

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ
ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ

Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького



Паска М.З., Жук О.І., Ромашко І.С.,
Драчук У.Р., Галух Б.І.,

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
У ВИРОБНИЦТВІ МАЙОНЕЗУ»**

Львів – 2015

УДК 665.3.

Навчальний посібник розробили:

Паска М.З. – д.вет.н., доцент;

Жук О.І. – к.т.н., технічний директор ПАТ «Львівський жиркомбінат»,

Ромашко І.С. – к.т.н., доцент;

Драчук У.Р. – к.т.н., ст. викладач;

Галух Б.І. – к.т.н., асистент;

Паска М.З., Жук О.І., Ромашко І.С., Драчук У.Р., Галух Б.І. Навчальний посібник з дисципліни «Інноваційні технології у виробництві майонезу» для студентів напрямку 0917 «Харчові технології та інженерія» спеціальності 8.05170102 «Технологія жирів та жирозамінників». – Львів, 2015. – 64 с.

Рецензенти:

Демідов І.М. - професор кафедри технології жирів ХПІ «ХПУ», д.т.н.

Буцяк В.І. - професор кафедри біотехнології та радіології ЛНУВМ та БТ

ім. С.З. Гжицького, д.с-г.н.

Навчально-методичне видання:

@ ПаскаМ.З.	2015
@ Жук О.І.	2015
@ Ромашко І.С.	2015
@ Драчук У.Р.	2015
@ Галух Б.І.	2015

Вступ

Майонез – найбільш відомий харчовий соус, винайдений у Франції часів короля Людовіка XIV. В СРСР великі підприємства, що виробляли майонез, почали будувати у 60-х роках двадцятого століття. Зокрема на території України цехи з виготовлення майонезу було розташовано у Львові, Харкові та Києві. Виробництво стрімко розвивалось, проводились численні наукові дослідження з метою розширення асортименту і покращення якості майонезу.

У розвитку майонезного виробництва України можна виділи два періоди. Перший – розвиток виробництва за часів існування Радянського Союзу. В цей період було створено багато рецептур з використанням натуральних продуктів, досліджено харчову та поживну цінність продукту, розроблено схеми з виробництва майонезу, а також закуплено імпорتنі лінії безперервної дії для одержання майонезу, наприклад, лінія «Джонсон» (Швейцарія).

Другий період пов'язаний з розвитком виробництва майонезу в незалежній Україні. Цей період характеризується запровадженням європейських технологій виготовлення майонезів, розширенням асортименту рецептур майонезної продукції, а також застосуванням більш досконалих механізмів і устаткування.

У цьому підручнику розглянуто обладнання і рецептури як першого так і другого технологічного періоду розвитку виробництва майонезу в Україні.

Виробництво майонезу

Майонез – харчовий продукт на основі рослинної олії, яєць та лимонного соку, а також гірчиці, сухого молока, яєчного порошку, лимонної кислоти, цукру, солі та інші харчових і смакових добавок, які загалом утворюють багатокomпонентну емульсійну систему типу «олія у воді». Майонез широко використовується для покращення смаку і підвищення поживності страв (овочевих, м'ясних, рибних, борошняних, круп'яних тощо). Крім цього, окремі види майонезу можна використовувати як бутербродний продукт.

Рецептурний склад і технологія виробництва майонезу визначаються відповідно до призначення та умов використання. Вони можуть бути гострими або солодкими, мати різну консистенцію – сметано- або пастоподібну. Залежно від призначення майонезів у їх рецептурах передбачено різну кількість олії (відповідно, отримують високо- та низькоконцентровані продукти).

