинам і зменшення тривалості періоду кристалоутворення

Таким чином, зі збільшенням вологості тіста відбувалося зниження температури початку заморожування та певне зростання енергії фазового переходу, внаслідок збільшення кількості теплоти, що утворюється в результаті кристалізації води, яка втримується в тісті.

З метою визначення раціональної маси заготовок також були проведені дослідження по заморожуванню тістових заготовок різної маси.

Отримані результати можуть бути використані для розробки технологічного процесу заморожування і зберігання тістових заготовок для виробництва хліба.

СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Бадло Д.С. 21 СМБ

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – метою даної теми є аналіз перспектив застосування на території України та визначення головних чинників, що можуть позитивно вплинути на впровадження в життя сонячних технологій.

Як відомо, в останні десятиріччя значна увага світової спільноти приділяється альтернативній і поновлюваній енергетиці. Серед альтернативних джерел найбільш привабливою виглядає енергія Сонця, що мільярди років надходить на Землю. Люди просто зобов'язані взяти під свій контроль і максимально використовувати потік сонячної енергії.

Повна кількість сонячної енергії, що надходить на поверхню Землі лише за тиждень, перевищує енергію всіх світових запасів нафти, газу, вугілля та урану. Тому розвиток сонячної енергетики, на довгострокову перспективу, складає одне з першочергових завдань.

Як показали реалізовані в останні роки експериментальні проекти, щорічне вироблення теплової енергії в умовах України становить 500 – 600 кВт·год/м². Враховуючи загальноприйнятий на Заході потенціал використання сонячних колекторів для розвинених країн, що дорівнює 1 м² на одну людину, а також продуктивність сонячних установок для умов України, щорічні ресурси сонячного гарячого водопостачання та опалення можуть скласти 28 млрд. кВт/год. теплової енергії. Реалізація цього потенціалу дозволяє заощадити 34 млн. тонн умовного палива (т.у.п.) на рік. І це при тому, що на даний час комунальне господарство України споживає щорічно близько 76 млн. т.у.п.

Ще у 1997 році Кабінетом Міністрів України затверджена «Програма державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро-і теплоенергетики». В ній сформульовані найбільш перспективні напрямки використання сонячної енергії, а саме: безпосереднє перетворення в низько потенційну теплову енергію для гарячого водопостачання і теплопостачання, а також безпосереднє перетворення в електричну енергію постійного струму.

Комплексна програма з використання нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії також розроблена Державним комітетом України у справах містобудування і архітектури, якою для масового використання рекомендовано три типи установок сонячного тепло - та електропостачання: сонячні приставки до котелень; системи сезонної дії

для окремих об'єктів і модульні установки сонячного нагріву води. Ряд стимулюючих заходів передбачає новий закон «Про альтернативні джерела енергії». Однак, на практиці існують численні бар'єри зростання ринку використання сонячної енергії. В першу чергу, економічні: досить високі ціна на сонячні системи і період окупності; відсутність обігових коштів у підприємств-виробників, відсутність конкретних механізмів стимулювання виробництва у вигляді надання субсидій, звільнення від податків, пільгової тарифної політики тощо.

Розвиток сонячних технологій стримує:

- відсутність державної політики;
- відсутність координації у сфері розвитку сонячних технологій;
- на даний час не існує інформаційної системи для поширення відомостей про наявність сонячних технологій, їх параметрів, екологічних переваг, а також інформації про впровадження демонстраційних проектів.

На закінчення визначимо головні чинники, що можуть позитивно вплинути на впровадження в життя сонячних технологій:

- Стимулювання урядом інтересів споживача, а також розвиток конкретних механізмів стимулювання виробництва у вигляді надання субсидій, звільнення від податків, пільгової тарифної політики.
- Розробка та впровадження дешевих схем використання сонячних модулів; розробка сучасних і недорогих зразків геліотехніки.
- Створення загальнодержавних і регіональних структур для сприяння розвитку сонячних технологій, у тому числі у будівництві, ЖКГ України.
- Збільшення активності промисловості, організація масштабного виробництва обладнання, забезпечення умов для сертифікації, монтажу та сервісу.
- Створення інформаційної системи вітчизняних і зарубіжних розробок в геліотехніці, активних і пасивних методів використання сонячної енергії, поширення реклами та маркетингу.
- Активізація роботи з населенням, в тому числі у школах та вищих навчальних закладах.
- Адресна робота з потенційними споживачами сонячного тепло- та електропостачання.

Література

1. Жуков Г.Ф. Загальна теорія енергії / Жуков Г.Ф. М: 1995. -541с.
2. Тимошкин З. Є. Сонячна енергетика і сонячні батареї / Тимошкин З. Є М., 1966. -454с.
3. Ілларіонов А. Р. Природа енергетики / Ілларіонов А. Р М: 1975.- 235с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ "МОМЕНТ-100"

Білоровський В.С. 21 СМБ
Керівник Олексієнко В.О., к.т.н., доц.

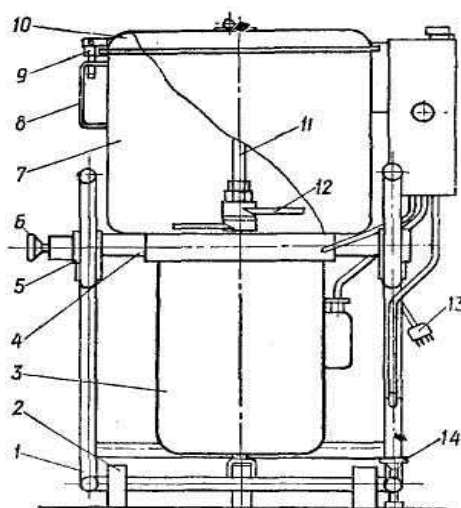
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано вдосконалення конструкції тістомісильної машини Момент-100 для інтенсивного замісу тіста

Технологічна операція замісу тіста є однією з вирішальних для отримання хліба високої якості, крім того, вона є досить енерго і трудомісткою. Крім того, досвід використання даної машини показав, що якість роботи даної машини можливо підвищити за рахунок зміни конструктивних параметрів.

При проведенні аналізу машин та обладнання, які використовуються в технологічній лінії виробництва хлібобулочних виробів, визначено, що прототипом є тістомісильна машина "Момент-100", яка призначена для суперінтенсивного замісу пшеничного і житнього тіста за спеціальною рецептурою. Використовується для замісу різних сортів кондитерського тіста.

Машина дозволяє скоротити процес бродіння перед обробленням до 20 хв. при безопарному тістоприготуванні.



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 –
фіксуєчі 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.

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 через завантажувальний люк, розташований в кришці діжи.

Тісто місильний 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. 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. 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 добре зішкрібають тісто зі стінок.

На підставі аналізу виробничої діяльності переробного підприємства та аналізу існуючих технологій та технологічних процесів виробляємої на підприємстві продукції та після огляду існуючих засобів механізації виробництва продукції ми робимо висновок, що необхідне вдосконалення тістомісильної машини.

Література

1. Ройтер И.М., Современная технология приготовления теста на хлебозаводах К: Техника. – 1968-368с.
2. Головань Ю.П., Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий – 3-е изд., перер. и доп. – М.:Агропромиздат, - 1988-382с.
3. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РИНКУ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Мамай М.Е. 21 СМБ

Керівник Самойчук К.О. к.т.н. доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведене обґрунтування особливості формування виробництва біопалива в Україні.

Реалії сучасної України такі, що ми видобуваємо лише 10-12% від необхідних нам 50 млн. тонн нафтопродуктів. Тому проблема налагодження і організації виробництва біопалива з кожним роком набуває все більшого значення для енергетичної безпеки країни.

Основною перевагою біопалива над своїми традиційними конкурентами: нафтою, вугіллям, газом і ядерним паливом, є можливість його природного поновлення. На сьогоднішній день, біопаливо розглядається як основна альтернатива для традиційних видів пального. Ринок біопалива в Україні знаходиться на етапі свого зародження, що являється однією з основних перепон на шляху до розвитку агропромислового сектору економіки держави. Також величезною проблемою є те, що більша половина сировини з якої можна було б виготовляти біологічне пальне, спрямована на експорт в країни Європи, для забезпечення їх власних потреб. Це повинно стати тривожним сигналом для керівництва держави, адже виробництво біопалива в Україні не лише б забезпечило посилення енергетичної незалежності, а й дало поштовх для розвитку більшості галузей державної економіки.[1]

Україна має величезний потенціал для розвитку власного ринку біопалива, що набуває особливого значення в умовах нестабільності світової економіки, зростання цін на традиційні енергоносії та енергозалежності країн від імпорту вуглеводів. Біопаливо – це накопичена на основі фотосинтезу сонячна енергія. Його перевагами є екологічна чистота та можливість виробництва енергоресурсів з відновлювальної сировини. Біопалива у вигляді біоетанолу, біодизелю, біогазу є найбільш економічно ефективними, а отже – перспективними.

В аграрному секторі економіки України з давніх часів чільне місце посідали зернобобові, олійні культури та цукрові буряки. Вони не лише забезпечували внутрішні потреби, але й формували експортний потенціал країни. Ці сільськогосподарські культури є ефективною сировиною для виробництва біопалив.[2]

Переваги виробництва біопалива: зменшення шкідливих викидів в атмосферу; нові робочі місця; стимулювання сільськогосподарського

виробництва; завантаження вільних потужностей спиртової галузі; виробництво ЕТБЕ та інших паливних оксегенатів; стабілізація роботи в АПК; збільшення надходження до бюджету.

Україна має великі перспективи промислового виробництва паливного етанолу, оскільки є потужним виробником харчового спирту.

Програмою розвитку виробництва дизельного палива в Україні передбачено збільшення найближчими роками площ посівів ріпаку до 10% від загальної площі ріллі. Нині в аграрному секторі сформувалися регіони концентрованого вирощування ріпаку, а саме Вінницька, Івано-Франківська, Кіровоградська, Львівська, Миколаївська, Одеська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька та Черкаська області.[3]

Одним із найважливіших елементів розвитку біопаливного виробництва є зацікавленість держави і впровадження прямого державного бюджетного фінансування. Воно повинно стосуватися абсолютно усіх ланок – розпочинаючи з виробництва якісної сировини, і закінчуючи процесами що до стимулювання потенційного кінцевого споживача.

Висновки. Україна, як аграрна держава, має значний потенціал для розвитку власного ринку біопалива, що є надзвичайно важливим фактором в умовах нестабільної світової економіки, та росту цін на традиційні енергоносії.

Для удосконалення процесу виробництва біопалива в Україні потрібно:

- провести удосконалення державної політики у галузі енергозбереження та використання поновлювальних джерел енергії, що дозволить зменшити частку видобувних енергоносіїв у паливному балансі країни;

- сформувати законодавчу та нормативну базу, а також гармонізувати їх із відповідними законами та нормами європейських країн;

- забезпечити розвиток плідної співпраці між українськими та зарубіжними працівниками в галузі, для здійснення постійного обміну знаннями та досвідом.

- створення системи заохочень господарським суб'єктам у вигляді дотацій та субсидій для стимулювання виробництва та споживання біологічного пального.

Література

1. Васильєв І. П. Екологічно чисті напрямки отримання та використання палив рослинного походження в двигунах внутрішнього згоряння // Васильєв І. П. Екотехнології та ресурсозбереження. - 2005. - №1. - С. 19-25

2. Железна Т. А. Стан розвитку та перспективи виробництва и! Застосування рідких палив з біомасі. Частина 1 // Железна Т. А. Екотехнології та ресурсозбереження. - 2004. - №2. - С. 3-8

ПОРІВНЯННЯ СПОСОБІВ ХОЛОДИЛЬНОЇ ОБРОБКИ ПЛОДІВ АБРИКОСІВ

Федотов Д.О. 11 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати досліджень по визначенню тривалості і швидкості заморожування абрикосів в повітряному і рідкому середовищі.

Значній інтенсифікації процесу заморожування фруктів сприяють високі тепловідвідні властивості рідких холодоносіїв (РХ). У зв'язку із цим, довгий час робили спроби перейти до використання цих холодоносіїв, що характеризуються підвищеною питомою теплоємністю і теплопровідністю, внаслідок чого відпадає необхідність надавати їм високі швидкості руху та створювати температуру нижчу за мінус 30 °С, що у свою чергу позитивно позначається на енергетичних характеристиках роботи промислової установки.

У якості рідких холодоносіїв вигідно використовувати водні бінарні і багатокомпонентні розчини солей, спиртів, моно і дисахаридів та інших речовин. Існують певні критерії для оцінки ефективності і придатності рідких середовищ такі як: вартість, теплофізичні характеристики, сумісність зі смаком харчового продукту, безпека для людини і обладнання, ступінь зниження температури замерзання розчину антифризами.

При проведенні даних досліджень вибраний розчин, який складався з 55% води, 25% етилового спирту і 20% сахарози. Кріоскопічна температура розчину $t_{кр} = -28^{\circ}\text{C}$. Розчин поміщали в скляний кристалізатор місткістю 1 л і охолоджували до $t_o = -24^{\circ}\text{C}$ у морозильній камері або посудині Дьюара.

Потім у рідкий холодоносій методом занурення поміщали, зважені плоди, цілі або розділені на половинки (без кісточок) з початковою температурою $t = (22 \pm 1)^{\circ}\text{C}$. Співвідношення плоди : розчин становило 1:3. Плоди заморожували також у повітряному середовищі при $t_o = -24^{\circ}\text{C}$.

Тривалість заморожування абрикосів у рідкому середовищі визначали розрахунковими і експериментальними методами.

Процес заморожування кісточкових плодів у рідкому холодоносії розділений на три стадії, які розглядаються послідовно:

- стадія охолодження плодів від t_n до $t_{кр}$ на поверхні продукту, - τ_1
- стадія заморожування від $t_{кр}$ на поверхні продукту до $t_{кр}$ у термічному центрі продукту, - τ_2 ;
- стадія доморожування від $t_{кр}$ у термічному центрі продукту до досягнення в ньому необхідної температури, - τ_3 .

Тривалість заморожування τ_3 фрагментів абрикоса, що мають форму

куба із гранню 10 мм, показана на рисунку 1.

Як видно з рисунка, тривалість заморожування від початкової температури $t_n = (22 \pm 1^\circ\text{C})$ до кінцевої $t_k = -18^\circ\text{C}$ склав 16 хвилин і 42 хвилини при заморожуванні плодів у рідкому і у повітряному середовищах відповідно.

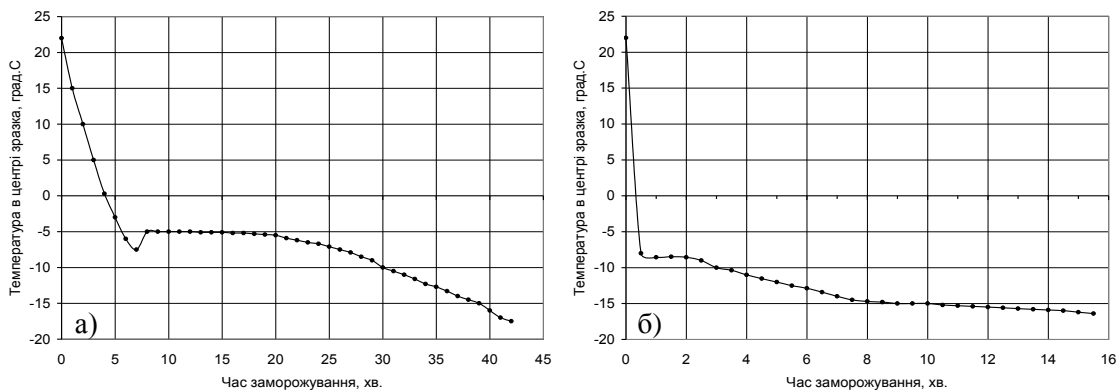


Рисунок 1 – Тривалість заморожування плодів абрикосів
а) у рідкому холодоносії; б) у повітряному середовищі

Середню лінійну швидкість заморожування плодів абрикоса і сливи визначали з вираження

$$V = \frac{\delta}{\tau}$$

де δ - розмір продукту (відстань від термічного центру плода до поверхні);
 τ - тривалість заморожування, с.

Тоді значення V для плодів абрикоса, заморожених у РХ і ПС склали $10,4 \cdot 10^{-6}$ м/с і $1,9 \cdot 10^{-6}$ м/с відповідно.

Експериментально визначали τ_3 плодів абрикоса половинками при визначальному розмірі $\delta = 4,5 \cdot 10^{-3}$ м.

При заморожуванні в рідкому холодоносії швидкість заморожування склали $11,7 \cdot 10^{-6}$ м/с і у повітряному середовищі $2,1 \cdot 10^{-6}$ м/с.

Порівняльний аналіз тривалості та швидкості заморожування плодів у повітряному середовищі і у рідких холодоносіях показав, що розглянуті способи заморожування істотно відрізняються інтенсивністю теплообмінних процесів тому що значення коефіцієнта тепловіддачі a змінюються в них від 40 до 240 Вт/(м²К).

Проведена також оцінка, по комплексу органолептичних показників, показала, що заморожування плодів у рідкому холодоносії демонструє свої переваги перед заморожуванням у повітряному середовищі.

ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ І КІНЕМАТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РІЖУЧОГО БЛОКА ВОВЧКА

Биков А.А. – 21СМБ

Керівник Буденко С.Ф., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведені результати експериментальних дослідів з встановлення залежностей основних показників м'ясного фаршу від кута нахилу пера ножа і частоти обертання вала вовчка.

У процесі виготовлення фаршу ковбасних виробів важливе місце займають операції подрібнювання м'яса.

М'ясо являє собою складну по хімічному складу та структурній будові речовину. Воно має значну міцність і тому процес подрібнення має достатньо велику енергоємність. Подрібнення до часток середньої величини проводять у вовчках шляхом використання в ріжучому вузлі ряду ножів і решіток з отворами, діаметр яких послідовно змінюється ступінчасто від початкового розміру 60...80 мм до 2...3 мм на вихідних решітках.

Найбільше поширення одержав ріжучий механізм, що комплектується ножами з трьома або чотирма перами і плоскими перфорованими дисками решітками. Перша по ходу продукції решітка називається приймальною, остання – вихідною.

Встановлено, що зусилля різання м'ясо-жирової сировини залежить як від її фізичного стану, так і від геометричних характеристик ріжучого органа (товщина ножа, кут заточення, товщина ріжучої кромки та ін.) також і його кінематики (швидкість руху, коефіцієнт ковзання та ін.). Зі збільшенням швидкості різання ковзання величина зусиль різання знижується, а якість поверхні розрізу підвищується. Разом з тим зі збільшенням швидкості різання підвищується температура продукту в зоні різання.

Визначаючими показниками якості м'ясного фаршу є степінь і однорідність подрібнення, липкість (спроможність до адгезії), а також його в'язкість. Всі наведені показники мають великий вплив на якість процесу подрібнювання м'яса та на якість готової продукції.

Виміри проводилися в такий спосіб: 25 г подрібненого м'яса поміщали у колбу ємністю 500 мл та заливали водою об'ємом 200 мл при 40 °С.

Колби встановлювали в вібраційний апарат і перемішували їх вміст протягом 30 хв. Потім суміш переливали у мірні градуйовані циліндри ємністю на 250 мл і залишали при кімнатній температурі на 2 години. Суміш розділяється на чотири шари: великі, середні, дрібні частки і вода.

За об'ємом часток, що осіли в мірному циліндрі у відсотковому відношенні до загального об'єму осаду визначали відносну величину

кількості дрібних, середніх і великих часток продукту.

Липкість має істотне значення в різноманітних технологічних процесах, де можливий контакт між продуктом і стінкою обробної машини, а також прямо впливають на якість готової продукції. Липкість визначається як питома сила нормального відриву пластини від продукту.

В'язкість м'ясного фаршу визначалася на лабораторній установці „Реотест-2“ за стандартною методикою.

На рисунку 1 показані графіки залежностей наведених показників якості фаршу від кута заточування пера ножа при різних значеннях частоти обертання ножового вала. Заміри проводилися на останньому етапі (виході) подрібненого продукту з вовчка

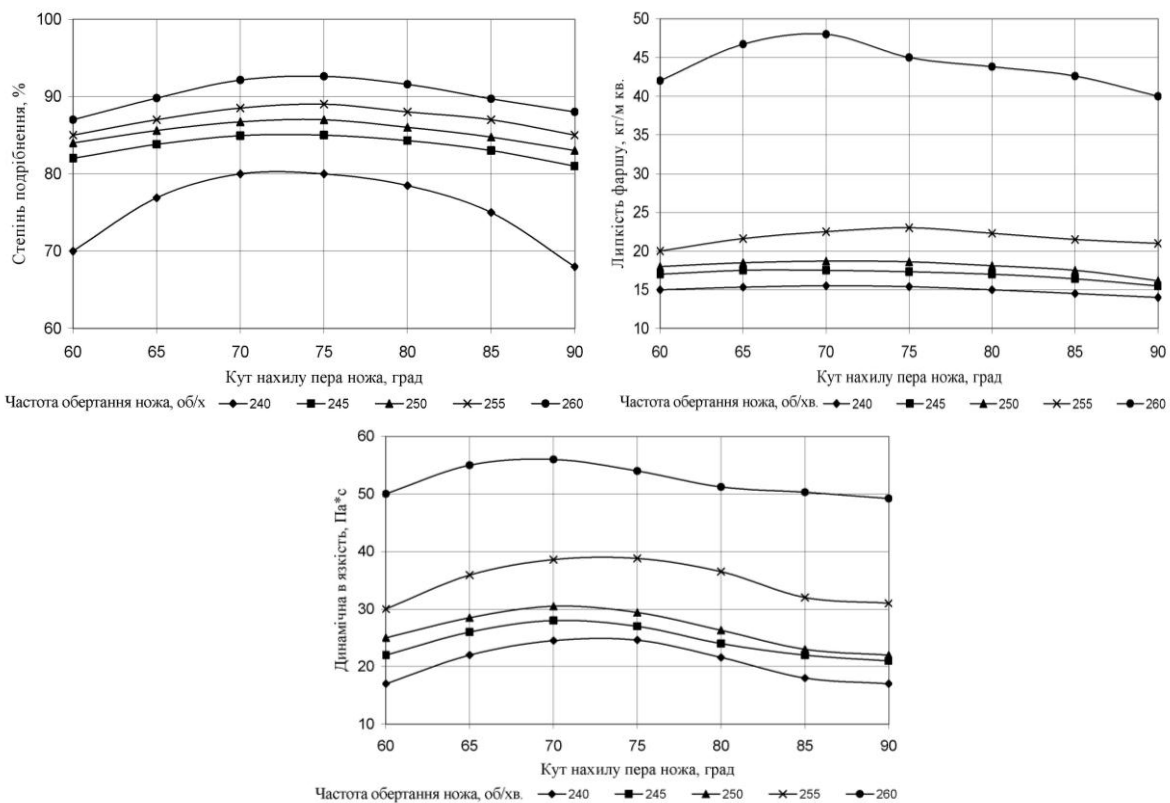


Рисунок 1 – Залежності показників фаршу від кута нахилу пера ножа при різній частоті обертання ножового вала

З аналізу отриманих графіків видно, що зі збільшенням частоти обертання ножового вала збільшуються всі параметри, що досліджувалися. Враховуючи технологічні вимоги, що пропонуються до якості фаршу, видно, що найкращі показники якості фаршу, що досліджувався, при частоті обертання ножового вала 255 об/хв. і куті нахилу пір'я ножа 70...75°.

Отримані результати можуть бути використані при проектуванні та модернізації ріжучого блоку вовчків.

ЗМІНЕННЯ КОЕФІЦІЕНТУ ТЕРТЯ СПОКОЮ ОВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ПРИ ЗАМОРОЖУВАННІ І ЗБЕРІГАННІ

Шуляк Н.О. 11 МБ ПР

Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводиться методика експериментального визначення коефіцієнта тертя спокою деяких зразків плодоовочевої продукції у свіжому, замороженому та дефростованому виді.

Створення конструкцій машин по переробці плодоовочевої продукції вимагає вивчення фізико-механічних властивостей сировини різних культур. Серед цих властивостей велику роль відіграє величина коефіцієнту тертя. Коефіцієнти тертя плодів у свіжому виді можна знайти у відповідній літературі. Значно менше відомостей щодо цього показника про продукцію рослинництва у замороженому і розмороженому вигляді. Висвітленню методики та результатів таких досліджень і присвячена ця стаття.

Для дослідного визначення коефіцієнтів тертя спокою (при $v = 0$)

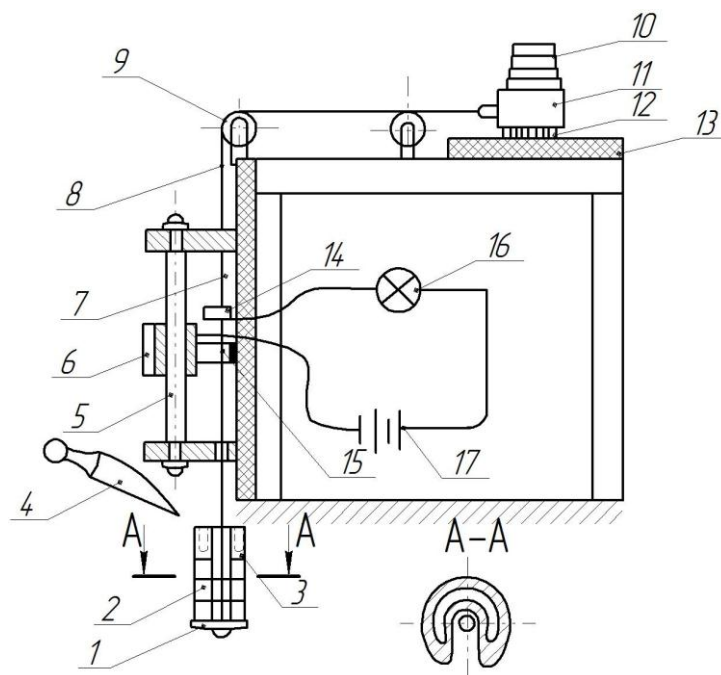


Рисунок 1 - Схема дослідного трибометра

застосовували спеціальний трибометр з електричною сигналізацією початку руху дослідного зразка (рис. 1) розроблений на кафедрі ОПХВ ТДАТУ.

На цій лабораторній установці можна визначати коефіцієнт тертя спокою (f_c) як цілих плодів, так і зразків (фрагментів). Для кріплення зразків крихких матеріалів та матеріалів з підвищеною пластичністю передбачалися спеціальні оправки 11.

Для імітування різних матеріалів поверхонь тертя трибометр комплектували знімними пластинами 13 з металу, дерева, гуми. Об'єкт досліджень навантажувався до потрібного нормального зусилля F_N важками 10.

Потім об'єкт зсувався силою F_T , яка утворювалась гирями 2 і масою піску, що плавно висипався із совка 4 у короб 3. Гирі з коробом

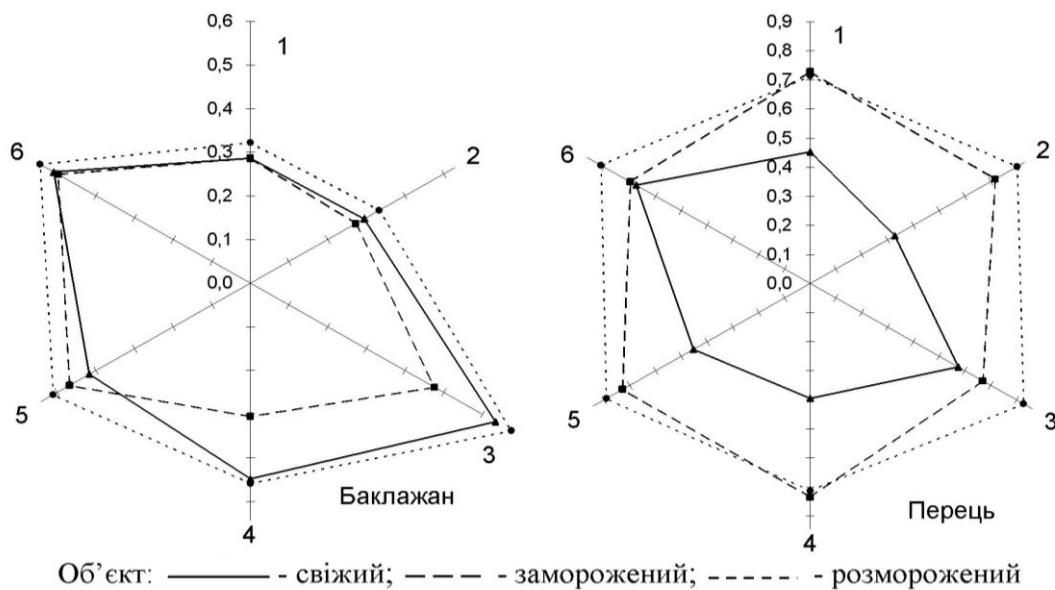
встановлювалася на підвіску 1, з'єднаною ниткою 8, перекинутою через блоки 9, з оправкою. Як тільки зусилля F_T перевищувало максимальне значення сили тертя починався рух оправки або плоду, що досліджувався. При цьому рухомий контакт 17 закріплений на нитці, опускаючись, торкався контакту 19, встановленого на повзуні 6. Електричний ланцюг з лампою 18 і батареєю 21 замикався. Положення повзуна з контактом 19 на напрямній 5 фіксувалося силами тертя, яка утворювалася діями сил пружності пластинчастої пружини 20. Перед початком досліду зазор між контактами становив 2...3 мм.

Зусилля F_T визначалося як сума сил ваги гир, підвіски і коробка з піском. Зважування здійснювалося на вагах ВЕЛ-200. Коефіцієнт тертя визначався за залежністю:

$$f = F_T / F_N,$$

Плавне збільшення зусилля на дослідний зразок завдяки повільному поданню піску до коробка і точному визначенню початку руху об'єкту забезпечили високу точність визначення зусилля F_T , про що говорить незначне розсіювання значень результатів повторних дослідів.

Відповідно до даних дослідів визначення коефіцієнта тертя спокою, по його середніх значеннях побудовані діаграми (рисунок 1).



Вид тертя: 1 - сухе по дереву; 2 - сухе по сталі; 3 - сухе по гумі;
4 - граничне по дереву; 5 - граничне по сталі; 6 - граничне по гумі

Рисунок 1 – Експериментальні значення коефіцієнту тертя плодів

В результаті отримані значення коефіцієнтів тертя спокою для свіжих, можуть бути використані при розрахунках машин, апаратів і пристосувань, що застосовуються при переробці плодоовочевої продукції.

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ СПРАЦЮВАННЯ ЗАПОБІЖНИХ МУФТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

Федорець Є.В. студент 41МБ
Керівник Петриченко С.В. , к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – розроблено пристрій для визначення моменту спрацювання запобіжних муфт. Даний пристрій дозволяє визначити технічний стан запобіжних муфт, завдяки запропонованій конструкції навантажувального механізму досягається можливість вимірювання моментів до 1000 Н·м, а при застосуванні змінних основ стає можливим визначення моментів спрацювання муфт з різними діаметрами отворів маточини.

Технічний сервіс - один із найбільш прогресивних видів комплексних послуг споживачу, підготовка і продаж машин, технічне обслуговування і ремонт, ремонт у гарантійний і післягарантійний періоди експлуатації, консультації, діагностування, продаж запчастин і багато іншого.

Основна ціль сервісних послуг - забезпечити максимальну ефективність експлуатації машин і звести до мінімуму витрати на відновлення працездатності техніки.

Забезпечення працездатного стану та надійної експлуатації складних сільськогосподарських машин можливе за умови, коли значення всіх параметрів технічного стану відповідають нормативним. Відхилення значень окремих параметрів за межі допустимого сприяє падінню імовірності безвідмовної роботи і є причиною виникнення відмов елементів машини. Встановлення фактичного значення параметра технічного стану машини та його регулювання забезпечується наявністю відповідних засобів та пристосувань. Зокрема для визначення моменту спрацювання запобіжних муфт складних сільськогосподарських машин необхідні спеціальні засоби, які відсутні на даний час. Тому було розроблено корисну модель належить до галузі сільськогосподарського машинобудування, а саме до засобів контролю та регулювання запобіжних муфт сільськогосподарських машин, і може мати широке використання при технічному обслуговуванні вузлів, які оснащені даними муфтами.

Пристрій працює наступним чином: для визначення моменту спрацювання потрібно болтом 9 через шайби 6, 12 зафіксувати на пристрої відповідну основу 3, закріпити її в лещатах слюсарних, встановити муфту, після чого на вісь важеля 1 встановити штовхач 5, в пази якого вставити перехідник 4, в якому закріпити динамометричний ключ 7. Змістити

навантажувальний механізм по осі 2 до зачеплення зуба штовхача 5 з впадиною зубчатого вінця зірочки (для ланцюгових передач), або його імітатором, який попередньо встановлений на шків (для пасових передач), та зафіксувати вісь важеля 1 болтами 8. Прикласти зусилля на динамометричний ключ та, врахувавши передаточне відношення двоплечого важеля, який утворений рукояткою динамометричного ключа 7 і зубом штовхача 5, визначити момент спрацювання запобіжної муфти за початком провертання зірочки (шківа).

Навантажувальний механізм, який представлений на (рис. 2) у вигляді динамометричного ключа 7, з'єднаного через перехідник 4 з штовхачем 5, що встановлений на осі важеля 1, має функцію двоплечого важеля, завдяки якому досягається можливість вимірювання моментів до 1000 Н·м. Динамометричний ключ може бути застосований як граничного, так і стрілочного типу.

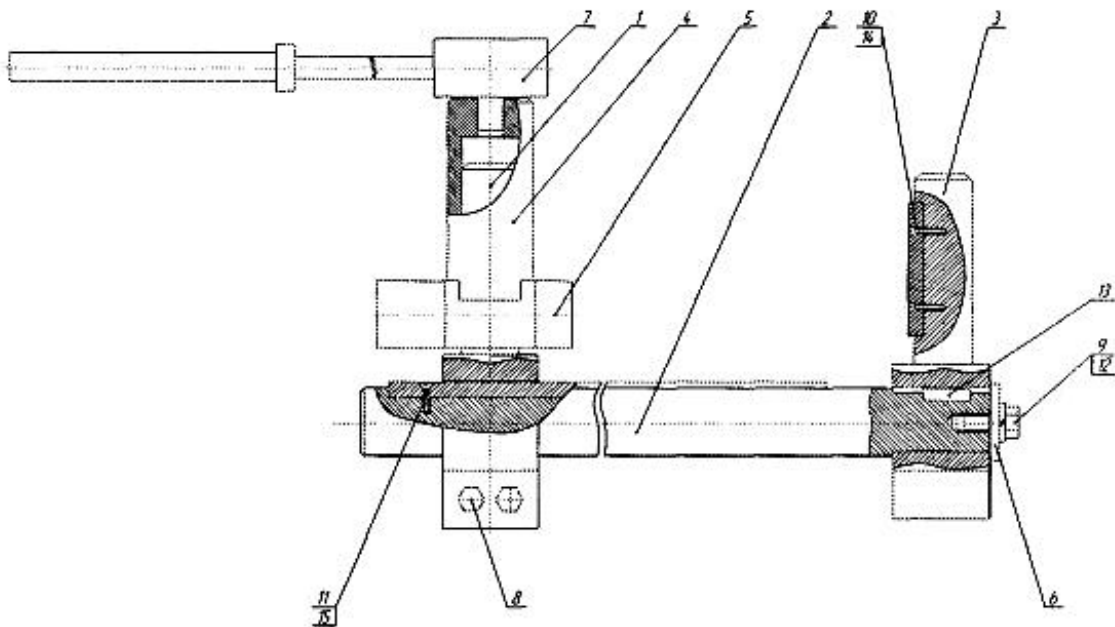


Рисунок 1- Схема загального вигляду пристрою



Рисунок 2 - Схема навантажувального механізму пристрою

ДОСЛІДЖЕННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛОДІВ ЯБЛУК

Крот В.Ю. 21 МБ ПР

Керівник Буденко С.Ф. к.т.н., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень з встановлення фізико-механічних показників яблук, як міцність шкірочки та щільність м'якоті.

Як технологічний показник міцність шкірочки характеризує опір пошкоджуваності яблук при транспортуванні і зберіганні. Плоди з більш товстою і міцною шкірочкою менше піддаються механічним ушкодженням (уколам, вм'ятинам, забитим місцям). Крім того, товщина шкірочки впливає на загальну кількість відходів після пресування. Стійкість до механічних ушкоджень – важливий показник і при відборі сортів для механізованого знімання плодів.

Міцність шкірочки залежить як від генотипу, так і від інших факторів, що впливають на ріст, будову і розвиток покривних тканин. У значній мірі міцність шкірочки залежить від ступеня зрілості. Досліджувався показник для трьох груп сортів (літнього, осіннього і зимового збирання) – табл. 1.

Щільність м'якоті, як і міцність шкірочки, характеризує механічні властивості плодів. Щільні, або тверді, плоди легше транспортувати та зберігати, чим м'які. При виробництві соку щільність плодів впливає на вибір технологічних режимів пресування.

Названі показники визначались на лабораторній установці на базі серійного приладу для визначення жорсткості витих пружин.

Таблиця 1 – Міцність шкірочки плодів яблук різних сортів

Сезон збирання	Сорт яблук	Міцність шкірочки, Н/мм ²	Варіація показника, %
Літній	Піпін Шафранний	1,87 ± 0,19	17,5
	Ювіляр	1,00 ± 0,40	56,6
Осінній	Первинка	1,81 ± 0,43	33,3
	Зорянка	2,55 ± 0,57	38,7
Зимній	Синап Південний	20,10 ± 0,7	5,9
	Кандиль	14,70 ± 2,9	33,8

Найбільш стабільними по міцності шкірочки виявилися сорти Синап Південний і Піпін Шафранний ($V > 5,9\%$ і $V > 17,5\%$).

Значною та високою мінливістю даний показник характеризувався для сортів яблук Ювіляр, Кандиль, Зорянка і Первинка.

Прийнято вважати, що літні яблука мають більш ніжну шкірочку, чим осінні і зимові. Однак чіткої залежності між міцністю шкірочки та строком дозрівання в наших дослідженнях не встановлено.

Так, більш міцну шкірочку мав осінній сорт Зорянка, а до сортів з менш міцною шкірочкою відноситься літній сорт Ювіляр і зимовий сорт Кандиль. У цілому, більшість сортів мали шкірочку середньої міцності.

Таблиця 2 – Щільність м'якоті плодів сортів, що вивчалися

Сезон збирання	Сорт яблук	Щільність м'якоті, Н/мм ²	Варіація показника, %
Літній	Піпін Шафранний	0,46±0,07	24,7
	Ювіляр	0,35±0,06	22,6
Осінній	Первинка	0,40±0,09	34,0
	Зорянка	0,92±0,09	41,0
Зимній	Синап Південний	0,60±0,07	19,8
	Кандиль	0,29±0,03	17,2

За даними дослідів щільність м'якоті більшості сортів була на середньому рівні. Найбільшу щільність мали сорти яблук Зорянка і Синап – меншу щільність м'якоті – сорти Кандиль і Ювіляр.

Щільність м'якоті залежить як від сортових особливостей, так і від зовнішніх факторів, насамперед умов вегетації, У сприятливих умовах, при достатній кількості тепла і вологи щільність яблук менша, При несприятливих умовах, особливо посушливої другої половини вегетації, плоди формуються більш щільними.

Щільність плодів залежить також від їхнього розміру та ступеня зафарбування. Великі плоди менш щільні, а з інтенсивним пофарбуванням – мають більшу щільність. Навіть для того ж самого плоду яблука на кольорових ділянках щільність вища.

Крім того, щільність м'якоті плодів залежить від їх структури, від вмісту в них протопектину. У процесі дозрівання протопектин переходить у пектин, і щільність м'якоті зменшується [1]. За значенням твердості можна судити про ступінь зрілості – одного з найважливіших технологічних показників. Таким чином, між міцністю шкірочки і щільністю м'якоті існує прямий тісний зв'язок, що повністю підтверджують і наші дослідження.

Література

1. Гельфанд С.Ю. Справочник работника лаборатории консервного завода. / С.Ю. Гельфанд, Э.В. Дьяконова - М.: Агропромиздат, 1990. - 176 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАСЛОУТВОРЮВАЧА БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Богачова А.Ю. 51 ПР

Керівник Верхоланцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію масло утворювача безперервної дії для виробництва вершкового масла

Маслоутворювач відноситься до молочної промисловості і призначений для отримання жирових продуктів (переважно масла) з високожирних вершків: включає пластинчастий охолоджувач і обробник, що складається з Н-образної мішалки і обертового відбивача, що складається з двох секцій, розташованого всередині корпусу. Однією з найбільших проблем при виробництві вершкового масла маслоутворювачем безперервної дії (№ 468319 Кл. А01J 15/12 опубл. 25.04.75) виникає залипання і перекіс Н-образної мішалки і корпусу в наслідок попадання між ними готової продукції, що негативно впливає на весь процес в цілому.

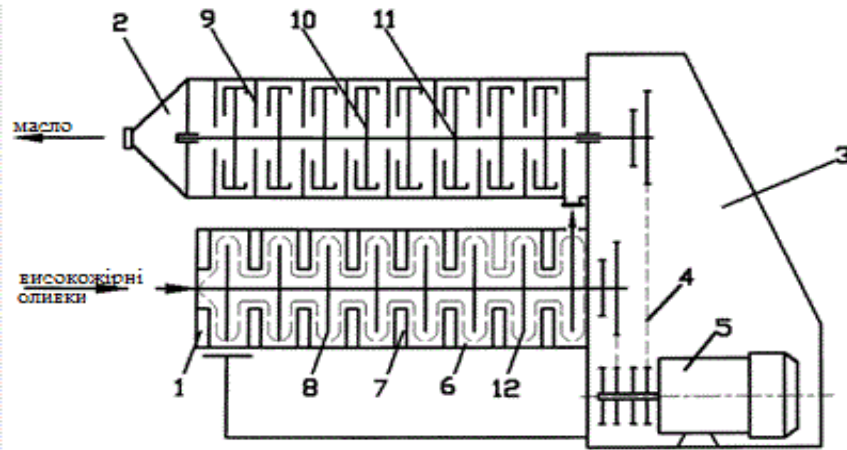
Нові розробки спрямовані на збільшення ефективності перемішування, усунення застійних зон і підвищення якості жирових продуктів (переважно масла) з високожирних вершків.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми можна досягти тим, що в запропонованому маслоутворювачі для інтенсифікації процесу маслоутворення і підвищення якості продукції обробник оснащений вертикальним обертовим валом з Г-подібними лопатями, а нерухомий корпус оснащений круговими перегородками з отворами (Рисунок 1).

Як показано на схемі, пристрій містить охолоджувач 1 скребкового типу, обробника 2, станини 3 і привода 4. Робота приводу від електродвигуна 5, а його конструкція виконана так, що дозволяє незалежно змінювати число обертів охолоджувача і обробника залежно від вироблюваного продукту і фізико-хімічних властивостей сировини.

Основними складовими частинами охолоджувача є продуктова пластина 6 і охолоджуюча пластина 7, що чергуються між собою і зібрані в пакет. У кожній продуктовій пластині встановлений диск 8 із плаваючими скребковими ножами. Диск 8 має радіально розташовані пази, в які виступами вставляються плаваючі ножі спеціальної конфігурації.

Основними складовими частинами обробника є Г-образні лопасті 10, центр ваги яких збігається з місцем посадки на вертикальний вал 11, а нерухомий корпус забезпечений круговими перегородками 9 з отворами.



1 – охолоджувач скребкового типу; 2 – обробник; 3 – станина; 4 – привод; 5 – електродвигун; 6 – продуктова пластина; 7 – охолоджувальна пластина; 8 – диск з плаваючими скребковими ножами; 9 – кругові перегородки; 10 – Г-образні лопаті; 11 – вертикальний вал; 12 – ножі.

Рисунок 1 – Схема маслоутворювача безперервної дії.

Пристрій працює таким чином. Високожирні вершки рухаються по продуктивим пластинам 6 охолоджувача 1 і обтікають диски 8 з ножами, встановленими на обертовому валу. Ножі 12 під дією потоку вершків рівномірно притискаються до охолоджувальної пластини 7 і зчищають прошарок продукту, що забезпечує інтенсивний теплообмін. Високожирні вершки, проходячи по продуктивим пластинам 6, охолоджуються до заданої температури при механічній обробці, інтенсивність якого регулюється зміною числа обертів охолоджувача.

Після охолоджувача продукт під тиском надходить у обробник 2, він переміщається уздовж корпусу через отвори кругових перегородок 9, а Г-образні лопаті, обертаючись, сприяють переміщенню продукту і формуванню його структурно-механічних властивостей.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

- 1) Дозволяє збільшити ефективність перемішування.
- 2) Дозволяє усунути застійні зони.
- 3) Дозволяє підвищити якість готового продукту.

Література

1. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв/ Г.О. Єресько, М.М. Шинкарик, В.Я. Ворошук. – К.: Фірма «ІНКОС», 2007. – 344 с.

2. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности/В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Н.В. Барановский. – М.: Пищ. пром-сть, 1970. – 552 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РУЙНУВАННЯ ЗЕРНА ПРИ ЙОГО ПОДРІБНЕННІ

Рослякова. Ю.Г. 21 МБ ПР
Керівник Буденко С.Ф., доцент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних досліджень з встановлення залежностей параметрів процесу руйнування зернівки від властивостей зернової сировини і геометрії інструменту руйнування.

Встановлено, що на подрібнювання харчової сировини витрачається щорічно не менш ніж 5% всієї виробленої у світі енергії. Разом з тим досить значна частина цієї енергії витрачається неефективно внаслідок недосконалості самих дробильних машин, недосконалості конструкцій їх робочих органів і приводних систем [1, 2].

Фізико-механічні властивості вихідного матеріалу істотно впливають на протікання процесу подрібнювання. Вони залежать від виду культури, її вологості, виду поверхневої плівки, крупності, насипної маси і т.п. Вивчення властивостей дозволяє знайти ефективні способи впливу робочих органів подрібнюючих машин на сировину, яка повинна перероблятися.

На підставі аналізу літературних джерел з виробництва комбікормів слід визнати, що класичні теорії дроблення зерна, які існують на даний час, не втратили сенсу і можуть бути цілком застосовані для порівняльної оцінки та обґрунтування способів подрібнювання.

Робота присвячена дослідженням основних залежностей зусилля руйнування від фізико-механічних властивостей поширених злакових культур – сировини для виготовлення комбікормів з метою подальшого використання результатів цих досліджень при розробці способів і засобів подрібнення зернової маси.

Відносну твердість зерна, залежності між зусиллями деформування і деформаціями окремих зерен, а також вплив кута заточування ріжучого органа при статичному навантаженні визначали на лабораторній установці, розробленій на базі приладу для визначення жорсткості пружин ДПП-6А.

Для проведення експериментальних досліджень були відібрані зразки зерна усереднені за фізико-механічними властивостями.

З метою визначення характеристик етапів та зусилля руйнування проведено серію дослідів на зернівках кукурудзи, пшениці і ячменю.

У результаті досліджень зерна різних культур на руйнування було визначено, що багаторазовий вплив статичним навантаженням нижчим за критичне (нижчим за зусилля руйнування) приводить до появи мікротріщин.

Це особливо помітно на зерні кукурудзи, де зафіксоване максимальне зусилля руйнування 205 Н, а у випадку багаторазового прикладання сили

зернівка кукурудзи руйнується при навантаженні всього 28 Н.