Майонез – продукт високої біологічної цінності. У ньому містяться:

- рослинні олії, що є для організму людини джерелом не тільки калорій, але й фізіологічно-активних (есенціальних) кислот, які сприяють зниженню вмісту холестерину в крові та профілактиці атеросклерозу;
- молоко і яєчний порошок, як джерело білків, важливість використання яких у харчуванні зумовлена присутністю незамінних амінокислот;
- жовток курячого яйця, який містить значну кількість лецитину, вкрай необхідного для нормалізації роботи печінки – основного регулятора жирового обміну в організмі;
- цукор, що є джерелом вуглеводів – глюкози і фруктози;
- кислоти (оцтова, лимонна) є носіями смаку і аромату, сприяють травленню, а також забезпечують у майонезі необхідну кислотність середовища, що зумовлює бактерицидну дію;
- вітамінний комплекс, представлений групами вітамінів А, Е, Д, С, В, К, які входять до складу рослинних олій, сухого молока, а також спеціально вводяться за необхідності згідно рецептури.

Сировина для виробництва майонезу

Рідкі рослинні олії (соняшникову, кукурудзяну, салатно-бавовняну, соєву, арахісову, оливокову) піддають ретельній рафінації – видаленню вільних жирних кислот, а також речовин, які зумовлюють специфічний запах і смак олії. Рафінована і дезодорована олія повинна бути абсолютно прозорою, без запаху і смаку, мати біле або світло-жовте забарвлення, кислотне число її не повинно перевищувати 0,2-0,3 мг КОН / г. У рослинних оліях не допускається присутність домішок саломасу.

Салатно-бавовняна олія повинна залишатись прозорою протягом 6 годин при 0°C. Кольоровість салатно-бавовняної олії в шарі 13 см в червоних одиницях при 35 жовтих повинна становити не більше 10.

Ячний порошок і ячний жовток – порошкоподібні продукти, однорідні у всій масі, які не повинні мати сторонніх присмаків і запахів. Колір – світло-жовтий (для ячного порошку) і жовтий з оранжевим відтінком (для ячного жовтка). Розчинність ячного порошку – не менше 85%, ячного жовтка – не більше 35% (для вищого сорту) и 50% (для першого сорту).

Молоко коров'яче сухе знежирене і незбиране – дрібнорозпилений порошок білого кольору з легким кремовим відтінком (для молока розпилювальної сушки) і кремового (для молока плівкового сушіння). Допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються при механічному впливі. Смак чистий, властивий свіжому пастеризованому молоку (при розпилювальному сушінні) і перепастеризованому молоку (при плівковому сушінні) без будь-яких сторонніх присмаків і запахів.

Цукор-пісок – сипкий продукт без сторонніх включень, присмаків і запахів як в сухому, так і розчиненому вигляді; колір білий з блиском. Розчин цукру повинен бути прозорим.

Кухонна сіль, сорту «Екстра» – чисто-білого кольору, без запаху та сторонніх включень, 5%-й розчин солі не повинен мати стороннього присмаку і гіркоти. Вміст іонів магнію і заліза не повинен перевищувати 0,01 і 0,005% відповідно, в перерахунку на суху речовину.

Гірчичний порошок – продукт інтенсивного жовтого кольору, сухий на дотик, при розтиранні у воді повинен мати гострий запах алілової олії і не темніти. Величина часток порошку не повинна бути більшою 0,3 мм, допускаються одиничні включення оболонки. У гірчичній пасті після її запарювання не повинно відчуватися затхлості, гіркоти чи прілості. Для виробництва майонезу використовують гірчичний порошок не нижче I сорту.

Оцтова кислота лісохімічної марки «харчова» – прозора безбарвна рідина без механічних домішок. Використовують розбавлену дистильованою водою у співвідношенні 1:20, а також нейтралізовану, що не повинна мати дьогтевого чи горілого запаху, а також не мутніти і впродовж 30 хв. не давати опалесценції. Масовий вміст кислоти $0,8 \pm 0,0005$ (80%).

Лимонна харчова кислота – безбарвна або слабо-жовтувата кристалічна речовина, слабкі водні розчини (1-2%-і) якої, характеризуються приемним кислим смаком.

Натрій двоуглекислий (питна сода) – кристалічний порошок білого кольору, без запаху, розчинний у воді. Його водні розчини дають лужну реакцію.

Томат-паста – однорідна, добре протерта маса, без частинок шкірки або насіння, однакового для всієї маси оранжево-червоного кольору. Необхідний вміст сухих речовин не менше 30%. Смак – характерний для томата, без гіркоти чи стороннього присмаку.

Соус «Южний» – абсолютно однорідна маса, що має приємний смак і аромат, властивий продуктам, які входять до його складу. Соус не повинен містити окремих твердих частинок.

Пюре перцю червоного солодкого – пастоподібна маса червоного кольору, солодкуватого смаку без зайвої гостроти, властивої перцю, з вмістом сухих речовин 20-23%.

Часник – свіжоподрібнений продукт, не повинен містити окремих нерозтертих грудочок та плівок від оболонки. Перед розтиранням часник ретельно промивають водою.

Крохмаль кукурудзяний фосфатний (марки Б) – кукурудзяний крохмаль, фізичні і частково хімічні властивості якого змінено шляхом спеціальної хімічної обробки. Крохмаль кукурудзяний фосфатний характеризується підвищеними стабілізуючими властивостями і розчинністю.

Екстракти пряно-ароматичних речовин (перця чорного і духмяного, кориці, гвоздики, селери, петрушки, кропу) – легкорухливі або маслянисті рідини жовтого чи коричневого кольору з характерним запахом і смаком, одержані з насіння відповідних прянощів екстракцією харчовим скрапленням вуглекислим газом.

Екстракти застосовуються у виробництві майонезу і салатних приправ для створення різноманітного специфічного смаку і аромату. Введення екстракту в композицію майонезу замість сухих мелених прянощів сприяє більш рівномірному розподілу їх у всій масі продукту і кращому сприйняттю їх смаку і аромату.

Харчові есенції – однорідні прозорі або пофарбовані рідини зі смаком і запахом, що відповідає найменуванню есенції.

Питна вода повинна бути свіжою та смачною, без бактеріальної флори і сторонніх включень. Вода не повинна містити кальцієвих і магнієвих солей, заліза та інших металів, хлору чи домішок, що впливають на смак. Якщо у сирій воді відчувається значний вміст залишкового хлору (більше 0,3 мг/л), її піддають тепловій обробці (пастеризації), при цьому запах хлору зникає.

Чистота смаку складових частин майонезу забезпечує високі смакові характеристики майонезу.

Класифікація, характеристика та призначення майонезів

Майонези, залежно від застосування їх в раціоні харчування, поділяють на дві основні групи: закусочні майонези та майонези для дієтичного і дитячого харчування.

До закусочних відносять майонези столові («Провансаль», «Молочний», «Любительський»), з прянощами (кроповий «Весна», з перцем, з кмином) і гострі майонези зі смаковими та желюючими добавками («Гірчичний», «Святковий», «Вогник»).

До майонезів дієтичного і дитячого харчування належать майонези зі смаковими та желуючими добавками («Діабетичний», «Апельсиновий», «Медовий») і солодкі майонезні креми.

Майонези кожної з перерахованих груп можуть містити різну кількість олії (концентровані і низькоконцентровані), за формоутворенням вони можуть бути рідкими і густими, пастоподібними та порошкоподібними.

Рецептури окремих видів майонезів подано в додатку.

Майонез «Провансаль» містить не менше 65,4% рослинної олії, має ніжний, злегка гострий, кислуватий смак без слідів гіркоти, з запахом і присмаком гірчиці та оцту. Може використовуватись як приправа для салатів, овочевих, рибних і м'ясних блюд.

Майонез «Молочний» за складом, органолептичними властивостями і застосування близький до майонезу столового «Провансаль». Містить знижену кількість яєчного порошку і незбиране коров'яче молоко. Може використовуватися для приправлення салатів, овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Любительський» характеризується зниженим вмістом олії (46%) і гірчичного порошку. Його можна виготовляти і без введення гірчичного порошку. За органолептичними показниками цей соус близький до майонезу «Провансаль», однак відрізняється від нього більш м'яким смаком. Майонез «Любительський» використовують як приправу для овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонези з прянощами (кроповий «Весна», з перцем, з кмином, «Дружба», «Ароматний», «Кавказький», «Східний» та інші) зберігають смакові якості майонезу столового «Провансаль», збагачені смаком і запахом прянощів. Рекомендується до всіх овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Гірчичний» містить знижену кількість (35%) рослинної олії, відзначається гострим смаком з вираженим присмаком гірчиці та оцту. Рекомендується як приправа для овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Святковий» має гострий смак з присмаком внесених прянощів. Характеризується багатим і вишуканим букетом прянощів. Рекомендується для овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Салатний» містить знижену кількість (35%) рослинної олії, володіє гострим смаком з присмаком гірчиці та оцту. Рекомендований для салатів, а також овочевих, рибних та м'ясних блюд.