Також проведені експериментальні дослідження з вивчення впливу кута заточення ріжучого елемента на зусилля різання одиничного зерна.

На підставі отриманих результатів дослідів різання зерна різного виду при статичному навантаженні, були побудовані графічні залежності, одна з яких, представлена на рисунку 1.

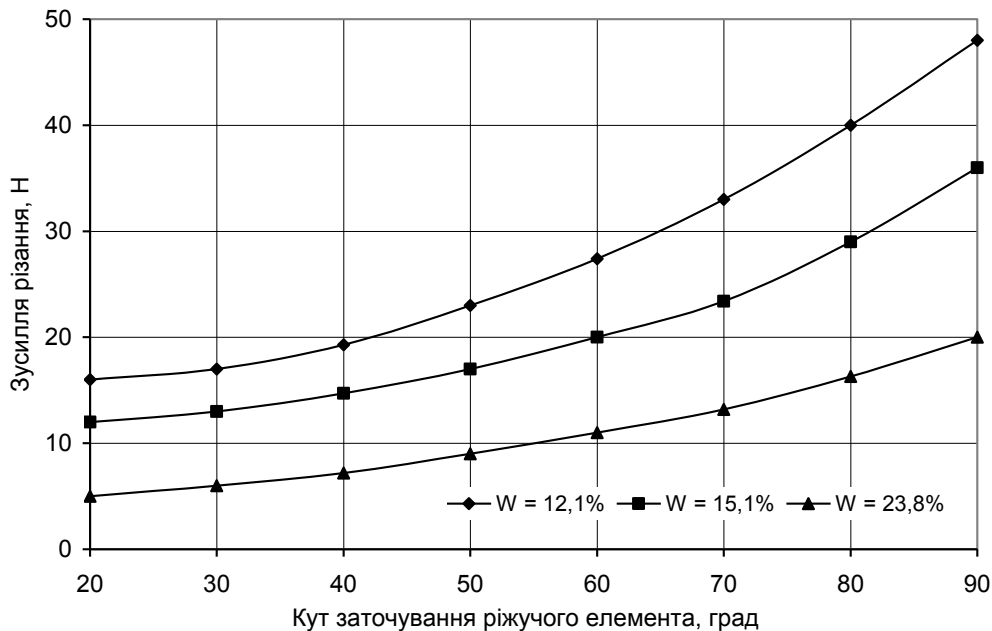


Рисунок 1 – Залежність зусилля різання пшениці від кута заточення

Аналіз залежностей показав, що ріст зусилля різання відбувається тоді, коли кут заточення ріжучих елементів перебуває в межах 80...90°, досягаючи своїх максимальних значень при 90°. Рациональний кут заточення 75...85°, він визначає зносостійкість і термін служби ріжучих елементів.

Також був проведений експеримент по встановленню залежності зусилля різання від вологості зерна, який свідчить про те, що зі збільшенням вологості від 10,8 до 27,37 % зусилля різання зменшується у зв'язку з колоїдно-хімічними змінами білків і вуглеводів.

Як висновок можна стверджувати, що залежності зусилля різання від кута заточення ріжучого елемента при руйнуванні зерен, пшениці, гороху і вівса з різною вологістю дозволяють мінімізувати зусилля різання, збільшити зносостійкість ріжучого елемента та оптимізувати процес дроблення.

Література

1. Акуленко К. Оборудование для зерноперерабатывающих предприятий / К. Акуленко // Комбикорма. - 2003. - №8. - С. 27.
2. Волошин Е. Новое в технологии измельчения сырья. / Е. Волошин, О. Кузнецов, Л. Глебов / Комбикорма. - 2002. № 8. - С. 33 - 34.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ БОРОШНОЗМІШУВАЧА

Калашник Д.В. 52 ПР

Керівник Верхованцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію борошнозмішувача

Обладнання для дозування та змішування компонентів і може бути використана в хлібопекарній промисловості для приготування суміші борошна.

Борошнозмішувач, що складається з завантажувальних ємностей, всередині яких розміщені подавальні шнеки, камери змішування з розміщеним в ній збірним шнеком, приводу шнеків, який відрізняється тим, що завантажувальні бункери виконані у вигляді вертикальних циліндричних ємностей з конічним днищем, що розміщені над камерою змішування, причому подавальні шнеки розміщені співвідносно ємності, в якій вони знаходяться, а приводи на кожний подавальний шнек виконано індивідуально з регульованим числом обертів.

На валу подавального шнека закріплений ведений диск з трьома рядами отворів, а на проміжному валу, який приводиться в рух за допомогою ланцюгової передачі від збірного шнека, є цівочці шестерні що закріплені на валу за допомогою рухомих шпонок і це дозволяє переміщувати їх вздовж валу і приводити їх в зчеплення з будь яким із трьох рядів отворів. Таким чином здійснюється зміна частоти обертання подавальних шнеків.

Недоліком такого змішувача є те що при такій конструкції регулювання подавальних шнеків можливості борошнозмішувача обмежені: є всього вісім дискретних позицій для отримання муки заданого складу.

Крім того, розміщення ємностей для приймання борошна в горизонтальному виконанні сприяє виникненню значних застійних зон в самих ємностях, з яких транспортування муки не може бути здійснено. Це призводить до збільшення відходів борошна при проведенні санітарної обробки такого борошнозмішувача.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення конструкції борошнозмішувача з метою забезпечення високої якості дозування борошна та зменшення відходів при санітарній обробці машини.

Борошнозмішувач складається з завантажувальних ємностей, всередині яких розміщені подавальні шнеки, камери змішування з розміщеним в ній збірним шнеком, приводу шнеків.

Згідно корисної моделі завантажувальні бункери виконані в вигляді

вертикальних циліндричних ємностей з конічним днищем, що розміщені над камерою змішування, причому подавальні шнеки розміщені співвідносно ємності, в якій вони знаходяться а приводи на кожний подавальний шнек виконано індивідуально з регульованим числом обертів.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

В завантажувальні бункери засипається борошно різних сортів або партій через відповідні люки. Для отримання необхідної якості борошна на виході з борошнозмішувача встановлюється відповідна швидкість обертання подавальних шнеків за допомогою приводів з індивідуально регульованим числом обертів, чим забезпечується точне дозування а значить і отримання борошна більш якісного складу.

Борошно різних партій або сортів потрапляє в збірний шнек, де воно і змішується. Оскільки завантажувальні бункери розміщені над камерою змішування, то все борошно, яке є в завантажувальних бункерах видаляється подавальним шнеком, застійні зони в завантажувальних бункерах відсутні і все борошно з бункерів потрапляє на змішування для подальшої обробки.

При подальшій санітарній обробці, коли видаляються всі залишки муки, відходів борошна не буде.

Таким чином, сукупність запропонованих ознак дозволяє забезпечити в повному об'ємі очікуваний технічний результат.

На рис. 1(а) показний розріз борошнозмішувача. На рис. 1(б) поперечний переріз. Борошнозмішувач складається з приймального бункера 1 (можуть бути циліндричними або прямокутними), конічного днища 2 з розміщеним всередині подавальним шнеком 3, що приводиться в рух за допомогою індивідуального приводу 4 зі змінним числом обертів вихідного валу. Для завантаження муки в бункери борошнозмішувача виконані відкидні кришки 5.

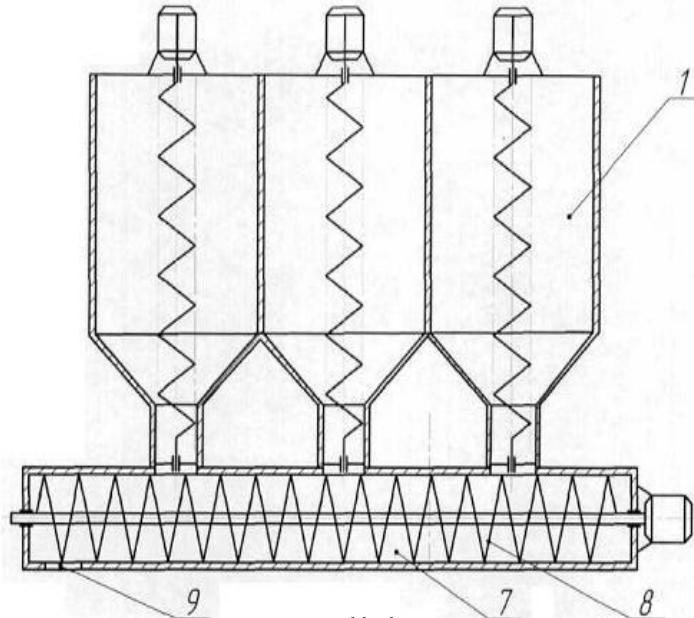
Конічна частина днища має виріз 6, через який дозована мука подається в камеру змішувача 7, всередині якої знаходиться збірний шнек 8. Після змішування доз муки вона видаляється зі змішувача через отвір 9 на наступні технологічні операції.

Працює борошнозмішувач наступним чином. Різні сорти муки для змішування завантажуються в прийомний бункер 1 через люки 5. Вмикаються приводи 4 подавальних шнеків з необхідною швидкістю, що регулює кількість поданої муки різного сорту в змішувальній камері 7. Мука поступає дозами в змішувальну камеру 7, з якої збірним шнеком 8 переміщується і транспортується до вивантажувального отвору 9.

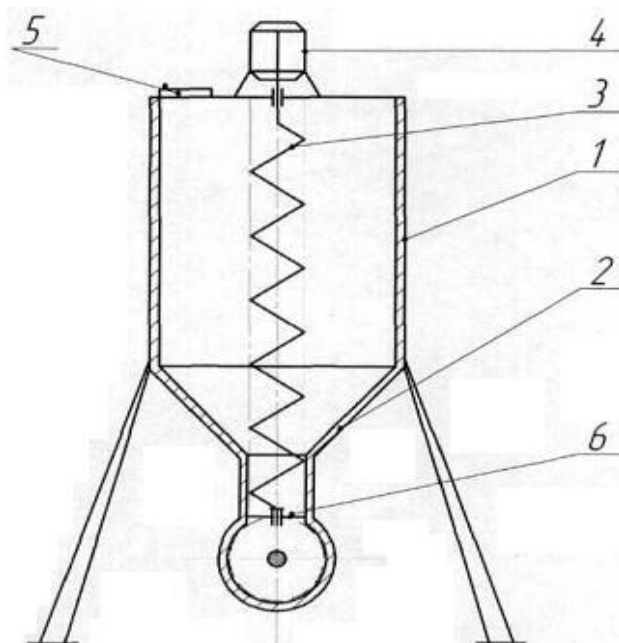
Так як бункери доз муки виконані з нижнім конічним днищем, то мука сама зсипається до вивантажувального отвору і шнек служить лише для зворушення та дозування муки. Витрати електроенергії при цьому мінімальні. Ніяких застійних місць де могла б накопичуватись мука в такій

конструкції завантажувальних ємностей немає.

Технічний результат від використання запропонованого пристрою (борошнозмішувача) полягає в можливості отримання борошна заданої якості відповідно до точної рецептури, ліквідація застійних зон, що зменшить відходи борошна при санітарній обробці



а)



б)

1 – приймальний бункер; 2 – днище; 3 – подавальний шнек;
4 – привод; 5 – відкидна кришка; 6 – виріз конічної частини днища;
7 – камера змішування; 8 – шнек; 9 – вивантажувальний отвір

Рисунок 1 - Схема борошнозмішувача

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕЛЬМЕНІВ

Фількін О.В. 51 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію обладнання для виробництва пельменів

Однією з найбільших проблем при виробництві пельменів є сталість швидкості подачі фаршу. Таким, наприклад, є пристрій для приготування виробів із тіста з начинкою за патентом UA № 50759, 2005 р.

Нові розробки спрямовані на підвищення продуктивності при збереженні якості пельменів шляхом поєднання безперервної подачі тіста з переривчастою подачею.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є то, що в автоматі для виробництва пельменів, який включає нагнітач начинки, що містить як мінімум дві нагнітаючі трубки, живильник тіста, повідомлений з вальцями для розкочування тістових стрічок і подачі їх на штампувальні барабани з формуючими комірками, розташованими на циліндричних поверхнях рядами в шаховому порядку, нагнітаючі трубки виготовлені з еластичного матеріалу, прокладені через переривник, виконаний з можливістю періодичного переривання потоку начинки шляхом часткового або повного передавлення нагнітаючих трубок, при цьому живильник тіста виконаний у вигляді бункера.

Для підвищення продуктивності і переривання швидкості подачі фаршу зробили такий винахід (рисунок 1).

Пристрій працює таким чином. Попередньо змішане тісто закладають в необхідній кількості в живильник 1 і включають привід роликів 3. Тісто, сповзаючи в бункер 2, потрапляє між роликami , які лопатками 6 перемішують його до необхідної кондиції. Ролики 4, ущільнюючи перемішане тісто, направляють його у воронку 7. Далі тісто надходить на вальці 8, 9, які розгортають його у вигляді стрічок 10, 11. Кінці стрічок заправляють між штампувальними барабанами 12, 13.

Забезпечивши захоплення стрічок , включають привід барабанів . Одночасно включають фаршевий насос і переривач 15. Обертаючись, барабани зближують стрічки на лінії сполучення. Коли пара формотворчих комірок першого ряду починає єднання, перший ролик 18 переривника прокочується по першій нагнітаючої трубці 14, притискаючи її до встановленої глибини. При цьому в трубці створюється імпульс надлишкового тиску, який з великою швидкістю викидає між єднаючими

стрічками порцію фаршу.

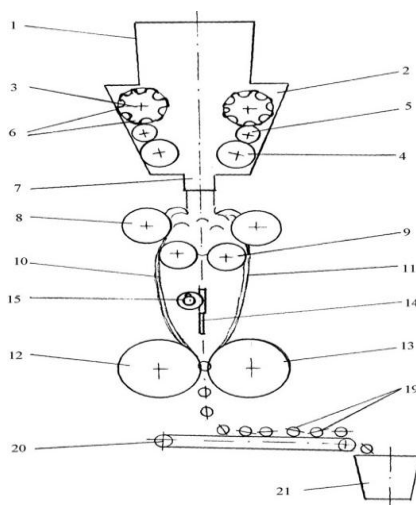


Рисунок 1 – Схематично показано перетин пристрою вертикальної площини

Фарш, обсяг якого визначається діаметром ролика, вдавлює стрічки в комірочки, формуючи оболонку пельменя і заповнюючи її за рахунок рівномірності гідравлічного тиску. Частота обертання вала 17 розрахована так, що у момент змикання осередків ролик відходить від трубки, яка завдяки своїй еластичності і тиску фаршевого насоса відновлює форму. Тиск на виході першої трубки різко падає і фарш перестає надходити. У цей момент осередки формують пельмень, зліплює краї тістових оболонок.

При подальшому обертанні барабанів перша пара осередків повністю розходить, пельмень 19 виштовхується на транспортер 20 і доставляється в контейнер 21. Таким чином, за один оборот барабанів формується близько 20 пельменів. Надалі цикл повторюється.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

1) При неприливному перемішуванні і подачі тіста виключається ризик обриву тістових стрічок, а за рахунок імпульсного вприскування начинки забезпечується більш якісне заповнення оболонок пельменя.

2) При цьому досягається свержсуммарний ефект: видалення фаршевих пробок, якими періодично забиваються нагнітаючі трубки.

Література

1. Курочкін, А. А. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва / А. А. Курочкін. - М: Харчова промисловість, 2001. - 478 с
2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов/ С. А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. – М: Колос, 1997. – 392 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Воробйов О.Ю. 52 ПР
Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва макаронних виробів дозволяє знизити енерговитрати при виробництві певного об'єму готової продукції

Макаронні вироби являють собою продукти, відформовані з пшеничного тіста у вигляді трубочок, ниток стрічок і фігурок і висушені до вологості 13%. Вони характеризуються хорошою збереженістю, транспортабельністю, швидкістю і простотою приготування з них їжі, а також високою поживною цінністю і гарною засвоюваністю [1].

Виробництво макаронних виробів - найдавніша галузь харчової промисловості, що виробляє продукти харчування повсякденного попиту.

В останні роки умови роботи на макаронних підприємствах суттєво змінилися. Більше половини всіх підприємств відносяться до малих і знаходяться в приватній власності. В ринкових умовах починають діяти закони конкуренції.

Для більшості цих підприємств в даний час характерні низькі темпи технічного переозброєння виробництва. Використання морально і фізично зношеного обладнання, крім втрат сировини і готової продукції, викликає підвищену витрату електроенергії і палива, збільшує трудомісткість виробництва, впливає на екологію.

На основі вивчення купівельного попиту і купівельної спроможності населення обраний об'єм макаронної продукції, яка буде випускатись.

Розглянуто існуючі технології виробництва макаронних виробів та обрана технологія.

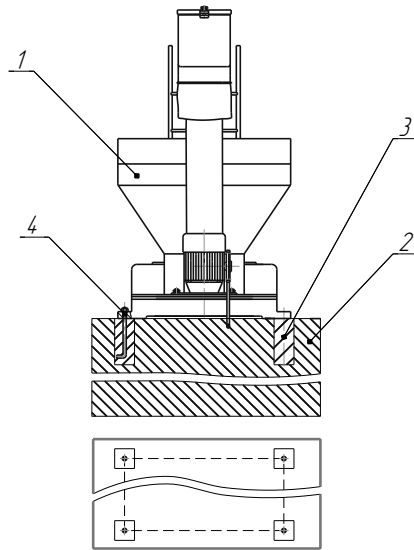
Підібрано обладнання відповідно з проектним завантаженням, яке дозволяє виробляти обраний об'єм готової продукції. Розраховано площу виробничого приміщення та визначено кількість виробничого персоналу. Зроблено обґрунтування та компоновання цеху виробництва макаронних виробів.

Для зменшення енерговитрат пропонується замінити існуючий на підприємстві просіювач борошна марки А2-ХПВ на просіювач борошна А2-ХНП/4, який по технічним характеристикам більш раціональний при експлуатації в лінії виробництва макаронних виробів обраного об'єму [2].

Обраний спосіб встановлення просіювача, зображений на рисунку 1

та розраховані основні параметри фундаменту, що спирається на ґрунт.

Вибір матеріалу для фундаменту обраний залежно від типу і розмірів обладнання, наявності місцевих будівельних матеріалів і ґрунтів основи [3].



1- просіювач борошна; 2 – фундамент, що спирається на ґрунт;
3 – фундаментний колодязь; 4 – анкерний болт

Рисунок 1 - Спосіб встановлення просіювача борошна на фундамент

З метою підвищення безвідмовності роботи потоково-технологічної лінії в цілому розроблено технологічну карту монтажу та інструкцію з експлуатації просіювача борошна.

Просіювач борошна є швидкохідною машиною, яка працює в напруженому режимі, тому під час її експлуатації необхідний висококваліфікований догляд, щоб запобігти проблемам і серйозним аваріям з тяжкими наслідками.

Література

1. Вандакурова Н.И. Технология, организация и оборудование макаронного производства: учебное пособие / Н.И. Вандакурова, В.Ю. Богер. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2007. – 121 с

2. Буров Л.А. Технологическое оборудование макаронных предприятий: учебное пособие / Л.А. Буров, Медведев Г.М – М.: Пищевая промышленность, 1994. – 240с., ил.

3. Попков Л.З. Монтаж и наладка промышленных установок: уч. пособ. для студ. ВУЗ III-IV ур. акредит. / Л.З. Попков, И.И. Гороховский, М.С. Сухомлинов. М., Стройиздат, 1973.- 326 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОЗЛИВОЧНОГО АВТОМАТУ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ФАСУВАННЯ РІДИН В ПЛЯШКОВУ ТАРУ

Слізаров І.О. 52ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію розливочного автомату для автоматичного фасування рідин в пляшкову тару.

Конструкція відноситься до автоматичного фасування рідин в пляшкову тару, застосовується на підприємствах виробництва напоїв, лікєро-горілчанних виробів і т.п.

Відомі механічні автомати лінійно-карусельного типу, наприклад, що входять до складу ліній розфасовки-закупорювання рідких продуктів, що містять фіксоване число дозувальних і закупорювальних патронів і жорстку механічну зв'язок між ними, внаслідок чого виключалася переналагодження машини на пляшки інших розмірів і величин доз, а продуктивність змінювалася у вузьких межах. У пристрої може бути збільшений діапазон зміни продуктивності, допускається перенастроювання на інший розмір пляшки, проте не передбачена можливість дозування рідини. У цьому пристрої, прийнятому за прототип, є можливість зміни числа закупорювальних патронів і фіксації пляшки відносно патронів. Недоліки: відсутність дозування і змішання рідин, переналадки вузла фіксації пляшок, синхронізації роботи вузлів машини.

Запропонований пристрій позбавлений описаних недоліків, дозволяє розширити область застосування і технічні можливості автомата. Це досягається за рахунок того, що автомат забезпечений пристроєм набору, відсікання і видачі доз рідини, лічильно-фіксуєчими вузлами для пляшок, вузлами блокування окремих частин машини, синхронізуючими її роботу при великому діапазоні зміни продуктивності. Наявність більше одного дозуючого пристрою дозволяє реалізувати купажування (змішування) середовищ.

Автомат (рисунок 1) містить: транспортер пляшок 1 з рухомою стрічкою (пластинами) 2, дозувальні склянки 3, колектор подачі рідини 4 і вихідні патрубки 5, запірний пристрій 6, посудина постійного рівня 7, привід вузла розливу 8 з траверсою 9 і випускними штуцерами 10; лічильно-фіксуєчий вузол розливу: зірочка 11, фіксатор 12, датчик 13; пристрій подачі пробок 14, закупорювальний вузол з приводом 15 і патронами 16, лічильно-фіксуєчий вузол закупорювання з зірочкою 17, 18 і фіксатором датчиком 19, датчики положення закупорювального патрона

20, блок управління 21, датчики наявності пляшок 22 і привід транспортера 23.

Порожні пляшки подаються по транспортеру 1 зліва направо і надходять до лічильно-фіксуєуючому вузлу розливу, обертаючи собою зірочку 11.

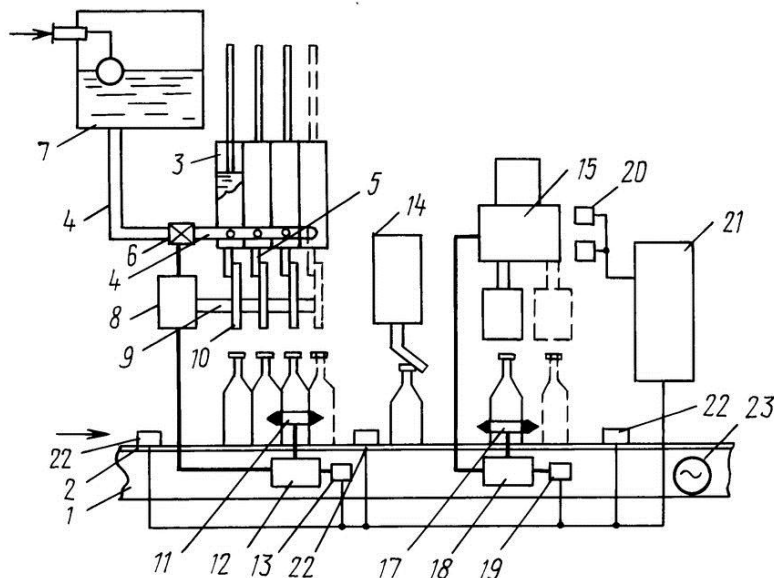


Рисунок 1 – Схема розливочного автомату для автоматичного фасування рідин в пляшкову тару.

Остання обертається на певний кут кожної пляшкою (кут повороту визначається числом променів зірочки) і фіксується фіксатором 12 при вступі такої кількості пляшок, на яке налаштований автомат, а саме на кількість, рівне числу дозуючих склянок 3. У зображеному варіанті три склянки, однак можлива установка іншого числа склянок, як показано, наприклад, пунктиром. При надходженні заданого числа пляшок фіксатор 12 фіксує зірочку 11, зупиняючи всі пляшки, наступні ззаду. Після фіксації спрацьовує датчик 13, і блок управління 21 подає команду приводу 8. Останній перекриває запірним органом 6 подає колектор 4 і опускає траверсу 9 з заливними штуцерами 10 в пляшки. При цьому гнучкі шланги, що зв'язують вихідні патрубки 5 з випускними штуцерами 10, розпрямляються, і набрані в склянках 3 дози рідини зливаються в пляшки. По закінченні зливу блок управління 21 подає команду приводу 8, який піднімає вгору траверсу 9 зі штуцерами 10 (замикаючи цим випуск рідини з склянок 3) і відкриває одночасно запірний орган 6, після чого починається набір нових доз у склянках 3. При цьому механічно пов'язаний з приводом 8 Фіксатор 12 звільняє зірочку 11, і пляшки, рухомі транспортером 1, переміщуються до закупорювального вузла. Проходячи під пристроєм 14, пляшка своїм віночком потрапляє в черговий закупорювальний ковпачок і відносить його на своєму горлі. Далі пляшка

підходить до зірочки 17, повертає її на один крок (відповідно числу променів зірочки). При цьому спрацьовує фіксатор 18, фіксує пляшку під закупорювальним патроном 16. При налаштуванні автомата на два або більше закупорювальних патрона (показано пунктиром), зірочка 17 і фіксатор 18 фіксують відповідно дві або більше пляшок. Після фіксації пляшки спрацьовує датчик 19, і блок управління 21 подає команду приводу 15, який опускає закупорювальний патрон 16 на пляшку, закупорюючи її. Після цього привід 15 піднімає патрон 16 і механічним зв'язком вимикає фіксатор 18. Останній звільняє зірочку 17, і закрита пляшка по транспортеру захоплюється далі, звільняючи місце наступної пляшки. Цикл роботи автомата повторюється.

Датчики наявності пляшок 22 виконують такі функції: подають дозволяючи сигнал блоку 21 і приводу 8 при наявності перед вузлом розливу необхідної кількості пляшок (незгірш числа розливу склянок), блокують спрацьовування вузла розливу при переповненні транспортера після цього вузла, блокують роботу всього автомата при переповненні транспортера після автомата.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

- 1) Простота виконання за рахунок виключення карусельних вузлів і складних кінематичних зв'язків;
- 2) Можливість перенастроювання на різні розміри пляшок за рахунок переміщення по висоті вузлів розливу і закупорювання і конфігурації променів зірочок 11 і 17;
- 3) Можливість зміни об'єму дози за рахунок індивідуальної настройки кожного дозуючого склянки 3 (переміщенням по висоті повітряної трубки);
- 4) Можливість купажу в пляшці з дозуванням кожного компонента за рахунок послідовного розливу в пляшки кожного компонента;
- 5) Великий діапазон зміни продуктивності автомата за рахунок зміни числа дозувальних склянок і закупорювальних патронів, а також змінної швидкості подачі пляшок транспортером;
- 6) Гнучка синхронізація окремих вузлів автомата за рахунок загального блоку управління, що дозволяє змінювати швидкість роботи окремо розливного і закупорювальних вузлів для узгодження їх продуктивності і виключення як переповнення транспортера, так і відсутності пляшок перед кожним автоматом.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ БОРОШНОПРОСІЮВАЧА

Тьор І. Ю. 52 ПР

Керівник Верхованцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію просіювача для борошна.

Сучасні хлібопекарські підприємства укомплектовані комплексно-механізованими й автоматизованими лініями та агрегатами, які забезпечують високу продуктивність праці й якість хлібобулочних виробів.

Просіювання борошна на хлібопекарному виробництві – дуже цінна функція, що покращує властивості борошна, додає йому кисню, а тому вироби із такого борошна випікаються більш якісними, що звичайно оціняють споживачі і що вплине на стабільний ріст продаж.

Машина відноситься до обладнання хлібопекарського виробництва, а саме, до обладнання для підготовки борошна до основних операцій. Відомий плоским хитний грохот, який складається з жолоба, в якому розмішено сито, пружинних опор, сходовприймальника, приводу і кривошипно-шатунного механізму, який надає сити зворотно-поступального руху.

Недоліками даного просіювача є високі динамічні навантаження в його конструкціях, значний шум при роботі, нераціональні витрати енергії для приведення в рух всіх його елементів.

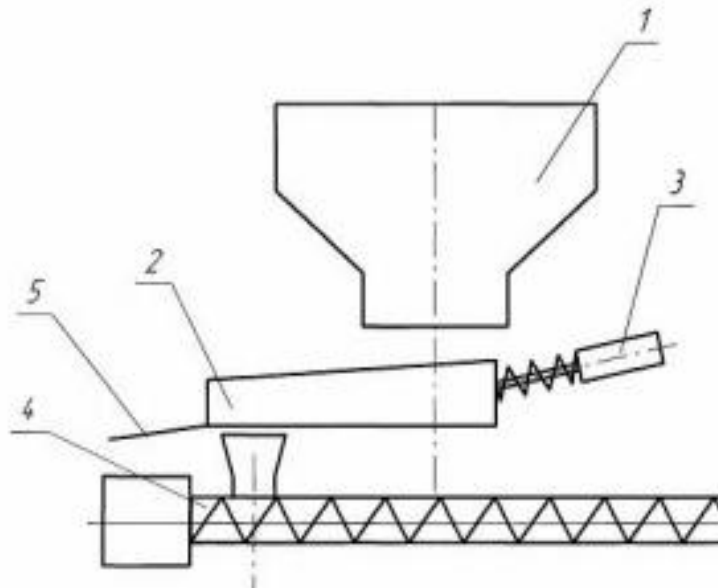
В основу винаходу поставлена задача створення малогабаритного, економічного ефективного обладнання для просіювання борошна, яке б забезпечило високу питому продуктивність, малі енерговитрати при його роботі, безшумність, тривалу працездатність.

Дана задача вирішується тим, що просіювач борошна, який складається з приймального бункера, просіюючого ситового лотка, сходовприймальника, згідно винаходу ситовий лоток приводиться до руху електровібратором, який працює в резонансному режимі, а просіяне борошно транспортується на виробництво гвинтовим транспортером.

Причинно-наслідковий зв'язок. Використання електровібратора для приведення до руху в резонансному режимі ситового лотка забезпечує високу питому продуктивність при малих габаритних розмірах просіювача, малі енерговитрати при його роботі, безшумність, тривалу працездатність завдяки відсутності вузлів механічного спрацювання.

На рис.1 показано схему борошнопросіювача. Борошнопросіювач складається з бункера 1, звідки борошно подається на просіювання в ситовий лоток 2, що приводиться в рух від електровібратора 3, який

працює в резонансному режимі, гвинтового транспортера 4 для подачі просіяного борошна на виробництво, сходоприймальника 5 для збирання сходу від борошна.



1 – бункер; 2 – ситовий лоток; 3 – електровібратор; 4 – транспортера; 5 – сходоприймальник.

Рисунок 1 – Схема борошнопросіювача.

Безпосередньо перед використанням борошна навіть найвищого гатунку потрібно подбати про те, щоб поліпшити його якість. В борошні можуть перебувати домішки металу та інші сторонні частинки; крім того потрапляючи при фасуванні в мішки і довго перебуваючи в них, борошно сильно пресується і перестає бути насиченим киснем в достатній мірі. Це сильно позначається на якості кінцевого продукту, так як небажані домішки дуже шкідливі і значно погіршують якість хлібобулочних виробів, а втрата такої важливої властивості борошна як насиченість киснем приводить до того, що виріб в кінцевому результаті вийде не досить м'яким і пишним.

Сьогодні виробники пропонують різні по продуктивності і за типом просіювання машини: вібраційні і відцентрові. Сучасні борошнопросіювачі дуже прості і надійні у використанні. Вони зроблені з нержавіючого металу і шовкових волокон, легко пересуваються за рахунок коліс і тому можуть бути розміщені в будь-якому місці виробничого приміщення.

Борошнопросіювач призначений не тільки для поліпшення якості борошна, але і для прискорення процесу приготування, так як може працювати безперервно і обробляти великі обсяги борошна (50 кг. / 1,5 - 2хв).

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ МИЙКИ ПЛОДООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

Дронов К. В. студент 21 СМБ
Керівник Червоткіна О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено аналіз конструкцій машин для миття плодів і овочів, що працюють на заводах харчової промисловості. Для мийки сильно забрудненого сировини розроблено нове технічне рішення, що забезпечує додатковий механічний вплив на сировину і більш інтенсивне його перемішування.

Привезені на завод плоди та овочі ретельно миють водою від забруднень перед переробкою. Тому мийка рослинної сировини вважається одним із основних процесів переробних виробництв і має великий вплив на якість виготовленої продукції.

До забруднень відносяться: залишки ґрунту, камінці, іноді металеві домішки, а також частинки пошкодженої сировини.

Метою мийного процесу є руйнування і видалення з поверхні переробляємої продукції забруднень шляхом їх подрібнення і диспергування в рідких миючих середовищах.

Ефективність процесу миття залежить від інтенсивності взаємодії плодів і овочів між собою, з миючими засобами і пристроями, а також від тривалості самого процесу миття.

Разом з тим, сильно забруднену сировину, а також сировина з не гладкою поверхнею, де накопичується бруд, відмивати відомими досить не легко і вимагає попереднього замочування, тобто тривалої мийки, у тому числі ручної. Для усунення цієї проблеми було доцільно провести аналіз існуючих схем мийних машин і розробити більш ефективне рішення.

В даний час на виробництвах з переробки рослинної сировини працюють мийні машини різної конструкції. Залежно від механічних властивостей сировини, що переробляється машини для мийки прийнято відносити до двох типів: з м'яким і жорстким режимами мийки.

До м'якого режиму відносять машини для миття овочів і фруктів з м'якою структурою, наприклад, сливи, помідори, вишні та інші. До жорсткого миття відносять машини для миття коренеплодів, огірків, яблук та інші.

Сильно забруднені плоди та овочі миють у жорсткому режимі, який передбачає механічний вплив на сировину. Працюючі на заводах мийні машини можуть бути використані для мийки відносно чистих плодів і овочів.

Відома щіткова мийна машина Т1-КУМ-3 для мийки баклажанів і інших твердих плодів і овочів. Вона обладнана приводом, ванною з встановленими у верхній її частині обертовими щітковими блоками, і в нижній частині - нерухомим щітковим піддоном. Між обертовими щітковими блоками і нерухомим щітковим піддоном встановлюється регульований зазор. Однак використання наведеної машини нерациональне, тому що в даній конструкції не всю сировину через різницю своїх розмірів вдається вимити начисто.

Одним з ефективних способів вирішення проблеми підвищення якості миття сильно забрудненої рослинної продукції є створення конструкції мийної машини, що забезпечує додаткове механічний вплив на сировину і більш інтенсивне його перемішування.

Було удосконалення конструкції барабанної мийної машини, в основу яких покладено установку на внутрішній поверхні мийних барабанів набраних щіток з еластичного зносостійкого матеріалу, а в окремих випадках застосування гумових кульок з пухирцями для кращого проникнення в тяжко доступні місця (гумові кульки доцільно використовувати тільки при жорсткому режимі мийки).

Реалізація такого проекту мийної машини дозволяє мити сильно забруднене плодоовочеву сировину, у тому числі і з не гладкою поверхнею, де накопичується найбільша кількість бруду.

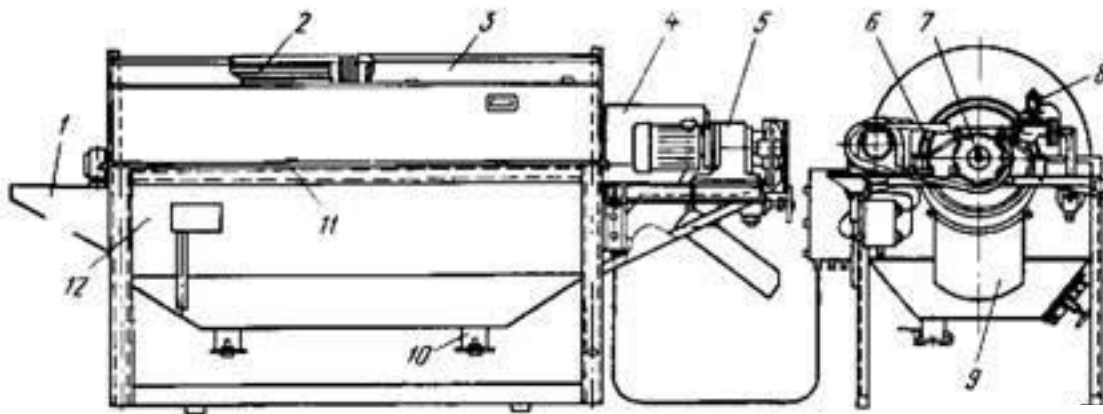


Рисунок 1 - Схема барабанної мийної машини для миття плодів і овочів

Машина (рис. 1) складається з рами 1, на якій змонтовані сито 4 із шарнірними підвісками 8, ексцентрикові механізми 9, штанги 6, що з'єднують ексцентрики з ситом, привідний електродвигун 2, корито 11 для збору і відводу забрудненої води, шприцьовий колектор 7, завантажувальний бункер 5 з регулюючою заслінкою 3. Сировина надходить в бункер 12, а з нього потрапляє на сито 4, яка вчиняє зворотно-поступальний рух. Кількість сировини, що надходить на сито в одиницю

часу, регулюється засувкою 3. Завдяки складному руху і нахилу сита сировину інтенсивна перемішується і рухається в бік ухилу. Над ситом розташований шприцевий колектор 7, з якого сировина в процесі перемішування і руху шприцюється чистою проточною водою. Брудна вода після миття збирається в кориті 11 і відводиться в каналізацію. Зворотно-поступальний рух повідомляється сити від ексцентрикового механізму, вал 10 якого приводиться в рух від електродвигуна 2 клиноремінною передачею .

Удосконалення конструкцій мийної машин, шляхом застосування додаткового механічного впливу на сировину, дозволяє підвищити ефективність миття продукції.

Конструктивною особливістю запропонованої схеми мийної машини є забезпечення більш інтенсивного перемішування сировини, а також більшого контакту з миючими органами, без збільшення кутової швидкості обертання барабана.

Література

1. Гулий І.С. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. — Вінниця: Нова книга, 2001, — 576 с.

2. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. За ред. О.Т.Лісовенка. — Київ.: «Наукова думка», 2000. — 282 с.

3. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. — М., «Пищевая промышленность», 1988. — 382 с.

4. Мирончук В.Г. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості: навчальний посібник/В.Г. Мирончук, Л.О.Орлов, А.І. Українець. та ін.-Вінниця: Нова книга, 2004.- 288с.

5. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва / П.С. Берник, З.А. Стоцько, І.П. Паламарчук, І.А. Зозуляк.- Львів: Видавництво НУ „Львівська політехніка”, 2004. - 336с.

6. Закалов О.В. Технологічне обладнання харчових виробництв/О.В. Закалов, І.О.Закалов -Тернопіль: Видавництво ТДТУ, 2000 .- 406 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПАСТЕРИЗАТОРА ДЛЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПРОДУКТІВ НАГРІВАННЯМ

Резанов О.С. 52 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію пастеризатора для консервування продуктів нагріванням.

Одним з найбільш важливих процесів при виробництві молочних продуктів, кетчупу, соків з м'якоттю, плодово-ягідних паст та інших продуктів є пастеризація. Найбільш численні – трубчасті пастеризатори мають недоліки, головним з яких є відсутність регенерації теплоти.

У більшості конструкцій сучасних пастеризаторів у внутрішній циліндр пара не подається, що знижує якість обробки [1]. Тому основна задача вдосконалення – розробити пастеризатор, що має більш високу продуктивність і забезпечує одержання продукту вищої якості.

На рисунку 1 показаний поздовжній розріз пастеризатора. Пастеризатор містить циліндричну оболонку 1 і торцеві стінки 2 і 3.

Пастеризатор працює таким чином. Продукт, який підлягає пастеризації, за допомогою насоса під тиском через трубопровід 12 подають у кільцевий простір 11. Продукт заповнює весь кільцевий простір, проходить через нього і виходить через трубопровід 13. Під час проходження продукту через кільцевий простір 11 у кільцевий простір 5 через патрубок 6 подають пару з температурою 130°C. Цим досягається нагрівання зовнішнього циліндра 4.

Одночасно пару з такою ж температурою подають через трубку 25 у трубу 23. Вона проходить із труби 23 через отвори 24 у внутрішній циліндр 8 і здійснює його нагрівання. Оскільки продукт, проходячи через кільцевий простір 11, контактує з гарячою внутрішньою поверхнею зовнішнього циліндра 4 і зовнішньою поверхнею внутрішнього циліндра 8, може відбуватися пригорання продукту і, як результат, втрата його властивостей. Для того, щоб мінімізувати можливість пригорання продукту, необхідно зменшити час контакту одних і тих же порцій продукту з поверхнями циліндрів. Це досягається за допомогою шкребків 21 і 22, що здійснюють круговий рух у кільцевому просторі II. Шкребки закріплені на стрижнях 20, що у свою чергу закріплені на кінцях хрестовин 18 і 19. Хрестовина 18 приводиться в обертальний рух піввіссю 15, що є кінцем вала 16, зв'язаного з двигуном. Хрестовині 19 обертальний рух передається стрижнями 20 примусово. Вона обертається навколо нерухомої півосі 14. Під час кругового руху (краще 92 об/хв) шкребки 21

знімають пригар із внутрішньої поверхні зовнішнього циліндра 4, а шкребки 22 - із зовнішньої поверхні внутрішнього циліндра 8. Стрижні 20 зі шкребками 21 і шкребками 22 встановлені поперемінно.

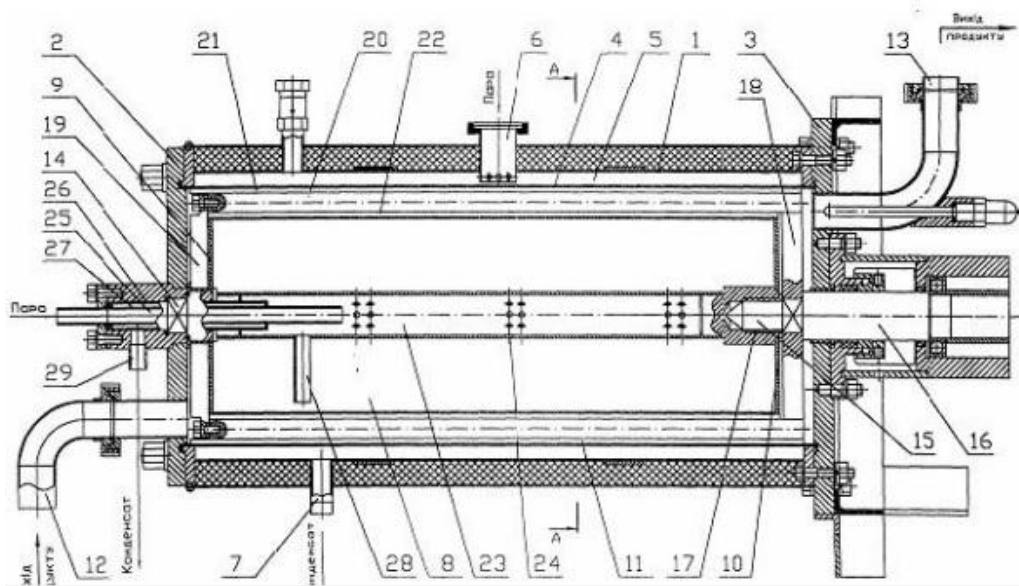


Рисунок 1 – Схема пастеризатора для молочних продуктів

Оскільки стінки циліндрів охолоджуються від контакту з продуктом, що проходить через кільцевий простір 11, у кільцевому просторі 5 і у внутрішньому циліндрі 8 відбувається утворення конденсату. З кільцевого простору 5 конденсат виводиться через патрубок 7. У внутрішньому циліндрі 8 конденсат збирається в його нижній частині. Тут знаходиться кінець патрубка 28. Під дією тиску пари конденсат витісняється в трубу 23 і коли досягає в ній рівня простору 27 між трубками 25 і 26, проходить через цей простір і зливається через патрубок 29.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

- 1) Продукт нагрівається не тільки зовнішнім, але і внутрішнім циліндром, продуктивність пастеризатора збільшується на 40%.
- 2) Завдяки тому, що пригар знімається і з зовнішнього, і з внутрішнього циліндра, підвищується якість продукту, що пастеризується.

Література:

1. Притико, В.П. Машины та апарати молочної промисловості/В.П. Притика, В.Г. Лунгрєн М.: Харчова пром-сть, 1979. - 320 с.
2. Іванов М.Л., Буклов Г.П. Обґрунтування параметрів та режимів роботи пастеризатора молока: патент №7560, номер заявки: u200502045: 15.06.05 "Вдосконалення пастеризатора на базі існуючого для пастеризації молока" / ПП«Тетра-молтех» - Київ, 2006.

РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄМНОГО ФОРМУВАЧА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Муравйов А.М. 11МБ ПР

Керівник Бойко В.С., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію машини для формування кондитерських виробів

В даний час вчені багатьох країн працюють над створенням нових універсальних технологій, які дозволять виробляти вироби з меншими затратами праці і часу. До таких технологій належить об'ємне формування хлібо-булочних і кондитерських продуктів.

Сутність запропонованого процесу полягає в наступному: спеціально підготовлене тісто (або рідкий шоколад) подається в формоутворювачем, який переміщаючись формує доріжку (нитка), і з ниток складається шар продукту певної форми. Нашаровуючись шар за шаром і одночасного запікання шару індукційними нагрівачами отримуємо готовий готовий продукт.

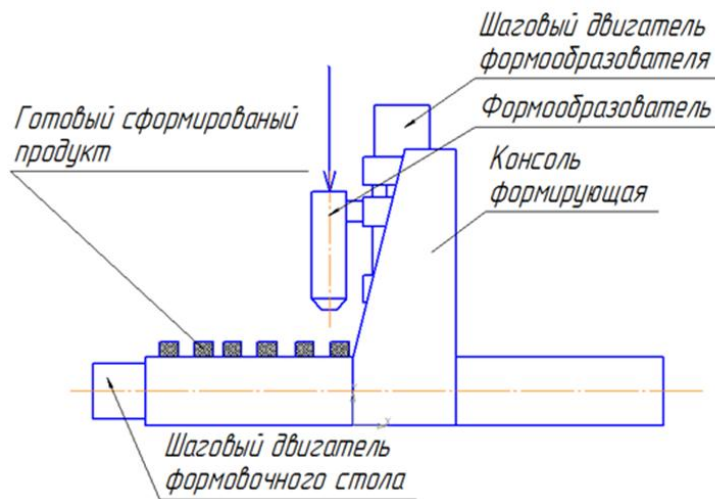


Рисунок 1- Об'ємний формувач

Технологія об'ємного формування складається з наступних етапів. На першому етапі відбувається підготовка сипучих інгредієнтів-просіювання і дозування. Далі йде підготовка тістової маси: змішування тіста в герметичній тістомісильній машині; після надання тісту однорідної маси тісто газується за допомогою барботорних мішалок вуглекислим газом для забезпечення пористої структури. Так як тісто не дріжджове.

Потім приготоване тісто витісняється газом і подається по трубопроводу в формоутворювач, закріпленого на консолі.

Об'ємний формувач складається з рами на якій встановлено рухливий формувальний стіл. На консолі рами закріплена каретка до якої приєднаний формоутворювач. Каретка має два ступені свободи пересування які забезпечуються кроковими двигунами.

Формоутворювачем описує контури майбутнього кондитерського виробу за допомогою руху формувального столу і каретки.

Основною проблемою даної технології є одночасне формування і запікання нитки майбутнього шару. Дану проблему можна вирішити двома способами: установкою індукторних нагрівачів або конденсоров; або установкою магнетронів.

Управління процесами запропонованої технології буде здійснюється за допомогою комп'ютера (ЕОМ) і програмного пакету AutoCAD.

Переваги даної технології полягає в наступному:

1. Дозволяє економити енергію і час витрачений робітниками на виробництво продукції.
2. Мінімізує контакт робітників з продуктом.
3. Пропонована машина може працювати як гнучка технологічна лінія (можливість випуску великого асортименту продукції при будь-якої технологічної складності).
4. Можливість друкувати об'ємні вироби без застосування форм.
5. Дане обладнання може застосовуватися і в побуті.
6. Висока продуктивність.

Література

1. Бутейкис Н. Г., Жукова А. А. Технология приготовления мучных кондитерских изделий.- М.:Академия, 2000.-302с.
2. Драгилев А.И., Невзоров Г.М. Практикум по расчетам оборудования кондитерского производства.-М.:Агропромиздат, 1990.-176с.
3. Драгилев А.И., Руб М.Д. Сборник задач по расчету технологического оборудования кондитерского производства.-М.:ДеЛи Принт, 2005.-244с. (ISBN 5-94343-078-4)
4. Драгилев А.И., Сезанаев Я.М. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства.-М.:Колос, 2000.-496с.

КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО РОЗРОБКИ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ КЕРУЮЧОЇ ПРОГРАМИ НА УСТАТКУВАННЯ

Саржан О.С., 11 МБ ІТ
Керівник Пихтеєва І.В., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано спеціалізовану керуючу програму на устаткування, яка дозволяє змінювати геометричні параметри моделі.

Сучасні системи автоматичного проектування дозволяють вирішувати конструкторські завдання комплексно: від постановки задачі до отримання креслень і програм для устаткування (верстатів) з числовим програмним забезпеченням. В кінцевому підсумку це дозволяє в кілька разів прискорити не тільки виконання креслень, але і виготовлення самих деталей

Спочатку створюємо функцію для отримання змінних function `GetPartVars`, ця функція отримує посилання на деталь з ім'ям, та передає посилання на список змінних цієї деталі. За допомогою циклу передає посилання на окрему змінну.

Щоб створити функцію для запуску КОМПАСа прописуємо function `StartKompas`. Вона визначає чи запущена програма. Якщо вже запущена, то передається посилання для роботи з вікном КОМПАСа. Якщо ще не запущена, то запускаємо встановлену версію, яка прописана в системі. Отримуємо посилання на поточний документ, якщо вже відкритий. Завантажуємо збірку, якщо такий документ збірки вже відкритий то закриває його, та заново завантажуємо збірку. Після всього активуємо API.

Далі створюємо процедуру для зміни змінних `PROCEDURE ChangeVar`, що отримує список деталей. Шукаємо деталь з заданим ім'ям та отримує список змінних деталі. Шукаємо змінну з ім'ям. Починаємо редагувати деталь, змінюємо значення змінної, оновлюємо модель. Завершаємо редагування деталі зі збереженням змін. Після оновлюємо збірку. Додаємо на форму `OpenDialog1`, `LError`, `StringGrid1` та `BitBtn1`.

Для `StringGrid1` створюємо метод `StringGrid1SetEditText` procedure `TVal.StringGrid1SetEditText`, призначений для перевірки введених значень на помилки. Для `BitBtn1` створюємо метод `BitBtn1Click` procedure `TVal.BitBtn1Click`, який починає передачу КОМПАСу змінні по черзі. Зберігає зміни в збірці. Результат використання створеної програми function `GetPartVars`, ця функція отримує посилання на деталь з ім'ям, та передає посилання на список змінних цієї деталі. За допомогою циклу передає посилання на окрему змінну.

Щоб створити функцію для запуску КОМПАСа прописуємо function StartKompas. Вона визначає чи запущений КОМПАС. Якщо вже запущений то передає посилання для роботи з вікном КОМПАСа. Якщо ще не запущений то запускаємо встановлену версію, яка прописана в системі. Отримуємо посилання на поточний документ, якщо вже відкритий. Завантажуємо збірку в КОМПАС, якщо такий документ збірки вже відкритий то закриває його, та заново завантажуємо збірку. Після всього активуємо API.

Далі створюємо процедуру для зміни змінних PROCEDURE ChangeVar, що отримує список деталей. Шукаємо деталь з заданим ім'ям та отримує список змінних деталі. Шукаємо змінну з ім'ям. Починаємо редагувати деталь, змінюємо значення змінної, оновлюємо модель. Завершаємо редагування деталі зі збереженням змін. Після оновлюємо збірку.

Додаємо на форму OpenFileDialog1, LError, StringGrid1 та BitBtn1.

Для StringGrid1 створюємо метод StringGrid1SetEditText procedure TVal.StringGrid1SetEditText, призначений для перевірки введених значень на помилки.

Для BitBtn1 створюємо метод BitBtn1Click procedure TVal.BitBtn1Click, який починає передачу КОМПАСу змінні по черзі. Зберігає зміни в збірці. Результат використання створеної програми

Додамо метод StringGrid1DrawCell. Цей метод буде сигналізувати про введених в змінні помилки і виділяти параметри, які залежать від попередніх (тобто змінюються автоматично), для більш наочного вигляду та економлять час проектувальника на введення змін. Опис процедури StringGrid1DrawCell (procedure TVal.StringGrid1DrawCell виділяє параметри червоним кольором в яких були допущені помилки. А також шукає імена змінних, які змінюються автоматично та виділяє їх зеленим кольором. Фрагмент коду надано нижче.

```

procedure TVal.BitBtn1Click(Sender: TObject);
var i: integer;
    part: string;
begin
  for i := 0 to StringGrid1.RowCount-1 do
  begin
    if (StringGrid1.Cells[1, i] = "") then part := StringGrid1.Cells[0, i] else
      ChangeVar(part, StringGrid1.Cells[0, i],
StrToFloat(StringGrid1.Cells[1, i]));
    end;
    Doc.Save;
    s.Free;
  end;

```

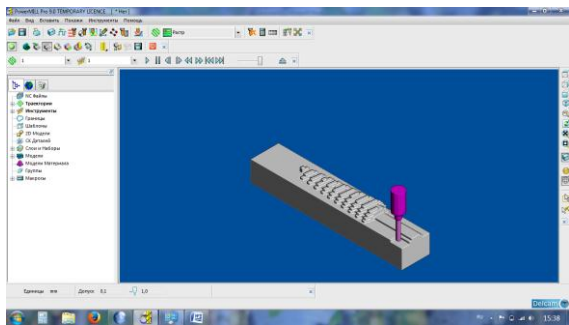
Mastercam - CAD / CAM-система для програмування фрезерної, токарної, токарно-фрезерної і електроерозійної обробки, а також

деревообробки, гравіювання, розкрою та різання листового матеріалу на відповідному обладнанні

Для того, щоб надалі отримати керуючу програму на обробку деталі необхідно для початку прокреслити контур. Для того, щоб це зробити-натискаємо Головне меню-Створити-Лінія-і залежно від, того, яка лінія необхідна, вибираємо горизонтальну, або вертикальну та вказуємо відповідні координати. Далі призначаємо параметри чорнової обробки. Вибираємо функцію "Скопіювати після". Після цього перейменуємо першу операцію в Rough. Аналогічно перейменуємо другу операцію в Finish - це говоритиме, про закінчення обробки.

Далі необхідно натиснути на піктограму «Параметри» операції Rough. Там вибираємо меню «Інструменти» та вказуємо необхідні налаштування: Тип фрези, її діаметр, глибину різання, а також припуск для чистової обробки.

Активуємо функції MultiPasses та Lead in/out і налаштуємо параметри, необхідно налаштувати параметри для чистової обробки. Буде використовуватися вихідна фреза, однак призначимо меншу швидкість подачі. Крім того змінимо підвід / відвід фрези так, щоб вони мали такий же перекриття, як і у чорнових проходів. Для цього натискаємо на піктограму «Параметри» операції Finish. Відкриваємо вкладку «Інструменти» і налаштуємо параметри.



Далі у вікні «Менежер операцій» виділяємо дві операції та натискаємо на Backplot, устанавлюємо Verify у режим «Так» та дивимося на обробку деталі. Результат виконаної роботи надано на рисунку 1.

Рисунок 1 - Процес обробки деталі

Результат роботи - створена програма по модифікації деталі. У результаті створення програми користувач має змогу міняти необхідні йому параметри: діаметри, довжини валу. Для створення API вибрана програма Delphi. Приведено копії екрану деталі до і після модифікації. Тобто проектувався модуль API для швидкого коригування геометрії деталі засобами системи автоматизованого проектування «КОМПАС» і візуального оформлення у середовищі Delphi.

Була розроблена керуюча програма для обробки деталі вал-шестерня на станки з числовим програмним забезпеченням в Mastercam.

Література

1. Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE. / Ли Кунву — СПб.: Питер, 2004. — 560 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІІ ФРИЗЕРА

Козлов І.Д. 52 ПР

Керівник Верхованцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції фризера для виробництва морозива, яка дозволяє поліпшити якість суміші та знизити питомі енерговитрати процесу

Виробництво морозива в Україні здійснюють близько 100 підприємств. Серед них 60 фабрик морозива на хладокомбінатах, 50 фабрик і цехів морозива на молочних і інших харчових підприємствах, 10 фабрик, знову побудованих спеціально для виробництва мороженого.

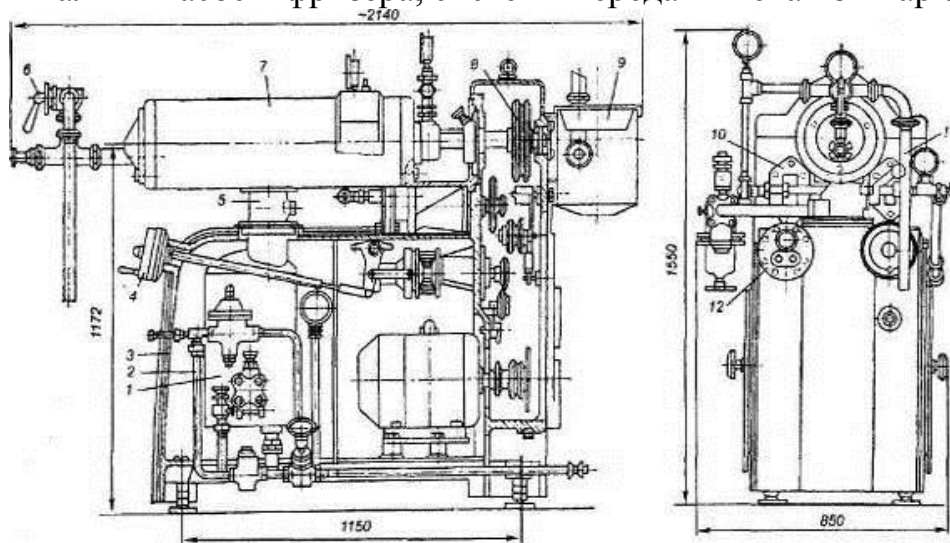
Фризер ОФИ (рисунок 1) складається із станини, заморожувального циліндра з мішалкою і ножами, насосів, витратного бачка для суміші з поплавцевим клапаном, приводу. Призначений для вироблення морозива різних видів на молочній основі, у тому числі з наповнювачами (у вигляді порошку, пюре, сиропів), а також плодово-ягідного.

На станині 3 горизонтально розташований заморожувальний циліндр 7. Зовнішня поверхня сорочки циліндра покрита ізоляцією і сталевим кожухом. Спереду циліндр закривається кришкою, що має вихідний патрубок для морозива з триходовим краном 6. У вихідному патрубку розташований клапан противотиску, яким можна регулювати тиск продукту в циліндрі.

Мішалка циліндра складається із зовнішнього корпусу з вікнами, внутрішньої лопаті, збивача і двох ножів. Збивач є кільцями, сполученими чотирма стержнями. Цапфа збивача вставляється в передню кришку циліндра і таким чином забезпечує збивачу нерухомість. Ножі надіваються на шпильки. Корпус мішалки своєю шийкою з'єднується з приводним валом запобіжною латунною шпилькою. Шийка валу мішалки біля виходу із задньої кришки циліндра ущільнюється сальником.

Шестерінчасті продуктові насоси 10 складаються з корпусу, двох кришок (передньої і задньої), двох шестерень. Вал провідної шестерні ущільнюється сальником з чашки і кільця. У середині чашки закладено гумове кільцеве прокладення, що упирається в пружину. Витратний бачок 9 кріпиться на кронштейні до стінки картера. Повітряний прошарок між стінками витратного бачка виконує роль теплової ізоляції, що зменшує нагрівання суміші морозива. Бачок забезпечений поплавцевим клапаном автоматичної дії, через який поступає суміш і регулюється її рівень. Внизу розташований кран для огорожі суміші. У бачку знаходиться сітка для проціджування суміші.

У внутрішній порожнині станини розташовані електродвигун - привід мішалки і насосів фризера, системи передач і механізм варіатора.



1 – акумулятор рідкого аміаку; 2 – трубопровід рідкого аміаку; 3 – станина; 4 – регулюючий вентиль варіатору; 5 – триходовий аміачний замочний кран; 6 – триходовий кран випуску морозива; 7 – циліндр; 8 – дворядна зірочка для приводу мішалки; 9 – витратний бачок для суміші; 10 – продуктивні насоси; 11 – насадка для випуску мороженого; 12 – пульт управління.

Рисунок 1 – Фризер марки ОФИ

Проведено аналіз конструкцій фризерів аналогічного класу та патентний пошук вдосконалення. Недоліками усіх вказаних відомих аналогів є недостатнє значення показника збитості морозива, що спричинено тим, що перемішування розчиненого у суміші повітря проводиться по всій довжині циліндра при недостатньо високій швидкості обертання перемішуючих робочих органів.

Таким чином перемішування та роздрібнення бульбашок повітря відбувається в суміші, яка замерзає та має значну густину, причому відбувається із низькою інтенсивністю.

Крім того недоліком є неможливість отримання морозива при низьких температурах, так як при цьому не забезпечується проштотування продукту з підвищеною в'язкістю через робочий циліндр до місця його розфасовки.

Для цього пропонуємо зробити збивач у вигляді шнеку і скалку з ексцентриситетом для інтенсифікації процесу збивання. Зниження температури морозива підвищує продуктивність машини і скорочує час загартування морозива

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОЛОЧНОГО ФІЛЬТРУ

Гавдида І.В. 51ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію молочного фільтру, який відрізняється підвищеною ефективністю, якістю фільтрування та збільшеною продуктивністю.

Необхідність фільтрування молока обумовлена тим, що доїння викликає попадання у молоко частинок пилу, корму, гною, що містять величезну кількість мікроорганізмів, у тому числі і патогенних.

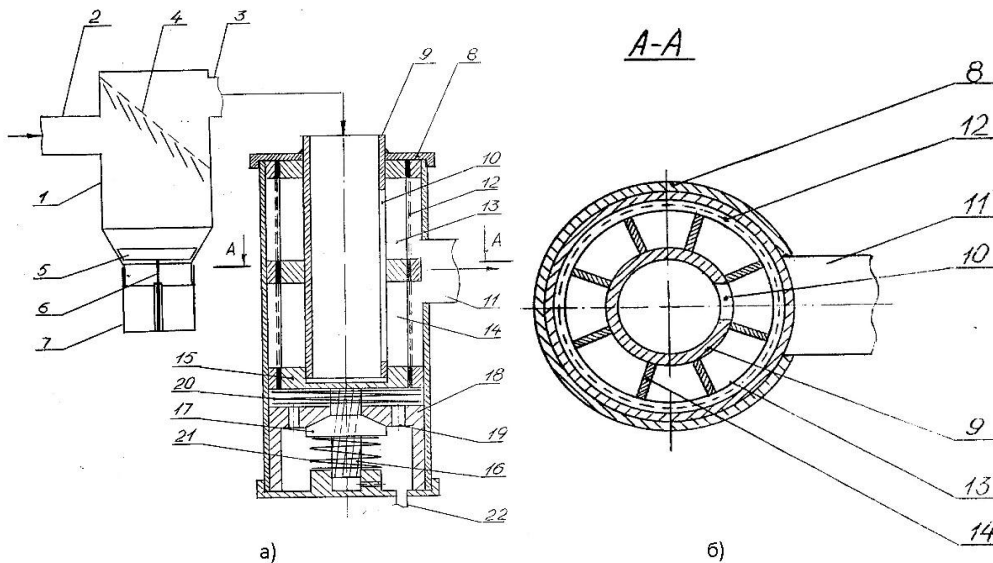
Для очищення молока застосовують порційні цедилки, проточні фільтри і відцентрові очищувачі. Відцентрові очисники дуже складні у виготовленні, дорогі і вимагають частої зупинки для видалення осаду, а очисники з періодичним вивантаженням осаду обумовлюють втрату певної кількості молока за кожен раз очищення. Порційні цедилки малопродуктивні.

Найбільш близьким за технічною сутністю і функціональним призначенням до пропонованого пристрою є "Фільтр-пастка", виконаний у вигляді циліндричного корпусу, всередині якого розташований перфорований циліндр з фільтруючою поверхнею у вигляді металеві або текстильної сітки, вхідний і вихідний патрубки та трубопровід, для видалення шламу. Недоліком вказаного пристрою є низька ефективність очищення рідини, так як осідають на фільтруючій поверхні і знімаються щітками великі включення в подальшому розмиваються рухається всередині корпусу рідиною.

Вдосконалення конструкції дає нам підвищення ефективності очищення молока при простоті конструкції і забезпечення безперервності роботи фільтра. На рисунку 1 а-зображено молочний фільтр, загальний вигляд у вертикальному розрізі; На рисунку 1б - поперечний розріз фільтра тонкого очищення, розріз А-А на рисунку 1 а.

Молоко під тиском надходить через патрубок 2 в корпус 1 фільтра грубої очистки, де воно піддається грубої очищення, проходячи крізь фільтр грубої очистки 4. Отделяющиеся частинки забруднення осідають, накопичуючись у відстійнику 7, який періодично від'єднують від корпусу 1 фільтра грубої очистки, причому конусна пробка 5 закриває нижню конусне отвір корпусу 1 фільтра грубої очистки, забезпечуючи таким чином безперервність проходження молока весь пристрій. Звільнене від великих включень молоко по патрубку 3 потрапляє в додатковий корпус 8 фільтра тонкого очищення, конкретніше в циліндричну камеру 9 і далі крізь поздовжню бічну щілину 10 потрапляє на фільтруючий елемент 12

тонкого очищення молока, де відбувається остаточне очищення молока, і через патрубок 11 надходить в молокопровід. В цей же час під тиском молока поршень 15 з хвостовиком 16 опускається на певну відстань, а при припиненні тиску молока поршень 15 повертається на місце. При цьому за рахунок взаємодії хвостовика 16 (його гвинтовий навивки) з гайкою 17 відбувається обертання на певний кут білячого колеса 13, за рахунок чого навпроти щілини 10 виявляється новий ділянка фільтруючого елемента 12 тонкого очищення молока, обмеженого ребрами 14. Після "забруднення" всього фільтруючого елемента 12 виробляють його заміну. Повернення поршня 15 і гайки 17 забезпечують пружини 20 т 21.



1-корпус;2-вхідний патрубок;3-вихідний патрубок;4-фільтр грубої очистки;5-конусна пробка;6-шток;7-відстійник;8-додатковий корпус фільтра;9-циліндрична камера;10-поздовжня бічна щілина;11-вихідний патрубок;12-фільтруючий елемент тонкого очищення;13-зовнішня поверхня білячого колеса;14-ребра;15-поршень;16-хвостовик;17-гайка;18-опорна втулка;19-напрямні отвори;20,21-пружини;22-зливний отвір

Рисунок 1- а) молочний фільтр, загальний вигляд у вертикальному розрізі; б)- поперечний розріз фільтра тонкого очищення

Використання винаходу дозволяє отримати економічний ефект, обумовлений підвищенням якості молока, економією часу на його фільтрацію, зниженням матеріаломісткості фільтра.

Література

1.Краснокутський Ю.В. Механізація первинної обробки молока/ Ю.В. Краснокутський.-М: Колос, 1979. – 250с.

2.Беляєвський Ю.І. Індустріалізація молочного скотарства/ Ю.І.Беляєвський.-М: Россельхозиздат, 1984. – 128с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА САРДЕЛЬОК

Доценко О.І. 52 ПР

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва сардельок дозволяє підвищити якість одержуваної продукції за рахунок раціональної заміни обладнання на етапі тонкого подрібнення

Основним завданням м'ясної промисловості є забезпечення населення високоякісними продуктами харчування.

Більша частина загального обсягу виробництва м'ясопродуктів реалізується у вигляді ковбасних виробів. Ефективність ковбасного виробництва залежить як від технології виробів і технічного оснащення виробництва, так і від його організації та раціонального використання сировини.

Ковбасні вироби – це м'ясні продукти з ковбасного фаршу в оболонці, чи без неї, які піддаються термічній обробці або ферментації та готові до споживання.

Збільшення обсягів випуску продукції, підвищення якості, розширення асортименту в інтересах споживача при максимальній економічній ефективності виробництва - головне завдання м'ясної промисловості.

Сардельки - продукт, який дозволяє швидко приготувати ситний сніданок, обід або вечерю, звільняючи час для виконання інших справ. Усього кілька хвилин, і можна нагодувати всю сім'ю. Але, так можна сказати тільки про якісну продукцію - неважливо, чи будуть це сардельки з сиром або найпростіші ковбасні вироби, якість тут є найважливішим показником.

Фарш для сардельок готують у різних машинах для тонкого здрібнення аналогічно приготуванню фаршу для варених ковбас з однорідною структурою [1].

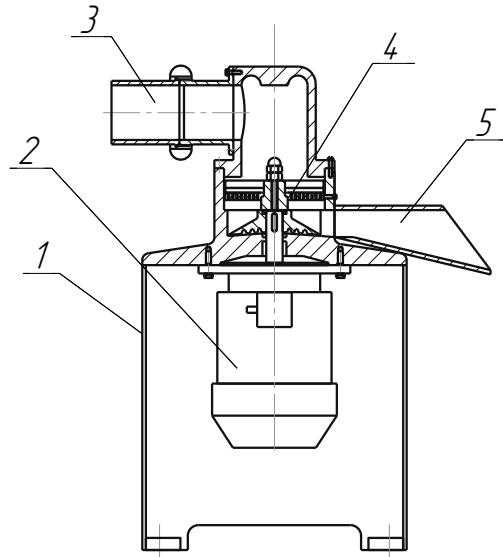
Особливістю технології цих виробів є те, що приготування фаршу для них закінчується в кутері – машині періодичної дії.

Але для тонкого подрібнення м'яса доцільніше застосовувати машини беззупинної дії. У порівнянні з машинами періодичної дії, вони мають ряд переваг:

- високу продуктивність;
- можливість включення у потокову лінію;

- високий ступінь подрібнення сировини [2].

Отже пропонується в технологічній лінії виробництва сардельок на етапі тонкого подрібнення замінити кутер на мікроподрібнювач беззупинної дії К6-ФИ2-М, представлений на рис. 1.



1 – корпус; 2 – привод; 3 – фаршів провід; 4 – механізм різання;
5 – вигрузний лоток.

Рисунок 1 – Мікроподрібнювач фаршу

Мікроподрібнювач призначений для тонкого подрібнення попередньо подрібнених на вовчках фаршів структурно-однорідних ковбас.

Сировина у вигляді фаршу, подрібненого на вовчку з діаметром отворів 3 мм і змішаного з водою і різними добавками, що надходить по фаршевому проводу під тиском, подрібнюється і лопатями розвантажувального диска прямує у вигрузний лоток і далі в накопичувальну ємність.

Технічний ефект застосування даної машини сприяє підвищенню якості подрібнення, мінімальному нагріванню фаршу, тим самим дає змогу отримати високу якість одержуваної продукції.

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.- 496 с.

2. Рогов І.А. Технологія и оборудованіе колбасного производства: уч. пособ. для студ. ВУЗ III-IV ур. акредит. / І.А. Рогов, В.А. Аликсахіна, Е.И.Титов.-М.-Агропромиздат, 1989.- 286 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ МАШИНИ ДЛЯ ОКРУГЛЕННЯ ЗАГОТІВОК ТІСТА

Тьор І. Ю. 52 ПР

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію машини для округлення заготовок тіста

На підприємствах хлібопекарської промисловості широко розповсюджені машини для округлення тістових заготовок.

Тістоокруглювальні машини виготовляються з такими несучими робочими органами: циліндричними (вертикальними або горизонтальними), конічними, чашоподібними, стрічковими, ковпачковими, коаксіальними і комбінованими.

Конструкція вдосконаленої тістоокоуглювальної машини відноситься до обладнання харчової промисловості, зокрема до машин для формування заготовок тіста, і може бути використане в складі технологічних ліній на підприємствах хлібопекарської та кондитерської промисловості.

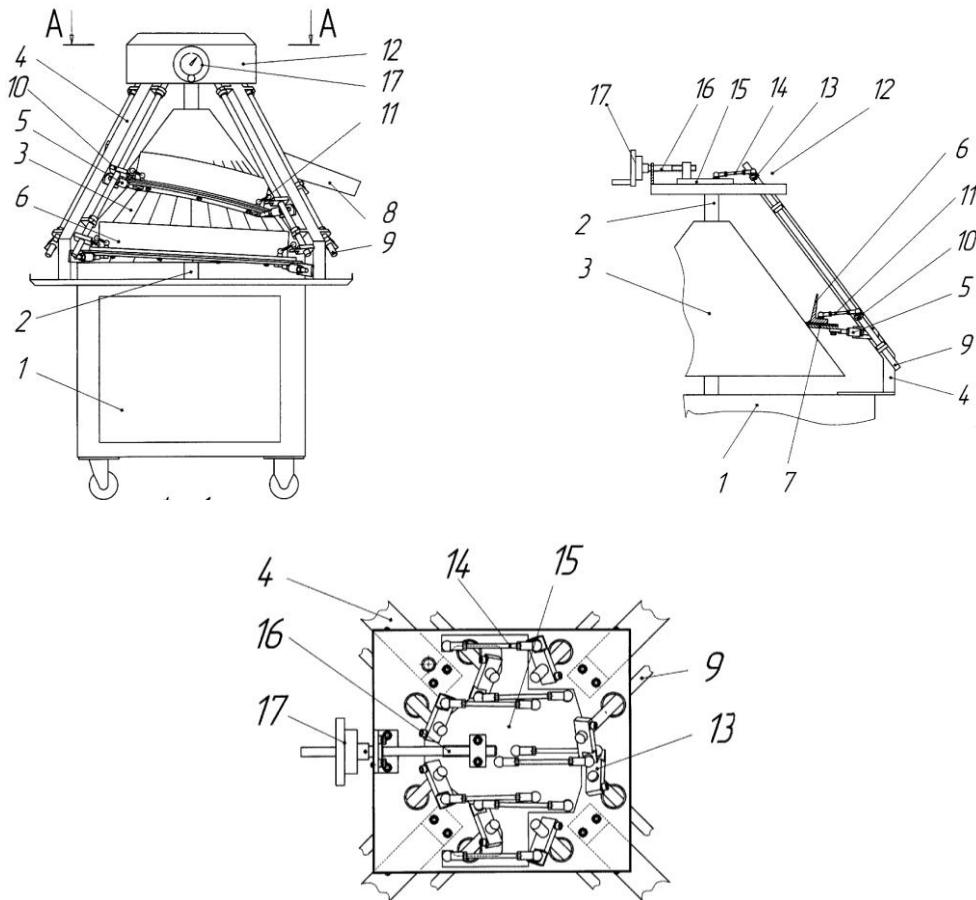
Конструкцію показана а рисунку 1: загальний вигляд машини округлення заготовок тіста, схема регулювання зазору між стінкою жолоба і поверхнею барабана, вузол центрального регулювання (розріз А-А).

Машина округлення заготовок тіста має наступну конструкцію. На станині 1 з можливістю обертання на вертикальному валу 2 встановлений барабан 3, що має форму усіченого конуса. Навколо барабана розташовані похилі стійки 4, що утворюють раму. На стійках рами на кронштейнах 5 закріплені зістиковані частини жолоба, так що жолоб охоплює барабан по гвинтовій лінії. Кожна частина жолоба містить стінку 6 і підставку 7. Всі підставки зафіксовані на рамі і примикають до барабана, а стінки розміщені на підставках з можливістю зсуву щодо барабана. За останньої (верхньої) частиною жолоба на стійках 4 закріплений лоток вивантаження 8.

На рамних стійках 4 паралельно їм розташовані стрижні 9, закріплені з можливістю повороту в отворах стійок. На цих стрижнях жорстко закріплені важелі 10, рухливо пов'язані зі стінками 6 за допомогою шарнірних тяг 11.

Стрижні 9 пов'язані між собою у вузлі центрального регулювання 12 з можливістю одночасного повороту за допомогою жорстко закріплених на них важелів центрального регулювання 13. Ці важелі з'єднані шарнірними тягами центрального регулювання 14 з поступально-рухомим

повзуном 15. Повзун пов'язаний з рамою гвинтовою передачею 16, що приводиться в дію поворотом маховичка 17.



1 - станина, 2 – вал, 3 - барабан, 4 - стійка рами, 5 - кронштейни, 6 - стінка жолоби, 7 - підстава жолоби, 8 - лоток вивантаження, 9 - стрижень, 10 - важіль, 11 - шарнірна тяга, 12 - вузол центрального регулювання, 13 - важіль центрального регулювання, 14 - шарнірна тяга центрального регулювання, 15 - повзун, 16 - гвинтова передача, 17 - маховичок.

Рисунок 1- Схеми елементів округлю вальної машини

Конструкція дозволяє спростити конструкцію машини при збереженні її функціональних можливостей, продуктивності і високої якості обробки заготовок тіста.

Література

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. для учнів проф. – техн. навч. закл. – К.:Техніка, 2006. – 408 с.
2. Ройтер І. М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання – К.: Техніка, 1968. – 532 с.
3. Золін В. П. Технологічне обладнання підприємств громадського харчування. – М.: «Академія», 2003.- 312 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА «ХОТИНСЬКОГО ПОДОВОГО»

Єлізаров І.О. 52 ПР

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення дозволить підвищити якість готової продукції.

З розвитком науки і техніки, їх інтенсивним впровадженням у виробничий процес неможливо досягти високих результатів у економічній діяльності підприємства та отримати продукцію високої якості у будь-якій галузі народного господарства без застосування передових досягнень науковців.

Хлібопекарська галузь не є виключенням, оскільки процес виробництва будь-яких хлібобулочних та борошняно-кондитерських виробів це не лише послідовність операцій, а й фізико-хімічні, біохімічні, колоїдні зміни, які відбуваються з сировиною у процесі виробництва.

Впровадження на підприємствах комплексної автоматизації виробничих процесів дозволяє підвищити продуктивність праці, покращити санітарну та технічну культуру виробництва, полегшує умови праці, а також дає можливість економити основну сировину – борошно та енергетичні ресурси.

Пріоритетним напрямком впровадження досягнень науки і техніки у виробництво є повна або часткова автоматизація ходу технологічних операцій. Застосування засобів автоматизації на виробництві дозволяє підвищити якість напівфабрикатів і готових виробів, спрощує процес контролю за ходом операцій, полегшує роботу обслуговуючого персоналу, вивільняє робочі сили з виробництва.

Однією з найважливіших операцій виробництва хліба «Хотинського подового» є процес приготування тіста. Саме від якості виконання цієї технологічної операції, дотримання усіх технологічних інструкцій буде залежати, в значній мірі, якість готової продукції.

Автоматизація тістоприготувального відділення дозволить запобігти порушенню ходу технологічного процесу.

Автоматизація технологічного процесу приготування тіста дозволить забезпечити:

- точність дозування та витрати компонентів;
- синхронізацію роботи обладнання;
- стабільність роботи устаткування;
- контроль та керування параметрами, що визначають якість

напівфабрикату.

Автоматизація ділянки приготування тіста буде забезпечуватись за допомогою показуючих, регулюючих, сигналізуючих приладів.

Пшеничне борошно, яке необхідне для приготування тіста подається у виробничий бункер ХЕ-112 за допомогою роторного живильника М-122 і стиснутого повітря. У даному бункері вимірюється верхній та нижній рівень заповнення за допомогою кондуктометричного сигналізатора регулятора рівня марки ЭРСУ-3, що керує роботою роторного живильника.

Забезпечення стабільної роботи барабанного дозатора борошна А2-ХТТ-03 тістомісильної машини А2-ХТТ, досягається за рахунок роботи кондуктометричного сигналізатора-регулятора рівня типу ЭРСУ-3. Даний рівнемір керує роботою приводу шнекового живильника виробничого бункера і приводу тістомісильної машини.

Необхідний рівень рідких компонентів у дозувальній станції Ш2-ХДМ забезпечується роботою поплавкового рівнеміра марки ДУЖП-200М, що керує роботою електромагнітних клапанів марки РКЭТ-6 трубопроводів подачі розчинів.

У напірному бачку дозувальної станції готується вода заданої температури за рахунок роботи дилатометричного терморегулятора типу ТР-200, що керує роботою електромагнітних клапанів марки РКЭТ – 6 трубопроводів подачі гарячої та холодної води.

Для контролю кислотності тіста в кінці корита ХТР встановлений рН-метр марки рН-201, що вимірює кінцеву кислотність виродженого тіста.

Робота електродвигунів приводу обладнання забезпечується за рахунок спрацювання електромагнітних пускачів марки ПМРТ-69, перемикачів марки ПТИ-М та кнопочних станцій типу ПКЕ-122 [2].

Автоматизація процесу, підготовки основи хліба «Хотинського подового», масою 0,7 кг передбачає точне дозування компонентів, що закладе основу якості хліба.

Процес перемішування заданих компонентів підготує тісто до подальшої переробки.

Виготовлення необхідної кількості замісу дозволить сировині не перестоюватись і таким чином зберігати всі властивості.

Література

1. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н., Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. — М.: Агропромиздат, 1988. — 382 с.
2. 2 Ладанюк А.П., Трегуб В.Г., Ельперін І.В., Цюцюра В.Д. «Автоматизація технологічних процесів і виробництв харчової промисловості», 2001, с.- 298 .

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БУРЯКОРІЗКИ

Козлов І.Д. 52 ПР

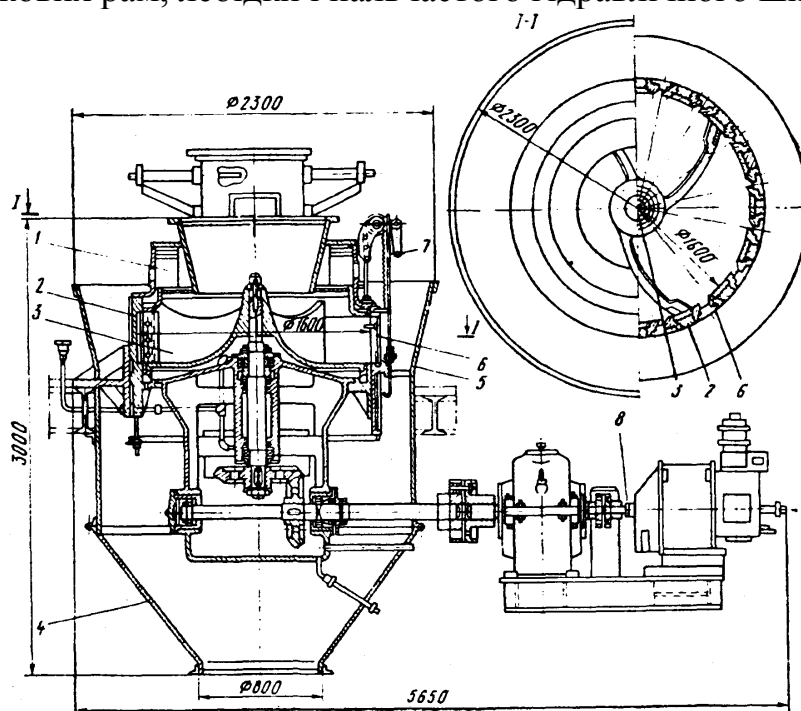
Керівник Петриченко С.В., к.т.н., доц..

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована модернізація конструкції бурякорізки лінії виробництва цукру, яка дозволяє поліпшити якість стружки та знизити питомі енерговитрати процесу

Цукрова промисловість України – це одна з найбільших промисловостей держави. Оскільки цукровий буряк є основною сировинною базою вітчизняних цукрових заводів України, то конкурентоспроможність та ефективність виробництва цукрових буряків в Україні є одним з найбільш важливих елементів у проблемі підтримки та збереження всього цукрового маркетингового ланцюжка.

Відцентрова бурякорізка СЦБ-16М (СЦБ-12) (рисунок 2.1) складається з циліндричного корпусу, трьохлопатевого завитка, конічного редуктора, приводу, верхнього і нижнього кожухів, завантажувального бункера, ножових рам, лебідки і пальчастого гідравлічного шибера.



1 - завантажувальний бункер; 2 - циліндричний корпус; 3 - трьохлопатевий завиток; 4 - нижній кожух; 5 - верхній корпус; 6 - ножова рама; 7 - лебідка; 8 – привід.

Рисунок 1 – Відцентрова бурякорізка СЦБ-16М

Принцип дії бурякорізки полягає в наступному. Завантаження буряка у бурякорізку проводиться через завантажувальний бункер. У корпусі бурякорізки буряк захоплюється завитком, що обертається, і під дією відцентрової сили притискається до ріжучої кромки ножів, сковзаючи по яких поступово розрізає на бурякову стружку.

Бурякова стружка через отвори ножових рам випадає у простір між корпусами бурякорізки і кожухом, а потім через отвір нижнього корпусу поступає на подальшу переробку.

В основу вдосконалення поставлено завдання створення ножа бурякорізного, в якому шляхом виконання його елементів - пір'я з певним співвідношенням розмірів висоти пера до його кроку і встановлення нових, оптимальних співвідношень висоти западини між пір'ям відносно поверхонь кріпильної частини до її товщини забезпечується отримання бурякової стружки певної зміненої форми, зменшення моменту опору поперечного перерізу стружинок в процесі їх різання і, крім того – створення оптимальних умов при відновленні і виготовленні ножів інструментів зі збільшеним радіусом закруглення вершини його профілю, за рахунок чого запобігають зламу бурякової стружки і її зім'яттю при різанні буряка, а також знижується витрата інструменту при виготовленні і відновленні, збільшується тривалість використання (ресурс) ножа.

У конструкції ножа бурякорізного, що містить робочу частину, яка має різальну кромку і виконана у вигляді пір'я, утвореного сполученими у верхній частині під кутом стінками, западини між пір'ям і кріпильну частину з передньою і задньою поверхнями, згідно з винаходом, відношення висоти кожного пера h до його кроку S складає 0,059 - 0,59, а відношення висоти x западини між пір'ям над верхньою поверхнею кріпильної частини (відстані між площиною, дотичною до западини між пір'ям, і передньою поверхнею кріпильної частини ножа) до товщини цієї кріпильної частини Z складає 0,7 - 1,0 і відношення висоти у западини між пір'ям над задньою поверхнею кріпильної частини ножа (відстані між площиною, дотичній до западин між пір'ям, і задньою поверхнею кріпильної частини) до її товщини Z складає 0,1 - 0,3.

Особливості вдосконалення, дозволяють при його використанні вирішити завдання поліпшення якості бурякової стружки - понизити її ламкість за рахунок зниження моменту опору поперечного перерізу стружинок однорідної форми, в також за рахунок забезпечення одного з найважливіших умов отримання якісної стружки – можливості ефективного відновлення і виготовлення ножів.

Пропонований бурякорізний ніж простий і зручний у виготовленні і відновленні. Ресурс такого ножа – тривалість його роботи порівняно з прототипом збільшений на 23 - 25%.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПЕЧЕЙ

Каліберда Є.С. 21 СМБ
Керівник Червоткіна О.О., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – дана робота присвячена проблемам герметичності нагрівальних систем хлібопекарських печей, та підходи для їх вирішення

На сьогоднішній день печі з каналними нагрівними системами на рідкому або газоподібному паливі складають основу парку печей великих та середніх за масштабами хлібопекарських підприємств більшості індустріально розвинених країн. У свою чергу, серед цієї групи печей найбільшого поширення набули печі з рециркуляцією продуктів згоряння, або, як їх ще називають, з циклотермічною нагрівною системою. Переважна більшість печей цієї групи мають прохідну пекарську камеру у вигляді тунелю.

Циклотермічна нагрівна система складається з таких основних елементів як пальник, топковий пристрій, транспортуючі газоходи, теплопередавальні пристрої – канали (переважно прямокутного або круглого перерізу), повністю або частково розташовані у пекарській камері, вентилятор рециркуляції, а також з підсистем димовидалення, забезпечення безпечної експлуатації, органів керування тепловим режимом тощо.

Від часу появи промислових хлібопекарських печей і донині актуальною інженерною проблемою залишається герметизація нагрівної системи, тобто забезпечення високої щільності з'єднань окремих її елементів між собою задля уникнення потрапляння в систему повітря із зовні (інфільтрації) та відповідного зниження ККД печі. Це явище дістало назву «підсмоктування», його причиною є те, що переважна більшість нагрівних систем працюють під розрідженням, що створюється тягою димової труби, а у випадку циклотермічних систем – вентилятором рециркуляції. Герметичність великою мірою залежить від якості та ретельності виконання з'єднань на стадіях виготовлення та монтажу печі. Ця обставина суттєво ускладнює прогнозування параметрів роботи печей при їх конструюванні, оскільки містить у собі суб'єктивний чинник. Слід зазначити, що на сьогоднішній день проблема герметичності нагрівальних систем ще не знайшла свого вирішення. Місцями проникнення повітря в нагрівну систему сучасних печей є, головним чином, рознімні з'єднання транспортуючих газоходів, фланцеві з'єднання трубопроводів та нагрівних

каналів, отвори у бічних стінках каналів та коробів, крізь які пропущені приводні органи шиберів, що ними регулюється розподіл теплоносія між зонами обігріву, верхніми та нижніми каналами тощо.

Таким чином, у печах з циклотермічною нагрівною системою з суто технологічних міркувань неможливо забезпечити повну герметичність газового тракту навіть перед початком її експлуатації. Особливо це стосується тунельних печей.

Найбільш вразливими для явища підсмоктування є тунельні печі. Ряд виробників обладнання пропонують печі з тупиковою пекарською камерою, в яких протяжність газового тракту може бути суттєво скороченою, а кількість рознімних з'єднань значно зменшена. Саме таким шляхом пішли конструктори російської компанії АГРО-3, яка пропонує на ринку печі з циклотермічним обігрівом і тупиковою камерою марки Г4-ХПФ для заміни ними застарілих печей типу ФТЛ-2. В тунельних печах АЗ-ХП1 цієї ж фірми плоскі канали замінені трубчастими, а для їх з'єднання також використовується зварювання. Результати випробовувань цих печей свідчать про суттєве зменшення вмісту повітря у димових газах [2].

На сьогоднішній день, як це було і понад 20 років тому теплові та аеродинамічні розрахунки працюючої печі передбачають поєднання проектного і перевірного підходів, тобто адекватна математична модель печі, на основі якої можлива оптимізація її роботи із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій, ще не розроблена. При цьому однією з головних труднощів є відсутність підходів до визначення значень коефіцієнта витрати повітря у газовому тракті. Ми вважаємо, що основними об'єктивними чинниками, які визначають кількість підсмоктаного повітря в продуктах згоряння є: особливості конструкції печі, зокрема нагрівної системи, які визначають потенційний ступінь її герметичності; аеродинамічний режим роботи нагрівної системи, який впливає на локальні значення інфільтрації повітря в місцях нещільності; тривалість експлуатації печі та історія її експлуатації (у тому числі, прострочення термінів планово-запобіжного ремонту, нештатні ситуації, зокрема, випадки неспрацювання запобіжних пристроїв, що призводило до значного перегрівання системи, вибухів, тощо).

Література

1. М.Н.Сигал, А.В.Володарский. Конвейерные хлебопекарные печи. – М.: Пищевая пром-сть, 1981. – 160 с.
2. В.А.Брызун. Энергосберегающие тоннельные печи АЗ-ХП1. «Хлебопечение России», 2006, № 4, с. 16 -17.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПОВІТРЯНО-СИТОВОГО СЕПАРАТОРА

Козлов І.Д. 52 ПР

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення дозволяє підвищити якість виконання технологічної операції очистки зернових від домішок

Одна з найважливіших технологічних операцій в процесах приймання, зберігання і переробки зерна - це сепарація, тобто розділення сипких матеріалів на фракції, що відрізняються властивостями часток.

Міра очищення основної культури і точність класифікації посівного матеріалу багато в чому впливають на урожай, а також на стабільність якості зерна при зберіганні. Очищення зерна перед подрібненням на борошномельних заводах і перед луценням на круп'яних заводах зумовлює якість готової продукції. І, нарешті, чіткість сепарації на проміжних стадіях подрібнення і луцення не лише впливає на якість продукції і міру використання сировини, але і визначає навантаження і ефективність роботи останніх технологічних машин, а, отже, продуктивність і техніко-економічні показники підприємств в цілому.

Наявне устаткування для сепарації зерна і продуктів його переробки по своїх експлуатаційних якостях - продуктивності, ефективності і надійності - не завжди відповідає зростаючим вимогам промисловості. Створення нової, досконалішої техніки і удосконалення технологічних прийомів її експлуатації при зберіганні і переробці зерна зустрічає ряд труднощів, обумовлених багатьма причинами, найважливіші з яких:

- різноманіття матеріалів, що сепаруються, і способів сепарації;
- складність і різноманітність механічних явищ взаємодії часток матеріалів, що сепаруються, один з одним і з робочим органом машини;
- недостатній розвиток теоретичних основ сепарації і інженерних методів розрахунку параметрів процесу і машини.

Опанування наукових уявлень про єство різних процесів сепарації необхідне не лише для створення нових машин, але і для визначення оптимальних умов експлуатації наявних машин, скорочення термінів впровадження нової техніки, удосконалення технологічних процесів зберігання і переробки зерна в цілому, для узагальнення виробничого досвіду.

Повітряно-ситові сепаратори призначені для відділення від зерна домішок, що відрізняються шириною, товщиною і аеродинамічними

властивостями [1].

Аналіз конструкцій машин показав, що основні робочі органи - плоскі пробивні решета володіючи рядом переваг, мають порівняно невисоку продуктивність при очищенні зернових сумішей від бур'янистих домішок, що зменшує ефективність їх використання. З цього слідує, що майбутнє підвищення ефективності очистки зерна може бути досягнуто за рахунок інтенсифікації виконання технологічного процесу на базі створення високопродуктивних решітних полотен і підвищення ефективності пневмо-сепарації [2].

Виходячи з того, що сучасні машини мають досить велику ефективність очищення зерна від домішок, але їх продуктивність ще не повністю відповідає сучасним вимогам, використання гофрованих решіт (рис.1) замість плоских пробивних є більш доцільним тому, що збільшується продуктивність сепаратору за рахунок використання сипучих властивостей суміші, покращується якість видалення крупних домішок, а сам процес очищення протікає більш м'яко.

Актуальність даної теми полягає в розробці нової, більш досконалої техніки; удосконалення технологічних прийомів її експлуатації при зберіганні та переробці зерна; розвитку теоретичних основ сепарації та інженерних методів розрахунку параметрів процесу і машини.