Майонез «Томатний» містить не менше 46,1% рослинної олії, характеризується гострим смаком з присмаком томату. Рекомендується як приправа до м'ясних та рибних блюд.

Майонез «Вогник» відзначається гострим смаком томату і червоного перцю. Рекомендований до м'ясних та рибних блюд.

Майонез з соусом «Южний» володіє гострим смаком з присмаком томату і прянощів. Рекомендують як приправу до м'ясних та рибних блюд.

Майонез «Ротонда» має гострий смак з присмаком червоного перцю та гірчиці. Рекомендується до м'ясних блюд.

Майонез «Московський» містить знижену кількість рослинної олії, характеризується гострим смаком з присмаком гірчиці, оцту та гіркого червоного перцю. Як желюючу добавку в майонез «Московський» введено кукурудзяний фосфатний крохмаль. Цей майонез рекомендовано для приправлення м'ясних блюд.

Майонези «Апельсиновий», «Медовий», «Малиновий» містять знижену кількість (35%) рослинної олії, володіють солодким смаком з присмаком відповідних есенцій. Як желюючі добавки в майонезах використовують кукурудзяний фосфатний крохмаль. Такі соуси рекомендуються для приготування фруктових салатів та кондитерських виробів, а також в дитячому харчуванні та як бутербродні продукти.

Майонезні креми «Шоколадний» і «Молочний» містять не менше 42,7% та 42%, відповідно, рослинної олії. Характеризуються пастоподібною консистенцією, використовуються як бутербродні продукти, в дитячому харчуванні, для приготування домашніх тортів і тістечок.

Майонези дієтичні «Діабетичний» і «Карпати» містять не менше 65,9% та 50% рослинної олії, характеризується ніжним смаком. У рецептуру майонезу «Діабетичний» замість цукру введено ксиліт. Використовуються в дитячому та дієтичному харчуванні.

Майонез порошкоподібний – це високодисперсний порошок, отриманий сублімацією або розпилювальним сушінням низькоконцентрованої майонезної емульсії прямого типу, приготованої з рослинної олії та води з додаванням емульгаторів, смакових добавок, прянощів, вітамінів і антиоксидантів.

Порошкоподібний майонез відновлюється при змішуванні з водою кімнатної температури у співвідношенні 1,3:1. Смак, запах і консистенція відновленого майонезу близькі до традиційних видів майонезу.

Використовується майонез як приправа до м'ясних, рибних та овочевих блюд.

Роль основних компонентів у виробництві майонезу

У практиці вітчизняного виробництва майонезу використовується, в основному, соняшникова олія і лише в невеликих кількостях соєва та салатно-бавовняна. Ці види рослинних олій є найбільш ефективною жирною основою майонезів як в технологічному, так і в фізіологічному аспектах. Проте високий вміст в них гліцеролів поліненасичених жирних кислот зобов'язує звертати особливу увагу на захист від окиснення в процесі виробництва.

Беручи до уваги гліцерольний склад олії, слід враховувати і її емульгуючу здатність. Відомо, наприклад, що потрапляння незначної кількості саломасу в олію ускладнює отримання міцної емульсії. Це, мабуть, пов'язано з тим, що тверда частина саломасу в майонезі кристалізується, сприяючи руйнуванню емульсії. Величезний вплив на емульгуючу здатність

рослинної олії має присутність в ній восків, ідеальною для виробництва майонезу вважається олія, що не містить восків (олія після виморожування).