Література

1. Машини для послеуборочной обработки зерна: учеб пособие / Окнин Б.С. и др. Москва.: Изд-во Агропромиздат, 1996.-212с.
2. Машини для послеуборочной обработки зерна : учеб. пособие / Н.П.Волосевич; Саратов С-х институт- Саратов :Изд-во ССИ, 2003. - 84стр.

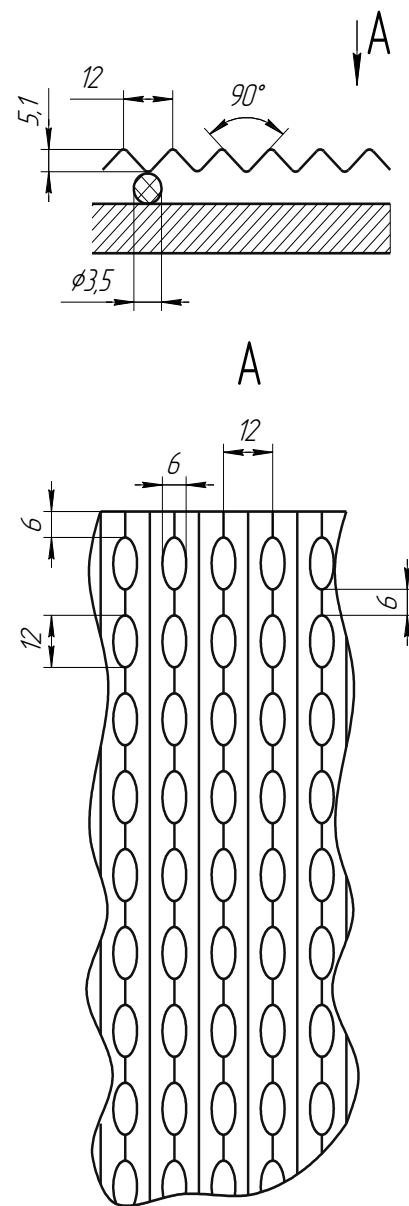


Рисунок 1 – Гофровані решета

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВОВЧКА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСА

Биков А.А. – 51ПР, Мартиняк М.Б. 52ПР
Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., проф.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована конструкція вовчка для подрібнення м'яса

Вовчки призначені для грубого і тонкого подрібнювання сировини у м'ясних, молочних та інших виробництвах.

Широке використання вовчків у харчових виробництвах пов'язано з їхніми перевагами: високою продуктивністю, простотою конструкції основних механізмів, легкістю розбирання для санітарної обробки і складання для наступної роботи, оснащенням передавальних механізмів запобіжними пристроями на випадок перевантаження, зручністю в обслуговуванні й експлуатації, надійністю в роботі та можливістю включення в потоково-механізовані лінії.

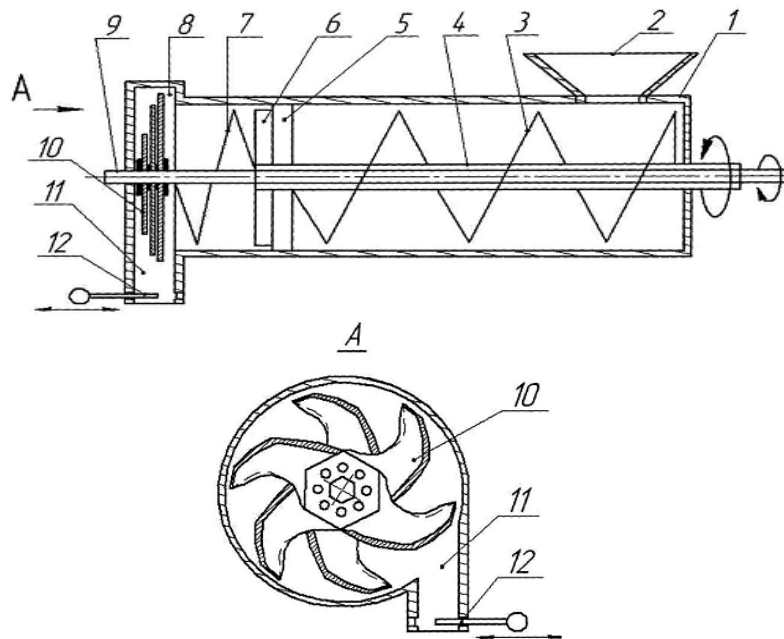
Основним недоліком класичного вовчка для подрібнення м'яса є те, що при роботі не можливо досягти тонкого ступеня подрібнення, одночасного змішування та при багаторазовій взаємодії подрібнювального механізму і м'яса відбувається недопустиме значне нагрівання фаршу[1].

Задачею вдосконалення є створення нової конструкції подрібнювального механізму, в якому здійснюється тонке подрібнення і одночасне змішування, підвищення продуктивності і регулювання температури нагрівання м'яса порівняно з класичними вовчками.

У модернізованій конструкції на внутрішньому швидкісному приводному валу вовчка закріплені подрібнювальні ножі більшого діаметра, що встановлені в робочій камері з тангенціальним патрубком із вихідною заслінкою для регулювання ступеня подрібнення [2].

Як зображено на рисунку вовчок для подрібнення м'яса, вертикальний розріз, вид А на рисунку 2.

Вовчок працює таким чином: м'ясо із бункера 2, який знаходиться на корпусі 1, живильним шнеком 3, привареним до пустотілого вала 4, переміщується до приймальної решітки 5, подрібнюється ножем 6, після чого м'ясо подається додатковим шнеком 7 в подрібнювальну камеру 8, де подрібнюється ножами 10, що закріплені на додатковому привідному валу 9, який обертається в протилежну сторону і має більшу частоту обертання. Подрібнювальні ножі 10 закріплені на ножовій головці в робочій камері 8 для тонкого подрібнення фаршу. Ступінь подрібнення фаршу в камері, який виводиться через патрубок 11, регулюється заслінкою 12.



1 - корпус; 2 – бункер; 3 – шнек; 4 – пустотілий вал; 5 – приймальна решітка; 6 – ніж; 7 – додатковий шнек; 8 – подрібнювальна камера; 9 – привідний вал; 10 – ножі; 11 – патрубок; 12 – заслінка.

Рисунок 1 – Схема вовчка для подрібнення м'яса

Таким чином запропонованій пристрій має такі переваги:

1) Виконання подрібнювальних ножів більшого діаметра підвищує продуктивність вовчка для подрібнення м'яса, рівномірність та ступінь подрібнення м'яса.

2) В залежності від вимог, що ставляться до вовчків, переваги пристрою полягають у збільшенні продуктивності при менших: металоємності, енерговитратах, досягнення регульованого ступеня подрібнення та зниження температури можливого нагріву фаршу.

Література

1. Машини для подрібнення м'яса. Режим доступу [Електронний ресурс] <http://homehelper.in.ua/agro/mashini-dlya-podribnennya-myasa.html>

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТОРА ЛУЩИЛЬНО-ШЛІФУВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Карпенко О.А. 41МБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано вдосконалену конструкцію ротора машини для луцення і шліфування зерна

Процес луцення – це процес відділення зовнішніх плівок: квіткових - з рису, проса, вівса, ячменя; плодових – гречка, кукурудза, пшениця; насінневих – горох. Для виконання даної операції при очищенні зерна досить часто використовують луцильно-шліфувальні машини.

Пропонується вдосконалення конструкції луцильно-шліфувальної машини з метою покращення якості обробки, підвищення продуктивності і зменшення енергозатрат на виконання операції.

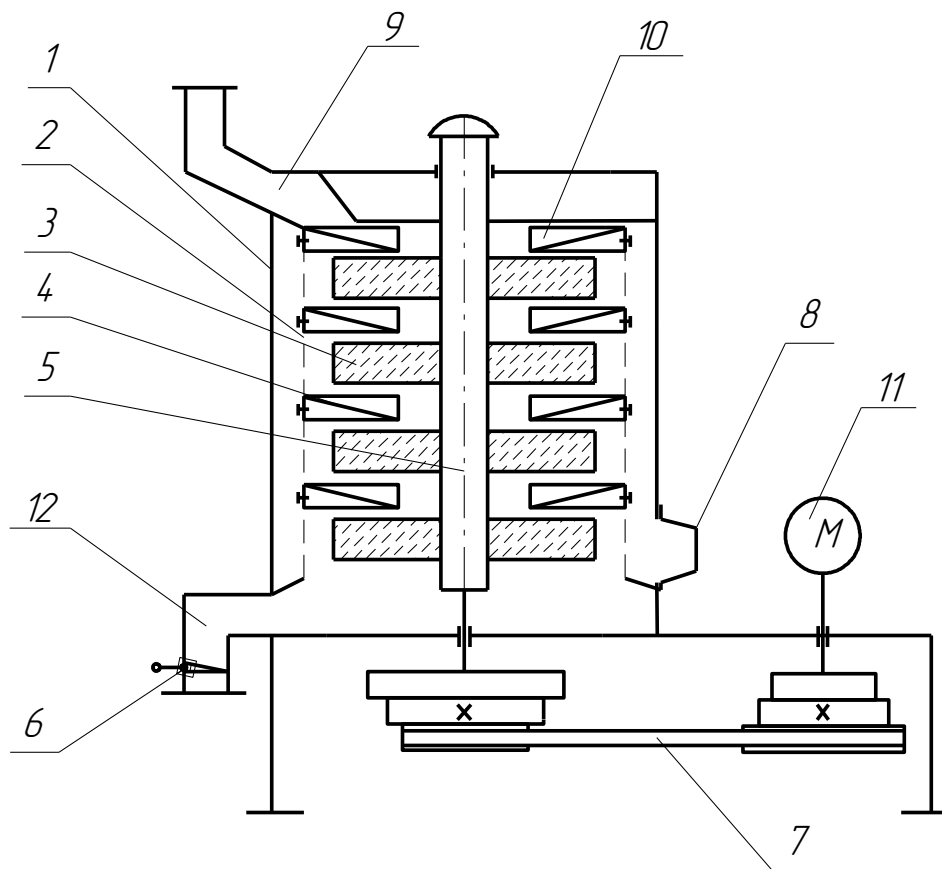
Луцильно-шліфувальна машина (рисунок 1) включає корпус 1, встановлений на станині, завантажувальний 9 і вивантажувальний 12 патрубкі. В середині корпусу на вертикальному пустотілому валу 5, встановленому на підшипниках, жорстко закріплені абразивні диски 3, оточені ситовим циліндром (сіткою) 2. Над кожним диском закріплені нерухомо направляючі диски 4, на внутрішній і зовнішній поверхні яких закріплені нахилені гонки 10, нахил гонків в напрямленні обертання ротора виконано під кутом тертя зерна об матеріал гонків по відношенню до горизонтальних поверхнях абразивних кругів. Привід машини здійснюється від електродвигуна 11, через пасову передачу 7.

Машина працює наступним чином. Знаючи, зерно якої культури буде оброблятися, потрібно встановити паси на відповідну канавку шківів, щоб забезпечити рекомендовану частоту обертів робочих дисків, для якісного виконання процесу луцення і шліфування. Включають електродвигун і відкривають засувку на самопливі. Зерно через завантажувальний патрубок 9 надходить на верхню лійку 10, стікає по ній у центральну область верхнього круга 9 і попадає на швидко обертаючу його абразивну поверхню. Шари зерна, що захоплюються в обертання, затягуються в зони між горизонтальною поверхнею абразивних кругів.

Така форма направляючої пластини забезпечує рух зерна в радіальному напрямку з однаковою величиною статичного опору як на верхні так і на нижні поверхні диска.

Піддаючи безупинній шляховій обробці зерно і відходи шолушіння переміщуються по горизонтальній поверхні кола в радіальному напрямку і надходять у кільцевий зазор між торцевою поверхнею кола і ситовим

циліндром, де продовжується інтенсивне лущення зерна і відділення покривних тканин.



1-корпус; 2-сітка; 3-диск; 4-направляючий диск; 5-вал; 6-регулятор; 7-привід; 8-патрубок повітряний; 9-завантажувальний патрубок; 10-гонки; 11- двигун; 12- випускний патрубок.

Рисунок 1 – Схема луцильно-шліфувальної машини

У кільцевому зазорі оброблювана суміш частково захоплюється в обертання і розшаровується на лущене зерно і відходи. Останні, маючи малі розміри, безупинно виводяться з робочої зони через отвори ситового циліндра потоками повітря, і далі, несуться в аспіраційну мережу.

Перевагою даної машини є те, що продукти лущення видаляються безпосередньо з зони обробки за допомогою струменів повітря, які рухаються від порожнини вала машини, через отвори в стінках, пронизують шар продукції, відбирають продукти лущення, виводять їх через ситовий циліндр до вихідного повітряного патрубка, звідки відсмоктується в аспіраційну систему.

Література

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

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАРШЕЗМІШУВАЧА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ФАРШУ

Фількін О.В. 51 ПР

Керівник Верхоланцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію фаршезмішувача для виробництва фаршу

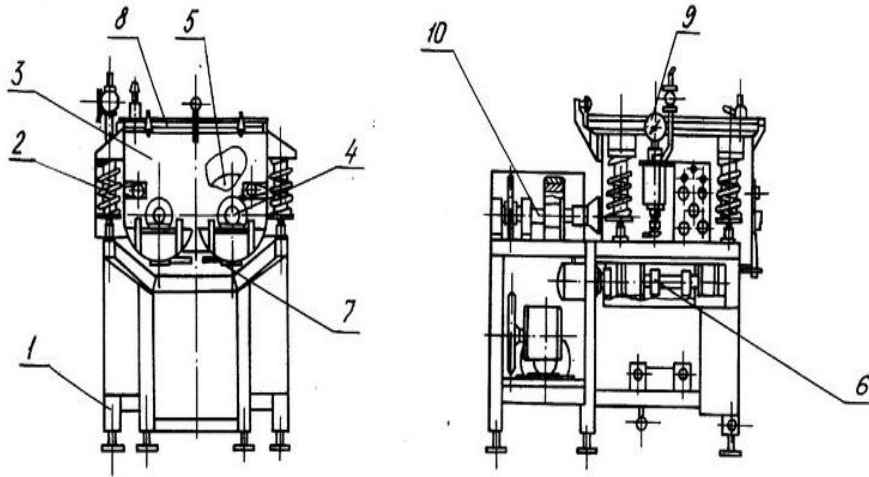
Однією з найбільших проблем при виробництві фаршу є недостатня продуктивність фаршезмішувачів для виготовлення фаршу. Відомий змішувач для виготовлення фаршу, що містить корпус з двома приводними робочими перемішувачами і вібратор, встановлений на амортизаторах в нижній його частині (А.С. ССРСР №364451, МКИ В 28 С 5/14, 1972 г.). Цей віброзмішувач так має низьку продуктивність. Нові розробки спрямовані на підвищення продуктивності виготовлення фаршу.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми може бути пристрій, що містить корпус, встановлений на віброопорах, у вигляді завантажувальної ємності, під якою розташований дебалансний вібратор, повний привід, всередині завантажувальної ємності змонтована мішалка, завантажувальна ємність забезпечена герметичною кришкою, в яку вмонтований пристрій для приєднання, та завантажувальної ємності до вакуумної системи, мішалка виконана у вигляді двох горизонтально розташованих валів, на яких встановлені перемішувачі робочі органи, а в торці завантажувальної ємності під кожним валом розташовані два вилучні люка.

Люки забезпечені кришками. В залежності від сировини, перемішувачі робочі органи виконані у вигляді шнеків, лопатей або інших відомих пристроїв. Дебалансний вібратор виконаний з можливістю регулювання частоти вібрації. Регулювання частоти вібрації може бути реалізовано шляхом зміни оборотів обертання двигуна приводу. Для підвищення продуктивності виготовлення фаршу пропонується новий пристрій фаршезмішувача (рисунок 1).

Пристрій працює таким чином. Спочатку проводиться завантаження м'ясосировини і компонентів в завантажувальну ємність 3 при відкритій верхній кришці 8. Потім кришка 8 герметично закривається. Конструкція фаршемішалки дозволяє здійснювати роботу в 3-х режимах: перемішуванням під вакуумом, віброобробки під вакуумом і перемішування 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 зі шнеками 5 виробляють процес підготовки м'ясосировини.



1 – рама; 2 – віброопори; 3 – завантажувальна ємність; 4 – вал; 5 – шнек; 6 – дебалансний вібратор; 7 – вивантажувальний люк; 8 – герметична кришка; 9 – вакуумна система; 10 – привод.

Рисунок 1 – Схема фаршесмішувача для виготовлення фаршу.

Перед вивантаженням проводиться розгерметизація завантажувальної ємності. Вивантаження готового продукту проводять через вивантажувальні 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 віброобрбкою під вакуумом після створення вакуумметричного тиску і включення дебалансного вібратора, включають вали 4 зі шнеками для перемішування.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

1) Дозволяє підвищити продуктивність фаршемішалки при одночасному поліпшенні консистенції, кольору, однорідності готового фаршу.

2) Дозволяє збільшити вихід готового продукту з підвищеною стійкістю до відстоювання.

Література

1. Алехина Л.Т. Технология мяса и мясопродуктов /Л.Т. Алехина. – М.: Агропромиздат, 1988. – 576 с.

2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А.Бредихин, О.В.Бредихина, О.В.Космодемьянский и др. – М.: Колос, 2000. – 392 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВІДЦЕНТРОВОГО ПОДРІБНЮВАЧА

Бакай О.С., 52 ПР

Керівник Ялпачик Ф.Ю., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – покращення якості високодисперсного продукту для різноманітних сипучих матеріалів, підвищення ефективності подрібнення при отриманні дрібнодисперсного продукту.

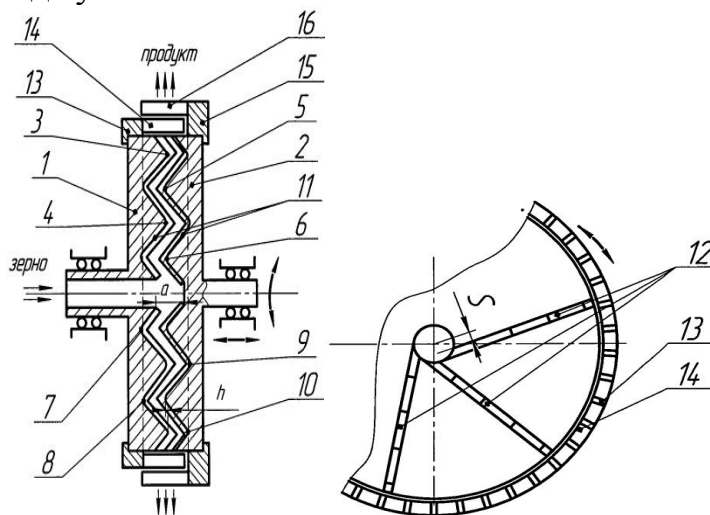
Зернова галузь в Україні завжди була і залишається провідною в аграрній сфері. Рівень розвитку виробництва зерна є одним із найважливіших показників стану економіки країни. Він безпосередньо впливає на матеріальний добробут населення, є об'єктом зовнішньої торгівлі та визначальним фактором у продовольчій безпеці країни. Зерно є цінним і незамінним кормом у тваринницькій галузі, сировиною для виготовлення спирту, медичних препаратів, крохмалю, паперу, інших цінних видів продукції, тому потреби в зерні постійно зростають.

Проведено аналіз конструкцій подрібнювачів аналогічного класу та патентний пошук вдосконалення. Недоліком інших подрібнювачів є трудність в отриманні дрібнодисперсного продукту без зміни характеру подрібнення вихідного зерна і окремих його часток в межах дискового простору (зазору).

Винахід призначений для подрібнення зерна та продуктів його переробки. Відцентровий подрібнювач містить два співвісних диска (1, 2). Диски установлені з можливістю обертання зі змінною частотою відносно один одного. Кожен диск по торця окружності додатково забезпечений знімними кільцями (13, 15) з бічними виступами. Виступи виконані у вигляді плоских паралельних лопатей (14, 16). Лопаті звернені назустріч один одному. Винахід забезпечує підвищення ефективності подрібнення при отриманні дрібнодисперсного продукту.

Відцентровий подрібнювач працює таким чином. Матеріал, що подрібнюється, подається в порожнистий вал диска 1, звідки направляється в центральну частину подрібнювача і надходить на внутрішню бічну поверхню виступу 6 диска 2, набуває обертальний рух і починає по ній рухатися. При цьому виникає відцентрова сила і її радіальна складова притискає частки матеріалу до бічної поверхні виступу з боку центру обертання диска, а горизонтальна складова змушує по ній рухатися. Далі частинки послідовно надходять в лабіринтовий простір, утворений виступами 6, 4, 5, 3 і западинами 7, 9, 8, 10 і починають радіально переміщатися по їх поверхні від центру до периферії, послідовно

переходячи з одного диска на інший. При цьому частинки потрапляють під дію зустрічних бічних робочих поверхонь ножів 12 і їх кромки. В результаті чого під дією ударних сил і сил сколювання вони подрібнюються і переміщуються до зовнішньої окружності лівого диска 1, де розташоване кільце 13 із закріпленими плоскими лопатями 14. На плоских лопатях 14 лівого кільця 13 частинки додатково розганяють і подрібнюються ударом зустрічними частинками, що виходять з лабіринтового простору диска 2. Далі всі частинки притискаються до бічної поверхні лопатей 14 і під дією відцентрової сили рухаються радіально зі зростаючою швидкістю до зовнішньої радіальної сторони лопаток 14 лівого кільця. Перебуваючи на бічній поверхні лопатей, під дією сил частки розподіляються тонким шаром і рухаються до зовнішньої сторони лопатей з радіальною швидкістю, рівною швидкості лопаті, і з цією швидкістю частки вдаряються об внутрішню кромку лопатей 16 кільця 15 і при взаємодії її з бічною поверхнею викидаються за межі. Одночасно з цим лопаті працюють у режимі вентилятора і виникаючий повітряний потік відсмоктує подрібнені частинки і охолоджує їх.



1 – лівий диск; 2 – правий диск; 3, 4, 5, 6 – виступ лівого диска; 7, 8, 9, 10, – виступ правого диска; 11 – канавки; 12 - ножі; 13 - кільце ; 14 – лопаті.

Рисунок 1 – Відцентровий подрібнювач

Бажаний позитивний результат досягається тим, що на торцевій стороні окружності кожного з дисків (лівого і правого), встановлених з можливістю обертання зі змінною частотою відносно один одного, розміщені знімні кільця з бічними виступами у вигляді плоских лопатей, по довжині перекриваються і звернених назустріч один одному. Таке виконання дозволить в широкому діапазоні підбирати потрібний варіант, відповідної якості високодисперсного продукту для різних сипучих матеріалів.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СИРІВ

Фількін О.В. 51 ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію обладнання для виробництва сичужних сирів

В обладнанні для виробництва сичужних сирів існують такі недоліки: подовження процесу виробництва сирів, що робить його нетехнологічним; не дозволяють виробляти сичужні сири з чеддеризацією; плавлення безперервним способом; має складну конструкцію та низьку ефективність, оскільки не забезпечує нагрів розсолу. Таким є пристрій для приготування сичужних сирів за патентом № 0333898 от 27.09.89.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є то, що установка для виробництва сирів містить приймальний бункер з дисковим ножом, камеру нагріву з теплообмінної сорочкою і зливним отвором, шнековий змішувач з формуючим пристроєм, пристрій для подачі розсолу в бункер, а камера плавлення виконана у вигляді труби, один кінець якої пов'язаний з бункером, а з іншого обертовим перфорованим барабаном, камера нагріву виконана з отвором для взаємодії з пристроєм подачі розсолу, причому барабан розміщений над камерою нагрівання, заповненої розсолем, а змішувач встановлений в додатковій камері (рисунк 1)

Пристрій працює таким чином. Перед початком роботи в камері 5 готується розсіл з концентрацією 8-12 %. Через теплообмінну сорочку 7 або теплообмінний серпантин 20 парою або гарячою водою розсіл підігрівається до температури 70-80°C. Включається відцентровий насос 9, подає готовий розсіл в бункер 1 через отвір 8. Сирна маса шматками розміром приблизно завантажується в приймальний бункер 1. Дискові ножі 2, що приводяться в рух приводом 3, відрізають скибочки товщиною 5-6 мм, Регулювання товщини скибочки можна проводити шляхом переміщення ножів 2 у відповідних гніздах диска. Нарізані скибочки разом з розсолем під тиском насоса 9 надходять в трубу 4 і, переміщаючись по ній, розплавляються і осаливаються. Довжина труби розрахована таким чином, щоб процес пастеризації при температурі 65-70°C протікав з витримкою 50-60 с. Розплавлена сирна маса разом з розсолем через зливний отвір труби 4 надходить в повільно обертовий конусоподібний перфорований барабан 10. Через отвори розсіл отцежується назад у камеру для розсолу 5, який потрапляє в живильну воронку шнека.

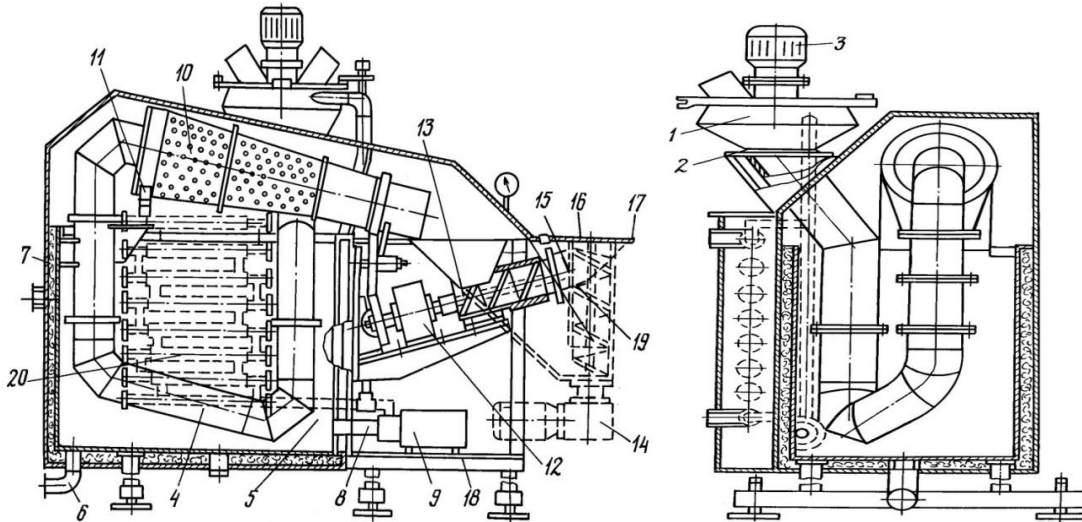


Рисунок 1 – схема загального вигляду пристрою

Шнек 13 підхоплює сирну масу, остаточно її вимішує і подає через кожух 15 до формувального отвору 16 до направляючої плити, через яке подається у форми для сиру. Форми переміщуються вручну або автоматично над формувальним отвором направляючої плити 16. Ніж-відсікач 17 вручну або автоматично відкриває формувальний отвір направляючої плити 16. Після заповнення форми сирною масою ніж 17 вручну або автоматично закривається, відсікаючи її подачу в форму. При приведенні шнека 14 в рух окремим моторедуктором 14, при закритті ножем-відсікачем 17 формувального отвору направляючої плити 16, шнек 13 може автоматично зупинитися і запускатися при відкритті формувального отвору. Заповнена форма автоматично або вручну замінюється порожньою.

Таким чином запропонований пристрій має такі переваги:

1) Дозволяє поєднати в одній малогабаритній, компактній установці кілька технологічних операцій плавлення, осаливання, вимішування і формування у безперервному потоці, що підвищує продуктивність.

2) Виключаються трудомісткі процеси, повністю автоматизується і механізується формування виробництва сиру.

3) Розташування труби в гарячому розсолі дозволяє зменшити енерговитрати в кілька разів. Подвійне перемішування покращує консистенцію сиру, а плавлення в гарячому розсолі забезпечує рівномірне осаливання.

Література

1. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности/В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Н.В. Барановский. – М.: Пищевая промышленность, 1970. – 552 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Кудлай В.О. 52 ПР
Керівник Пупинін А.А., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів дозволяє уніфікувати процес виробництва продукції

Збільшення обсягів випуску продукції, підвищення якості, розширення асортименту при максимальній економічній ефективності виробництва - головне завдання м'ясної промисловості.

Однією з основних галузей м'ясної промисловості є ковбасне виробництво.

Ковбасні вироби – це м'ясні продукти з ковбасного фаршу в оболонці, чи без неї, які піддаються термічній обробці або ферментації та готові до споживання [1].

Для виробництва ковбасних виробів однією з найбільш відповідальних операцій є приготування фаршу. На великих вітчизняних м'ясопереробних підприємствах дану технологічну операцію виконують ряд машин, а саме вовчок, кутер, шприц, фаршесмішувач. Дані машини з точки зору показників технічного рівня не доцільно використовувати на малих переробних підприємствах.

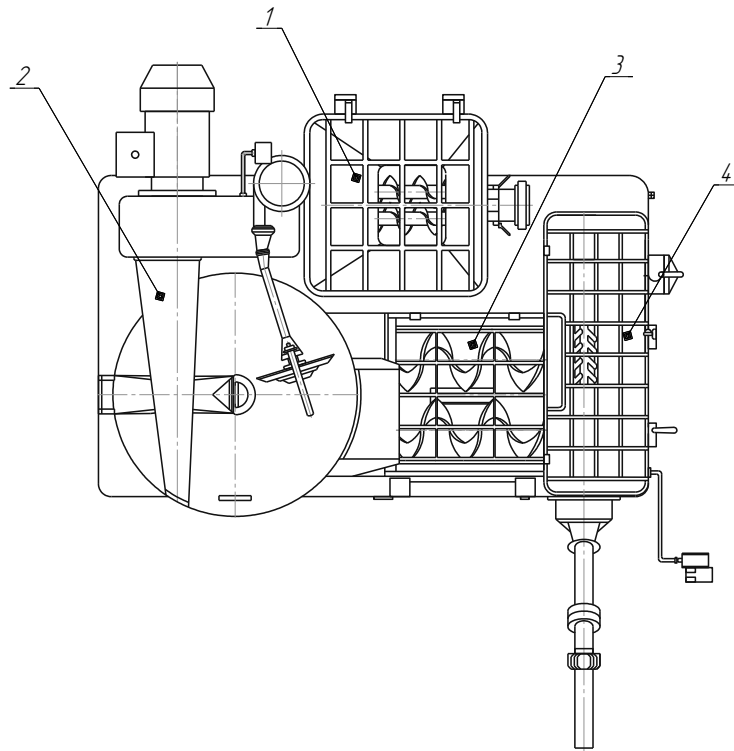
Перспективним шляхом уникнути даного недоліку пропонується встановленням в лінії виробництва ковбасних виробів універсального комплексного агрегату, зображеного на рисунку 1.

Конструкція агрегату побудована по принципу доцільної компоновки машин для виконання окремих операцій з переробки м'яса, які не потребують переміщення сировини від однієї машини до іншої вручну, не застосовуючи судин для транспортування і зберігання м'яса або фаршу [2].

Особливою перевагою агрегату являється можливість застосування його для виробництва невеликої кількості ковбасних виробів певного виду. Потреба агрегату у площі невелика. Перехід від виробництва ковбаси одного виду на інший здійснюється швидко.

Машини, які входять в комплект агрегату, в окремість забезпечують випуск продукції відповідної якості.

Такий агрегат простий в експлуатації та особливо прийнятний для малих підприємств, а також для підприємств з великим асортиментом продукції, що виробляється.



1 - вовчок; 2 - кутер; 3 - фаршмішалка; 4 - шприц
Рисунок 1 - Універсальний комплексний агрегат

Було обрано спосіб встановлення агрегату в плані цеху виробництва ковбасних виробів та здійснено розрахунок фундаменту.

З метою підвищення безвідмовності роботи потоково-технологічної лінії в цілому, розроблено технологічну карту монтажу.

Проаналізовані експлуатаційні особливості агрегату.

Таким чином запропоноване вдосконалення дозволить підвищити показники технічного рівня використаного обладнання.

Література

1. Воздав О.В. Технологія і механізація виробництва м'яса і м'ясопродуктів: підручник для учнів професійна – технічних навчальних закладів / за редакцією кандидата технічних наук О. В. Гвоздєва. Мелітополь. ТОВ «Видавничий будинок ММД» 2011.-с.392.

2. Корнюшко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий: учебник для студ. высш. уч. зав. / Л.М. Корнюшко. - М. Колос, 1998,- с.192-212.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ТІСТА

Богачова А.Ю. 51 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію обладнання для виробництва тіста на хлібопекарних підприємствах

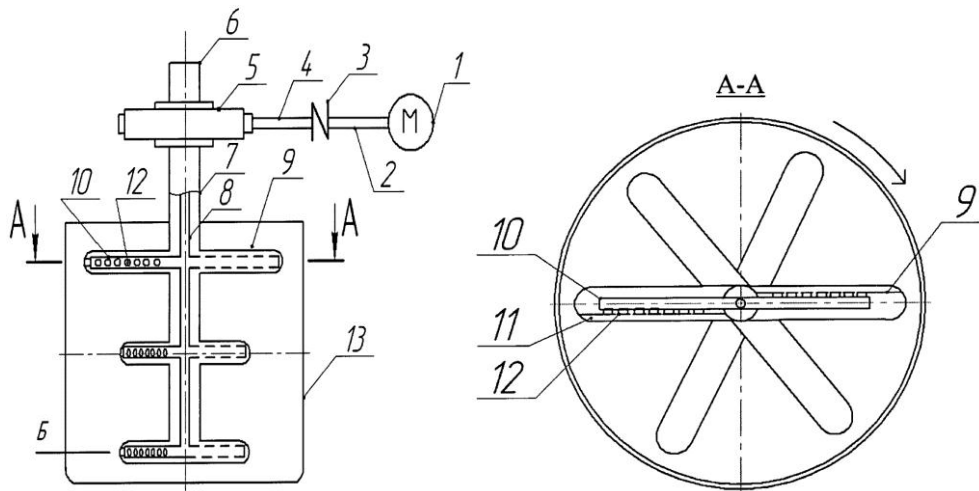
На хлібопекарських заводах існують тістомісильні машини періодичної і безпервної дій. Одна із тістомісильних машин (пат. РФ 2379893, МПК А21С 1/02, 2006 р.), яка має діжу для замішування тіста з приводом, що включає місильний орган, вертикальний вал, на якому по гвинтовій лінії зверху вниз встановлені змінні місильні лопаті однакової довжини, а в обертовому валу по гвинтовій лінії виконані отвори з внутрішньою різьбою, в яких встановлені шпильки, на які надіті установчі шайби і закріплені змінні тістомісильні лопаті.

Основними недоліками цієї машини є відсутність рівномірної подачі інгредієнтів, що знижує якість продукції і довга тривалість замісу.

Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є то, що у тістомісильній машині, що містить діжу, виконану у вигляді циліндра, і місильний орган, місильний орган виконаний у вигляді встановленого по центру діжі полого обертового вала, на якому рівномірно зверху вниз встановлено три пари місильних лопатей різної довжини, що становить 0,8 діаметра внутрішньої поверхні діжі, і розміщених під кутом 60° відносно один від одного при цьому тістомісильні лопаті виконані порожнистими і мають поздовжній паз з отворами.

Для підвищення якості замісу шляхом усунення непромісів тіста і скорочення тривалості замісу зробили такий винахід (рисунок 1). Як показано на схемі, пристрій містить електродвигун (М) 1, вал 2 який з'єднаний з сполучною муфтою 3, що має вихідний вал 4, з'єднаний з черв'ячним редуктором 5, в якому закріплений центральний обертовий вал 6 місильного органу 7, має отвір 8 по всій довжині. На центральному обертовому валу 6 встановлені порожнисті місильні лопаті 9, мають внутрішні поздовжні отвори 10, сполучені з отвором 8 обертового вала 6. Місильні лопаті 9 мають поздовжні пази 11, в яких розміщені отвори 12, сполучені з внутрішніми поздовжніми отворами 10. Місильний орган 7 розміщений в діже 13.

Пристрій працює таким чином. У діжу 13 засипають компоненти для замісу, включають електродвигун 1, який передає крутний момент через вал 2, на сполучну муфту 3, яка в свою чергу з'єднана з валом 4, на



1 – електродвигун; 2 – вал; 3 – сполучна муфта; 4 – вихідний вал; 5 – черв'ячний редуктор; 6 – центральний обертовий вал; 7 – місильний орган; 8 – отвір; 9 – місильні лопаті; 10 – внутрішні поздовжні отвори; 11 – поздовжні пази; 12 – отвори; 13 – діжа.

Рисунок 1 – схема тістомісильної машини

кінці якого встановлено черв'ячний редуктор 5, за допомогою якого обертання передається а центральний обертовий вал 6 місильного органу 7.

Змішування тіста відбувається в машині за рахунок обертання місильного органу 7, на якому розташовані під кутом 60° три пари місильних лопатей 9 однакової довжини. В місильні лопаті 9 з внутрішнього отвору 8 вала 6 надходять рідкі інгредієнти і вода і рівномірно розподіляються по всьому об'єму діжі 13, що забезпечує якісне перемішування тесту при замісі і збільшує продуктивність.

Таким чином запропонована тістомісильна машина для виробництва тіста за рахунок встановлення місильних лопатей на валу під кутом 60° , що мають пази із зворотного боку їх руху, які не може заліпити тісто, тому з отворів в пазах вільно витікає рідина рівномірно розподіляється при замісі, прискорюючи процес отримання однорідної маси тіста з необхідними фізичними властивостями, забезпечує якісне перемішування тіста при замісі і збільшує продуктивність.

Література

1 Азаров Б.М. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий/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.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРЕСУЮЧОЇ КАМЕРИ МАКАРОННОГО ПРЕСУ

Налбат Д.Ю. студент 41 МБ
Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення пресуючої камери макаронного пресу. Дана модернізація дає можливість покращити ефективність роботи макаронного пресу, знизити енергозатрати та збільшити надійність роботи конструкції.

Макаронні вироби займають значне місце в харчовому раціоні. Серед виробів, що виробляються на підприємствах, розрізняють спеціальні вироби з нерозпушеного тіста - макарони, вермішель, ріжки, локшина, стрічки, гнізда тощо.

На теперішній час обладнання, яким оснащенні цеха переробних підприємств вже давно морально застарілі. Вони потребують поліпшення та модернізації. Таким чином, аналіз конструкцій макаронних пресів, а також аналіз патентів та авторських свідоцтв показав, що потрібно покращувати конструкцію пресуючої камери та підвищити її надійність й довговічність роботи. Крім цього розроблювати та впроваджувати більш сучасні приводи механізмів, малогабаритні, безшумні, більш приємні в експлуатації. Особисте значення приділяти універсалізації конструкцій та якості виготовлення відповідних деталей.

Основним робочим органом вузла пресування є шнек. Шнек являє собою вал з гвинтовою нарізкою з рівномірним об'ємом міжвиткового простору. Шнек, обертаючись у шнековій камері, транспортує тісто в пресову голівку. Пресова голівка прикріплена до кінця шнекової камери, в яку встановлюється звичайна матриця.

Метою даного вдосконалення є усунення всіх перерахованих недоліків вузла пресування макаронного преса і в результаті підвищити якість продукції.

Шнек являє собою збірну конструкцію, на валу насаджені втулки з гвинтовою поверхнею шнека, крок її змінюється по ходу шнека лінійно.

Гвинтові поверхні втулок відрізаються при торцюванні втулок. На валу шнека втулки торкаються один одного торцевими поверхнями, проникаючи один в одного виступами торців, крім цього, гвинтові поверхні втулок зміщені по колу, все це дозволяє поліпшити якість продукції за рахунок інтенсифікації процесів перемішування тіста.

Пресуюча голівка, з метою підвищення якості продукції, зроблена з внутрішньою камерою, що має площину зводу камери паралельну

площині матриці, а направляюча внутрішньої камери перпендикулярна площині матриці.

Крім того, на вході в пресову голівку, з метою запобігання закручування потоку тіста після шнека, на осі вхідного отвору пресової голівки встановлена пластина.

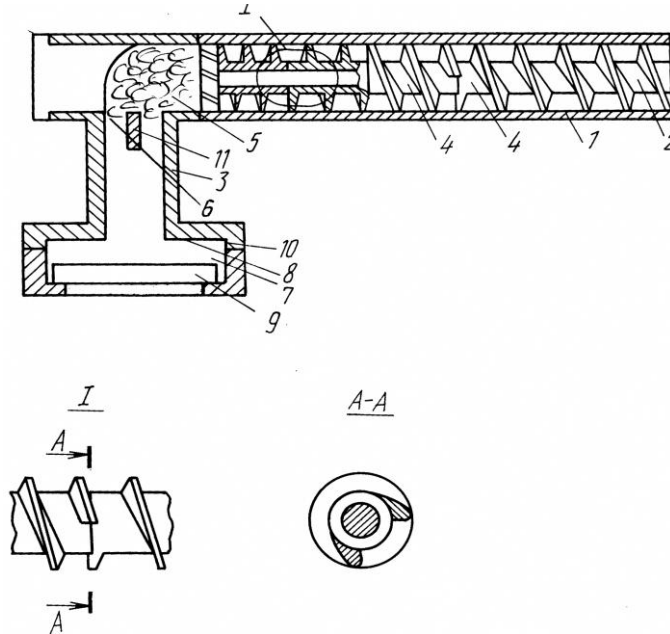


Рисунок 1- Схема вузла пресування

Пропонований вузол пресування працює наступним чином. Шнек 2, обертаючись у шнековій камері 1, подає тісто по вхідному каналу 5 пресової голівки до вхідного отвору 6 пресової голівки, при цьому обсяг міжвиткового простору шнека менше ніж на початку шнека і тісто більш стисло у вхідному каналі 5, перед входом в голівку 3, ніж на початку шнека, що призводить до виходу бульбашок повітря назад в сторону меншого тиску, тобто в бік збільшення обсягів міжвиткового простору. Далі тісто, проходячи через початок вхідного отвору 6, не закручується, а рухається прямолінійно т. д. пластина 11 протидіє закручуванню потоку тіста. Так само прямолінійно тісто рухається у внутрішній камері 7 пресової голівки, виходячи через отвори матриці 9.

Дана модернізація дає можливість покращити ефективність роботи макаронного пресу, знизити енергозатрати та збільшити надійність роботи конструкції.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ ПЮРЕ

Панов А.В. 21 СМБ

Керівник Червоткіна О.О. асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – опис ефективного методу виготовлення плодоовочевих пюре в харчовій промисловості

В харчовій промисловості виробляється і переробляється значна кількість продуктів споживання, тепла і механічна поведінка яких відрізняється від поведінки звичайних ньютонівських рідин, це означає, що рідина зберігає описану властивість в'язкості незалежно від сил, що діють на неї та швидкостей плинину. Для ньютонівської рідини в'язкість залежить лише від температури і тиску (а також від хімічного складу) і не залежить від сил, що діють на неї. До групи харчових неньютоновських рідин відносять фруктові та овочеві пасти, всілякі пюре, згущене молоко та ін. Аналіз властивостей таких рідин показує, що енерговитрати при їх обробці значно вище в порівнянні з групою ньютонівських рідин [1].

З метою скорочення обсягів зберігання плодкових і овочевих рідких напівфабрикатів, а також для отримання готового консервованого продукту на підприємствах використовується процес концентрування, сутність якого полягає в підвищенні концентрації розчинених речовин за рахунок видалення води шляхом випарювання, виморожування, ультрафільтрації (зворотного осмосу). Підвищення вмісту цукрів і кислот гнітюче діє на життєдіяльність мікроорганізмів.

Видалення вологи з продукту при кипінні (випаровуванні) - найбільш широко поширений спосіб концентрування.

Випарювання води супроводжується складними фізико-хімічними змінами. У процесі випарювання збільшуються щільність продукту і його в'язкість. Під дією тепла відбувається коагуляція білків, деякий гідроліз складних органічних сполук, а також реакції з'єднання - меланоїдинообразования, карамелізації і ряд інших.

Таким чином, при концентруванні безупинно змінюються основні властивості продукту. Тому підбір режимів і умов концентрування є найважливішою роботою в створенні технологічного процесу і пристроїв для концентрування харчових продуктів.

Процес концентрування є одним з основних при виробництві концентрованих плодкових соків, томатної пасти, варення, повидла і т. П

Найважливішими технологічними процесами, які впливають на якість готового продукту при переробці плодоовочевої сировини в пасти є

нагрів, концентрація, стерилізація та охолодження в потоці пастоподібного продукту. Нагрівання до кипіння і концентрування пюреподібних продуктів, в яких тепло поширюється, головним чином за рахунок теплопровідності, є складним технічним завданням. Основними проблемами, що виникають при тепловій обробці плодоовочевих пюре, є зміна якості продукту залежно від тривалості теплового впливу. Велика в'язкість, щільність, низька питома теплоємність і специфічна поведінка паст ускладнюють вирішення вищезазначених проблем традиційними методами інтенсифікації.

Ці проблеми досить ефективно вирішуються при обробці плодоовочевих пюре в роторних плівкових апаратах, в яких при обертанні шарнірних лопатей відбувається інтенсифікація теплообміну за рахунок турбулізації шару продукту. Цей ефект особливо важливий при обробці в'язких неньютоновських рідин, так як шарнірна лопать ефективно перешкоджає пригорянню продукту до внутрішньої робочої поверхні апарату і від конструкції лопаті залежить ступінь турбулізації плівкової течії рідини [2].

Найчастіше нагрів роторних плівкових апаратів здійснюється за допомогою пароводяної сорочки, рідше використовується електронагрів з допомогою шнурових тенів, в останньому випадку для рівномірності температурного поля робочої поверхні апарату, особливо при плівковому перебігу доцільно застосувати проміжний теплоносій наприклад рідини, які володіють гарними теплофізичними властивостями. Обидва способи нагріву показують гарні результати при концентрації пюреподібних рослинних сировин, проте для досягнення більш високих показників коефіцієнта теплообміну можливо застосувати збільшення швидкості руху гарячого теплоносія в сорочці, що подається під тиском в зворотному напрямку до продукту по вузьких кільцевим каналах.

Такий спосіб дозволить підвищити ефективність теплообміну за рахунок створення стійкого турбулентного режиму по обидві сторони тепловіддачі поверхні апарату, знизити зону нагріву продукту в апараті, підвищити якість оброблюваного продукту і різко знизити металоємність, а отже, і вартість таких апаратів.

Література

1. Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв. / Поперечний А.М. - 2007. – 304с.
2. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв/ О.І. Черевко, В.М. Михайлов, Л.В. Кіптєла, В.І. Маяк, Ю.І. Єфремов, Л.К. Карпенко, І.В. Бабкіна, Б.В. Ляшенко, О.Є. Загорулько, О.А. Маяк – 20013. – 168с.

ТЕХНІЧНЕ ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ЛІНІЇ ВИРОБЛЕННЯ ТВЕРДОГО СИРУ

Мартиняк М.Б. 52 ПР
Керівник Пупинін А.А., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване технічне переоснащення дозволить раціонально використовувати продукт вторинного виробництва

Харчова промисловість України - одна з провідних галузей економіки країни. Її розвиток потребує подальшої інтенсифікації технологічних процесів, зменшення витрат палива, електроенергії, витрат металів та інших конструкційних матеріалів на виготовлення машин та апаратів.

Технічна база підприємств харчової промисловості за останні роки інтенсивно оновлюється. Поряд з обладнанням, змонтованим в попередні роки, з'явилися зразки обладнання, виготовлені українськими машинобудівними заводами, поставлені зарубіжними фірмами, сумісними підприємствами. У процесі модернізації найбільший економічний ефект дають ті рішення, які спрямовані на раціональне використання сировини і матеріалів, впровадження матеріало-зберігаючої техніки та технології.