Необхідно приділяти серйозну увагу якості емульгаторів – сухому молоку, яєчному порошку і яєчному жовтку, ретельно контролюючи їх емульгуючу здатність.

Для виробництва майонезу може бути використано сухе незбиране або знежирене молоко. Сухе молоко є емульгатором і структуроутворювачем, здатність білків молока до набухання покращує вологозбереження і забезпечує структурну дію на весь комплекс речовин, що входять до складу майонезу. Сухе молоко повинно гарантувати ефективне вологозбереження, ступінь якого пов'язана з методом сушіння молока. Більш повно відповідає цим вимогам молоко розпилювального сушіння.

Яєчний порошок і яєчний жовток також є емульгаторами: їх високу емульгуючу здатність зумовлює присутність в їх складі лецитину.

Гірчичний порошок, завдяки вмісту в ньому гірчичної алілової олії, є смаковою добавкою і виконує також функції емульгатора та структуроутворювача за рахунок присутності рослинних білків.

Сіль є смаковою добавкою і в невеликій мірі консервуючим агентом. Слід враховувати здатність солі та її водних розчинів виконувати функції дестабілізатора емульсії та коагулятора. Тому кількісне введення солі до складу майонезів дуже обмежене, а також вимагає використання її у вигляді розчинів в технологічному процесі лише на стадіях, де виключається активна руйнівна дія.

Харчова сода підтримує в системі певний рівень рН, що оптимізує процес набухання білків молока, перехід їх у стан найбільш активної дії як емульгатора, так і структуроутворювача емульсії.

Цукор є смаковою добавкою.

Оцтова та молочна кислоти виступають не тільки смаковою добавкою, але і бактерицидним чинником як у процесі виробництва майонезу, так і в перші дні зберігання. Оцтова кислота навіть у розбавленому вигляді легко руйнує емульсію, тому введення її розчину допустимо лише після одержання стійкої емульсії, коли руйнівна її дія зводиться до мінімуму.

Фосфатний крохмаль використовується як структуроутворювач та стабілізатор низькоконцентрованих майонезів.

Виробництво майонезів періодичним способом

Майонез є мультикомпонентною системою, складність якої зумовлена не тільки широким набором складників, але і тим, що основні компоненти (олія і вода) нерозчинні одне в одному. Отримати однорідну (близьку до гомогенної) і стійку систему з нерозчинних один в одному компонентів практично неможливо навіть при інтенсивному перемішуванні (емульгуванні), а також гомогенізації. Це може бути досягнуто тільки за певних умов підготовки та дотриманні суворої послідовності технологічних операцій, що забезпечують спрямовану взаємодію всіх компонентів.

Схематично виробництво майонезу складається з наступних технологічних стадій:

- підготовка окремих компонентів рецептурного складу;
- підготовка пасти (емульгуючої та структурної основи);
- підготовка «грубої» емульсії;
- підготовка тонкодисперсної емульсії (гомогенізація);
- введення смакових і ароматичних добавок, додавання яких було неможливим на попередніх стадіях.

Підготовка сипких компонентів

Сипкі компоненти: сухе молоко, цукор-пісок, яєчний порошок, гірчичний порошок та сіль просівають на віброситах, які мають магніти для вловлювання феродомішок, з перетином осередків 1-3 мм. Відсутність грудочок в сухих компонентах збільшує їх вологоємність і дисперсність в процесі набухання, поверхнево-активні властивості і емульгуючу здатність.

Приготування оцтово-сольового розчину

Прозорий сольовий розчин з солерозчинника подається в ємкість для приготування оцтово-сольового розчину, у якій він розбавляється водою до 13-15%-ї концентрації для майонезів з високим вмістом жиру і до 9-10%-ї концентрації для низькокалорійних майонезів. Туди ж вакуум-насосом подається 80%-а оцтова кислота у кількості, передбаченій рецептурою. Концентрація оцтової кислоти у розчині повинна бути не більше 7-9% для висококалорійних майонезів і не більше 5-6% для майонезів з меншим вмістом олії. Для покращення якості майонезу виробники застосовують 9%-й спиртовий оцет і молочну кислоту.

За відсутності солерозчинника допускається подача сухої солі в ємкість для оцтово-сольового розчину, обладнану мішалкою з частотою обертання 60-80 об/хв, що перемішує оцтово-сольового розчин до повного розчинення солі.

Приготування ароматизованого оцту

80%-а оцтова кислота надає майонезу небажаного специфічного гостро-кислого присмаку (незважаючи на те, що кислотність майонезу

лежить в межах необхідної). Для поліпшення смаку майонезу застосовують ароматизований оцет.

Ароматизований оцет отримують при настоюванні оцтової кислоти з різними спеціями (лавровий лист, духмяний перець, чорний перець). Розмелені спеції поміщають в полотняний мішечок, який опускають у посудину з попередньо приготовленим розчином оцтової кислоти необхідної концентрації, потім весь вміст нагрівають до 80-90 °С, після чого, не виймаючи спецій, розчин оцту охолоджують та видаляють мішечок зі спеціями.

Приготування гірчиці

Щоб уникнути появи в майонезі зайвого гіркого присмаку, гірчичний порошок попередньо готують наступним чином. За 24 години до виробництва майонезу необхідну кількість гірчичного порошку поміщають в емальований або з нержавіючої сталі бачок. Гірчичний порошок заливають водою 80-100 °С у співвідношенні 1:2, добре перемішують до однорідної консистенції і верхній шар гірчиці загладжують. На рівну поверхню гірчиці обережно наливають шар води з температурою 100 °С висотою 4-6 см. Бачок щільно закривають кришкою і залишають у спокої на добу. Потім верхній шар води зливають, і гірчична маса готова до вживання.

Приготування майонезної пасти

Однією з умов отримання стійких емульсій є правильна підготовка емульгаторів, тобто отримання їх у вигляді однорідного колоїдного розчину з максимальною дисперсністю, що забезпечує ефективність емульгуючої дії.

Основними емульгаторами, які забезпечують потрібну стійкість емульсії, є ячний порошок і сухе молоко.

Приготування майонезної пасти складається з процесу розчинення сухих компонентів і змішування їх до гомогенного стану.

Розчиняють сухі компоненти в двох змішувачах: у одному змішувачі розчиняють сухе молоко з гірчичним порошком (якщо гірчичний порошок не був запарений попередньо), а в іншому – ячний порошок. Можна розчиняти сухе молоко, гірчичний і ячний порошок у одному змішувачі, хоча це небажано, так як температурні режими обробки у них різні. Крім того, при приготуванні пасти в одному змішувачі продуктивність періодичної лінії майонезу знижується, оскільки збільшується час приготування пасти.

Приготування майонезної пасти у двох змішувачах

Якщо гірчичний порошок попередньо не готується в окремій ємності, то процес розчинення компонентів починається з запарювання гірчиці.

В один з малих змішувачів заливають воду 90-100 °С і засипають гірчичний порошок. Відношення кількості гірчичного порошку до води становить 1:(2-2,5) відповідно. Включають мішалку і перемішують компоненти до отримання гомогенної маси. Далі в гірчичну масу подають

воду 35-40 °С, сухе молоко, питну соду і цукор-пісок. Співвідношення сухого молока та води для висококалорійних майонезів 1:3, для майонезів з меншим вмістом жиру – 1:4. Після завантаження включають мішалку і пускають в сорочку змішувача пару. Для кращого розчинення компонентів і їх подальшої пастеризації температуру суміші доводять до 90-95 °С і витримують при даній температурі 20-25 хв., після чого суміш охолоджують до 40-45 °С.

У разі попереднього запарювання гірничного порошку гірнична маса подається в змішувач разом з іншими сухими компонентами перед пастеризацією (кількість води, що внесена з запареною гірчицею, також враховують).