Сепаратори молочної промисловості належать до основного обладнання, що застосовується при переробці молока, їх використовують для очищення молока від домішок, для одержання вершків, нормалізації та гомогенізації молока, відокремлення білка і жиру від сироватки під час вироблення молочного цукру, відділення білка під час вироблення сиру та в інших технологічних операціях, пов'язаних із поділом дисперсних середовищ.

Після процесу виготовлення твердого сиру, сироватка просто зливалася і вважалася продуктом вторинного виробництва. Оскільки, вона забруднює навколишнє середовище, при цьому є дуже цінним продуктом, пропонується її подальша переробка.

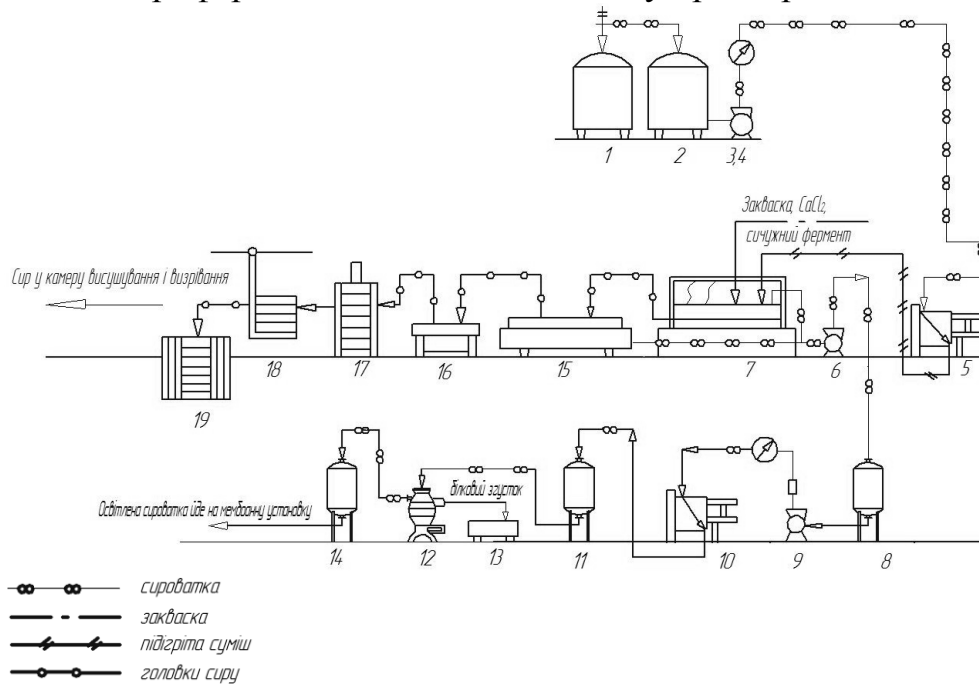
Розвиток нанотехнологій, зокрема мембранної, дозволяє значно збільшити ступінь переробки вторинної сировини харчової промисловості та одночасно сприяти зниженню частки викидів у навколишнє середовище. Особливо це актуально для подальшого формування системи комплексної переробки сирної сироватки [1].

Технічне переоснащення лінії (рис. 1), полягає у встановленні сепаратора ОТС після ванни, в якій виділяється сироватка. Звідти вона відкачується в танк. Для ефективного освітлення, перед подачею на сепаратор її підігрівають на пластинчастому підігрівачі, щоб білок

згорнувся. З допомогою сепаратора на першому етапі можна відокремити відносно великі частки згустку, які відводяться у бак, а потім йдуть на подальшу переробку. Сироватка направляєється у танк, а потім на мембранну установку. Як результат отримується додатково білковий згусток (дрібний) і розчин з лактозою.

Лактоза направляєється на ультра-фільтраційну установку і обробляється методом зворотного осмосу. На виході отримується лактозний цукор.

Сепаратор ОТС призначений для освітлення сироватки і видалення з неї білкових речовин за допомогою молочного цукру. Цей процес подібний до очистки молока в сепараторах молоко-очисниках. Підготовлена сироватка з хлоп'ями скоагульованих білків, температурою до 95 градусів, подається в сепаратор. Потім вона розподіляється тонким шаром між тарілками і рухається до осі барабана. Під дією відцентрових сил із сироватки, як більш важчі, виділяються білкові частинки. Вони рухаються до периферії і осідають в шламовому просторі.



1,2 – резервуари; 3, 6, 9 – насоси; 4 – лічильний; 5, 10 – пластинчастий підігрівач; 7 – ванна; 8, 11, 14 – танк; 12 – сепаратор ОТС; 13 – бак для збору білка; 15 – формувальний стіл; 16 – стіл; 17 – прес; 18 – контейнер; 19 – басейн для соління сиру

Рисунок 1 - Модернізована лінії виробництва твердого сиру

Література

1. Брык М.Т. і ін. Мембранна технологія в харчовій промисловості/ М.Т. Брык, В.Н. Голубев, А.П. Чагаровский. - К.: Урожай, 1991. – 224.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ КОНСТРУКЦІЙ МАСЛОВИГОТОВЛЮВАЧІВ

Стрюкова Г.С., 21 МБПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – дану роботу присвячено процесу збивання масложирової суміші в акустичному масловиготовлювачі з робочими органами, виконаними у вигляді віброприводів.

Більшість відомих масловиготовлювачів в якості робочих органів використовують різного типу лопатки, лопаті що, досить ефективно перемішують масложирову суміш.

Однак такий спосіб має суттєві недоліки: процес збивання займає тривалий період часу (до 2 год), що підвищує його енергоємність, а безпосередній контакт олієжирової суміші з робочими органами знижує якість масла через забруднення частинками механічного зносу.

Аналіз конструкцій масловиготовлювачів періодичної дії, що використовують механічні робочі органи, показав, що підвищення ефективності збивання досягається, підвищенням складності руху ємності, або форми робочих органів.

У першому випадку частота обертання ємності, а, отже, і продуктивність масловиготовлювачів примусово обмежуються, а в другому - підвищується складність вилучення готового продукту і періодичного очищення-мийки ємності.

Аналіз конструкцій масловиготовлювачів, що використовують як робочий орган різного типу віброприводи, показав, які вони застосовуються лише як елементи, що змушують ємність, наповнену масложирової сумішшю, здійснювати односпрямовані механічні коливання.

Для зниження часу збивання та підвищення якості кінцевого продукту необхідно збільшити потужність сигналу, що надходить на акустичний динамік.

Дослідження з удосконалення конструкцій масловиготовлювачів, заснованих на нових способах використання віброколивань, є актуальними і практично значущими.

На підставі виконаного аналізу запропоновано пристрій, спрямоване на використання коливань, як на макрорівні - вібрація ємності, що містить олієжирову суміш, - так і на мікрорівні - вплив коливань безпосередньо на жирові кульки.

Цей ефект досягається тим, що вібропривід виконаний у вигляді

джерела акустичних хвиль, жорстко закріпленого на дні резервуара, і який надає вібраційний вплив на збиває масу за рахунок поширення в резервуарі хвиль заданих частот і амплітуд, змінюються в процесі збивання.

Установка для збивання масла складається з генератора низькочастотних сигналів, підсилювача, динаміка і в якості ємності для збивання масла - герметично закривається пластиковий бідон, що має зовнішній діаметр, рівний або більший діаметра динаміка.

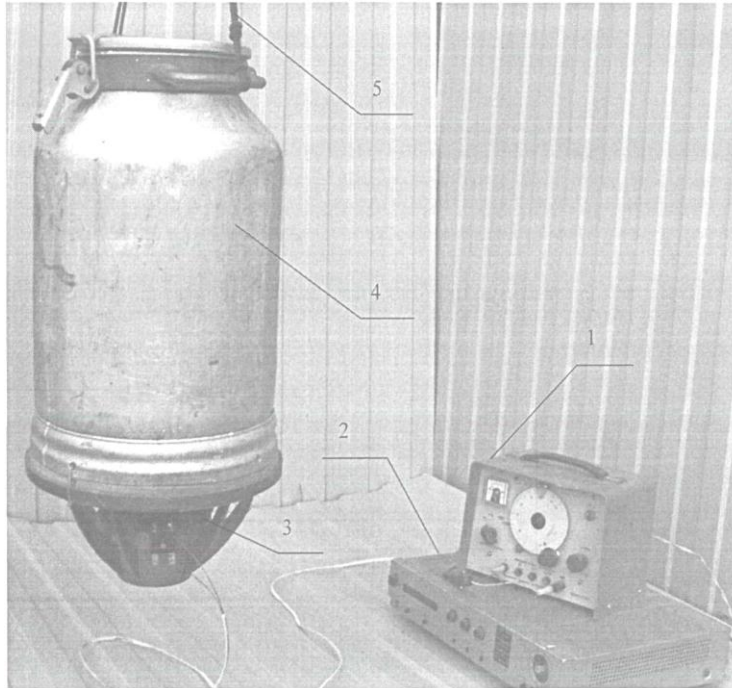


Рисунок 1- Загальна схема установки для збивання масла:

1 - генератор; 2 - підсилювач; 3 - динамік; 4 - ємність; 5 - гумовий підвіс

Основною перевагою даного способу є активація продукту що збивається зовні (від ємності що хитається, в цілому, і її стінок, зокрема) і зсередини (від коливних олієжирових кульок).

Крім того, інтенсифікація збивання вершків може бути підвищена за рахунок використання частотно та амплітудно-модульованого сигналу.

Література

1. Вышемирский, Ф.А. Современный ассортимент сливочного масла / Ф.А. Вышемирский, Е.В. Топиникова // Сыроделие и маслоделие. - 2010. - № 4.
2. Лазуткина, С.А. Оценка возможности использования акустических волн в качестве рабочего органа маслоизготовителя / С.А. Лазуткина // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. - Москва: РИЦ РГАЗУ, 2010. - № 8(13). - С. 95-98.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТІСТООКРУГЛЮВАЛЬНОЇ МАШИНИ

Сіладій А.В., 21 СМБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено короткий огляд основних конструкцій машин для округлення тістових заготовок, дано коротку характеристику обладнання, розглянуто перспективи вдосконалення машин даного класу

На підприємствах хлібопекарської галузі після процесу ділення тісто має пройти процедуру обминання і округлення. Для цих цілей хлібопекарні використовують спеціальне обладнання – округлювачі тіста.

Тістоокруглювальна машина (тістоокруглювач) - це хлібопекарське обладнання, основною функцією якого є надання тісту округлої форми, що сприяє розширенню асортименту продукції і в кінцевому результаті підвищує якість готового виробу. Майже всі тістоокруглювачі працюють за одним принципом: заготівка тіста переміщається на поверхні, яка рухається, відносно нерухомої поверхні.

Тістоокруглювальні машини бувають трьох типів:

1) конусні або чашоподібні (це найпоширеніші конструкції, що характеризуються досить високою продуктивністю; в конусному тістоокруглювачі по жолобу тістова заготівка переміщується за рахунок обертання конуса; в чашоподібних – по жолобу заготівка переміщується за рахунок обертання чаші);

2) тістоділильні машини з функцією округлення (тісту надається округла форма за рахунок кругового руху нижньої платформи дільника);

3) тістоокруглювачі, які поєднують елементи зворотно-поступального і обертального руху (машини цього типу досить компактні; мають невелику продуктивність і використовується на невеликих підприємствах або в міні-пекарнях для виробництва певних видів хліба).

Для тістоокруглювачів першого типу однією з важливих характеристик є довжина жолоба. Чим вона більше, тим краще заготівка обробляється. Також важливою характеристикою тістоокруглювальної машини є мінімальна та максимальна маса заготовки, яка обробляється. У технологічну лінію хлібопекарського обладнання для підвищення якості готового продукту нерідко включають два округлювачі тіста.

У сучасних конструкціях запропоновано ряд опцій, що дозволяють підвищити якість округлення і полегшити догляд за обладнанням, наприклад, установка для посипання заготовки борошном, обдув теплим

повітрям, тефлонове покриття конусів і жолобів і т.д. Також, як і всі інші елементи даного процесу (тістомісильна, тістоділильна, тістозакаточна машина, шафа попереднього розстоювання), тістоокруглювач вносить свій внесок у стабільну роботу підприємства, в економію коштів і часу при виробництві хлібобулочних виробів.

Принцип роботи тістоокруглювача простий: тісто подається в приймач, отримує округлу форму за допомогою спеціального барабана, в поглиблення якого подається повітря для запобігання налипанню. Весь процес супроводжується подачею борошна. Налаштування даного процесу організовується в сучасних машинах швидко і просто, що полегшує не тільки безпосередньо запуск нової лінії, а й можливість адаптації нового обладнання до вже наявної лінії або під новий продукт. Як і в будь-якому іншому хлібопекарському устаткуванні, деталі тістоокруглювача повинні бути виконані з високоякісних матеріалів, дозволених до використання в харчовій промисловості.

Тістоокруглювач повинен відповідати сучасним вимогам про рівень безпеки на виробництві. Здавалося б, з цією операцією цілком може впоратися і кваліфікований персонал, однак не в тому випадку, якщо мова йде про великі виробничі обсяги і високій якості продукції, яка відповідає регламентам і стандартам. Тістоокруглювальна машина конструктивно складається з двох вузлів: конічна чаша, завдяки обертанню якої відбувається формування, і статичний жолоб у формі равлика або спіралі, по якому порції тіста переміщуються на наступний етап обробки.

Шматочки тіста, що надходять з тістоділильника в тістоокруглювач, під дією сили тяжіння починають рухатися вниз по жолобу, обертаючись навколо своєї осі і набуваючи акуратну кулясту форму. Завдяки відцентровим і доцентровим силам, які впливають на порції напівфабрикату, пружність і внутрішня пористість тістової маси підвищується, а зовнішня пористість загладжується. Таким чином, отриманий з тістоділителя шматок тіста неправильної форми тістоокруглювач перетворює в акуратну округлу заготовку, яка далі надходить в рзстійну шафу. Така обробка дозволяє отримати на виході якісні борошняні вироби з суцільною щільною скоринкою зовні і пишним пористим м'якушом всередині.

Література

1. Головань Ю.П., Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий – 3-е изд., перер. и доп. – М.:Агропромиздат, - 1988-382с.
2. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СЕПАРАТОРА МОЛОКА

Резанов О.С. 52 ПР

Керівник Пупинін А.А., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване удосконалення дозволить покращити якість вершків

Молочна промисловість одна із передових галузей переробної промисловості агропромислового комплексу.

Одним із важливих продуктів харчування для більшості населення є вершкове масло. Більша частина молока, що поставляється з фермерських господарств іде на виробництво вершкового масла. Необхідно врахувати, що на виробництво однієї тони масла з вмістом жиру 82% витрачається 21,7 тони молока базисної жирності. Ось чому особливе значення приділяється впровадженню у виробництво молочних продуктів по безвідходній технології і технології з повним використанням всіх складових частин молока. За останніми науковими дослідженнями розроблені прогресивні технології для використання цих задач і особлива увага приділяється створенню високопродуктивного обладнання для виконання і впровадження цих технологій.

Технологія виробництва різних видів вершкового масла (селянського, бутербродного, столового і масла з різними наповнювачами рослинного походження) почала вимагати створення універсального або спеціального обладнання. В результаті впровадження високопродуктивного автоматизованого обладнання випуск масла в розрахунку на одне підприємство повинне підвищуватись [1].

Пропонується модернізувати сепаратор ОСМ-5, а саме провести модернізацію приймально-відвідного пристрою сепаратора з відкритого до герметичного [2].

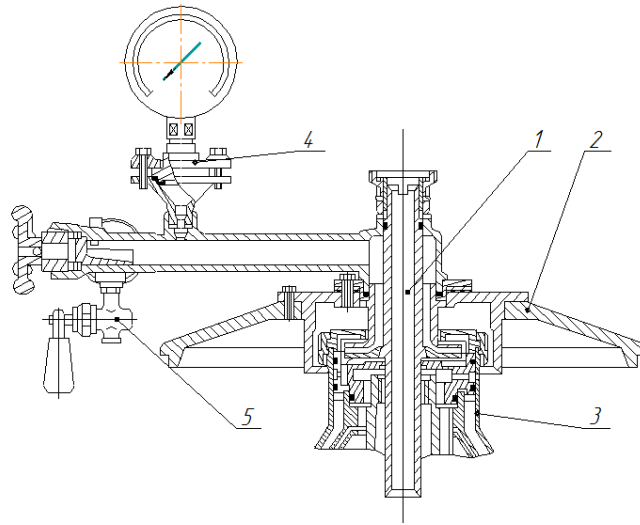
На рис. 1 зображений приймально-відвідний пристрій сепаратора ОСМ-5 після модернізації.

Принцип дії приймально-відвідного пристрою: вершки подаються з напірного баку через живильний патрубок 1 до барабану сепаратора 3, під час роботи пахта виходить через верхній патрубок і її вихід регулюється краном 5, тиск вимірюється манометром 4. Високожирні вершки виходять до верхньої частини сепаратора і подаються на наступну переробку. Всі деталі, які контактують з продуктом, виготовляються з нержавіючої сталі і відповідних корозійностійких матеріалів.

Для втілення даної інженерної думки в конструкції сепаратора

необхідно здійснити такі зміни:

- конструктивно змінити верхню кришку барабану
- змінити будову верхньої частини сепаратора



1 – живильний патрубок; 2 – тарілка; 3 – барабан; 4 – манометр;
5 – кран

Рисунок 1 – Приймально-відвідний пристрій сепаратора ОСМ-5 після модернізації

Цю інноваційну ідею не є досить легко втілити в життя, але при відповідному технічному забезпеченні матеріальної бази виробництва і відповідній кваліфікації персоналу це можливо.

При здійсненні даної модернізації зі складу лінії вилучається бак для пахти, і відцентровий насос, що позитивно впливає на збереження ресурсів і коштів виробництва.

Після проведення модернізації необхідно відмітити такі позитивні моменти:

- верхки, при завантаженні, не контактують з повітрям, що зменшує ймовірність їхнього бактеріального зараження.
- покращується якість вершкового масла.

Дане технічне рішення дасть змогу покращити якість вершків, які переробляються в сепараторі, а саме зменшити обсіменіння бактеріями, та зменшення шансу потрапляння сторонніх предметів та бруду.

Література

1. Вышемирский Ф.А., Андрианов Ю. П., Производство сливочного масла: - М.:Агропромиздат 1988,-303с.

2. Сурков В.Д., Липатов Н.Н. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности – М: Легкая и пищевая промышленность, - 1983 – 256с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПЕЧІ

Марченко О.С., 41 МБ

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – приведена модернізація хлібопекарської печі.

Хлібопекарські печі застосовуються на підприємствах хлібопекарної, промисловості для випікання хлібобулочних виробів. Саме від процесу випічки який протікає у робочій камері хлібопекарських печей, в значній мірі залежить якість виробленої продукції. Таким чином від печі залежить не тільки техніко-економічні (питома витрата палива, пару, електроенергії), але й пропеченність та зовнішній вигляд та об'ємний вихід хліба. Гігротемічна обробка проводиться в робочій камері хлібопекарної печі, де під дією тепла і вологи тістова заготовка перетворюється на хліб.

Вдосконалення хлібопекарської печі направлено на скорочення витрат енергії та коштів, забезпечення стабільного керованого процесу парової обробки виробів, збільшення коефіцієнту корисної дії гріючого газового середовища печі та зменшення викидів надлишків пари в атмосферу.

Поставлене завдання вирішується тим, що в хлібопекарській печі з пристроєм парової обробки, яка містить пекарню камеру з рухомим черенем, циркуляційний контур газоходів з камерою спалювання з пальником, камерою змішування продуктів спалювання та рециркулюючих газів, жаровою трубою з теплообмінною камерою, рециркуляційний вентилятор, трубу відвод у надлишків відпрацьованих газів, резервуар з водою, паропровід та камеру парової обробки виробів встановлено регульовальну заслінку в межах жарової труби, по якій проходять продукти спалювання з рециркулюючими газами, що дозволяє спростити конструкцію системи регулювання процесу пароутворення з отриманням необхідної кількості тепла гріючих газів від стінки жарової труби.

При налаштуванні пристрою пароутворення на застосування виключно теплової енергії гріючого газового середовища печі без застосування допоміжних нагрівачів, здійснюється повний теплообмінний цикл гріючого середовища та утилізація остаточного тепла відпрацьованих газів, що зводить енерговитрати технологічного процесу до мінімуму.

На рисунку 1, представлено схему хлібопекарської печі з пристроєм парової обробки виробів.

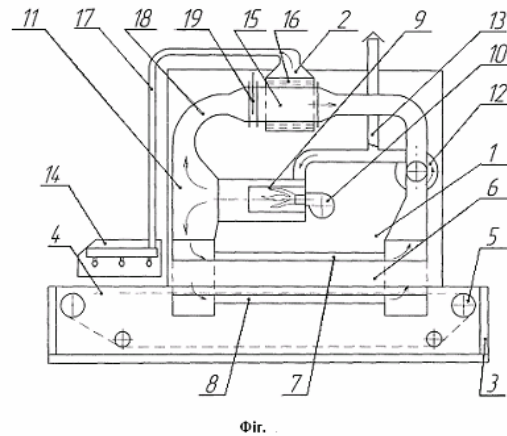


Рисунок 1 – Схема хлібопекарської печі

Хлібопекарська піч 1 з пристроєм парової обробки складається з встановленого на рамі 3 рухомого череня 4 з привідним механізмом 5, пекарної камери 6, замкненого циркуляційного контуру газоходів з камерою спалювання 9 з пальником 10, камерою 11 змішування продуктів спалювання та рециркулюючих газів, рециркуляційного вентилятора 12, труби 13 відводу надлишків відпрацьованих газів, газоходів 7 та 8 обігріву пекарної камери 6, жарової труби 18 з регульованою заслінкою 19 та теплообмінною камерою 15, облаштованою зсередини інтенсифікаторами теплообміну, резервуара 16 з водою у вигляді водяної рубашки навколо камери 15, паропроводу 17, камери 14 парової обробки виробів.

Піч з пристроєм парової обробки працює наступним чином.

Система парової обробки виробів забезпечується теплом спільного з системою обігріву печі нагріваючого елемента у вигляді камери спалювання 9 з пальником 10, а також циркуляційного контуру газоходів з сумішшю продуктів спалювання та відпрацьованих газів, як і утворюють загальне гріюче середовище печі.

Хлібопекарська піч 1 містить рухомий черинь 4 для транспортування тістових заготовок крізь тунель печі в процесі випікання. Перед потраплянням до пекарної камери 6, тістові заготовки проходять обробку паром в камері 14. Вологе, гаряче середовище у камері 14 утворюється та підтримується завдяки потоку пари. Перетворення води на продуктивну пару відбувається при нагріванні води в резервуарі 16 теплом газової суміші, що проходить теплообмінною камерою 15 жарової труби 18. Кількість тепла, необхідного для пароутворення, регулюється заслінкою 19. Після виходу з теплообмінної камери 15 відносно охолоджені гази рециркуляційним вентилятором 12 направляються до камери змішування 11 з продуктами спалювання. При цьому надлишок відпрацьованих газів виходить через трубу 13.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КУТЕРА

Бакай О.С., 52 ПР

Керівник Верхованцева В.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

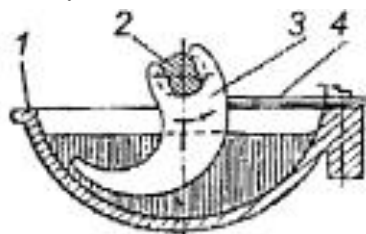
Анотація – запропонована модернізація конструкції кутера для виробництва ковбасного фаршу, яка дозволяє поліпшити якість суміші та знизити питомі енерговитрати процесу

М'ясна промисловість об'єднує багатофункціональні підприємства малої, середньої та великої потужності (переробка скота, продуктів забою і розділки туш, переробка птиці і птахопродуктів), а також спеціалізовані підприємства, виробляючи один або декілька видів продукції із продуктів забою скота (консервне і ковбасне виробництво, отримання клею, желатину, яйце продуктів і т. д.).

М'ясо є одним з основних продуктів харчування людини, поживна цінність якого обумовлена тим, що м'ясо відноситься до джерел білка першого класу. Містить всі незамінні амінокислоти в значних кількостях із сприятливим для потреб організму співвідношенням. За амінокислотним складом білків м'язова тканина різних видів м'яса мало відрізняється.

Подрібнення м'яса в кутерах здійснюється за допомогою швидкообертючих серповидних і прямих ножів, встановлених комплектно на одному або двох валах, причому ці ножі занурюються в продукцію, попередньо подану в резервуар (чашу, барабан або жолоб). М'ясо подрібнюють у відкритих чашах або під вакуумом.

На рис.1 зображена принципова схема пристрою кутера періодичної дії, що складається з відкритої приймальні чаші, ріжучого механізму, що включає приводний вал 2, серповидні ножі 3, гребінку 4 і кришку, що закриває робочу зону машини.

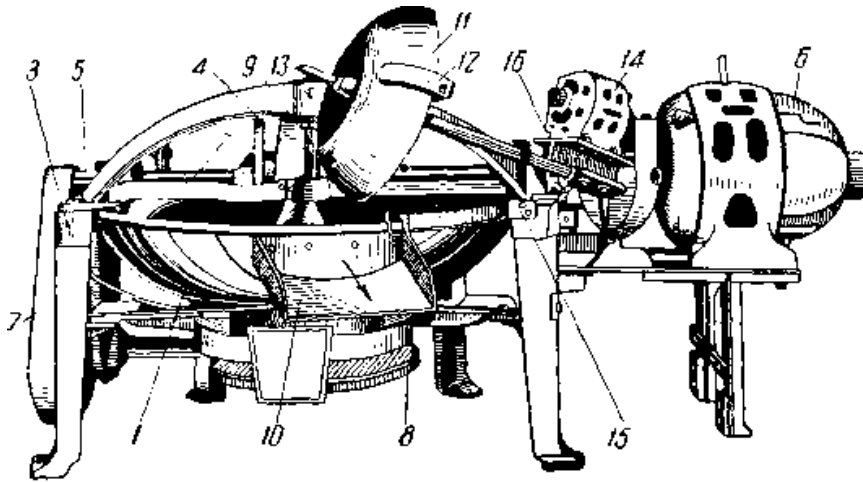


1 – чаша; 2 – приводний вал; 3 – серповидні ножі; 4 – гребінка.

Рисунок 1 – Принципова схема кутера періодичної дії.

До кришки прикріплені скребки, розташовані як по зовнішній, так і по внутрішній частині шару продукту і призначені для перелопачення завантаженої продукції та напрями її до різального механізму. Число ножів в кутерах періодичної дії від 2 до 9, ріжучих комплектів 1–4; в ротаційних

кутерах з вертикальними барабанами число ножів до 27 і в кутер–мішалках 4–8; число оборотів ножів 500–3000 за хвилину, число обертів чаші 2–20 в хвилину.



1 – чаша; 2 – кришка; 3 – кільце станини; 4 – ковпак; 5 – вал; 6 – електродвигун ножового механізму; 7 – клинопасова передача; 8 – червячна передача; 9 – вертикальний вал; 10 – лоток; 11 тарілка; 12 – нерухомий скребок; 13 – рукоятка; 14– електродвигун вивантажувача; 15– кнопка; 16 – плита.

Рисунок 2 – Кутер з механізованим розвантаженням

На рис. 2 зображений найбільш поширений кутер з механізованим розвантаженням за допомогою тарілки, що опускається в чашу і приводиться в дію від окремого електродвигуна.

Машина складається з чаші 1, закритою кришкою 2, прикріпленою до кільця 3 станини. У середній частині кришка забезпечена відкидним ковпаком 4, що закриває серповидні ножі, встановлені на ножовому валу 5, що наводиться в дію електродвигуном 6. Обертання чаші 1 передається від ножового валу 5 через клинопасову 7 і черв'ячну 8 передачі і вертикальний вал 9.

Фарш вивантажують через борт чаші і лоток 10 за допомогою обертаючої тарілки 11 і нерухомого скребка 12, які опускаються вниз при натиску на рукоятку 13. Електродвигун 14 механізму вивантаження автоматично вмикається і вимикається кнопкою 15 при повороті плити 16.

Проведено аналіз машин аналогічного класу та патентний пошук вдосконалення ножових пакетів кутера. Недоліками ножів кутерних є: застій в зоні різання, значна аерація фаршу, нагрів фаршу, висока вартість ножа, часта заточка.

Технічний ефект запропонованого ножа: тонке подрібнення; мінімальне вбивання повітря; мінімальний нагрів фаршу; висока продуктивність; можливість завантаження мороженого мяса; зниження затрат на воду і дефростатори.

ВИЗНАЧЕННЯ МОМЕНТУ ІНЕРЦІЇ МОЛОТКІВ ДРОБАРКИ

Іванчук Є.А. 11 МБ ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведений спосіб і результати експерименту по визначенню приведеної довжини молотка дробарки методом резонансу коливань.

Для визначення моментів інерції різноманітних за формою зношених молотків кормодробарок і барабанів подрібнювачів, авторами [1] розроблений метод, заснований на використанні явища резонансу. Коливання фізичного маятника, наприклад молотка, викликають мимовільні коливання з великою амплітудою маятника порівняння, настроєного в резонансі з фізичним, тобто, такого що має довжину, рівну приведеній довжині фізичного маятника. Маятник порівняння, що складається з тонкої гнучкої нитки регульованої довжини і маленької сталеві кульки, імітує математичний маятник.

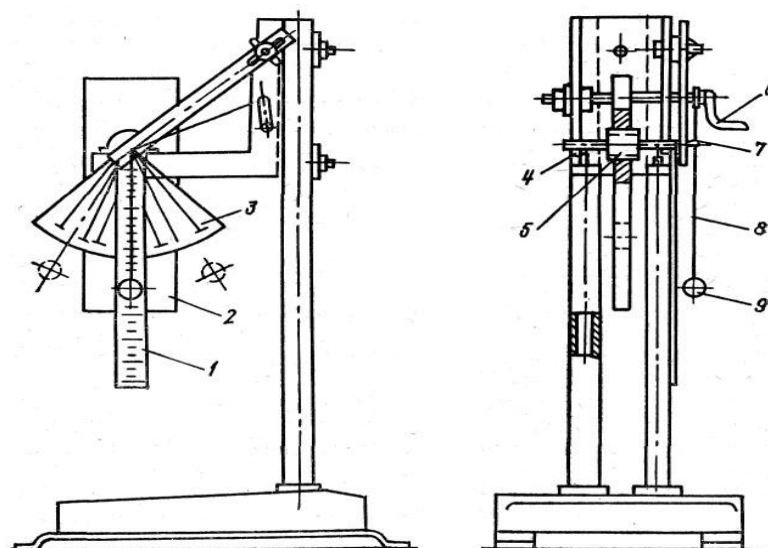


Рисунок 1 – Установка для визначення наведеної довжини і моменту інерції молотків кормодробарок

Приведена довжина l_{np} фізичного маятника визначається як довжина маятника порівняння, настроєного в резонанс із фізичним, а момент інерції обчислюється по відомій залежності [2]

$$I = m \cdot c \cdot l_{np} \quad (1)$$

де m - маса деталі; c - відстань від центру підвісу до центру маси.

У випадку установки осей маятників на жорсткій основі амплітуди коливань і їх змінення при настроюванні на резонанс у маятника порівняння настільки малі, що визначити з достатньою точністю величину l_{np} не вдається.

Для підвищення точності вимірів l_{np} осі обох маятників необхідно підвішувати на одній в достатній мірі податливій пружній основі. Але при такій підвісці, як відомо з [1], відбувається захоплююча синхронізація маятників навіть не настроєних у резонанс. Однак проведена авторами серія дослідів показала, що амплітуда маятника порівняння, настроєного в резонанс із фізичним маятником, настільки більша, ніж у ненастроєного і резонансний режим коливань легко виявити та з достатньою точністю виміряти величину l_{np} .

Точність методу досліджувалась на установці розробленої на кафедрі ОПХВ. Установка (рисунок 1) використовувалась для визначення змін наведеної довжини молотків кормодробарок у процесі їх зношування [3]. Легка оправка 5 з гумовим кільцем, що мають зовнішню конічну поверхню, щільно вставляється в отвір молотка 2 і своєю віссю встановлюється на ножові опори 4.

Легким поштовхом руки молотку надають вільні коливання. Поворотом воротка 6 з намотаною на нього частиною нитки 8 підбирають таку довжину маятника порівняння, при якій він, потрапляючи в резонанс, коливається з максимальною кутовою амплітудою, величина якої вимірюється по кутовій шкалі 3. Наведену довжину l_{np} фізичного маятника (молотка) визначають як довжину маятника порівняння, яку вимірюють від опори 7 до центру кульки масштабною лінійкою 1 з точністю до ± 1 мм.

Оцінка погрішності методу виконана шляхом зіставлення значень приведеної довжини l_{np} молотків дробарок визначених запропонованим методом, зі значеннями приведеної довжини визначених відомим методом [2] з використанням формули періоду коливань фізичного маятника

$$T = 2\pi\sqrt{I/m \cdot c \cdot g} \quad (4)$$

З формули (4) наведена довжина фізичного маятника

$$l_{np} = I/m \cdot c = (T/2\pi)^2 g, \quad (5)$$

де $g = 9,81$ м/с² - прискорення вільного падіння.

Досліди для визначення погрішностей проводилися з 10-ти кратною повторністю. Для визначення періоду коливань вимірювся час 50 коливань

Як встановлено дослідями, відхилення довжини маятника порівняння від довжини, при якій він настроюється в резонанс, усього на 1

мм викликає зміна амплітуди його коливань на 6...8°.

Результати визначення значень приведеної довжини маятника теоретичним (по періоду коливань) і експериментальним (по маятнику порівняння) методами для молотків дробарки КДУ-2,0-1 приведені у таблиці 1.

Таблиця 1 - Порівняння результатів визначення приведеної довжини для молотків кормодробарки КДУ-2,0-1

Число зношених граней молотка	Період коливань Т, с	Приведена довжина		Погрішність визначення
		по маятнику порівняння	по періоду	
0 (новий)	0,5628	76,33	78,71	3,02
1	0,5824	78,8	84,28	6,51
2	0,5974	84,5	88,68	4,72
3	0,5367	69,3	71,58	3,18
4	0,4874	55,7	59,03	5,64

Як видно з таблиці 1 значення приведеної довжини, знайдені методом, що пропонуються (по маятнику порівняння), відрізняються від знайдених відомим способом не більш ніж на 6,5 %.

Відзначена погрішність обумовлена в основному погрішностями виміру наведеної довжини маятника порівняння. Погрішності також, викликані тим, що реальна тонка капронова нитка маятника порівняння прийнята за ідеальну (абсолютно жорстку і не має маси), а маса сталеві кульки – за точкову масу математичного маятника, обчислюються всього сотими частками відсотка [3].

Таким чином, результати приведених досліджень підтверджують високу ефективність розробленого в [1] методу визначення моментів інерції робочих органів молоткових кормодробарок.

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. Гернет М. М. Определение моментов инерции. / М.М. Гернет, В. Ф. Ратобыльский. -М. : Машиностроение, 1969.- 248 с.

3. Ялпачик Ф.Ю. Зміна параметрів подрібнюючого апарата, викликана спрацюванням молотків кормодробарок. / Ф.Ю. Ялпачик, Г.С. Ялпачик. Вісн. с.г. наук. - 1987. №8. С. 74-82.

РОЛЬ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГІЇ У СУСПІЛЬСТВІ

Сіладій А.В., 21СМБ

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наведена роль і перспективи використання сонячної енергії для народного господарства України

Дороге обладнання з часом компенсується можливістю отримувати безкоштовну електроенергію. Важливо, що сонячні батареї - це екологічно чисте джерело енергії. За останні роки ціни на фотоелектричні панелі впали в десятки разів і вони продовжують знижуватися, що свідчить про великі перспективи при їх використанні.

У класичному вигляді таке джерело електроенергії буде складатися з наступних частин: безпосередньо, сонячної батареї (генератора постійного струму), акумулятора з пристроєм контролю заряду і інвертора, який перетворює постійний струм в змінні сонячні батареї складаються з набору сонячних елементів (фотоелектричних перетворювачів), які безпосередньо перетворюють сонячну енергію в електричну. Сонячні батареї складаються з набору сонячних елементів (фотоелектричних перетворювачів), які безпосередньо перетворюють сонячну енергію в електричну.

Більшість сонячних елементів виробляють з кремнію, який має досить високу вартість. Цей факт визначає високу вартість електричної енергії, яка виходить при використанні сонячних батарей. Електрорушійна сила окремих сонячних елементів не залежить від їх площі і знижується при нагріванні батареї сонцем, приблизно на 0,4% на 1 гр. Вихідний струм залежить від інтенсивності сонячного випромінювання і розміру сонячних елементів. Чим яскравіше сонячне світло, тим більший струм генерується сонячними елементами. Зарядний струм і що віддається потужність в похмуру погоду різко знижується. Якщо освітлена сонцем батарея замкнута на яку або навантаження з опором, то в ланцюзі з'являється електричний струм I , величина якого визначається якістю фотоелектричного перетворювача, інтенсивністю освітлення і опором навантаження.

Потужність, яка виділяється в навантаженні визначається добутком, де напруга на затискачах батареї. Найбільша потужність виділяється в навантаженні при деякому оптимальному її опорі, яке відповідає найбільшому коефіцієнту корисної дії перетворення світлової енергії в електричну. Для кожного перетворювача є своє значення, яка залежить від якості, розміру робочої поверхні і ступеня освітленості. Сонячна батарея

складається з окремих сонячних елементів, які з'єднуються послідовно і паралельно для того, щоб збільшити вихідні параметри (струм, напруга і потужність). При послідовному з'єднанні елементів збільшується вихідна напруга, при паралельному - вихідний струм. Для того, щоб збільшити і струм і напруга комбінують два ці способу з'єднання. Крім того, при такому способі з'єднання вихід з ладу одного з сонячних елементів не призводить в виходу з ладу всього ланцюжка, тобто підвищує надійність роботи всієї батареї. Таким чином, сонячна батарея складається з паралельно-послідовно з'єднаних сонячних елементів.

Величина для максимально можливого струму батареї прямо пропорційна числу паралельно включених, а е.р.с. - Послідовно включених сонячних елементів. Так комбінуючи типи з'єднання збирають батарею з необхідними параметрами. Сонячні елементи батареї шпунтуються діодами. Зазвичай їх 4 - по одному, на кожену $\frac{1}{4}$ частина батареї. Діоди оберігають від виходу з ладу частини батареї, які з якоїсь причини виявилися затемненими, т. Е. Якщо в якийсь момент часу світло на них не потрапляє. Батарея при цьому тимчасово генерує на 25% меншу вихідну потужність, ніж при нормальному освітленні сонцем всієї поверхні батареї. В цілому, складається враження, що сонячна енергія є просто гармонічнішим енергетичним ресурсом.

Для здобуття інших джерел енергії, є необхідність видобутку викопних видів палива, тваринних джерел, або рослинного походження джерела. Тим часом, сонячне світло постійно падає на землю і у величезних об'ємах, незалежно від того, використовується він як енергетичний ресурс, чи ні. Поряд з перевагами використання сонячної енергії, варто відзначити недоліки. До них відносяться сонячне світло не доступний ресурс в деяких регіонах планети. Крім того, сонячні батареї все ще не дешеві. Звичайно, технічний процес здобуття сонячної енергії буде вдосконалюватися, і вона продовжуватиме здешевлюватися, тоді як витрати на інші види енергії збільшаться.

Виключенням можна назвати енергію приливів і відливів, за яку відповідає Місяць, і радіоактивні елементи, які використовуються на атомних станціях. Енергія вітру повністю залежить від Сонця і різниці температур ним же і створюваною. Енергія вугілля, нафти і природного газу також у владі хімічних процесів, які відбуваються в надрах Землі під дією сонячних променів.

Література

1.Твайделл Дж. Возобновляемые источники энергии/ Дж. Твайделл, А.Уэйр,1990-С. 105-242.

2. Корчемний М. Энергозображення в агропромисловому комплексі/М.Корчемний, В.Федорейко, В.Щербань – Тернопіль, 2001-С. 410-419.

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ БАКЛАЖАНІВ ПРИ ЇХ ЗАМОРОЖУВАННІ

Христофоров П.О. 11 МБ ПР
Керівник Ялпачик В.Ф., д.т.н., професор.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – наводяться результати експериментальних дослідів по визначенню коефіцієнта теплопровідності плодів баклажанів на різних стадіях їх холодильної обробки.

При розробці режимів заморожування і дефростації баклажанів, а також для розрахунків витрат енергії вирішальне значення має точне значення коефіцієнтів теплопровідності у всьому інтервалі температур, від температури збирання + 20...40 °С до температури заморожування мінус 40 °С. Коефіцієнт теплопровідності визначався за методикою, наведеною в [1].

Плоди розглядали як деяке квазіоднорідне тіло, приймаючи теорію поширення теплоти впоперек нескінченного циліндричного стержня постійного перетину.

По результатах дослідів і аналітичних визначень був побудований графік показаний на рисунку .

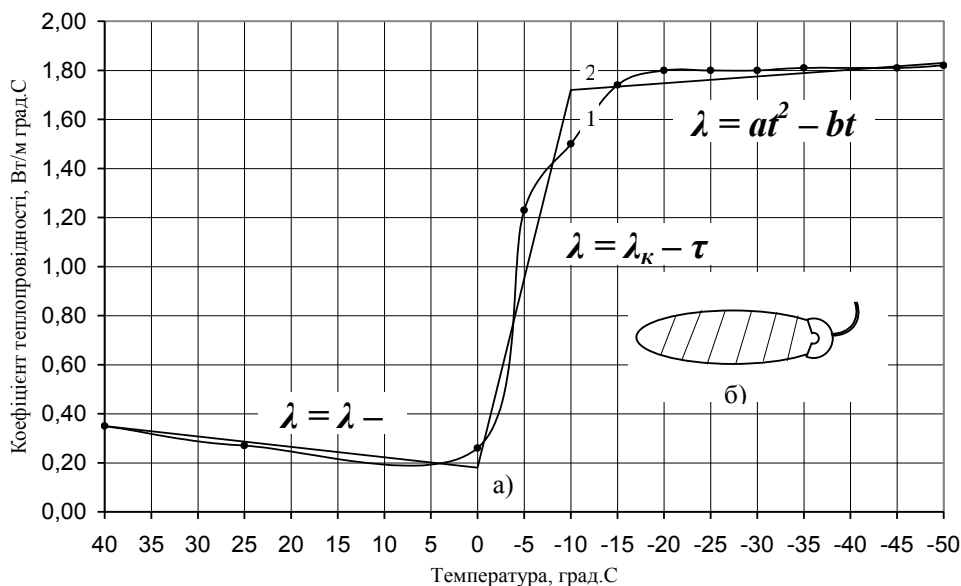


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнта теплопровідності від температури

На графіку в інтервалі температур від + 40 до – 40 °С показана реальна лінія 1) і лінія апроксимації 2).

Аналізуючи рисунок можна відзначити, що коливання значень

коефіцієнта теплопровідності мають значну величину, і значення λ може змінюватися у від до 13 разів. Крім того, на графіку залежності явно спостерігаються три характерні ділянки.

На першій ділянці від + 40 °С до криоскопічної температури тобто до мінус 0,5...1,7 °С і спостерігається незначне зменшення коефіцієнта теплопровідності, яке може бути пояснене збільшенням в'язкості соку і погіршенням масопереносу в плодах, які можна представити у вигляді капілярно-пористих волокнистих тіл, що мають кістякову структуру і рідини (соку), що перебуває в умовно-зв'язаному стані (у неушкоджених клітках) і у вільному міжклітинному просторі., що залежить від виду овочів, від їхньої структури, змісту вологи й інших параметрів.

На другій ділянці від мінус 1,7 до мінус 15 °С при криоскопічній температурі спостерігається ріст коефіцієнта теплопровідності, пов'язаний з фазовим перетворенням рідкої фази речовини плода в кристалічну. На цій ділянці спостерігається значний ріст коефіцієнта теплопровідності.

На третій ділянці: від температури мінус 15 °С до мінус 40 °С відбувається плавне підвищення теплопровідності плодів.

Всі ці ділянки на графіку описуються виразами:

$$\lambda = \lambda_0 - k \cdot t \quad (1)$$

$$\lambda = \lambda_k - \tau \quad (2)$$

$$\lambda = at^2 - bt + c \quad (3)$$

де t - температура; λ_0 і λ_k - початковий коефіцієнт теплопровідності і коефіцієнт при криоскопічній температурі; a , b , c , k , τ - коефіцієнти.

З рисунка 1 видно, що необхідна швидкість заморожування настає при температурі мінус 20 °С, це відбувається наприкінці другої ділянки і як видно із графіка, подальше заморожування не має змісту, тому що третя ділянка представляє пряму лінію з невеликим кутом підйому.

З вищевказаного випливає, що температура зберігання баклажан повинна дорівнювати мінус 20 ± 2 °С, тому що при цій температурі, що і видно з графіка на рисунку 1, закінчуються фазові перетворення рідкої речовини плодів у кристалічне.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що коефіцієнт теплопровідності може служити критерієм оцінки оптимальної температури заморожування й тривалого зберігання баклажан.

Література

1. Ялпачик В.Ф. Методика визначення фізико-механічних та теплофізичних властивостей плодів, овочів і ягід при тривалому зберіганні в замороженому виді / В.Ф. Ялпачик // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. - Мелітополь, 2005. - Вип. 29. - С. 81 - 90.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ШНЕКОВОГО МАСЛОПРЕССА

Сіладій А.В. 21СМБ

Керівник Червоткіна О.О., асистент

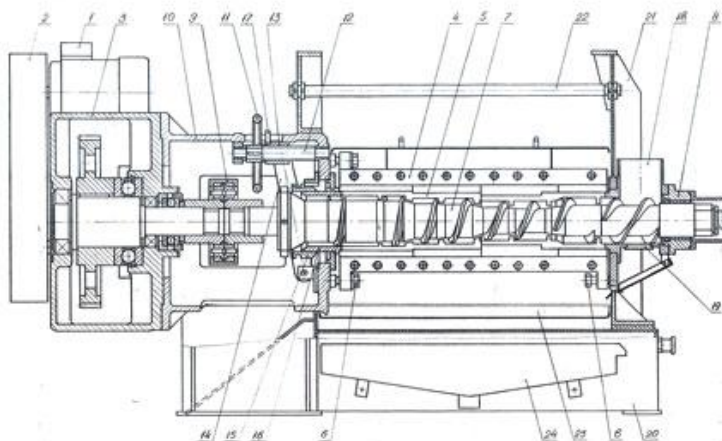
Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – в даній статті представлена конструкція шнекового маслопресса

Сьогодні без такого продукту як рослинна олія обійтися не можливо, його використання відбувається повсюдно. Однак для приготування цього корисного і поживного продукту доводиться використовувати спеціальне обладнання, яке досить унікальне за своєю конструкцією. Цим обладнанням, яке служить для виготовлення масла рослинного походження, є маслопресс. Це пристосування є незамінним в отриманні масел з таких продуктів рослинного походження, як насіння соняшнику, ріпаку, сої та інших продуктів, з яких отримують масло. Основними складовими частинами маслопресів є такі робочі органи, як сама станина, на якій розташоване все робоче обладнання пристрою. Також в оснащення маслопресса входять вал шнекового типу, поживний елемент, камера зеерного типу, механізм, який регулює товщину надходить в камеру макухи, механізм, в якому проводиться складання та розкриття обладнання. І нарешті, електричне обладнання, за допомогою якого і працює маслопресс.

Принцип роботи маслопресса виглядає наступним чином. Заздалегідь підготовлена мезга видається в трубу живильника, і звідти видається в зеерную камеру. Кількість, яке здатна прийняти камера, обмежено саме тому, вхід в камеру перегороджує заслінкою, яка регулює надходить масу мезги. Однак для того, щоб маслопресс працював безперервно, кількість мезги потрібно постійно регулювати і при його закінченні постійно доповідати в живильне трубу. Під зеерной камерою розташовується спеціальний резервуар, куди стікає виділяється з мезги масло. Під час проходження масою мезги по зеерной камері вона піддається дії шнекового валу, який здійснює стиснення і тиск на масу. Варто відзначити, що зеерная камера зсередини виконана ребристою, саме це сприяє більш якісному виділенню олії з мезги, оскільки ребра камери запобігають неодружене обертання зерен разом з шнековим валом. Це сприяє правильному обертанню мезги, в результаті чого маса і вал роблять протидію один на одного, за рахунок чого сила тертя збільшується і з мезги виділяється більша кількість масла. Особливостями експлуатації такого маслопресса стає те, що його режим експлуатації дозволяє

застосовувати безперервну роботу. Важливим фактором є і те, що у разі зупинки преса, витрати часу на його чистку і збірку складуть не більше 5 хвилин. Маслопресс можна легко відрегулювати для переробки насіння різного типу вологості (максимум до 17%). При цьому варто уточнити, що весь процес регулювання режимів роботи маслопресса займає не більше 5 хвилин. Немаловажним можна вважати і той факт, що в середньому вихід олії з оброблюваних олійних культур (навіть при середній олійності насіння) досягає до 35-40%. Також поспішаємо звернути вашу увагу і на те, що для маслопресса можливо і повторне пресування вже отриманого (при цьому додатково знімається в середньому до 5% рослинного масла) Для початку, вихідна сировина (а це можуть бути, крім соняшнику і боби сої, і ріпак, і повножирна соя) подається в зернову камеру. Далі, у міру просування, початковий матеріал стискається і підходить до виходу. У результаті виникаючого великого тиску всередині камери, з насіння віджимається масло, яке проходить через спеціальні дрібні щілини зернового циліндра і збирається в піддон. Далі макуха, за допомогою гвинтового валу виштовхується з камери через регульовані зазори між конусом і випускним кільцем.



1 - електродвигун; 2 - клиноремная передача; 3 - редуктор; 4 - віяловий барабан; 5 - ніж; 6 - болт-вісь; 7 - шнековий вал; 8 - корпус підшипника; 9 - м уфта; 10 - ліхтар; 11-маховик; 12 - гвинт; 13 - гайка; 14 - важіль; 15 - кільце регулює; 16 - мундштук; 17-стрілка-показчик товщини черепашки; 18 - завантажувальна камера; 19 - кришка люка; 20 - станина; 21 - стійка; 22 - стяжка; 23 - піддон для масла; 24 - лоток для масла

Рисунок 1- Схема шнекового маслопресса

Література

1. М.Н.Сигал, А.В.Володарский Конвейерные хлебопекарные печи. – М.: Пищевая пром-сть, 1981. – 160 с.
2. В.А.Брызун. Энергосберегающие тоннельные печи АЗ-ХП1. «Хлебопечение России», 2006, № 4, с. 16 -17.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА І ЗАСТОСУВАННЯ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Дронов К. В. 21 СМБ

Керівник Самойчук К. О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – метою даної теми є аналіз основних альтернативних джерел виробництва автомобільного палива і перспектив їх застосування на території України.

Україна щорічно споживає біля 200 млн. т. паливно- енергетичних ресурсів і відноситься до енергодефіцитних країн, бо покриває свої потреби в енергоспоживанні приблизно на 53 %

Біопаливо сьогодні розглядається в Україні як вагома альтернатива традиційному пальному. Вважається, що його виготовлення в найближчі роки буде максимально вигідним для української економіки, так як ціна готового продукту набагато вигідніша для України, ніж експорт сировини. На сьогоднішній день автотранспорт України, в основному, забезпечується паливом імпортного виробництва, вартість якого завищена. Отже, в галузі виробництва і споживання автомобільного палива проблема ресурсозбереження та пошуку альтернативних джерел сировини є визначальною, звичайно, разом з вирішенням проблем впливу на навколишнє середовище.

Одним із найбільших потенційних і незадіяних джерел відновлювальної енергії для України є виробництво рідких біопалив з біомаси (сільськогосподарські культури, деревинні культури, трав'яні рослини). В Україні зернове виробництво є прибутковою галуззю як для внутрішнього, так і зовнішнього ринку, тому виняткове значення має розвиток повноцінного й ефективного зернового ринку. Використання зернових культур як біосировини для виробництва біопалива знаходиться в Україні на етапі становлення у сфері технології та формуванні ринку нового сегменту економіки

У вітчизняному і світовому виробництві зерна, кукурудза за своєю високою енергетичною місткістю є важливою сировиною для виробництва біоетанолу. В цілому баланс зерна кукурудзи характеризується ростом валового виробництва зерна в 4,1 раза, зниженням імпорту - у 8,5 раза та зростанням експорту - у 44 рази. У цьому контексті, з одного боку, ринок біопалива має великі резерви для розширення пропозиції, а з іншого, - попит гальмується відсутністю законодавчої бази, яка б врегулювала питання інтересів виробників та споживачів біопалив, а також визначеності технічного переозброєння. Прогноз розвитку автопарку

України свідчить про тенденцію до стійкого зростання чисельності автомобілів та споживання палива.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є виробництво біоетанолу, який можна використовувати як домішку до світлих нафтопродуктів. При використанні 6-12 % домішки спирту до бензину немає потреби у змінах в конструкції двигунів автомобілів, збільшується октанове число моторного палива, що веде до зменшення енергетичних витрат при його виробництві, на 4-5 відсотків збільшується коефіцієнт корисної дії двигуна та на 30 відсотків знижується недоспалювання палива і викиди в атмосферу продуктів згоряння, що відповідає вимогам з охорони навколишнього природного середовища. При умові проведення сприятливої урядової економічної політики, Україна може стати одним із значних виробників паливних оксигенатів на основі етилового спирту. Для досягнення цієї мети доцільно було б перепрофілювати 70 % "вільних" потужностей спиртзаводів на випуск паливного етанолу. Цукрові буряки - високотехнологічна й високоприбуткова культура, з якої виробляють також мелясу і спирт, є сировиною для виробництва біоетанолу. Грунтово-кліматичні умови бурякового поясу України відповідають біологічним особливостям вирощування цукрових буряків. Проте, незважаючи на збільшення протягом 2005-2010 рр. виробництва цукрових буряків з 16,6 до 22,4 млн. т та відповідно цукру - понад 2 млн. т, а у 2010 р. із цукрових буряків було вироблено 2,8 млн. т цукру, в галузі не подолано негативні явища. В процесі дослідження виявлено, що подолати відставання бурякоцукрового виробництва можливо застосуванням ресурсозберігаючих технологій вирощування, зберігання і переробки цукрової сировини за рахунок поліпшення інвестиційної політики. Перспективним в Україні є виробництво такого біопалива як біодизель з рослинної олії.

Вирішити проблеми використання біопалива можна за рахунок переходу частини господарств на новітні енергозберігаючі технології. Але тут виникають головні проблеми. Адже в Україні багато сільськогосподарських підприємств, які виступають консерваторами стосовно даних нововведень, а отже і з недовірою відносяться до екологічно чистого пального. Тому на нашу думку в країні існує велика потреба в інформуванні населення, а особливо тих, хто веде сільськогосподарську діяльність, про переваги та недоліки використання біопалива.

Література:

1. Білозір О., Умови формування ринку біопалива в Україні / О. Білозір // [Електронний ресурс]
2. Дудар В.Т. Актуальні проблеми формування і функціонування ринку біопалива в Україні / В.Т. Дудар // [Електронний ресурс]

ВДОСКОНАЛЕННЯ ШПИГОРІЗКИ «ФШГ»

Саєнко В.М. студент 21СМБ

Керівник Паляничка Н.О, к.т.н., ст. викладач

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення шпигорізки ФШГ для подрібнення шпику. Дана модернізація дозволить збільшити продуктивність машини при менших: енерговитратах, металоємності, можливості покращення матеріалу подрібнюючого механізму, потребі у заміні насоса подачі мастила.

М'ясна справа у своєму розвитку пройшла довгий шлях: від примітивних боєнь і майстерень по переробці м'яса до сучасних, відповідних європейському рівню підприємств. М'ясна промисловість є однією з провідних галузей харчової промисловості. Тенденцією розвитку галузі в даний період є утворення численних мобільних міні-підприємств і цехів переробної промисловості АПК.

Проводиться велика робота з підвищення якості, поліпшенню і збагачення асортименту м'ясних продуктів. Виробництво якісних м'ясних продуктів - це комплексне завдання. Її рішення залежить від вдосконалення комплексної і безвідходної технології переробки сільськогосподарської сировини, подальшої автоматизації і механізації сільського господарства і переробних галузей, зниження сировинних, енергетичних і трудових витрат, підвищення трудової і виробничої дисципліни, професійного зростання кадрів.

Шпигорізка є невід'ємним обладнанням в лінії по виробництву варених і копчених ковбас. На сьогоднішній день на підприємствах м'ясної промисловості використовується багато різних шпигорізок, але вони мають суттєві недоліки, такі як невелика продуктивність, і самі машини вже морально застарілі, але не кожне підприємство може дозволити собі замінити їх на більш нові, продуктивні, внаслідок їх дорогої вартості.

Щоб вирішити питання по вдосконаленню даної машини було вирішено збільшити продуктивність обладнання, шляхом заміни окремих деталей машини, а саме: замінити старий насос подачі мастила в камеру штока, і в камеру регулювання швидкості руху поршня, на більш новий, насос повинен відповідати параметрам шпигорізки, разом ці камери представляють собою золотникову коробку.

Шпигорізка працює наступним чином: В короб (9) розміщують шматок шпику. Поршень-штовхач (10) переміщує шматок до ножових рамок (5,7), котрі розрізають шматок вздовж і впоперек, отримують бруски шпику. Серповидний ніж (2) розрізає бруски на рівні кубики. Розміри

кубиків можна міняти, замінивши ножові рамки. Отримані кубики шпику через похилий патрубок надходять в приймальну ємність. Швидкість подачі шпику в механізм різання регулюється об'ємом масла, що нагнітається в циліндр штовхача.

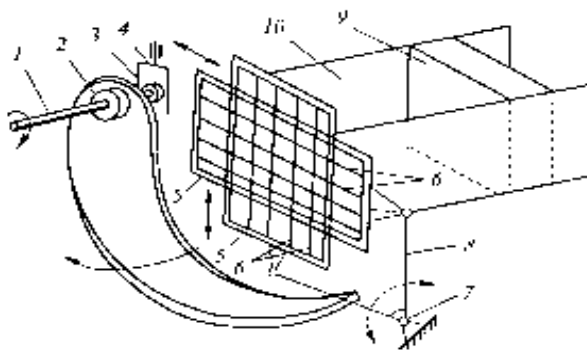


Рисунок 1 – Схема ріжучого механізму шпигорізки

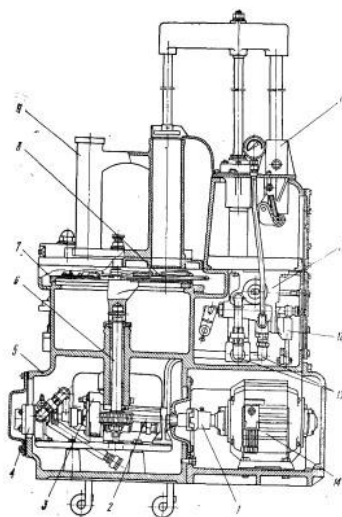


Рисунок 2 – Загальний вид шпигорізки ФШГ

Основною перевагою шпигорізки ФШГ являється можливість нарізання шпику на рівні кубики за допомогою ножових рамок, пластинчастих ножів, і серповидного ножа. Функціональність цієї машини полягає у можливості заміни ножових рамок, із заміною яких можна одержати потрібного розміру шматки шпику, які потрібні за рецептурою виробництва ковбаси. Заміна насоса дозволить покращити подачу мастила в камеру поршня штовхача, тим самим зменшити витрати часу на нарізання шпику.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АПАРАТУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВОЇ ВАТИ

Саєнко В.М. 21 СМБ

Керівник Пупинін А.А., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонований апарат має високий коефіцієнт уніфікації при зниженні матеріалоємності

«Фашмак» цей кондитерський виріб карамелевого типу, у народі називається «Цукрова вата» або «солодка вата», зазвичай має форму пучка з витягнутих щонайтонших ниток шовковисто-білого кольору.

Більшість припускає, що солодка вата існує з дев'ятнадцятого століття, але ця думка помилкова. Цукрова вата почала набувати популярності в Італії, в 1400 році. Ці ласощі переважно призначалися для багатих, оскільки цукор був дорогим задоволенням і для створення цукрової вати вимагався високий рівень майстерності.

У 1897 році Вільям Моррисон і Джон Вартон винайшли електричну машину для виробництва цукрової вати.

Прошло більше ста років з моменту винаходу першого апарату для приготування цукрової вати, але вони, практично не змінившись, усі також популярні. Що змінилося до кращого — так це те, що тепер ці чудові ласощі стали доступними для великого круга ласунів. Нині цукрова вата є невід'ємним продуктом на ярмарках, різних гуляннях і святах, як дитячих, так і дорослих, і вносить в них особливу «родзинку».

Принцип роботи будь-якого апарату для виробництва цукрової вати полягає в тому, що солодка вата виготовляється з розтопленого цукру (сиропу), який виливається крізь сито на розігрітий металевий барабан, що обертається, або конус. В процесі приготування утворюються тонкі нитки, які збираються в грудку [1].

Якщо цукровий сироп підфарбовується харчовими барвниками, то солодка «цукрова вата» набуває кольору [2].

Як правило, такі операції, як завантаження цукру та знімання паличкою готової продукції здійснюються оператором вручну.

Керуючись базою даних про патенти та корисні моделі, було прийняте рішення про модернізацію існуючого апарату.

Пропонується:

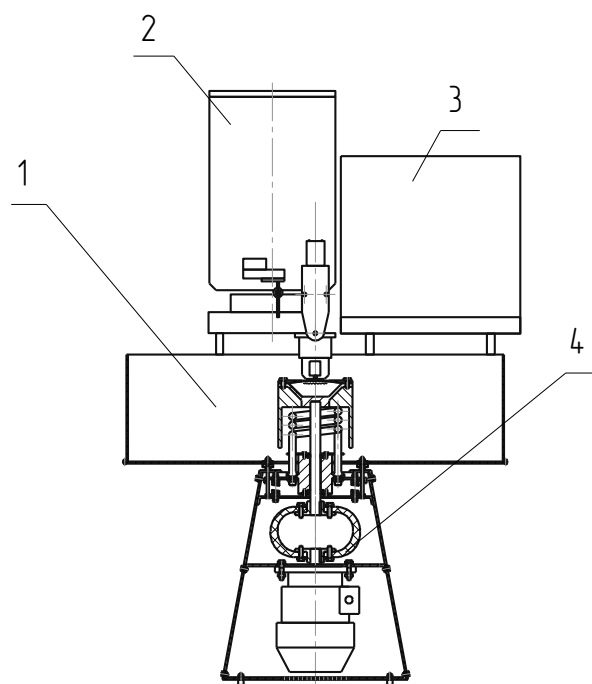
- обладнати існуючий барабанний апарат для виробництва солодкої вати механізмом видання паличок;
- для уніфікації та зниження матеріалоємності приводу, а також для згладжування вібрацій - клинопасову передачу заміняємо на муфтове

з'єднання із застосуванням гнучкої муфти.

- для запобігання опіків оператора (обертаюча голівка має високу температуру), вирішено оснастити апарат дозатором цукру (рис. 1).

На основі поставленого завдання, визначені основні параметри голівки та енергетичні показники роботи апарату для виробництва цукрової вати.

Також конструкція дозволяє не розбирати апарат для чищення кожну зміну, оскільки голівка апарату самоочищається. У кінці зміни досить включити апарат на повну потужність на пару секунд. У даному апараті передбачений захист від неправильного включення і пригорання цукру - при вимкненому обертанні автоматично відключається нагрів ТЕНів.



1 – апарат для виробництва цукрової вати; 2 – дозатор цукру;
3 - механізм видання паличок; 4 – гнучке муфтове з'єднання

Рисунок 1 - Апарат для виробництва цукрової вати вдосконалений

За рахунок даної модернізації зменшується трудомісткість операції, збільшується корисний час роботи машини та, відповідно, її продуктивність, а це позитивно впливає на роботу лінії в цілому.

Література

1. Галицкий Р.Р. Оборудование перерабатывающих предприятий – 3-е изд., доп. и перераб.: теория, методология, практика / Р.Р. Галицкий – М.: Агропромиздат, 1990.

2. Технология сахарного производства. – 2-е изд., исправл. и доп. М.: Колос, 1999. – 495с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТІСТОМІСИЛЬНОЇ МАШИНИ

Кудлай В.О. 52 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію тістомісильної машини

Заміс тіста – основна операція хлібопекарського виробництва. Для цієї операції призначені машини для замісу тіста, які поділяються на 2 типи – машини безперервної дії та машини періодичної дії.

Одна з розповсюджених на виробництві машин – тістомісильна машина А2-ХТТ, яка має жолобчасту місильну камеру, з жорстко закріпленими на ній гальмівними лопатями, в камері міститься місильний вал, з кількома чотирьохлопатовими змішувальними і гладкими пластикуючими дисками. Місильна камера зверху має шарнірну кришку через яку виконується її зачистка від тіста.

Зверху в робочу камеру безперервно подають компоненти при ввімкненому приводі, чотирьохлопатові диски попередньо змішують компоненти, а пластикація тіста здійснюється плоскими дисками і гальмівними лопатями, завантаження і вивантаження тіста виконуються безперервно.

До недоліків машини слід віднести нераціональну конструкцію місильних органів, малу ефективність змішувальних лопатей, відсутність можливості регулювання дії гальмівних лопатей, утруднено зачищення та запуск машини в роботу.

В основу нової конструкції поставлена задача удосконалення конструкції тістомісильної машини, що дасть змогу раціонально зменшити енерговитрати на замішування тіста, забезпечити оптимальний режим замішування за рахунок регулювання дії гальмівних лопатей, і полегшити запуск та зачищення місильної камери від тіста.

Місильна камера виконана таким чином, що має гальмівні лопаті, установлені з можливістю регулювання їх робочої поверхні, а це дає змогу привести у відповідність силу опору гальмівних лопатей з раціональними витратами енергії на замішування тіста. Змішувальна лопать виконана у вигляді гвинтової смуги з профілем аналогічним плавнику дельфіна, встановленим з кутом атаки 32 - 35°, що забезпечує інтенсивне, високоякісне та більш ефективне перемішування і пластикацію тіста по всьому об'єму робочої камери.

На рисунку 1 показана схема машини: загальний вид машини повздовжній переріз, вид А, вид Б.

Тістомісильна машина має місильну камеру 1 з гальмівними лопатями 2 які консольно на шарнірі 3 кріпляться на боковій поверхні камери, на головному валу 4 закріплені змішуюча лопать 5 і пластикуючі диски 6, скребок 7 упорядковує вивантаження тіста, змішуюча лопать в перерізі має форму плавника дельфіна, що оптимізує процеси перемішування і пластикації та зменшує до нуля витрати енергії на нагрівання тіста.

Пропонована машина дозволяє замішувати густі опари, житнє і пшеничне тісто із рецептурних компонентів, забезпечує високоінтенсивний і високоякісний заміс тіста, а також може бути використана для приготування інших сумішей. Конструкція машини передбачає повну механізацію і автоматизацію процесів.

Використання змішувальних лопатей, подібних по профілю до плавника дельфіна дозволяє організувати високоякісне перемішування компонентів тіста по всьому об'єму місильної камери з мінімальними затратами енергії, це підтверджується тим, що при замішуванні тісто не нагрівається, а зменшене навантаження місильних органів компенсується малим регульованим опором гальмівних лопатей, який створюється в місильній камері. Це також забезпечує мінімальну тривалість замішування.

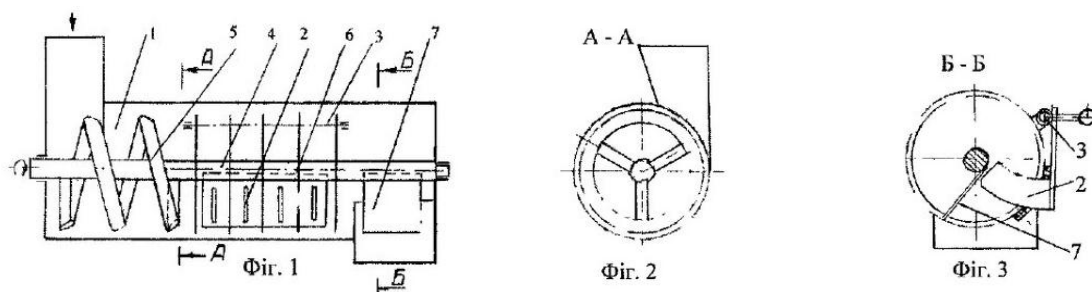


Рисунок 1 - Тістомісильна машина А2-ХТТ

Література

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

2. Пат. 62460, Україна, МКИ⁵ А21С 1/00. Тістомісильна машина / Котенко А. Г., Стадник І. Я., Лісовенко О. Т.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет прикладной биотехнологии; опубл. 15.12.2003. Бюл. № 11.

ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ П8-ОЛУ ПО ВИРОБНИЦТВУ ВЕРШКОВОГО МАСЛА

Тьор І.Ю. 52 ПР

Керівник Циб В.Г., ст. викл.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоноване переоснащення дає змогу покращити якість вихідного продукту

Більш повне і рівномірне задоволення потреб населення в молочній продукції, розширення її асортименту і підвищення якості, комплексна переробка молока безпосередньо зв'язані з прискореним розвитком виробничо-технологічної бази молочної промисловості. При цьому передбачається використання високопродуктивного технологічного обладнання, виготовлення комплектів машин, апаратів і потоково-технологічних ліній, що забезпечує підвищення технологічного рівня якості і надійності машин.

Єдиною можливістю виходу та розширення позицій на ринку харчової продукції є технічне переоснащення всіх вітчизняних підприємств харчової промисловості, при чому не тільки заміна фізично зношеного, а й морально застарілого обладнання більш удосконаленим (нових поколінь).

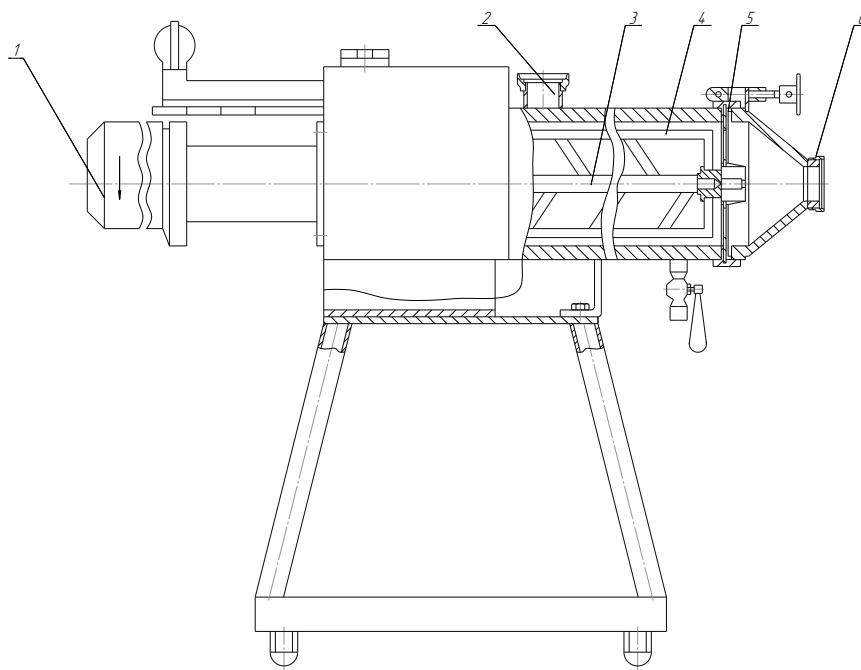
Науково – технічний прогрес в молочній промисловості сприяє впровадженню нових видів обробки молока на основі застосування прогресивного обладнання. При цьому більш повно зберігаються початкові якості молока і його складових частин, що в свою чергу позитивно відображається на кінцевому продукті.

Вершкове масло - це продукт з високою концентрацією молочного жиру, який має серед природних жирів найбільшу харчову та біологічну цінність. Сировиною для приготування масла служать вершки шляхом їх збиванням.

Схема процесу виробітку вершкового масла включає наступні операції: приймання і сортування молока, підігрів, сепарування молока і отримання вершків, теплову і вакуумну обробку вершків, сепарування вершків і отримання високо-жирних вершків, нормалізацію складу високо-жирних вершків, розрахунок і внесення бактеріальної закваски і солі (при виробництві кисло-вершкового і солоного масла), перетворення високо-жирних вершків в масло, фасування і упаковка [1].

Задачею роботи є переоснащення лінії П8-ОЛУ по виробництву масла методом перетворення високо-жирних вершків, яке передбачає встановлення маслообробника.

Маслообробник (рис. 1) застосовується для покращення однорідності структури, якості, еластичності масла, що надходить із маслоутворювача Т1-0М-2Т. В маслообробнику відбувається інтенсивне механічне перемішування продукту, що попереджає утворення крупних кристалів жиру та обумовлює рівномірне розподілення рідкої та твердої жирової фази [2].



1 – електропривод; 2 – патрубок для входу продукту; 3 – вал мішалки; 4 – мішалка; 5 – кільце; 6 – патрубок для виходу продукту
Рисунок 1 - Маслообробник

Технічний результат від даного переоснащення полягає в покращенні якості масла. Якість вихідного продукту покращиться, а затрати сировини на виготовлення такої ж кількості масла не зміняться.

Отже, запропоноване рішення дасть достатню економічну ефективність і його доцільно впроваджувати у виробництво.

Література

1. Производство сливочного масла: Справочник/Андрианов Ю.П., Вышемирский Ф.А., Качераускис Д.В., Климов В.П. и др.; под. Ред. д-ра тех. Наук Вышемирский Ф.А.- М.: Агропромиздат, 1988.- 303с.; ил.
2. Сурков В.Д., Липатов Н.Н. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности – М: Легкая и пищевая промышленность, - 1983 – 256с.

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ВАЛЬЦЕДЕКОВОГО ВЕРСТАТА

Юркевич О.Е. 22 СМБ
Керівник Пупинін А.А., асистент.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропонована конструкція вальцедекового верстата підвищує коефіцієнт лущення та цілісність ядра круп

Великий попит на обладнання для малих переробних підприємств с/г. продукції, що склався сьогодні на нашому ринку, стимулює конструкторські організації та машинобудівні підприємства різноманітного профілю до створення і впровадження у виробництво засобів механізації для переробки і зберігання с-г продукції в умовах колективних і фермерських господарств.

Основною операцією переробки зерна гречки і проса на крупу, є процес звільнення ядра від плодових і квіткових оболонок, що відбувається між двома основними робочими органами, які класифікуються:

- по способу дії на зерно;
- за призначенням;
- за конструкційними особливостями [1].

Аналіз літературних джерел показав, що найкращу якість лущення гречки і проса отримують при використанні валцедекових верстатів. Тому за прототип для конструкторської розробки приймається верстат, функціональна схема якого зображена на рис.1.

Даний вальцедековий верстат призначений для лущення зерна, гречки і проса в лініях виготовлення круп. Верстат використовується при виробництві круп гречаної по схемі відбору лущеного зерна і послідовної очистки лущеного проса з контролем круп [2].

Коефіцієнт лущення круп'яних культур за один прохід повинен бути не менше 86%, цілісність ядра – не менше 95% [1].

Регулювання технологічних параметрів здійснюється за рахунок механізму регулювання деки. За допомогою регульованого механізму 4 встановлюється зазор, як для кожної культури, так і для фракції.

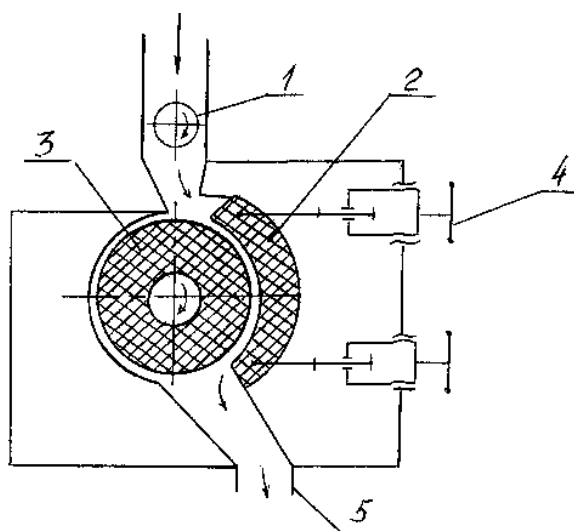
При регулюванні зазору між вальцем і декою потрібно, щоб зазор для проса був клиновидним, а для гречки - серповидний.

Величину зазорів визначають в залежності від фракції зерна, що переробляється:

$$\Delta = d_{\phi} + 0,2 \quad (1)$$

де Δ - зазор між вальцем і декою ,мм;

d_{ϕ} - діаметр зернини певної фракції, мм.



1 – механізм живлення; 2 – дека; 3 – валець; 4 - механізм регулювання деки; 5 - вивідний патрубок.

Рисунок 1 - Вальцедековий верстат

Вальцедековий верстат, який лущить зерно за рахунок стискання і тертя між вальцем і декою, при чому тертя відіграє дуже важливу роль в забезпеченні основних параметрів роботи даної машини. Тому пропонується розробка, яка полягає в удосконаленні поверхні абразивного матеріалу вальця.

Відмінність її від аналогу в розміщенні канавок на абразивному матеріалі вальця та їх особливій геометричній побудові. Особливість полягає в розміщенні їх під кутом 30° один до одного. Це дає можливість більш ефективно використати робочу поверхню вальця та інтенсифікувати процес переробки зерна на крупи та просо.

Література

1. Бутковский В.А. Переработка зерна крупяных культур в крупу: учеб. для студ. высш. уч. зав. / В.А. Бутковский, Е.М. Мельников. – М.: Агромпромиздат, 1989. – 460 с.

2. Галицкий Р.Р. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: теория, методология, практика / Р.Р. Галицкий. – М.: Агромпромиздат, 1990. – 270с.

3. Демский А. Б. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов: справочник. / А. Б. Демский., В.Ф. Веденьев. - М.: ДеЛи принт, 2005. - 760 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАРШЕЗМІШУВАЧА

Шеліпов Е.І. студент 21СМБ групи
Керівник Червоткіна О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено вдосконалення фаршезмішувача для перемішування м'ясного фаршу і додавання в нього спецій .

М'ясна справа у своєму розвитку пройшла довгий шлях: від примітивних боєнь і майстерень по переробці м'яса до сучасних, відповідних європейському рівню підприємств. М'ясна промисловість є однією з провідних галузей харчової промисловості. Тенденцією розвитку галузі в справжній період є утворення численних мобільних міні-підприємств і цехів переробної промисловості АПК.

Ковбасні вироби і копченості займають велику питому вагу в харчуванні населення, а їх виробництво є одним з найважливіших процесів в м'ясній промисловості. Технологія виробництва ковбасних виробів постійно удосконалюється на основі новітніх досягнень науки і техніки. Поліпшення процесів виробництва ковбас базується на вдосконаленні технічного рівня підприємств м'ясної промисловості, а саме частковий перехід від ручного і механічного виробництва продукції до автоматичного.

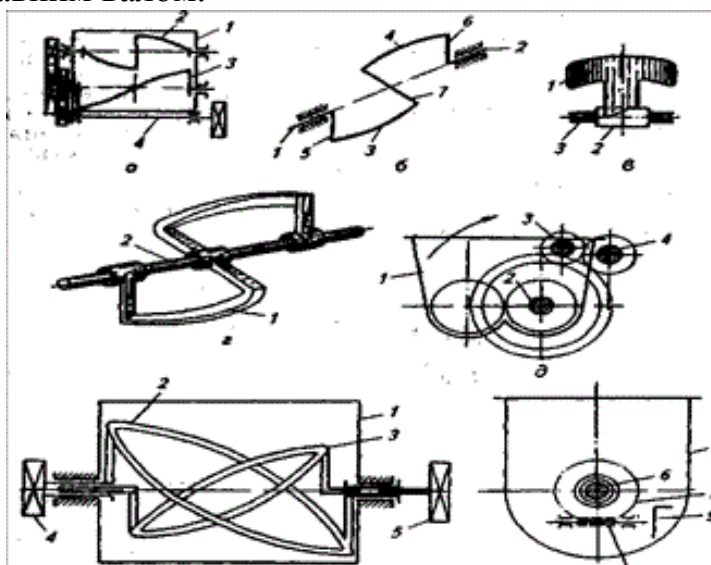
Фаршезмішувач є невід'ємним обладнанням в лінії по виробництву ковбас. На сьогоднішній день на підприємствах м'ясної промисловості використовується багато різних фаршезмішувачів, але вони мають суттєві недоліки, такі як невелика продуктивність, і самі машини вже морально застарілі, але не кожне підприємство може дозволити собі замінити їх на більш нові, продуктивні, внаслідок їх дорогої вартості.

Лопаті мішалок можуть бути цільними (з нержавіючої сталі) і складовими, тобто з нержавіючої сталі і полімерних матеріалів (фторопласт та ін.), З'єднаних між собою. Лопаті також можуть бути виготовлені із сталі і покриті харчовим оловом.

Приводний механізм фаршемешалок електричний, з реверсом, що забезпечує обертання перемішувачів як в одну, так і в інший бік, і без реверсу, т. Е. Лопаті, обертаються тільки в одну сторону. Завантаження фаршемешалок в основному механізована - за допомогою різних підйомників. На рис.1 наведена схема мішалок і виконавчих органів (лопатей), що вмонтовуються для перемішування. Кожний фаршезмішувач складається з корита (рис. 1, а), в якому встановлено дві зустрічно обертові гвинтові лопаті, що приводяться в рух валом.

Гвинтові чи інші лопаті підбирають так, щоб при їх обертанні фарш

подавався від краю в центр, а внизу потік був зворотним (імітується ручна вимеска). Частота обертання лопаті 3 з боку обслуговування менше (1,3-2,0 рази) частоти обертання лопаті 2. Гвинтові лопаті (рис. 3.1, б) виготовляють суцільносталевого литими з цапфами 1 і 2, які провідними важелями 5 і 6 з'єднані з вигнутими по гвинтовій лінії лопатями 3 і 4. Важіль 7 (діаметральний) закріплює вільні кінці гвинтових лопатей. Така конструкція лопатей досить складна в литві і обробці. Для спрощення запропоновані складові косо поставлені литі лопаті (рис.1 в), забезпечені розрізної втулкою, монтируемой на валу, або складові Z-подібні лопаті (рис.1, г) із вставним валом.



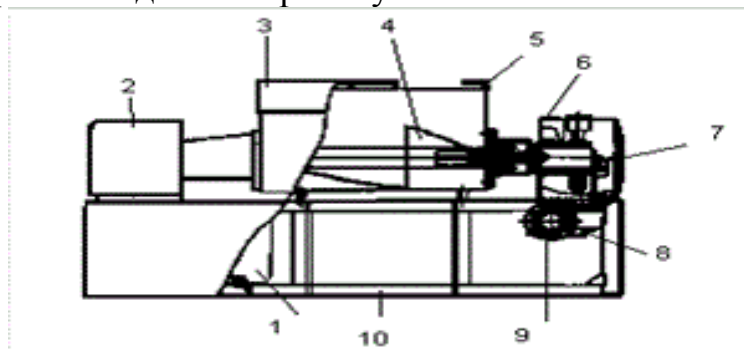
а - мішалка з гвинтовими лопатями: 1 - корито; 2, 3 лопаті; 4- вал; б - гвинтова лопать: 1,2- Цапфи; 3,4- лопаті; 5-7 -Важіль; в -лита лопать: 1 - лопать; 2 - втулка; 3-вал; г -Z-подібна лопать: 1 - лопать; 2- вал; д. - схема перекидання корита: 1-корито; 2-4-осі.

Рисунок 1- Схема фаршезмішувачів періодичної дії

Фаршезмішувач Л5-ФМ2-М-340 (рис.2) складається з наступних основних вузлів: станини, місильного корита, виконавчих органів, їх приводу і приводу перекидання місильного корита. Станина виготовлена з уголкової сталі. Місильних корито має теплову сорочку, яка забезпечує підігрів продукту в процесі його перемішування. У середині корита розташовані виконавчі органи у вигляді Z-образних гвинтових лопатей, що обертаються з різними швидкостями (67 і 57 хв-1). Зверху корито закрито кришкою. Теплова сорочка в нижній частині має два штуцери для підключення гарячої води або пари. Привід виконавчих органів складається з електродвигуна (1), клинопасової передачі і двох пар циліндричних шестерних передач. Привід для перекидання корита складається з електродвигуна (9), черв'ячного редуктора ($i = 39$) і черв'ячної пари ($i = 69$), черв'ячний сектор якої жорстко пов'язаний через

підшипник місильного гвинта з правою боковиною місильного корита.

Фаршезмішувач працює наступним чином: у місильне корито завантажують продукт і закривають корито. Від електродвигуна (1) через клинопасову передачу циліндричні шестерні приводяться в обертання Z-образні гвинтові лопаті. Тривалість перемішування залежить від консистенції фаршу. Готовий фарш вивантажують в перекидаюче корито. У процесі вивантаження фаршу виконавчі органи (гвинти) обертаються. Коли вивантаження закінчене, гвинти зупиняють, а електродвигун (9) включають на зворотний хід, завдяки чому корито повертається у вихідне положення. Блокування гвинтів забезпечується кінцевим вимикачем, розташованим в правій верхній частині корита. Кінцевий вимикач при відкриванні кришки відключає роботу гвинтів.



1- електродвигун обертання гвинтів; 2-привід гвинтів; 3-корито; 4- гвинт місильний; 5-кришка; 6 привід перекидання; 7-підшипник; 8-редуктор перекидання корита; 9-електродвигун приводу перекидання; 10-станина.

Рисунок 2 – Фаршезмішувач

Дана модернізація дозволила покращити рівномірний розподіл спецій у фаршу, за рахунок зміни дозуючої головки у дозаторі. Було проведено заміну змішувального корита, тим самим покращений коефіцієнт завантаження обладнання. Заміна місильного органу. Основною перевагою фаршезмішувача є одночасне змішування фаршу і додавання спецій, також підтримання оптимальної температури фаршу.

Література

1. Бредихин С. А. Технологічне обладнання м'ясокомбінатів. – М.2000. – с. 348.
2. Пелеев А. І. Технологіческое обладнання підприємств м'ясної промисловості-М.: Харчова промисловість, 1971. - с. 298.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТНИХ РОБІТ ХАРЧОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Солоділов М.М., 3 СТН

Керівник Змеєва І.М., к.т.н., асистент

Подільський державний агротехнічний університет

Анотація – проаналізовано види ремонтних робіт харчового обладнання

Обладнання харчового виробництва є важливою складовою основних фондів харчової промисловості. Тому раціональне використання, збереження працездатності та довговічності обладнання повинно бути предметом повсякденної уваги і турботи всіх працівників виробництва.

Для цього необхідно правильно організувати експлуатацію обладнання, своєчасно проводити і усувати неполадки в роботі обладнання, грамотно і кваліфіковано виконувати міжремонтне обслуговування та проведення ремонту.

При правильній організації міжремонтного обслуговування ремонтні роботи проводяться лише в певні терміни, пов'язані з нормальним зносом окремих елементів обладнання (підшипників, шестерень, тросів і т. д.).

З точки зору методики проведення ремонтів останні поділяються на вузлові та індивідуальні.

Вузлові ремонти. В даний час ремонт механічного обладнання, до складу якого входять машини і механізми, що обслуговують безперервно діючі агрегати, проводиться, як правило, методом заміни деталей вузлами.

До складу вузлів в таких випадках входять всі деталі даного конструктивного елемента, прийнятого за ремонтно-монтажну одиницю вузлового ремонту. Ремонтна збірка при цьому перетворюється в монтаж розбірних з'єднань. Тривалість ремонту при цьому скорочується, а якість його підвищується. Вузлові ремонти в практиці часто називають швидкісними гарантійними ремонтами. Необхідною умовою вузлового ремонту є повна взаємозамінність вузлів.

При проведенні вузлових ремонтів разова витрата коштів на проведення ремонтів підвищується (замінюються не окремі деталі, а їх вузли), але у зв'язку з підвищенням якості ремонтів і подовженням при цьому періоду між ремонтами загальні витрати на ремонти та пов'язані з ними простої агрегатів значно знижуються.

Впровадження методу вузлових ремонтів є значним резервом підвищення продуктивності агрегатів і зниження собівартості продукції.

У зв'язку з впровадженням вузлових ремонтів можливе проведення

крупних ремонтів швидкісними методами з використанням при цьому технологічних пауз.

При вузлових ремонтах завантаження ремонтних цехів стає більш рівномірним, тому що в процесі підготовки до ремонтів деталі комплектуються у вузли і в період ремонту різного роду пригоночні роботи, як правило, відсутні.

Індивідуальні ремонти. Індивідуальними називають ремонти, в процесі проведення яких замінюють тільки зношені деталі. Проводяться вони у визначені терміни, в міру зношування деталей. У процесі індивідуального ремонту здійснюється розбирання та збирання окремих вузлів, що ускладнює ремонт і подовжує його. Наприклад, при зміні однієї шестерні на валу, на якому крім неї посаджені ще муфта, підшипник кочення, в період, коли агрегат зупинений, необхідно зняти зазначені муфту і підшипник, зняти демонтованих шестерню і знову зібрати та змонтувати весь вузол. У порівнянні з вузловим методом ремонту даного вузла при вказаному обсязі робіт метод індивідуального ремонту буде затяжним.

Метод індивідуальних ремонтів можливий тільки на агрегатах, що мають резерви, а також у цехах, що мають ремонтні дні і ремонтні зміни.

Приклад ремонту вальцьових дробарок. У процесі експлуатації вальцьових дробарок спостерігаються характерні дефекти: несправність і поломка кришок, ручок, шарнірів, перекис, зношення поверхні вальців і утворення на них задирів; зношення підшипників; зношення зубів зубчастих коліс; поломка пружин при вібрації машини або валків, що призводить до нерівномірної подачі продукту в машину.

Після розбирання дробарки вальці направляють для ремонту в майстерні, а інші деталі і вузли ремонтують на місці. Найбільшому зносу схильні валки. Ремонт їх полягає в новому рифлені на спеціальних вальцерізальних верстатах. Після ремонту вальці контролюють за допомогою металевої лінійки на циліндричність. Ретельної перевірки вимагають всі пружини, оскільки з часом вони старіють і втрачають еластичність. Після ремонту дробарку випробовують спочатку на холостому ході, а потім під навантаженням. перевіряють паралельність валків, зазори між валками, нагрівання підшипників, наявність вібрації, роботу пружин і всіх регулювальних гвинтів.

Література

1. Мирончук В.Г. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. / В.Г. Мирончук, І.С. Гулий, М.М. Пушанко. – Вінниця : Нова книга, 2007. – 648 с.
2. Романенко В.С. Ремонт технологічного обладнання / В.С. Романенко. – К.: Техніка, 2003. – 225 с.

ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПРЕСІВ ДЛЯ ВІДЖИМАННЯ РОСЛИННИХ ОЛІЙ

Калашник Д.В. 52 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію преса для віджимання рослинних олій

Олійний прес, що містить робочу камеру, яка має розширення і регульований роз'єм, а шнековий вал, що розташований в робочій камері, має протилежну навивку витків і розширення в середній частині, який відрізняється тим, що в живильному бункері встановлено подавальний шнек, робоча камера має ступінчасту форму, а шнековий вал, що розташований в робочій камері має, ступінчасту форму і змінний крок витків, причому зеєрні планки встановлені з відповідними зазорами.

Конструкція відноситься до пресів для віджимання рослинних олій і може бути використаний в масложировій промисловості для віджиму олії з рослинної сировини. Відомий прес для рослинних олій має робочу камеру та шнековий вал, який містить канали у поздовжньому напрямку. Механізм очищення забезпечений зубчатими колесами з якими з'єднані очисні лопатки які розміщені у каналах. Недоліком цього пристрою є складність конструкції і низька продуктивність. Прес для віджимання рослинних олій, прийнятий як прототип. Відомий прес включає робочу камеру та шнековий вал, що має протилежну навивку витків з розширенням в середній частині. Механізм очищення включає гвинт, встановлений в осьовому каналі вала і закріплений на корпусі. Віджим олії проводиться в порожнину трубчастого вала. Недоліком цього пристрою є складність конструкції і низька продуктивність. Таке рішення в порівнянні з аналогом дозволяє в деякій мірі підвищити продуктивність преса, але подальше її підвищення обмежене можливістю відведення продуктів віджиму з робочої камери і швидке засмічення відвідних каналів.

Метою запропонованої конструкції є створення пресу для віджимання рослинної олії, конструкція якого забезпечить високу продуктивність при менших енерговитратах і металоємності і високим ступенем віджиму олії з насіння. Поставлене завдання вирішується в олійному пресі, що містить робочу камеру яка має розширення і регульований роз'єм, а шнековий вал, що розташований в робочій камері має протилежну навивку витків і розширення в середній частині, згідно корисної моделі, в живильному бункері встановлено подавальний шнек, робоча камера має ступінчасту форму, а шнековий вал, що розташований в

робочій камері має ступінчасту форму і змінний крок витків, причому зерні планки встановлені з відповідними зазорами.

Відмінними ознаками пристрою, що заявляється є:

- робоча камера має ступінчасту форму;
- шнековий вал, що розташований в камері має навивку витків з змінним кроком;
- в живильному бункері встановлено подавальний шнек.

Виходячи з описаного рівня техніки, випливає, що вказані відміни є новими.

Виконання живильного бункера з подавальним шнеком підвищує рівномірність і ущільнення при подачі насіння на витки шнекового вала, внаслідок чого підвищується продуктивність і рівномірність віджиму олії. Виконанням робочої камери ступінчастої форми, а шнекового вала із змінним кроком витків досягається підвищення робочого тиску і збільшення виходу олії. Рішень із схожими ознаками у патентних шуканнях не встановлено.

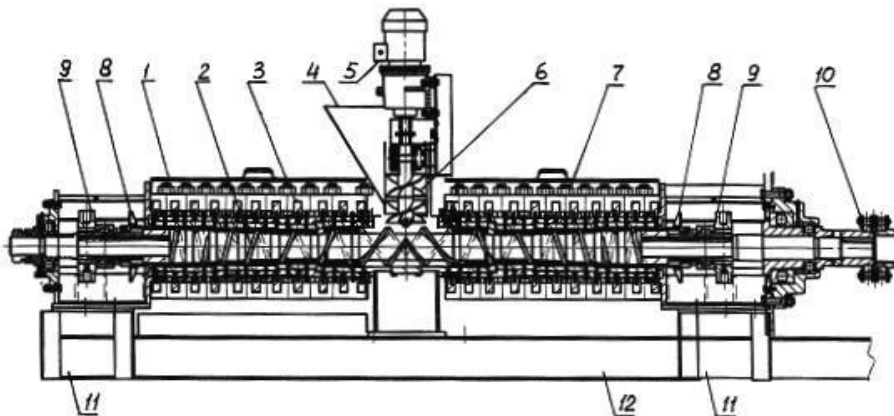


Рисунок 1 – Схема олійного пресу

В залежності від вимог, що ставляться до пресів, переваги пристрою, що заявляються, у порівнянні з пристроєм-прототипом полягають у збільшенні продуктивності при менших металоємності та енерговитратах, підвищення ступеня віджиму олії з насіння у відповідності з рівнем техніки.

Література

1. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел/ В.А. Масликов. – Учебное пособие - М. : Пищевая промышленность, 1974. - 439 с.

2. Пат. 2189277, Росія, МКИ⁵ В02С18/06. Прес для отжима растительных масел / Мельтюхов В.А., Мельтюхов М.В., Сулима В.В.; заявитель и патентообладатель Московский государственный университет прикладной биотехнологии; опубл. 20.09.2002.Бюл. № 7.

МЕТОДИКА РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ В СЕРЕДОВИЩІ DELPHI

Кузьменко В.В., 51 ІТ

Тутинін Д.В., 31 КН

Керівник Пихтеєва І.В., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано інтерфейс програмного модулю в середовищі швидкої Delphi для розрахунку режимів різання свердел в системі технічної підготовки виробництва. Проведене верифікацію програми

Одним із способів підвищення продуктивності праці є впровадження нових, науково обґрунтованих технологій та використання високопродуктивних універсальних програм, які забезпечують задані показники якості виконання технічного процесу. У комплексі робіт, спрямованих на рішення завдань підвищення якості та скорочення часу на оптимізацію конструкції із застосуванням автоматизованої системи інженерних розрахунків, на розробку конструкторської документації з урахуванням оптимізації в середовищі Компас 3D, а також розробку програмного модуля для розрахунку режимів різання свердел в системі технічної підготовки виробництва

Пропонується кілька систем візуального програмування. У першу чергу це Delphi XE, C++ Builder, VisualBasic, Visual C++. Найбільш повними, універсальними і часто використовуваними системами є Delphi XE і Builder C++ від Borland. Ці мови мають найбільшу і наймогутнішу бібліотеку візуальних компонентів. Delphi має прекрасні засоби для обробки і збереження як локальних так і мережевих баз даних, є однією з розповсюджених розробок і має всі необхідні компоненти для розробки програмного модуля[2].

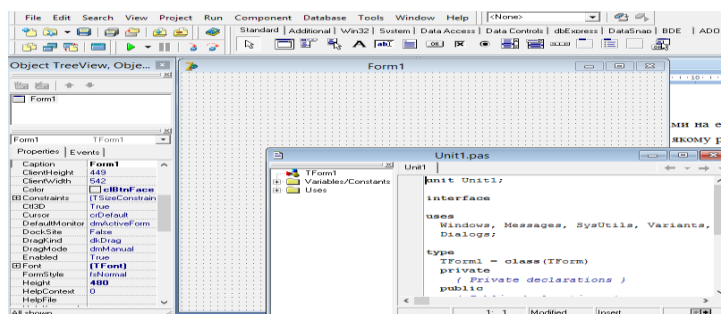


Рисунок 1 – Головне вікно Delphi 7

Для створення форми використовується пункт меню File→New Form головного меню Delphi. Після створення форми на ній можна розміщати елементи управління. При запуску програми на екрані монітора з'являється головне вікно програми (рисунок 1), на якому розташоване головне меню програми.

Запустивши Delphi, ми безпосередньо можемо почати розробляти наш програмний продукт. Як операційне середовище для функціонування програмного комплексу була обрана платформа win64. Нас цікавлять такі компоненти:

- Edit (3 штуки) - являє собою однорядкове текстове поле, що служить для введення даних користувачем.

- ComboBox (2 штуки) – являє собою комбінацію списку рядків ListBox з рядком введення Edit. При цьому "список рядків" компонента ComboBox спочатку прихований, і розкривається при клацанні мишкою по трикутнику розкриття, який знаходиться праворуч в рядку введення.

- Label (7 штук) – призначений для відображення статичного тексту, тобто написів і позначок на Формі, які не змінюються протягом усього часу роботи програми

- Button (1 штука) – використовується для реалізації в програмі команд за допомогою обробника події OnClick цього компонента.

Розміщуємо їх на формі таким чином, щоб вимальовувався початковий інтерфейс програми

Тепер додамо на форму відсутні компоненти (рисунок 2):

- Memo (1 штука) - простий текстовий редактор. DelphiMemo дозволяє вводити багаторядковий текст з клавіатури, завантажувати його з файлу, редагувати і зберігати в файл текстового формату.

- RadioGroup (2 штуки) - група залежних перемикачів. Містить спеціальні властивості для обслуговування декількох пов'язаних між собою залежних перемикачів .

- RadioButton (2 штуки) - компонент який служить для "перемикання каналів", як і в сьогоденні радіоприймачі.

Підписуємо компоненти «label» для більш зручного користування
Заповнюємо компоненти ComboBox Вид обробки: свердління, розсвердлювання, зенкерування, розсортування.

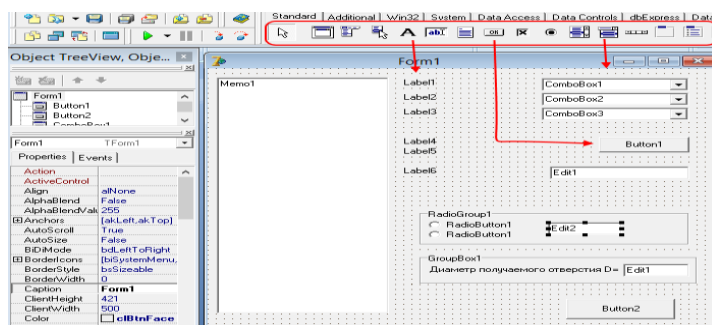


Рисунок 2– Додавання компонентів на форму

- Тепер створюємо нову форму, яка міститиме бази даних зі станками, і ріжучим інструментом .
- DbGrid (2 штуки) – компонент, який відображає набір даних у форматі електронної таблиці .
- Button (3 штуки).
- AdoConnection(2 штуки) – компонент, який зв’язує між собою всі компоненти з приставкою ADO .
- AdoTable(2 штуки) – таблиця ADO .
- DataSource (2 штуки) – не візуальний компонент, який забезпечує зв’язок з зовнішньою БД (базою даних)

Додамо на неї необхідні компоненти.

Останніми створимо форми авторизації та створення нового користувача (рисунок 3). Додаємо форму та добавляємо на неї такі компоненти: Label (2 штуки), Edit (2 штуки), Button(2 штуки).

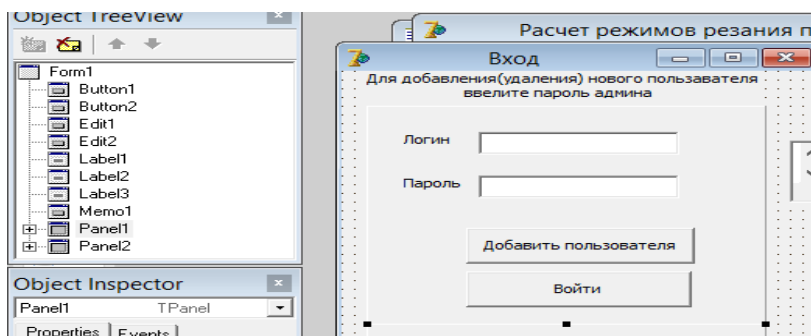


Рисунок 3 – Вікно авторизації користувача.

На форму додавання нового користувача додатково необхідно додати компонент Мемо, який додаватиме і зчитуватиме інформацію з текстового документа usg.txt, який розташовано в каталозі програми і який містить базу даних існуючих користувачів.

Практична цінність роботи полягає в розробці інтерфейсу програмного модулю в середовищі швидкої Delphi, який дозволяє корегування технічних характеристик моделі, що в свою чергу сприяє високій якості технічного процесу та економити час на виробництво продукції машинобудування.

На основі аналізу існуючих інформаційних джерел в цій галузі були прийняті оригінальні ідеї, які покладені в основу роботи.

Література

1. Гофман В. Є., Хомоненко А. Д. «Delphi. Быстрый старт» [Текст] / В. Є. Гофман, А. Д. Хомоненко: БХВ-Петербург, 2003. – 327 с
2. Голяев С. С. Информатика: практичне керівництво [Текст] / С. С. Голяев, М. В. Вдовін, Р. Н. Правосудов. М.: Принтком, 2009. – 432 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ КУТЕРА

Доценко О. І. 52 ПР

Керівник Самойчук К.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію машини для тонкого подрібнення м'яса

Підвищення продуктивності кутерів було і залишається актуальною задачею, що обумовлено відносно високою питомою собівартістю такого обладнання та жорсткими вимогами галузі до ефективності інвестицій через високу конкуренцію на ринку. Проте відомі шляхи вирішення цієї задачі (збільшення кількості ножів у ножовій головці та об'єму чаші) не мають необхідної ефективності.

Головний недолік новітніх кутерів в тому, що не повністю використовується об'єм робочого простору сферичного корпусу із-за низького розташування всмоктуючих отворів вентилятора і через те, що серповидні ножі захоплюють не увесь об'єм робочої порожнини куттера. Клапани для відсмоктування повітря ускладнюють конструкцію, а вертикальне розташування склянки і провідного валу займає великий об'єм робочого простору, знижує надійність конструкції і збільшує металоемність.

Кутер-М є пристроєм для тонкого подрібнення м'яса і може бути використаний на підприємствах м'ясної промисловості для приготування ковбасних виробів. Технічний результат - ефективне подрібнення і перемішування м'ясної сировини. Кутер містить роз'ємний сферичний корпус, конічний і хвильової редуктори, вентилятор, завантажувальний і розвантажувальний патрубків і приводний вал з серповидними ножами для подрібнення продукту. Два циліндра розміщені уздовж осі приводного валу і закріплені нерухомо одним кінцем на корпусі куттера, а іншим за допомогою ковзної опори на корпусі конічного редуктора. На внутрішній поверхні одного з циліндрів закріплено гнучке колесо хвильової передачі, а обидва циліндра є складовими частинами вентиляторів, де розміщені їх нерухомі напрямні лопаті.

Куттер працює таким чином. Подрібнене м'ясо через приймальний патрубок 2 завантажують у сферичний корпус 1, воно потрапляє на конічну гайку 12, яка направляє його під серповидні ножі 10, ріжучого механізму, що складається з набору ножових головок серповидних ножів в кожному, що обертаються з великим числом оборотів. Ножі 10 приводяться в обертання від приводного вала 6 через конічні зубчасті колеса 8.

АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ СОРТУВАЛЬНО - КАЛІБРУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Федишин О.О., 3 СТН

Керівник Змеєва І.М., к.т.н., асистент

Подільський державний агротехнічний університет

Анотація – проаналізовано обладнання сортувально – калібрувального процесу

Сутність сортувально - калібрувального процесу полягає в розділенні сипучого продукту на фракції, які відрізняються якістю часток (сортування), величиною (калібрування), а також в відділенні від сипучого продукту сторонніх домішок (просіювання) [1,2].

Розділення сипучих продуктів за розмірами часток називається класифікацією. Шляхом класифікації сипучі продукти розділяють на класи або фракції, які обмежені визначеним розміром часток або кусків. Розрізняють три види класифікації продуктів: механічну (грохочення, просівання), гідравлічну та повітряну сепарацію.

При механічній класифікації продукт (матеріал), що необхідно обробити, пропускають через решета або сита. Кількість фракцій, які отримуємо, визначаються кількістю сит, а величина фракцій - розмірами отворів в останніх.

Гідравлічна класифікація використовується для розділення на фракції продуктів тонкого мокрого помолу. В основу цього способу сортування заложено принцип використання різниці швидкостей падіння зерен або часток продукту в шарі рідини.

В процесі повітряної сепарації великі та мілкі частки продукту розділяються на фракції в повітряному потоці під дією сил тяжіння, відцентрових сил та тиску струменя повітря. Повітряну сепарацію використовують, переважно, при тонкому помолі.

На підприємствах загального харчування використовують лише механічне розділення (просівання) продуктів.

При механічному сортуванні на машинах, матеріал який обробляється проходить через рухомі (ті що обертаються або коливаються) сита або решета. Отвори сит можуть бути квадратними, овальними, круглими або щілинними. Для сортування сипучих продуктів з великими частками, використовують пристрої з плоским ситами, які розміщують горизонтально та під кутом, а також барабанні, в яких сита мають форму циліндрів або багатограних усічених пірамід.

Не рідко разом в машинах послідовно встановлюють декілька секцій сит з різними розмірами отворів. В першій секції розміщують сито з

отворами меншого розміра, а в наступних - з більшими розмірами. В першій секції відділяються мілкі частки продукта та видаляються з машини у вигляді прохода (I фракція), а великі шматки у вигляді сходу потрапляють у другу секцію де відділяються частки продукта (II фракція), і т.д. Сходом є самі великі частки продукта які являють собою останню фракцію.

Для сипучих продуктів частки яких вимірюються міліметрами, наприклад зернові, насіннєві, крупи, в основному використовують плоскі сита, розміщені в декілька ярусів. Верхнє сито (решето) має великі отвори, наступні - отвори які поступово зменшуються. Таким чином, з верхнього сита у вигляді сходу видаляють найбільш великі частки продукта, а проходом є маса часток що залишилася. З другого сита у вигляді сходу видаляють частки меншого розміру, а проходом є іще більш мілкі частки, і т.д.

На підприємства загального харчування сипучі продукти поступають в різній тарі - мішках, коробках, кулях, тощо, це може призвести до забруднення продуктів мішковиною, нитками для зашивання мішків, тощо. Окрім цього при довгостроковому збіганні продуктів на підприємствах в них можуть з'явитися біологічні домішки, як результат життєдіяльності сільсько-сподарських шкідників, гризунів та інших. Одночасно з просіванням борошна відбувається його розрихлення та аерація, що сприяє кращому поглинанню вологи при замісі, покращує умови бродіння тіста та добре впливає на вихід та якість хліба. При просіванні борошно подається на рухоме сито, проковзує по ситовому полотну та проходить крізь його отвори; при цьому більш великі шматки домішок залишаються, а потім виводяться назовні. Часки продукту, які не пройшли через отвори сита називаються сходом, а ті що пройшли – проходом.

Просіювачі з циліндричними ситами, що обертаються, призначені для механічного процесу відділення від сипучих продуктів (борошна) сторонніх домішок, таких як механічних так і біологічних.

Основними робочими органами цих машин є сита різної конструкції, виготовлених, головним чином, з металевих плетених сіток (рідше капронових або шовкових) або перфорованої тонколостової сталі з отворами круглої, овальної або прямокутної форми.

Таким чином процес просівання - це механічне розділення продукту на дві частини, основне призначення якого - виділення сторонніх домішок.

Література

1. Зайцев Н.В. Технологическое оборудование хлебозаводов Н.В. Зайцев. - М: - Пищевая промышленность - 1982.
2. Зайцев Н.В. Технологическое оборудование хлебозаводов / Н.В. Зайцев - М.: Пищевая промышленность, 1967-584с.

УДОСКОНАЛЕННЯ МАШИНИ ДЛЯ ЛУЩЕННЯ З КОНУСНИМ РОБОЧИМ ОРГАНОМ

Калошкін Д.А. 21СМБ

Керівник Бойко В.С. к.т.н. доцент

Анотація – запропоновано конструкцію механізму підйому барабану

При переробці зерна з міцним зростанням квіткові оболонки з ядром, наприклад, ячменю, ефективно працюють машини з конусним робочим органом. Лущення здійснюється у результаті взаємного тертя часток, а також тертя об конусну поверхню обичайки і ротора. У процесі даної обробки, квіткові плівки ячменю, знімаються практично повністю за два проходи зерна через машину.

Ступінь впливу робочих органів машини на ядро регулюється зміненням величини зазору між конічними поверхнями. Зменшення зазору приводить к збільшенню інтенсивності обробки продукту, так як продукт з більшою силою притискається до абразивної і перфорованої поверхонь (рис.1)

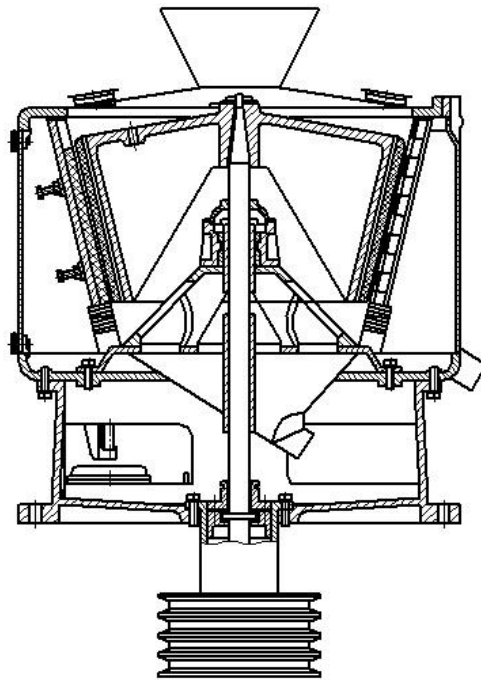


Рисунок 1 - Шелушильно-шліфувальний барабан

Крім цього, в робочій зоні збільшується міжзернове тертя. Механізм піднімаючий чи опускаючий вертикальний вал с насадженим на нього барабаном і змінюючий величину зазору недостатньо надійний. При невеликому зносі може виникнути вібрація барабану, що в процесі роботи

може викликати зміну величини зазору.

Саме тому пропонується розроблена, більш надійна, конструкція механізму підйому барабану (рис.2).

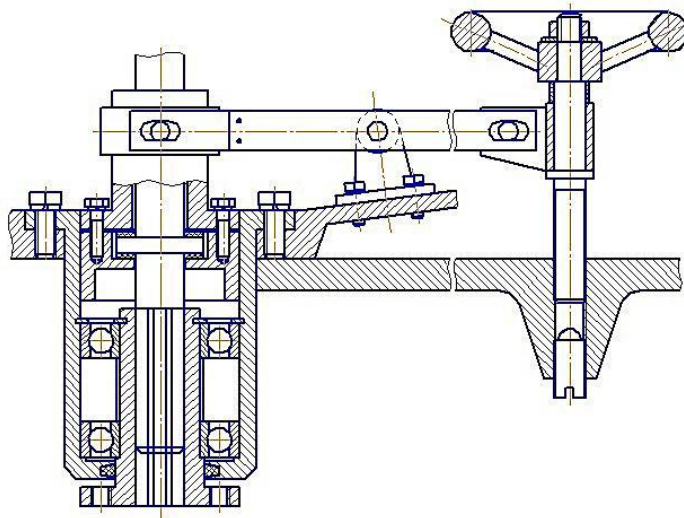


Рисунок 2 – Пристрій для регулювання зазору

Ще одним із недоліків конструкції є подача зерна в зону обробки. Чавунний розподільник робочого органу(верхня частина конусного барабану) призначений для рівномірної подачі зерна в камеру луцення. Однак такий робочий орган не володіє достатніми антифрикційними властивостями, в наслідок чого при контакті з зовнішньою поверхнею розподільника зерно залучається у обертання. Під дією відцентрових сил зерно набуває кінетичної енергії, переходячи в енергію удару. Вдаряючись об внутрішні стінки робочої зони машини, зерна дробляться на частки або в них виникають тріщини, що приводить до зниження ефективності технологічного процесу.

Для запобігання цього недоліку пропонується зовнішню поверхню розподільника вкрити епоксидною смолою. Зерно, рухаючись по УКЛІННІЙ поверхні розподільника рівномірно поступає в зону обробки.

Таким чином, наявність слою епоксидної смоли на поверхні розподільника, знижає величину динамічного впливу на ядра і приводить к зниженню їх дроблення. Завдяки низькому коефіцієнту тертя зерна із смолою забезпечується оптимальна подача продукту в робочу зону. За рахунок високою зносостійкості, плівка епоксидної смоли оберігає поверхню розподільника від стирання, що зберігає його геометрію. Порушення геометрії розподільника конуса приводить до інтенсифікації хаотичного руху зерен, збільшенню динамічного навантаження на зерна і збільшенню дроблення. Знижуються експлуатаційні затрати (заміна чавунного конуса не потребується, достатньо періодично оновлювати покриття поверхні розподільника).

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТОРНОГО ГРАНУЛЯТОРА З ПЛОСКОЮ МАТРИЦЕЮ

Кондря Д. І., Болгов О. В., Фомин С. Є. – студенти групи М6
Керівник Горбенко О. А., к.т.н., доцент

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація – запропоновано конструкцію роторного гранулятора з плоскою матрицею

Актуальною проблемою олійних виробництв є процес подальшої переробки лузги .

Виробництво гранул має ряд переваг в порівнянні з традиційним паливом завдяки відновленню вихідної сировини, високій енергоконцентрації, насипної щільності, транспортабельності, екологічності та низьким енерговитратам при виробництві [1].

В результаті аналізу виявлено, що для виробництва гранул можна застосовувати конструкцію роторного гранулятора з плоскою матрицею.

Матеріал, що направляється на гранулювання піддається деформації у роторному пресі. Зони деформації роторного преса можна представити у вигляді каналу змінного перерізу з криволінійними границями, а формуючий канал в роторному грануляторі - як канал прохідного пресування змінного перерізу.

Відомо, що для процесу гранулювання найчастіше застосовують гранулятори, що мають циліндричну матрицю.

Виконаний аналіз відомих конструкцій дозволив зазначити, що конструкція гранулятора з плоскою матрицею відрізняється простотою конструкції, зручністю експлуатації і відносною простотою у виробництві матриць. При виготовленні матриць канали в них виконують як з постійним так і з перемінним перетином (рисунок 1).

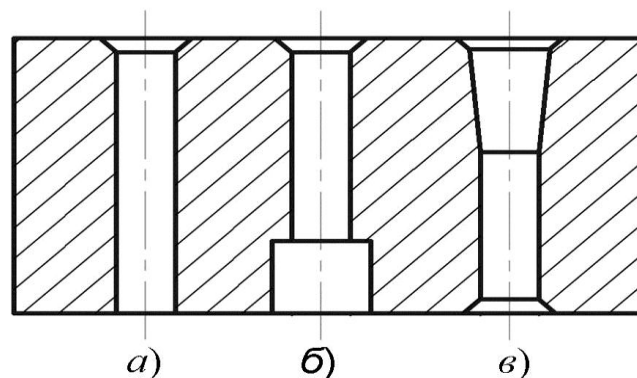
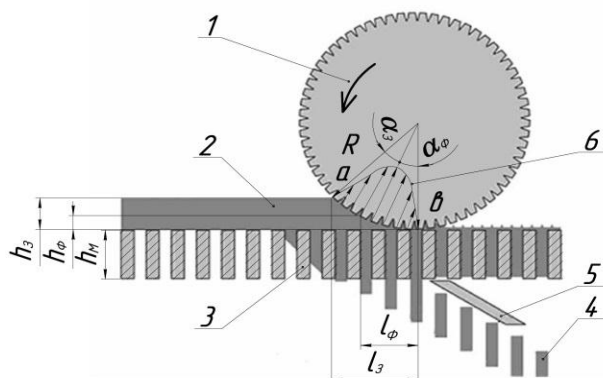


Рисунок 1 – Приклади виконання каналів в матрицях роторних пресів



1 - валок; 2 - матеріал; 3 - матриця; 4 - гранули; 5 - ніж; 6 – епюра напружень.

Рисунок 2 – Схема продавлювання матеріалу через канали матриці

При перекочуванні зубчастого валка (рисунок 2) сировина маса змінюється за рахунок сил тертя, деформується (перетворюється в клин), а внаслідок пластичних деформацій і циркуляційного руху, відбувається її ущільнення. Збільшення числа контактів частинок збільшує опір матеріалу зрушенню, обумовлюючи тим самим відповідне зростання напруг. У момент, коли ці напруги перевищать опір матриці, почнеться процес формувань гранул. При цьому тиск в робочій області буде знижуватися від тиску формувань до тиску пружної післядії, а щільність сформованої маси залишиться постійною.

Таким чином, запропонований пристрій має такі переваги:

1) Простота конструкції, зручність експлуатації і відносна простота у виробництві матриць.

2) Відновлення вихідної сировини, висока енергоконцентрація, насипна щільність, транспортабельність, екологічність та низькі енерговитрати при виробництві.

Література

1. Назаров В.И., Булатов И.А., Макаренко Д.А. Особенности разработки процесса прессового гранулирования биотоплива на основе древесных и растительных отходов // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2009. №2. с. 35 – 39.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕРОБКИ ПЛОДОВОЇ ТА ТОМАТНОЇ СИРОВИНИ

Коваленко Б.С., Сумарев І.М., Нікітін О.В. – студенти групи М 6
Керівники Горбенко О.А., к.т.н., доц.; Кім Н.І., асистент

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація – запропоновано вибір технологічної схеми переробки плодової та томатної сировини

Пріоритетний напрямок розвитку господарств які розташовані на півдні України – це вирощування плодоовочевої сировини, такої як – плоди різних видів кісточкових, томатів та здійснення переробки в готовий продукт для споживання населенням. Реалізація продукції здійснюється через свою та інші мережі збуту. Такій підхід забезпечує легкий доступ продукції власного виробництва господарства до покупців [1].

Так в умовах господарств в яких є достатня сировина база пропонується впровадження технологічної лінії по переробці плодової і томатопродукції. Для вибору раціональної технології переробки і отримання оптимального складу технологічної лінії є необхідність визначитися з асортиментом продукції та проаналізувати відомі технологічні схем. Такий підхід дозволить вирішити поставлену задачу [2].

Така сировина як томати, значно відрізняється по консистенції м'якоті, розмірам плодів і відділення соку від плодових культур. Тому при переробці томатопродукції є свої особливості в проведенні окремих етапів технологічних операцій [3].

Аналіз літературних джерел та патентних матеріалів дав можливість розробити загальну технологічну схему переробки плодової і овочевої сировини (томатів).

Базовий асортимент продукції складає виробництво цілоплідних консервів, соку, пюре, пасти, соусу. На схемі (рисунок 1) представлено основні операції, що виконуються в процесі виробництва.

Частина операцій (мийка, інспекція, сортування) є загальними при виробництві асортимента представленого на схемі.

Подальші етапи для кожного виду продукції мають певні відмінності.

Виробництво консервів з цілих плодів передбачає виконання таких операцій, як підготовка заливки, укладання плодів в тару, закатування, стерилізацію та складську обробку.

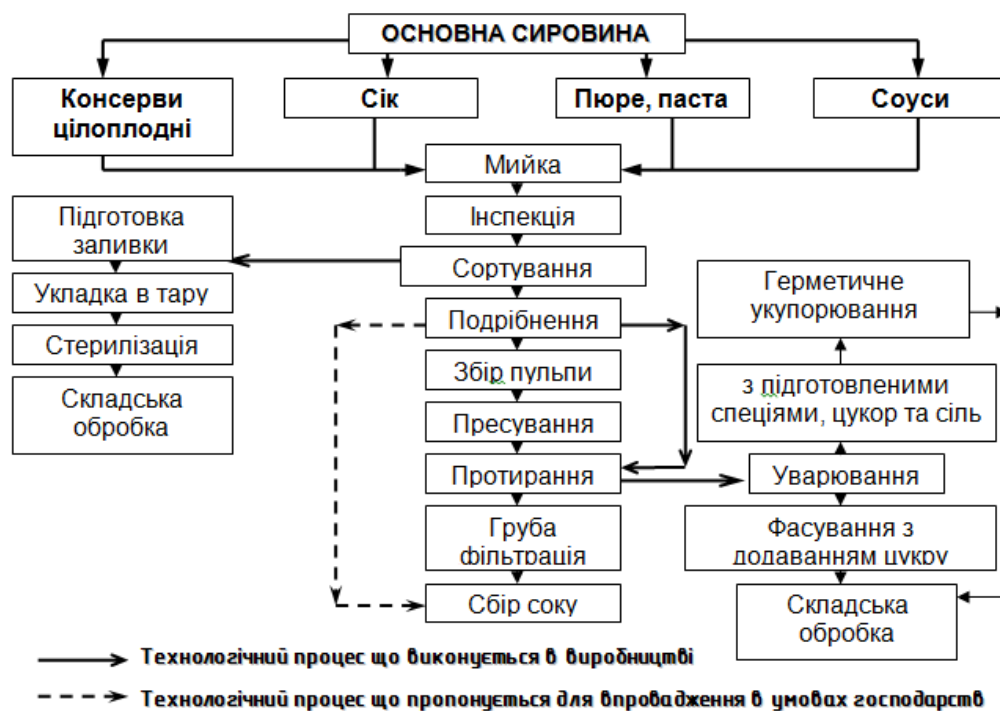


Рисунок 1 – Загальна технологічна схема переробки томатів

Виробництво соків, пюре, соусів має більш розгалужену технологічну схему. Окрім підготовки операцій важливими є подрібнення, пресування, протирання, фільтрація, уварювання.

Спираючись на результати аналізу стандартної схеми побудови технологічного процесу переробки плодової сировини і томатів пропонується скорочення технологічних операцій за рахунок виконання операції подрібнення і протирання однією машиною, конструктивне рішення якої запропоновано (патент №32413).

Підсумовуючи викладене можна зробити наступні висновки:

1) Запропонована технологічна схема дозволяє здійснювати переробку більш широкого спектру сировини такої як: плодова різних культур і томатна;

2) Застосування в технологічному процесі машини для подрібнення і протирання плодової і томатної сировини дозволить скоротити кількість операцій, що знизить енергоємність процесу та металоємність технологічної лінії.

Література

1. Ковальская Л.П. Технологии пищевых производств / Ковальская Л.П., Нечаев А.П., Горбатьюк В.И. и др. – М. : Колос, 1997. – 752 с.

2. Широков Е. П., Зберігання та переробка плодів і овочів / Широков Е. П. – М. : Агропромиздат, 1989.

3. Скрипніков Ю.Г. Прогресивна технологія зберігання і переробки плодів та овочів / Скрипніков Ю.Г. – М. : Агропромиздат, 1989.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМІВ З ОБГРУНТУВАННЯМ ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЇ ПОДРІБНЮВАЧА ЗЕРНА

Басьонок О.О., Боднар А.В. – студенти групи М6
Керівники Горбенко О.А., к.т.н., доц.; Стрельцов В.В., асистент

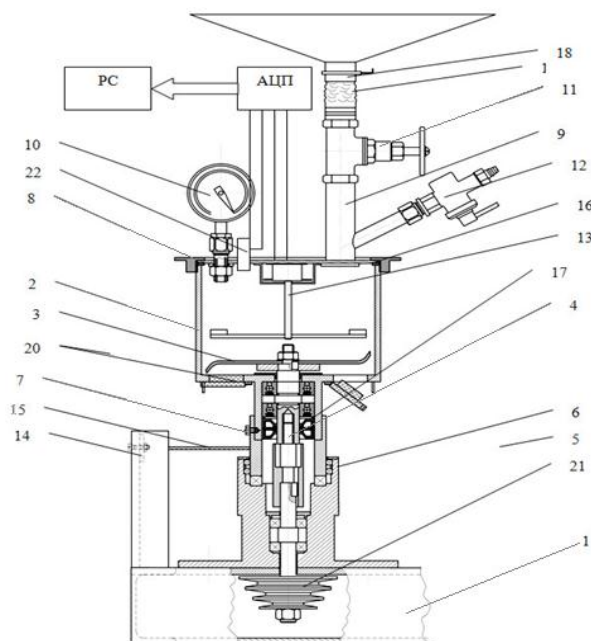
Миколаївський національний аграрний університет

Анотація – запропоновано експериментальну установку для дослідження процесу подрібнення в умовах змінного тиску у робочій камері

Основою розвитку тваринництва є, як відомо, потужна кормова база. Саме корми посідають чільне місце у формуванні галузі. Створення ж кормової бази забезпечується виробництвом достатньої кількості всіх видів кормів, у тому числі й комбінованих, завдяки яким здійснюється збалансування кормових раціонів і підвищення рівня годівлі тварин. Потребу в застосуванні комбікормів у годівлі тварин і птиці довели фахівці, розрахунки яких свідчать, що є певна залежність між характером переробки зерна, згодовуваного тваринам, і ступенем перетворення його поживних речовин на тваринницьку продукцію. Із поглибленням ступеня переробки зерна й ускладненням раціону закономірно падають питомі витрати корму на одиницю продукції і зростає конверсія поживних речовин. Це зростання може в 3,4 рази перевершувати монозернову годівлю й повноцінний комбікорм [1].

Однією з важливих і самих енергоємних операцій у технології кормовиробництва є подрібнення. Приготування кормів складає 45-50 % у собівартості готової продукції тваринництва. Витрати енергії по операціям розподіляються таким чином: транспортування – 20 %, дозування – 15 %, на подрібнення припадає близько 65 % загальних витрат, що складає приблизно 33 % собівартості готової продукції.

Для дослідження процесу подрібнення застосовано експериментальну установку (рисунок 1), що представляє собою конструкцію дробарки ударно - стираючої дії з вертикальним розміщенням вала ротора, в робочій камері в якій є можливість змінювати тиск повітря за допомогою насоса або компресора. Установка працює в режимі періодичної дії. Вона дозволяє у процесі експериментів змінювати конструкцію робочих органів, варіювати частоту обертання ротора, змінювати величину тиску повітря в робочій камері. Процеси, що відбуваються в лабораторній установці доступні вимірам, візуальному спостереженню.



1 – станина, 2 – корпус робочої камери, 3 – робочий орган, 4 – вал ротора, 5 – муфта, 6 – опорний стакан, 7 – стопорний болт, 8 – кришка, 9 – трійник, 10 – моновакуум метр, 11 – шаровий кран, 12 - компресорний кран, 13 – пристрій для заміру швидкості повітряно-продуктового шару, 14 – тензометричні балочки, 15 – нерозтяжна нить, 16, 17 – ущільнення, 18 – бункер, 19 – повітряно непроникний рукав, 20 – вихідні кришки, 21 – приводний шків, 22 – датчик тиску МДД-1.

Рисунок 1-Експериментальна установка для дослідження процесу подрібнення компонентів комбікормів

При проведенні експерименту можливе дослідження впливу на ефективність процесу подрібнення змінної величини тиску повітря в робочій камері при одночасній зміні конструктивних і технологічних параметрів робочих органів, тривалості подрібнення, частоти обертання ротора, маси завантаженого в робочу камеру продукту.

З викладеного можна зробити висновок:

1) Використання лабораторної установки дає можливість дослідити вплив розрідження чи тиску на процес подрібнення зерна, виявити час подрібнення, можливість збільшення продуктивності і зменшення енергоємності.

2) Застосування подрібнювача запропонованої конструкції зробить можливим збільшення продуктивності і зменшення енергоємності.

Література

1. Діордієв В.Т. Автоматизація процесів виробництва комбікормів в умовах реформованих господарств АПК / В.Т. Діордієв. – Сімферополь : Доля, 2004. – 138 с.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ КОНСТРУКЦІЇ НОЖА ВОВЧКА ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Удовика А.О. студент групи М6

Керівники Горбенко О.А., к.т.н., доц.; Кім Н.І., асистент

Миколаївський національний аграрний університет

Анотація – запропоновано конструкцію ножа вовчка для подрібнення м'ясної сировини

Для сучасних м'ясопереробних підприємств як і раніше актуальною залишається завдання подальшого вдосконалення технологічних процесів та відповідного обладнання з метою зниження його енергоємності, втрат сировини, підвищення продуктивності, поліпшення якості продукції, що випускається. Машина для подрібнення м'яса і м'ясних продуктів складають близько половини всього діючого обладнання в м'ясній промисловості. Вовчок - одне з найголовніших обладнань м'ясопереробної галузі. Різання м'яса - процес досить енергоємний, тому будь-які можливості скорочення енерговитрат повинні бути вивчені і реалізовані. При подрібненні м'ясної сировини на вовчку відбувається віджимання м'ясного соку, що має високу харчову і біологічну цінність. Від обґрунтованості виконання цієї операції залежать кінцеві енерговитрати, вихід і якість готової продукції [1].

Метою наукової роботи є дослідження процесу подрібнення м'ясної сировини за рахунок профілювання форми ріжучої кромки леза ножа і визначення закономірності розподілу отворів в ножовій решітці.

В процесі аналізу вибрано і запропоновано для застосування економічно вигідні конструкції ножів, що дозволяють підвищити якість готового продукту і знизити енерговитрати на здійснення процесу.

Досліджувалася сукупність ріжучих органів вовчків, зокрема, ріжуча кромка леза ножа і отвори в ножовій решітці. Предметом дослідження була оптимізація процесу подрібнення м'ясної сировини за критерієм мінімальної потужності, що витрачається на процес [2].

Різні дослідники говорять про переваги тієї чи іншої форми ріжучої кромки не пропонуючи значень початкового кута ковзання. Так, наприклад, Бистров С. і Степанова В. пропонують виконувати ріжучу кромку вовчка у вигляді спіралі Архімеда. Путівцем В. Г. каже про перевагу неосьової прямолінійної ріжучої кромки. Бренч А. А. рекомендує виконувати ріжучу кромку у формі логарифмічної спіралі, тобто з однаковим кутом ковзання в кожній точці ріжучої кромки. Німецька фірма Mado виконує ріжучі кромки ножа у вигляді концентричного кола, при цьому кут ковзання змінюється від 0 до 90°. Доцільно проектувати ріжучу

кромку таким чином, щоб зусилля різання в кожній точці ріжучої кромки було мінімальним. При мінімальній попередній деформації зусилля різання будуть мінімальними. Скорочення попередньої деформації зменшує руйнування клітинної структури харчового матеріалу. При подрібненні м'ясної сировини скорочується віджим м'ясного соку, який володіє високою харчовою і біологічною цінністю [3].

Результати досліджень процесу різання із застосуванням експериментального ножа з криволінійною ріжучою кромкою представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати досліджень процесу різання

Радіус ріжучої кромки r , мм	Оптимальний кут ковзання β , °	Полярний кут φ , °
14	52,6	0
20	52,4	27
25,25	49,8	46
30	46,8	58
36,5	42,0	72

Зусилля різання приймають своє мінімальне значення при куті ковзання $\beta = 49,8^\circ$ (таблиця 1). Приймаємо цей кут ковзання для середнього радіусу ріжучої кромки.

Таким чином можна зробити наступні висновки:

- 1) Доцільно проектувати ріжучу кромку таким чином, щоб зусилля різання в кожній точці ріжучої кромки було мінімальним.
- 2) Зусилля різання приймають своє мінімальне значення при куті ковзання $\beta = 49,8^\circ$. Приймаємо цей кут ковзання для середнього радіусу ріжучої кромки.

Література

1. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / Бредихин С.А. и др. – М.: Колос, 2000. – 302с.
2. Калачев А.А. Технологическое оборудование мясной отрясли (колбасное производство и полуфабрикаты) / Калачев А.А., Астанина В.Ю., Кузнецов А.Н. – Воронеж, 2002. – 176с.
3. Кузьмин В.В. Совершенствование процесса резания мясного сырья на основе математического моделирования формы режущих инструментов: автореф. дис. на соискание учёной степени кандидата техн. наук: спец. 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» / В.В. Кузьмин. Санкт-Петербург, 2008. – 16 с.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КВАСУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ СУЧАСНИХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ РОЗРОБОК

Юркевич О.Е. 22 СМБ

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено аналіз сучасних науково-технічних розробок в технології квасу бродіння на основі даних науково-технічної та патентної інформації.

Квас - один з кращих безалкогольних напоїв відносно харчової та фізіологічної цінності.

Традиційна технологія квасу передбачає зброджування сусла, приготованого з сухих зернопродуктів. Має місце спосіб приготування сусла з квасних хлібців. Сучасний стан науки і техніки позначило основною і найбільш перспективний спосіб виробництва квасу - приготування сусла з концентрату квасного сусла, з подальшим його зброджуванням.

Однак не всі виробники безалкогольних напоїв мають можливість провести повноцінний процес бродіння квасного сусла через відсутність відповідного технологічного устаткування.

Для усунення цієї проблеми знайдено економічно вигідний і технологічно нескладний спосіб виробництва натурального квасу бродіння з напівфабрикату хлібного квасу - «Концентрат квасу бродіння» Аграфенушка »ТМ (ККБ)».

ККБ «Аграфенушка» Т - це концентрований квас бродіння, отриманий шляхом зброджування концентрату квасного сусла (ККС) із застосуванням спеціальної закваски «Аграфенушка» ТМ. До складу закваски входять чисті культури мікроорганізмів, продуктами життєдіяльності яких служить комплекс активних речовин, що включає вітаміни групи В, вітамін С, комплекс ферментів, органічні кислоти. Вміст органічних кислот в концентраті досягає 1,5-3,0% у перерахунку на оцтову кислоту. Ступінь мікробіологічної чистоти концентрату забезпечує стійкість натурального квасу бродіння в споживчій тарі протягом 180 діб без пастеризації, за умови відсутності вторинної контамінації при розливі. Кавітаційний режим пастеризації дозволяє отримати смачний і органічний квас, зберігаючи всі його корисні властивості. ККБ «Аграфенушка» ТМпредназначен для підприємств безалкогольної промисловості, які не мають власного бродильного виробництва. Готовий квас, приготований за пропонованою технологією, можна розливати в будь-яку споживчу тару, що забезпечує збереження продукції .

Пропонуємо використовувати для виробництва квасу концентровану сброженную основу. Затор готується настойним способом з сухих зернопродуктів, традиційно використовуваних для квасоваріння. У разі використання несоложеним сировини на стадії затирання застосовується розчин ферментних препаратів - Дістіціма БА, Дістіціма ХЛ і Діс-тіціма Протаціда Екстра. У відфільтроване сушло вноситься кухонна сіль, і сушло піддається термообробці при 100 ° С. Для збродження сушла використовуються чисті культури дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* і молочнокислих бактерій *Lactobacillus brevis*. Бродіння проводиться до досягнення кислотності сушла 9-15 кислотних одиниць. Сброженное сушло освітлюється сепаруванням, стерилізується і концентрується до вмісту сухих речовин порядку 10-25%. Звільнення від спирту проводиться на вакуум-випарній апараті до вмісту спирту не вище 1% об. Пропоновані варіанти концентратів дозволяють отримати квас з повним набором органічних кислот і летких компонентів. Термін придатності основ становить 1 рік.

Як нетрадиційної сировини для виробництва квасу використовувати макуху обліпихи і пряноароматические рослини - м'яту, материнку, імбир. Оптимальне співвідношення компонентів сушла (макухи, води, цукрового сиропу і ККС) становить 1: 10: 0,2: 0,02. Для отримання різних смакових відтінків в готовий квас додають у сухому вигляді подрібнене листя м'яти, материнки, подрібнений корінь імбиру, витримують 10:00 і фільтрують. Готовий обліпиховий квас має смак кисло-солодкий, освіжаючий, різкуватий. Аромат квасу без добавок приємний, хлібний, а у квасу з добавками в ароматі присутні відтінки материнки, м'яти, імбиру відповідно. У обліпиховом квасі містяться не тільки цукру, але і невелика кількість білка (0,4-0,6 мас.%), Мінеральні речовини, такі як залізо, магній, кальцій, фосфор, що підвищує біологічну цінність готового напою.

Для підвищення стійкості квасу застосовують різні осаджувачі (освітлювачі). Препарати, що застосовувалися раніше для осадження мікроорганізмів з молодого квасу, такі як Айсінгласс і Біофайн, утворюють пухкий осад. Дані відомі освітлювачі є препаратами, приготованими з плавальних міхурів тропічних і субтропічних риб.

Удосконалення способу виробництва натурального квасу бродіння, дозволяє підвищити якість продукту та розширення асортименту.

Література

1. Ісаєва, В.С. Сучасні аспекти виробництва квасу/ В.С. Ісаєва. – Москва, 2009. – 304с.
2. Квас / Валенцова М. М. // Славянские древности: Этнолингвистический словарь : в 5 т. / Под общей ред. Н. И. Толстого; Институт славяноведения РАН. — М. : Международные отношения, 1999. — Т. 2— С. 488–489.

ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ДРОБАРКИ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА

Щербина Д.В. 21 СМБ
Керівник Червоткіна О.О., асистент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – запропоновано конструкцію дробарки для подрібнення зерна.

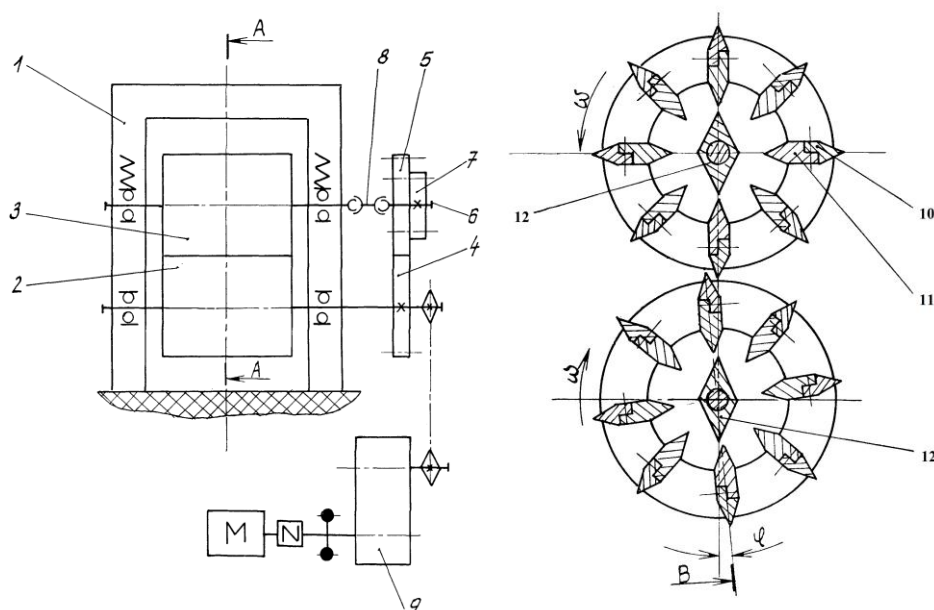
Однією з найбільш енергозатратних процесів при виробництві кормових продуктів є подрібнення. Найбільш численні – молоткові і вальцеві дробарки мають недоліки, головними з яких є малий термін служби зубчастих сегментів, недостатній відхід вальців при потраплянні предметів, що не дробляться.

Маточина 7 синхронізатора взаємодіє з шестірнею 5 і валом 6, відповідно, за допомогою, наприклад, торцевих шліців і конусного з'єднання, що дозволяє встановлювати ножі верхнього валка 3 щодо ножів нижнього валка 2. При включенні приводу 9 нижній 2 і верхній пружні 3 валки починають обертатися в зустрічному напрямку з постійною кутовою швидкістю. Деревний матеріал (наприклад, хлисти) по похилому транспортеру або лотка (на рис.1 умовно не показані) надходить між валками 2 і 3 і захоплюється ножами.

При цьому відбувається одночасне подрібнення і перерізання матеріалу з утворенням стружки. Частина тріски продавлюється у зазори між торсіонними стрижнями 11 (рис. 1 б) у внутрішню порожнину вальців, де відбувається її вторинне дроблення між кромками кручення стрижнів і додаткових ножів 12.

Вальцева дробарка, що містить раму, змонтовані на ній пружні вальці, що включають поперечні ребра і привід, відрізняється тим, що у внутрішній порожнині кожного вальця розміщений загострений по зовнішньому діаметру опорний диск з центральним отвором, а поперечні ребра змонтовані на півосях і жорстко пов'язані між собою і опорним диском торсіонними стрижнями, на яких встановлені знімні цільні або секційні ножі з різними по висоті зубцями

Було проведено зміну фізичних властивостей зубчастих сегментів (ножів) на валках, методом додаткової термічної обробки у ході виготовлення або при заміні ремонтуючих подрібнюючих елементів, а саме гартування ножів з подальшою нормалізацією. Таким чином будемо мати більшу продуктивність та довший термін служби подрібнюючих елементів.



1 – рама; 2,3 – верхній і нижній пружинні валки; 4,5 – шестерні; 6 – вал;
7 – маточина; 8 – карданний вал; 9 – привід; 10 – ножі; 11 – торсіонні
стрижні; 12 – додаткові ножі.

Рисунок 1 – а) загальний вигляд валкової дробарки; б) розріз А-А

Література

1. Айзікович Л.Є. Технологічний процес на пневматичній млині. - М.: Изд-во технічної та економічної літератури з питань хлібопродуктів, 1960. - С. 11-15.
2. Антипов С.А та ін. Машини і апарати харчових виробництв: підручник для вузів: у 3 кн.: Кн. 2, Т.1 Под ред. акад. РАСГН В.А. Панфілова, проф. В.Я. Груданова. - Мінськ: бгати, 2008. - С. 239-241, 243-256.
3. Батьківський В.А. Борошномельне виробництво. - М.: Агропромиздат, 1990. - С. 161-162.
4. Батьківський В.А., Л.С. Галкіна, Г.Є. Птушкіна. Сучасна техніка та технологія виробництва борошна. - М.: Делі принт, 2006. - С. 3-5, 17-25.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ФАРШИРОВАНИХ КОВБАС

Левицький О.О., 21 МБ ПР

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

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – проведено аналіз технології виробництва фаршированих ковбас

Фаршировані ковбаси є різновидом варених ковбас, особливістю яких є певний малюнок фаршу на розрізі батонів. Їх виготовляють із яловичини, свинини, язиків, шпиків та іншої сировини. М'ясну сировину використовують у парному, охолодженому або підмороженому стані переважно від молодих тварин. Язики мають бути свіжими, без вад. Шпик використовують хребтовий і боковий у свіжому стані або злегка підсолений. Знежилване м'ясо солять у вигляді шроту протягом 48...72 год або в шматках до 400 г до 4...5 діб за температури 0...4 °С. Язики солять у розсолі густиною 1,087 г/см³ за температури 0...4 °С протягом 12...18 діб або за температури 18...20 °С — 15...16 годин та 40...45 °С — 1 годину (прискорений спосіб), потім язики 2...3 год вимочують у воді і варять за температури 85...90 °С впродовж 1,5...2,5 годин, охолоджують і очищують.

Свинячу шийку для листкової ковбаси натирають засолювальною сумішшю у кількості 3,6 % від маси м'яса, витримують 2 доби за температури 2...4 °С. Після цього м'ясо заливають засолювальним розсолом густиною 1,087 г/см³ у кількості 40 % до маси м'яса і витримують у розсолі 10... 12 діб. Після стікання розсолу протягом доби шийку вимочують у воді 2...3 години і залишають для стікання на 2...3 години.

Охолоджену свинячу шийку і язик розрізають уздовж на пластини завтовшки до 5 мм. Язики частково подрібнюють також на прямокутники або перерізають уздовж на дві або чотири частини. Шпик охолоджують до 0...4 °С і нарізають на пластувальній машині на пластини завтовшки до 5 мм, завширшки 35...40 см і завдовжки 30...50 см.

Якість вироблюваної продукції залежить від технологічного рівня виробництва, вдосконалювання і суворого дотримання технологічних режимів, застосування найдосконаліших методів виробництва та контролю за якістю.

З метою інтенсифікації виробництва та забезпечення високої якості готової продукції м'ясна промисловість рухається шляхом застосування нових технологічних процесів, нових видів устаткування виробництва високоякісної продукції із заздалегідь заданим хімічним складом.

Історія розвитку м'ясної промисловості пов'язана з виникненням та розвитком таких галузей м'ясної промисловості, як ковбасна, м'ясоконсервна, м'ясохладобійна, салотопна, альбумінна, посолочна, беконна, шкуроконсервуюча і кишкова.

Щоб надати продуктам більш ніжної консистенції для одержання більш монолітного фаршу, м'ясо подрібнюють двічі, завдяки чому досягається рівномірне змішування складових частин фаршу. Вторинне здрібнення фаршу відбувається на кутері. Подрібнюють яловичину і свинину.

Формування батонів фаршированих ковбас – одна з основних технологічних операцій, що забезпечує індивідуальний малюнок й властивості.

По довжині батона його форма повинна бути прямою чи злегка вигнутою. Значна ємність і великий діаметр вимагає особливо міцної в'язки. Це потрібно, щоб за наступних технологічних операцій не порушувався малюнок виробів. В'яжуть батони шпагатом, створюючи поперечні перетяжки через кожні 5...7см, незалежно від виду оболонки. З відкритого кінця батона в процесі його перев'язування утворюють петлю для навішування. Після в'язки ковбасні батони шприцюють для видалення з фаршу повітря, яке може залишатися у фарші під ковбасною оболонкою, при нещільному формуванні. Оболонку проколюють всюди на кінцях і вздовж батона спеціальною металевою щіткою, що має 4...5 тонких голок. Через утворені маленькі отвори з оболонки видаляється повітря, яке потрапляє у фарш при обробці його на машинах для подрібнення. Батони в целофані не шприцюють.

Формовані батони направляють на термічну обробку, що включає у собі для фаршированих ковбас варіння і охолодження. Варка - це тепла обробка ковбасних батонів гарячою водою, пароповітряною сумішшю чи гострим паром, щоб одержати готовий продукт.

Зварені і охолоджені батони деяких видів фаршированих ковбас піддають пресуванню. Його застосовують для ущільнення батона. Щоб надати йому певної форми на розрізі. Пресують батони за допомогою ручних пресів, дерев'яних щитів та інших пристосувань. Тривалість пресування до 12 годин. Після пресування ковбаси вдруге охолоджують.

Якість готової продукції визначають шляхом органолептичної оцінки й лабораторних досліджень фізико-хімічних і бактеріологічних показників. Відбір проб і проведення аналізів ведуть у суворій відповідності за ГОСТами на дані аналізи. Від кожної партії ковбасні вироби піддають зовнішньому огляду щонайменше 10 батонів продукції.

Органолептичну оцінку відібраних зразків проводить дегустаційна комісія, яку призначають наказом по підприємству. Фізико-хімічні і бактеріологічні дослідження виробляє лабораторія ковбасного заводу чи м'ясокомбінату. При органолептичній оцінці якості продукту оцінюють

смак, аромат, консистенцію, зовнішній вигляд, вид на розрізі. Наявність липкості і ослизнення визначають шляхом пальпації продукту. Запах у глибині продукту встановлюють після розтину оболонки продукту й поверхневого шару та швидкого розмелювання зразка. Консистенцію ковбасних виробів, присутність серед них повітряних пухирів, сірих плям і сторонніх інгредієнтів визначають на свіжому розрізі. Колір фаршу і шпику встановлюють на розрізі і з боку оболонки після виведення з-під оболонки.

Оцінку показників перевіреної продукції можна робити за п'ятибальною або дев'ятибальною шкалою. За необхідності члени дегустаційної комісії заповнюють дегустаційний лист. За підсумками результатів органолептичної оцінки роблять висновок про безпеку реалізації готової продукції. Відповідно до стандартів готова продукція характеризується основними показниками: зовнішній вигляд, консистенція, вид на розрізі, запах і смак. Поверхня батонів ковбасних виробів має бути чистою, сухою, без ушкоджень, плям, набряків жиру чи бульйону під оболонкою, напливів фаршу на оболонці, цвілі і слизу. Оболонка повинна щільно прилягати до фаршу, крім целофану.

Дозвіл на випуск ковбасних виробів оформляють, видаючи посвідчення якості, із зазначенням дати й години випуску продукції з підприємства і термінів його реалізації, що засвідчують штампом на звороті товарної накладної.

Фаршировані ковбаси упаковують в зворотну тару масою нетто до 40 кг чи тару з гофрованого картону масою нетто до 20 кг. Кожну одиницю тари маркують етикеткою із зазначенням нетто і брутто, вид тари, дати і години виготовлення. Ковбаси до реалізації повинні зберігатися у підвищеному стані при $0...8^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 75...85 % не більше 72 годин з моменту закінчення технологічного процесу, зокрема на підприємстві виготовлювачі не більше 12 годин. Транспортування ковбас має здійснюватися в охолоджуваних чи ізотермічних транспортних засобах, які забезпечують, збереження якості продукції.

Література

1. Рогова И.А. Технологія і устаткування ковбасного виробництва /И.А.Рогова, А.Г.Забашта, В.А.Алексахина, Е.И.Титов – Кемля:Тип.ЧП Головиной В.В., 2003 р.

2. Грицай Н.П. Технологія м'яса і м'ясопродуктів /Н.П. Грицай; Є. П. Міщенко; Л.М. Рейн/ для вищих і середніх навчальних закладів, Агроіздат. 1991г

3. Міщенко Є.П. Виробництво ковбасних виробів. Для кадрів масових професій. Міщенко Є.П; Гольдман Є.І.

4. Мезенова О.Л. Виробництво копчених продуктів харчування /О.Л. Мезенова, І.М. Кім; З.А.Бредихин.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ РЕЖИМІВ МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЕКТИНОВИХ ЕКСТРАКТІВ

Даниленко В.О., гр. М-13

Керівник Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.

Гузенко В.В., к.т.н., с.н.с.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – досліджено температурні режими процесу ультра фільтраційного концентрування пектинових екстрактів.

В результаті погіршення екологічного стану нашої країни та інтенсивного забруднення навколишнього середовища виникає необхідність у впровадженні профілактичного харчування. У зв'язку з цим Україна має потребу в створенні нових підприємств, що ґрунтуються на виробництві пектину, який володіє багатьма корисними властивостями.

Застосування мембран у виробництві пектинових концентратів дозволяє не тільки створювати замкнуті безвідходні і екологічно чисті технології. Мембранні методи дозволяють у більшості випадків по-новому вирішувати питання, які пов'язані з технологією переробки біологічних рідин, підвищити продуктивність обладнання, поліпшити якість продукції. При цьому, мембранна обробка не змінює основних якісних властивостей пектинових речовин (комплексо- та драглеутворюючу здатність) [1].

Ефективність використання процесів мембранної обробки зокрема, ультрафільтрації (УФ) у виробництві пектинового концентрату, визначається раціональним вибором типу мембран та технологічними умовами ведення процесу мембранного концентрування [2].

Поряд з цим, сучасним процесам мембранної обробки пектинових екстрактів властиві певні недоліки, основним з яких є утворення поляризаційного шару на селективній поверхні мембрани. Тому виникає задача розробки УФ-установок з використанням засобів повного або часткового усунення гель-шару з поверхні мембрани, що буде сприяти підвищенню ефективності процесу УФ.

Метою роботи є дослідження температурних режимів процесу мембранного концентрування пектинового екстракту (ПЕ).

На кафедрі устаткування підприємств харчування Харківського державного університету харчування та торгівлі велися дослідження процесу концентрування ПЕ отриманого з бурякового жому за різних температур процесу екстрагування (від 50 °С до 80 °С). Процес УФ-концентрування пектинового екстракту проводили на мембранах ПАН-50 та ПАН – 100 протягом 4 годин за наступних параметрів: діапазон температур ПЕ $t = 20...60$ °С, тиск $P = 0,4$ МПа. В якості інтенсифікації

процесу УФ було обрано вібраційне перемішування вихідної сировини. В результаті цих досліджень була отримана графічна залежність (рис. 1).

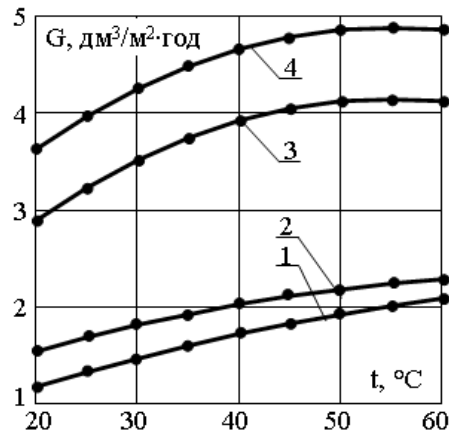


Рисунок 1 – Залежність продуктивності УФ-мембран типу ПАН від температури при УФ-концентруванні ПЕ за тиску 0,4 МПа: 1, 3 – мембрана ПАН-50 у тупиковому режимі та в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно; 2, 4 – мембрана ПАН-100 у тупиковому режимі та в режимі з вібраційним перемішуванням відповідно

Графічна залежність впливу температури ПЕ на продуктивність напівпроникних мембран типу ПАН (рис. 1) показує відмінність кривих для обох режимів. При цьому зі зростанням температури в тупиковому режимі та режимі турбулізації спостерігається збільшення продуктивності для обох типів мембран, що досліджуються. У діапазоні значень температури від 20 до 45°C спостерігається інтенсивне збільшення продуктивності напівпроникних мембран типу ПАН для обох режимів. Зі збільшенням температури від 45 до 60°C у випадку тупикового режиму продуктивність мембрани ПАН-50 та ПАН-100 змінюється незначно та має подібний характер. У випадку вібраційного перемішування зі збільшенням температури продуктивність для обох типів мембран набуває сталого значення.

Таким чином, за результатами досліджень було встановлено, що найбільш раціональними температурними режимами експлуатації УФ-мембран типу ПАН є: температура системи, що розділяється – 45...55° С. Отримані результати можуть бути використані при дослідженні інших параметрів процесу ультрафільтрації ПЕ, що дозволить запровадити одержані результати у виробництво пектинових концентратів на підприємствах харчової промисловості.

Література

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

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЦИБУЛІ РІПЧАСТОЇ ПІД ЧАС ЇЇ ОЧИЩЕННЯ КОМБІНОВАНИМ СПОСОБОМ

Мельник М.І., гр. М-15

Керівник Дмитревський Д.В., к.т.н., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – досліджено процес термічної обробки цибулі ріпчастої під час її очищення комбінованим способом.

Враховуючи збільшення мереж підприємств ресторанного господарства та малих переробних підприємств, виникає необхідність у розробці та вдосконаленні ресурсозберігаючого обладнання для здійснення технологічних процесів. Однією з найпоширеніших овочевих культур, яка використовується при виробництві різних видів кулінарної продукції, є цибуля ріпчаста. У процесі переробки сільськогосподарської продукції з використанням цибулі значну частину займають операції його попередньої обробки. Вони включають в себе інспекцію, калібрування, очищення від лушпиння, шийки і денця, доочищення, миття і нарізання. З названих операцій однією з найбільш складних є очищення від лушпиння, шийки і денця. Ці операції переважно виконують вручну або з низьким ступенем механізації процесів. Це пов'язано з тим, що форма цибулини навіть одного сорту дуже різноманітна і може бути круглої, витягнутої або серцеподібної [1; 2]. Під час використання машин для очищення цибулі продуктивність у порівнянні з ручним очищенням, підвищується в кілька разів з одночасним збільшенням втрат сировини. Крім того, після використання машин для очищення цибулі необхідне проведення ручного доочищення.

Найбільш перспективним напрямом дослідження інтенсифікації процесу очищення овочів, є розробка нових спеціалізованих апаратів, принцип роботи яких заснований на комбінованій дії процесів термічної і механічної обробки продукту. Поєднання цих процесів сприяє суттєвому поліпшенню якості очищення, зменшенню відсотка втрат овочевої сировини, а також інтенсифікує процес очищення.

Одним із напрямів удосконалення способу очищення цибулі є комбінування процесу термічної обробки його парою з наступним механічним доочищенням. Під час розробки нового способу очищення цибулевих овочів, доцільно використовувати пар без підвищеного тиску для мінімізації величини провару і зниження енергетичних витрат на пароутворення. Необхідність попереднього провару овочів перед очищенням обумовлена зниженням механічної міцності клітинних стінок.

Деструкція починається при температурі 60 °С, і з підвищенням температури інтенсивність цього процесу прискорюється. З погляду технологічного процесу, необхідно забезпечити в найкоротші терміни підвищення температури в поверхневих шарах плода в межах 90...95 °С. Це можна реалізувати в умовах обробки овочів гострою парою. Для забезпечення потрібної глибини термічної обробки необхідно встановити раціональну тривалість обробки цибулі парою. Глибина термічної обробки поверхневого шару цибулі повинна забезпечувати ефективне зняття луски, при мінімальних втратах сировини.

Під час проведення експерименту необхідно було визначити оптимальну тривалість очищення і тривалість попередньої теплової обробки. За проведеними дослідженням встановлено, що під час обробки парою при температурі 100...105 °С відбувається провар поверхневого шару цибулини разом з лускою. Пропарювання на глибину до 4,0 ... 4,2 мм забезпечує провар верхнього шару цибулини, який в залежності від терміну зберігання і сорту необхідно видаляти, оскільки він має знижену вологість і непридатний для використання. Отримані результати дозволяють визначити тривалість термічної обробки цибулі, до стану, при якому забезпечується максимальна ступінь очищення. Так, при коефіцієнті завантаження 0,3 раціональна тривалість обробки складає 140 с, а при коефіцієнті завантаження 0,5 – 170 с. При коефіцієнті завантаження 0,7 відповідна раціональна тривалість термічної обробки складає 180 с.

Проведені експериментальні дослідження впливу тривалості термічної обробки на поверхневий шар цибулі дозволили визначити раціональні параметри проведення комбінованого процесу очищення. Використання комбінованого процесу очищення цибулі ріпчастої дозволить знизити втрати сировини, поліпшити якість очищення, а також значно інтенсифікувати процес очищення.

Література

1. Джафаров А. Ф. Товароведение плодов и овощей / А. Ф. Джафаров. – М. : Экономика, 1985. – 364 с.
2. Доценко В. А. Овощи и плоды в питании / В. А. Доценко – Л. : Лениздат, 1988. – 287 с.

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНОГО СПОСОБУ ОТРИМАННЯ МАЙОНЕЗУ

Міщенко В.В., гр. М-15

Керівник Червоний В.М., к.т.н., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – запропоновано інноваційний спосіб отримання соусів типу майонез за допомогою ультразвуку.

У науковій літературі описано різні способи виробництва та отримання майонезу. Один із них потребує використання гідродинамічного вібратора. Під дією тиску від 2 до 4 атм отримують емульсії високого ступеня дисперсності. Тривалість процесу отримання емульсії в апаратах із гідродинамічним вібратором не повинна перевищувати 5 хв. До недоліків вищезазначеного способу відносять нестійку роботу вібратора внаслідок зміни амплітуди та частотних характеристик акустичної хвилі, що генерується. Це викликає зниження дисперсності та, як наслідок, зменшення часу стійкості емульсії, що викликає необхідність застосування гомогенізатора.

Один із найрозповсюдженіших способів виробництва майонезу передбачає одержання пасти змішуванням рецептурних кількостей води, гірничного порошку, попередньо запареного у воді, водного розчину цукру, оцтовосольового розчину, води і яєчного порошку; емульгуванням отриманої пасти з рецептурною кількістю олії в емульсорі й наступною гомогенізацією отриманої емульсії в гомогенізаторі при тиску 0,3...0,4 МПа. Недоліками цього способу є трудомісткість технологічного процесу, використання окремих пристроїв та апаратів для реалізації процесу емульгування та гомогенізації, що призводить до збільшення тривалості процесу та ціни отриманого майонезу; неможливість застосування в закладах ресторанного господарства.

Мета статті – удосконалення способу отримання майонезу шляхом використання ультразвукових хвиль, що забезпечує отримання кінцевого продукту високої якості, зниження його собівартості, скорочення тривалості процесу тощо.

Під час досліджень запропоновано проводити емульгування та гомогенізацію підготовленої емульсії в полі ультразвукових хвиль частотою 22 кГц упродовж 10...15 хв з інтенсивністю випромінювання 3...5 Вт/см². Відмінність цього даного способу полягає у використанні ультразвукової обробки для отримання майонезу.

Відомо, що найбільш ефективно процес отримання емульсії відбувається при частоті до 40 кГц [1]. Обрання значення на рівні 22 кГц

обумовлено тим, що цей параметр є початковим стандартним значенням загального діапазону ультразвукових хвиль, який не відчуває людське вухо. Це приводить до зменшення витрат на виробництво відповідного обладнання, а отже до зниження собівартості виготовлення майонезу.

Обрана частота має найбільшу амплітуду коливання торця ультразвукового випромінювача, що збільшує енергетичний вплив на оброблювану сировину. Дослідження авторів довели, що для ультразвукового випромінювача з частотою 22 кГц амплітуда коливань торця дорівнює 68 мкм, для 15 кГц – 50 мкм, для 35 кГц – 48 мкм.

Під час впливу ультразвукових хвиль високої інтенсивності (3 Вт/см² і більше) механічна дія викликає порушення цілісності складових майонезної суміші, їх руйнування, спричиняє рівномірний розподіл частинок за всім об'ємом. За рахунок використання ультразвукових хвиль для процесу емульгування та гомогенізації відбувається інтенсифікація виробництва майонезу, бо наведені процеси відбуваються одночасно [6], а за показником дисперсності отриманий продукт не поступається традиційним технологіям (рис. 1).

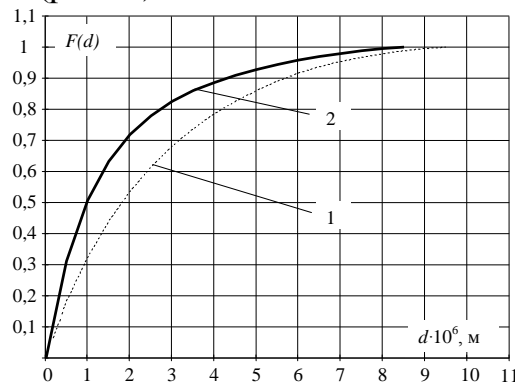


Рисунок 1- Інтегральна функція розподілу $F(d)$ розмірів кульок жирової

фази d в емульсії під час виробництва майонезу: 1 – з використанням стандартної технології; 2 – з використанням запропонованого способу

Таким чином, інтегральна функція розподілу $F(d)$ розмірів кульок жирової фази d в емульсії в ході виробництві майонезу з використанням ультразвукових коливань має найбільші значення за умов обробки ультразвуковими хвилями частотою 22 кГц упродовж 10...15 хв.

Реалізація цього способу дозволить підвищити якість готового продукту за рахунок використання ультразвукової обробки, знизити його собівартість, інтенсифікувати технологічний процес за рахунок поєднання процесів гомогенізації та емульгування.

Література

1. Новицкий Б. Г. Применение акустических колебаний в химико-технологических процессах / Б. Г. Новицкий. – М. : Химия, 1983. – 192 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТРИВАЛОСТІ ПРОЦЕСУ УЛЬТРАФІЛЬТРАЦІЇ СИРОВАТКИ З-ПІД КИСЛОГО СИРУ

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

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – досліджено вплив тривалості процесу ультрафільтраційної сироватки з-під кислого сиру на продуктивність напівпроникних мембран.

З усіх процесів мембранної обробки рідких харчових високомолекулярних полідисперсних систем (зокрема, молочної сировини) більшою мірою підходить ультрафільтрація. Процес ультрафільтрації має такі переваги, як висока економічність, низька енергоємність, відсутність фазових перетворень компонентів сировини. На відміну від зворотного осмосу і нанофільтрації процес ультрафільтрації протікає за набагато більш низького тиску і в той же час забезпечує набагато більш високу селективність, ніж мікрофільтрація. Одночасно з концентрацією харчових розчинів ультрафільтрація здійснює їх очищення від низькомолекулярних речовин, бактерій, зберігаючи постійне значення рН. Це обумовлює доцільність використання процесу ультрафільтрації під час переробки білково-вуглеводної молочної сировини (зокрема, сироватки з-під кислого сиру), проте відсутність даних щодо технічних характеристик сучасних мембран спонукає необхідність проведення досліджень процесу ультрафільтрації сироватки з-під кислого сиру.

Метою роботи є дослідження ультрафільтраційного концентрування сироватки з-під кислого сиру з метою визначення раціональних параметрів тривалості процесу.

При проведенні експериментальних досліджень процесу ультрафільтрації тиск всередині експериментального модуля утворювали за допомогою компресора. Загальну величину тиску у модулі регулювали за допомогою редуктора, який знаходиться на виході тиску із компресора.

Результати дослідження впливу тривалості процесу ультрафільтрації сироватки з-під кислого сиру на продуктивність напівпроникних мембран типу ПАН представлено на рис. 1.

З графічної залежності випливає, що в тупиковому режимі ультрафільтрації протягом 1,5...2,0 годин процесу відбувається різке зниження продуктивності дослідних мембран.

Далі за ультрафільтраційної обробки сироватки з-під кислого сиру зниження продуктивності мембран відбувається у перші 2 години процесу

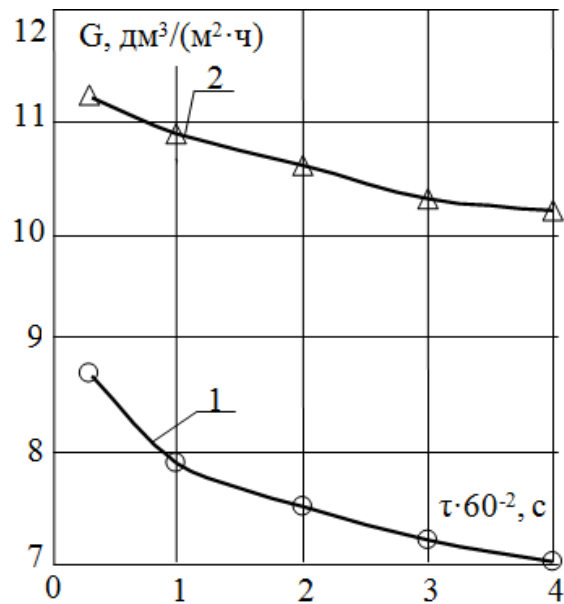


Рисунок 1 – Залежність продуктивності (G) ультрафільтраційних мембран від продуктивності (τ) фільтрації мембранного концентрування сироватки з-під кислого сиру в тупиковому режимі за $P = 0,4$ МПа, $t = 20$ °С: 1 – ПАН-50; 2 – ПАН-100

повільно. Так, значення для мембрани ПАН-50 за ультрафільтрації сироватки з-під кислого сиру складає $1,2 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, а для мембрани ПАН-100 $1,4 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$. На нашу думку, це пояснюється значно меншим вмістом в сироватці високомолекулярних речовин – білка і жиру порівняно з іншою білково-вуглеводною молочною сировиною, що свідчить про те, що утворення гель-шару на поверхні напівпроникних мембран відбувається більш повільно.

Таким чином, проведення досліджень процесу мембранного концентрування білково-вуглеводної молочної сировини є актуальною задачею, що буде сприяти розвитку мембранної технології в підприємствах агропромислового комплексу нашої країни. За результатами експериментальних досліджень встановлено, що найбільш ефективно проводити процес ультрафільтраційного концентрування протягом 1,5...2,0 годин.

Література

1. Свитцов А.А. Введение в мембранные технологии / А.А. Свитцов. – М. : ДеЛи-принт, 2007. – 280 с.
2. Мазняк З.О. Дослідження процесу ультрафільтраційного концентрування скотин та його апаратурне оформлення : дис. ... кандидата техн. наук : 05.18.12 / Мазняк Захар Олександрович. – Х., 2003. – 660 с.

РОЗРОБКА ДОПОМІЖНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Пальчик А.Ю. студент гр. М -11,
Керівники: Горелков Д.В. к.т.н., доц.
Дмитревський Д.В. к.т.н., доц.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – розроблено допоміжне технологічне обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів

Розробка та удосконалення обладнання для переробки овочевої сировини є перспективним напрямком розвитку харчової промисловості, оскільки овочі містять необхідні для організму людини вітаміни, мінеральні солі, органічні кислоти, вуглеводи, білки, рослинні жири, ароматичні речовини, фітонциди.

Одним із овочів, що найчастіше використовується під час виготовлення кулінарної продукції, є часник. Його не тільки можна додавати в консервну продукцію, ковбаси, але й робити біопрепарати на основі витяжки з часнику.. Проте, переважно на підприємствах переробної промисловості, процес його очищення має незначну продуктивність за рахунок низького рівня механізації та безпосереднього контакту оператора-працівника з оброблюваною сировиною під час виконання окремих технологічних операцій. Низка невирішених питань високорентабельної переробки часнику спонукає до їх термінового розв'язання. Можливість реалізації інноваційного комбінованого способу очищення повинна підсилюватися комплексними дослідженнями характерних структурно-механічних та морфологічних властивостей часнику, методиками та експериментальними установками для визначення їх впливу на параметри процесів. При цьому повинні суворо контролюватися такі показники, як якість виробленої продукції та екологічна безпека проведення виробничих процесів. На основі проведених досліджень запропонована конструкція установки для очищення часнику.

Більш простим та відносно маловитратним є суто механічний спосіб очищення часнику, який реалізується наступним чином. Цибулини порціями по 1 – 3 шт. потрапляють до зони завантаження та за рахунок сил тертя по піддону затягуються по колу в напрямку руху піддона. Таким чином вони затискаються між стінкою камери, лопаттю та піддоном. За рахунок того, що на поверхні піддона знаходяться ніжки, які піддівують покрив, відбувається його відокремлення із подальшим видаленням з робочої камери потоком повітря. Спосіб безперечно простий для

апаратного оформлення, але має також певні недоліки, які пов'язані зі збереженням цілісності зубків, оскільки ніжки піддону, що знімають лушпиння під час обертання порушують цілісність поверхні, це призводить до погіршення зовнішнього вигляду м'якоті зубків та втрат соковитої фракції з ефірною складовою.

Доцільність розробки і впровадження комбінованих процесів та обладнання для їх реалізації логічно витікає із аналізу існуючих способів очищення часнику. Реалізація в одному апараті декількох процесів дає можливість вилучити додаткове обладнання, що, в свою чергу, забезпечить безпеку під час виробництва продукції, сприяючи більш раціональному використанню ресурсів та скороченню втрат сировини. Найперспективнішим для розвитку цього напрямку є синтез одночасно реалізованих процесів, зокрема динамічного впливу робочої поверхні на головки часнику з подальшим видаленням лушпиння потоком повітря з робочої камери.

Застосування запропонованої установки для очищення часнику у порівнянні з відомими дасть можливість: поєднати в одній машині дві технологічні операції: відокремлення лушпиння від зубків часнику та видалення його з камери; поліпшити якість обробленого часнику; виключити ручне доочищення та сортування після закінчення обробки часнику; підвищити продуктивність праці; зменшити вартість обробки одиниці продукції; зменшити вартість сушеної, засоленої або законсервованої сільськогосподарської продукції; покращити умови праці оператора під час переробки часнику за рахунок відсутності безпосереднього контакту з оброблюваною сировиною під час виконання окремих технологічних операцій; забезпечити безпеку під час виробництва продукції, сприяючи більш раціональному використанню ресурсів та скороченню втрат.

Можливість працювати як безперервно так і періодично, варіювання продуктивності установки розширює можливості її використання на підприємствах із різною виробничою потужністю, що робить установку конкурентоспроможною на ринку устаткування. Розробка та впровадження в серійне виробництво екологічно безпечного ресурсозберігаючого обладнання нового покоління, конкурентоспроможного на внутрішньому та зарубіжному ринках, є актуальною задачею для забезпечення продовольчої безпеки України.

Наступним етапом для розв'язання питання інтенсифікації та механізації процесу очищення часнику є проведення комплексних досліджень комбінованих процесів запропонованого способу, проведення розрахунків основних силових вузлів та визначення оптимальних конструктивних і експлуатаційних параметрів установки.

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ЗОВНІШНЬОГО МАСООБМІНУ ПІД ЧАС СОЛІННЯ РИБИ В ПОЛІ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ

Трохименко О.С., гр.. М-15
Керівник Постнов Г.М., к.т.н., проф.

Харківський державний університет харчування та торгівлі

Анотація – проведено теоретичне обґрунтування інтенсифікації зовнішнього масообміну під час соління риби в полі ультразвукових хвиль.

З термодинамічної точки зору процес соління риби є типовим масообмінним процесом в гетерогенній системі. Внаслідок наявності капілярно-пористої структури риби крім дифузійного перенесення молекул солі в тканини риби здійснюється дифузійно-осмотичне перенесення води з тканин в сольовий розчин або назад в залежності від співвідношення концентрацій солі в тузлуці і рибі. Як і всіх масообмінних процесах, інтенсивність соління залежить від співвідношення швидкості зовнішнього масообміну і внутрішнього масо переносу. У відомій літературі відсутні оцінки можливості впливу ультразвуку на процеси зовнішнього масообміну і внутрішнього масопереносу. Було поставлено завдання визначення критерію впливу частоти ультразвукових коливань на ефективність масовіддачі в ультразвуковому полі. В дослідженні використані аналітичні та теоретичні методи досліджень, сучасні методи математичної обробки, кореляційного аналізу та комп'ютерних технологій.

Отримаємо залежність для визначення коефіцієнта масовіддачі в умовах використання ультразвукової обробки:

$$\beta_{yz} = \frac{v_0^2}{12\pi c_0} \left[\frac{2\delta_{yz}}{\Delta_{yz}} + \Delta_{yz} \frac{2\Delta_{yz} - 3\delta_{yz}}{\delta_{yz}^2} \right]. \quad (1)$$

З урахуванням виразу (1) для товщини прикордонного вихору Δ_{yz} , отримуємо значення коефіцієнта масовіддачі в умовах використання ультразвукової обробки.

$$\beta_{yz} = 0,068 \frac{v_0^2}{c_0}. \quad (2)$$

Проаналізуємо цю залежність. На відміну від коефіцієнта масовіддачі в умовах природної конвекції $\beta_{уз}$ не залежить від в'язкості розчину, оскільки, як уже зазначалося, всередині прикордонного шару виникають конвекційні акустичні течії. Оскільки величина швидкості звуку c_0 визначається густиною і температурою тузлуку, то в умовах соління вона є постійною і значення коефіцієнта масовіддачі залежить фактично лише від амплітуди коливальної швидкості ультразвукової хвилі.

Величину підвищення інтенсивності зовнішнього масообміну під час соління риби в полі ультразвукових хвиль розраховано як відношення коефіцієнтів масовіддачі при використанні ультразвуку та в умовах природної конвекції:

$$\frac{\beta_{уз}}{\beta_{конв}} = 6,42 \left(g \nu \frac{\Delta\rho}{\rho} \right)^{-1/3} \left(\frac{f^2 A^2}{c_0} \right), \quad (5)$$

де β - коефіцієнт масовіддачі, м/с;

g - прискорення вільного падіння, м/с²;

ν - коефіцієнт кінематичної в'язкості середовища, м²/с;

$\Delta\rho$ - різниця щільності тузлука в об'ємі розчину і на поверхні риби, кг/м³;

ρ - щільність тузлука, кг/м³;

f - частота звукових коливань, Гц;

A – амплітуда ультразвукових коливань, м;

c_0 - швидкість звуку в середовищі (тузлук), м/с.

Аналізуючи вираз (5), приходимо до висновку, що збільшення інтенсивності масовіддачі прямо пропорційно щільності потоку акустичної енергії або квадрату його частоти. Очевидно, що існують нижня межа ефективності озвучування (у порівнянні з природною конвекцією), коли $\beta_{уз} = \beta_{конв}$, тобто при менших значеннях інтенсивності (частоти) ультразвуку збільшення коефіцієнта масоотдачі не відбувається. Ці граничні значення на підставі (5) визначаються з умови $\beta_{уз}/\beta_{конв} = 1$.

Згідно з теоретичними розрахунками межа ефективного застосування ультразвуку з метою інтенсифікації зовнішнього масообміну під час соління риби відповідає мінімальним значенням щільності потоку акустичної енергії $E_{min} = 87 \text{ МВт/м}^2$ або частоті коливань $f_{min} = 24 \text{ кГц}$ (при постійному значенні $A = 70 \cdot 10^{-6} \text{ м}$). При збільшенні частоти акустичних коливань від 24 до 40 кГц коефіцієнт масовіддачі збільшується в 3 рази.

ЗМІСТ

1. Берляков В.С., Ялпачик Ф.Ю. Енергетичні показники при подрібненні фуражного зерна	3
2. Воробйов О.Ю., Ялпачик Ф.Ю. Конвективне сушіння плодів абрикосів	6
3. Панов А.В., Воробйова О.В., Самойчук К.О. Вдосконалення головки гомогенізатора	8
4. Андреєв Б.О., Буденко С.Ф. Дослідження технологічних параметрів заморожування моркви в крижаній суспензії	10
5. Лизаєв Є.В., Олексієнко В.О. Вдосконалення конструкції ріжучого пристрою мікрокутера	12
6. Ільєнко Ю.Ю., Ялпачик Ф.Ю. Визначення коефіцієнта тертя руху плодоовочевої продукції	14
7. Каліберда Є.С., Самойчук К.О. Аналіз практики та ефективності використання альтернативних джерел енергії в Україні та світі	16
8. Бадло Д.С., Червоткіна О.О. Сучасні тенденції застосування пластинчастих теплообмінників	19
9. Федорець Є. В., Бойко В. С. Модернізація конструкції луцильно-шліфувальної машини	22
10. Гавдида І.В., Верхоланцева В.О. Обґрунтування конструкції пристрою для відсіювання великих домішок з корму	24
11. Білоровський В.С., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції вітрогенераторів з вертикальною віссю обертання	26
12. Цуркаленко Є.А., Ялпачик Ф.Ю. Деформації гнучких наконечників кранів струменем рідини	28
13. Лисянська Н.О., Ялпачик В.Ф. Експериментальні дослідження процесу заморожування твердих сирів	31
14. Десятов С.В., Антонова Г.В. Кінематичний розрахунок механізму підйому діжі тістомісильної машини	33
15. Білоровський В.С., Паляничка Н.О. Обґрунтування конструкції тістоділильної машини А2-ХТН для поділу тіста на рівномірні шматки	35
16. Султанова В.О., Губар А.І., Самойчук К.О. Вдосконалення процесу пульсаційної гомогенізації молока	37
17. Воробйов О.Ю., Верхоланцева В.О. Удосконалення технологічної лінії виробництва хлібобулочних виробів	39
18. Васильченко О.І., Буденко С.Ф. Динамічні параметри молотків дробарок	41
19. Саєнко В.М., Олексієнко В.О. Вдосконалення ріжучого інструменту кутера	43

20. Степанова І.Є., Ялпачик В.Ф. Розрахунок тривалості заморожування хлібопекарських напівфабрикатів 45
21. Бадло Д.С., Самойчук К.О. Стан, проблеми та перспективи розвитку сонячної енергетики України 47
22. Білоровський В.С., Олексієнко В.О. Обґрунтування конструкції тістомісильної машини «Момент-100» 49
23. Мамай М.Е., Самойчук К.О. Перспективи розвитку ринку біопалива в Україні 51
24. Федотов Д.О., Ялпачик В.Ф. Порівняння способів холодильної обробки плодів абрикосів 53
25. Биков А.А., Буденко С.Ф. Дослідження геометричних і кінематичних показників ріжучого блока вовчка 55
26. Шуляк Н.О., Ялпачик В.Ф. Змінення коефіцієнту тертя спокою овочевої продукції при заморожуванні і зберіганні 57
27. Федорець Є.В., Петриченко С.В. Пристрій для визначення моменту спрацювання запобіжних муфт сільськогосподарських машин 59
28. Крот В.Ю., Буденко С.Ф. Дослідження фізико-механічних показників плодів яблук 61
29. Богачова А.Ю., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції маслоутворювача безперервної дії для виробництва вершкового масла 63
30. Рослякова Ю.Г., Буденко С.Ф. Дослідження процесу руйнування зерна при його подрібненні 65
31. Калашник Д.В., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції борошнозмішувача 67
32. Фількін О.В., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції обладнання для виробництва пельменів 70
33. Воробйов О.Ю., Циб В.Г. Удосконалення технологічної лінії виробництва макаронних виробів 72
34. Єлізаров І.О., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції розливного автомату для автоматичного фасування рідин в пляшкову тару 74
35. Тьор І. Ю., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції борошнопросіювача 77
36. Дронов К. В., Червоткіна О.О. Вдосконалення конструкції машини для мийки плодоовочевої продукції 79
37. Резанов О.С., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції пастеризатора для консервування продуктів нагріванням 82
38. Муравйов А.М., Бойко В.С. Розробка конструкції об'ємного формувача кондитерських виробів 84
39. Саржан О.С., Пихтеєва І.В. Комплексний підхід до розробки спеціалізованої керуючої програми на устаткування 86

40. Козлов І.Д., Верхованцева В.О. Вдосконалення конструкції фризера 89
41. Гавдида І.В., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції молочного фільтру 91
42. Доценко О.І., Циб В.Г. Удосконалення технологічної лінії виробництва сардельок 93
43. Тьор І. Ю., Ялпачик Ф.Ю. Обґрунтування конструкції машини для округлення заготовок тіста 95
44. Єлізаров І.О., Циб В.Г. Удосконалення технологічної лінії виробництва хліба «Хотинського подового» 97
45. Козлов І.Д., Петриченко С.В. Вдосконалення конструкції бурякорізки 99
46. Каліберда Є.С., Червоткіна О.О. Удосконалення конструкції хлібопекарських печей 101
47. Козлов І.Д., Циб В.Г. Удосконалення конструкції повітряно-ситового сепаратора 103
48. Биков А.А., Мартиняк М.Б., Ялпачик В.Ф. Обґрунтування конструкції вовчка для подрібнення м'яса 105
49. Карпенко О.А., Олексієнко В.О. Вдосконалення конструкції ротора луцильно-шліфувальної машини 107
50. Фількін О.В., Верхованцева В.О. Обґрунтування конструкції фаршемішувача для приготування фаршу 109
51. Бакай О.С., Ялпачик Ф.Ю. Вдосконалення конструкції відцентрового подрібнювача 111
52. Фількін О.В., Петриченко С.В. Обґрунтування конструкції обладнання для виробництва сирів 113
53. Кудлай В.О., Пупинін А.А. Удосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів 115
54. Богачова А.Ю., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції обладнання для виробництва тіста 117
55. Налбат Д.Ю., Паляничка Н.О. Вдосконалення пресуючої камери макаронного пресу 119
56. Панов А.В., Червоткіна О.О. Підвищення ефективності процесу концентрування плодоовочевих пюре 121
57. Мартиняк М.Б., Пупинін А.А. Технічне переоснащення лінії вироблення твердого сиру 123
58. Стрюкова Г.С., Самойчук К.О. Дослідження перспективних конструкцій масловиготовлювачів 125
59. Сіладій А.В., Олексієнко В.О. Обґрунтування конструктивних особливостей тістоокруглювальної машини 127
60. Резанов О.С., Пупинін А.А. Удосконалення конструкції сепаратора молока 129

61. Марченко О.С., Паляничка Н.О. Вдосконалення конструкції хлібопекарської печі 131
62. Бакай О.С., Верхованцева В.О. Вдосконалення конструкції кутера 133
63. Іванчук Є.А., Ялпачик Ф.Ю. Визначення моменту інерції молотків дробарки 135
64. Сіладій А.В., Самойчук К.О. Роль сонячної енергії у суспільстві 138
65. Христофоров П.О., Ялпачик В.Ф. Визначення коефіцієнта теплопровідності баклажанів при їх заморожуванні 140
66. Сіладій А.В., Червоткіна О.О. Обґрунтування конструкції шнекового маслопреса 142
67. Дронов К. В., Самойчук К. О. Перспективи виробництва і застосування біопалива в Україні 144
68. Саєнко В.М., Паляничка Н.О. Вдосконалення шпигорізки «ФШГ» 146
69. Саєнко В.М., Пупинін А.А. Удосконалення конструкції апарату для виробництва цукрової вати 148
70. Кудлай В.О., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції тістомісильної машини 150
71. Тьор І.Ю., Циб В.Г. Переоснащення технологічної лінії П8-ОЛУ по виробництву вершкового масла 152
72. Юркевич О.Е., Пупинін А.А. Удосконалення конструкції вальцедекового верстата 154
73. Шеліпов Е.І., Червоткіна О.О. Вдосконалення конструкції фаршесмішувача 156
74. Солоділов М.М., Змєєва І.М. Особливості проведення ремонтних робіт харчового обладнання 159
75. Калашник Д.В., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції пресів для віджимання рослинних олій 161
76. Кузьменко В.В., Тутинін Д.В., Пихтеева І.В. Методика реалізації програмного модуля в середовищі Delphi 163
77. Доценко О. І., Самойчук К.О. Обґрунтування конструкції кутера 166
78. Федішин О.О., Змєєва І.М. Аналіз обладнання сортувально - калібрувального процесу 168
79. Калошкін Д.А., Бойко В.С. Удосконалення машини для луцення з конусним робочим органом 170
80. Кондря Д. І., Болгов О. В., Фомин С. Є., Горбенко О. А. Обґрунтування конструкції роторного гранулятора з плоскою матрицею 172

81. Коваленко Б.С., Сумарев І.М., Нікітін О.В., Горбенко О.А., Кім Н.І. Обґрунтування вибору технологічної схеми переробки плодової та томатної сировини 174
82. Басьонк О.О., Боднар А.В., Горбенко О.А., Стрельцов В.В. Дослідження технологічного процесу виробництва комбікормів з обґрунтуванням вибору конструкції подрібнювача зерна 176
83. Удовика А.О., Горбенко О.А., Кім Н.І. Обґрунтування вибору конструкції ножа вовчка для подрібнення м'ясної сировини 178
84. Юркевич О.Е., Петриченко С. В. Вдосконалення технології квасу на основі аналізу сучасних науково-технічних розробок 180
85. Щербина Д.В., Червоткіна О.О. Обґрунтування конструкції дробарки для подрібнення зерна 182
86. Левицький О.О., Петриченко С.В. Технологія виробництва фаршированих ковбас 184
87. Даниленко В.О., Дейниченко Г.В., Гузенко В.В. Дослідження температурних режимів мембранного концентрування пектинових екстрактів 187
88. Мельник М.І., Дмитревський Д.В. Дослідження процесу термічної обробки цибулі ріпчастої під час її очищення комбінованим способом 189
89. Міщенко В.В., Червоний В.М. Розробка інноваційного способу отримання майонезу 191
90. Ебонугву Обинва, Дейниченко Г.В., Мазняк З.О. Дослідження тривалості процесу ультрафільтрації сироватки з-під кислого сиру 193
91. Пальчик А.Ю., Горелков Д.В., Дмитревський Д.В. Розробка допоміжного технологічного обладнання для виробництва м'ясних напівфабрикатів 195
92. Трохименко О.С., Постнов Г.М. Теоретичне дослідження інтенсивності зовнішнього масообміну під час соління риби в полі ультразвукових хвиль 197

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 14.12.2015 р. друк Rizo.

Друкарня ТДАТУ.

6,9 умов. друк. арк. тираж 100 прим.

73312 ПП Верескун.

Запорізька обл., м. Мелітополь, вул. К. Маркса, 10

тел. (06192) 6-88-38