У другий малий змішувач подають яєчний порошок і воду температурою 40-45 °С у співвідношенні 1:(1,4-2) для висококалорійних майонезів і у співвідношенні 1:(2,5-2,8) для майонезів з меншим вмістом жиру. Включають мішалку, піддають пари в сорочку, температуру суміші доводять до 60-65 °С і витримують при даній температурі 20-25 хв. Для збільшення дисперсності розчину періодично включають емульгатор «на повернення» в змішувач. Далі розчин охолоджують до 30-40 °С.

Приготовані розчини яєчного порошку і сухого молока з іншими компонентами змішуються в будь-якому з малих змішувачів шляхом перекачування розчину.

Приготування майонезної пасти в одному змішувачі

Якщо гірничний порошок попередньо не готується в окремій ємності, то процес розчинення компонентів починається з запарювання гірчиці.

У змішувач для приготування пасти подається гаряча вода 90-100 °С і гірничний порошок у співвідношенні (2-2,5):1 відповідно. Все ретельно перемішується до отримання однорідної маси. У запарену таким чином гірчицю подається вода 35-40 °С і сухе молоко у співвідношенні 3:1 для висококалорійних майонезів і 4:1 для майонезів з пониженим вмістом жиру, бікарбонат натрію, цукор-пісок та кукурудзяний фосфатний крохмаль (для приготуванні салатних приправ). Вся суміш в умовах ретельного перемішування витримується за температури 90-95 °С протягом 20-25 хв.

Після розчинення і пастеризації суміш охолоджують до 40-45 °С, в змішувач подають воду і яєчний порошок у співвідношенні (1,4-2):1 для висококалорійних майонезів і (2,5-2,8):1 для майонезів з пониженим вмістом жиру. Потім температуру суміші доводять до 60-65 °С і ретельно перемішуючи суміш витримують 20-25 хв. Для збільшення дисперсності окремих компонентів пасти розчин періодично (з інтервалом 5 хв.) пропускають через емульгатор «на повернення» в змішувач.

Приготована таким чином майонезна паста охолоджується до 30-40 °С і передається у великий змішувач для приготування грубої майонезної емульсії.

Оскільки ефективність емульгуючої і стабілізуючої дії компонентів, що входять до складу пасти (гірничного порошку, яєчного порошку, сухого молока), залежить від їх робочої готовності, слід звертати увагу на те, щоб гірчиця була добре розтерта і не містила незволожених частинок або грудочок. Такі ж умови висуваються до молока і яєчного порошку. При їх змішуванні необхідно досягнути ретельного взаємного розділення. Для цього їх перемішують в змішувачі з пароводяної сорочкою, обладнаному мішалкою інтенсивного диспергування.

Готовність пасти визначається візуально за пробою, відібраною в процесі змішування. Проба пасти, взята на дерев'яну платівку, повинна рівномірно стікати з платівки та бути абсолютно однорідною, без видимих грудочок. Час перемішування визначається готовністю пасти і, у свою чергу, залежить від готовності окремих компонентів до змішування.

При недостатній розчинності яєчного порошку або жовтка і сухого молока слід подовжити час розчинення. Крім того, для підвищення розчинності сухого молока можна вносити певну кількість соди. Низький рН пасти може спричинити коагуляцію казеїну і як наслідок – розшарування майонезу. При використанні яєчного порошку з високою дисперсністю та набуханням утворюється майонез підвищеної в'язкості. Рекомендується такий порошок використовувати в суміші зі звичайним співвідношенням 1:1.

Концентрація сухих речовин в майонезній пасті для висококалорійних майонезів повинна бути не менше 37-38 %, а для майонезів з меншим вмістом жиру – не менше 32-34 %.

Приготування грубої емульсії майонезу

Готують грубу емульсію (попереднє емульгування) у великих змішувачах, оснащених змішувачими пристроями з невеликою частотою обертання (бажано використовувати мішалками рамного типу), або такими, що мають привід з регульованим числом обертів.

За всіх умов мішалка повинна забезпечити рівномірне перемішування у всіх шарах змішувача, без застійних зон.

Підготована в малих змішувачах паста передається у великій змішувач. У великий змішувач (після перекачування пасти майонезу) при безперервному перемішуванні подають рослинну олію (20-25 °С) в кількості, необхідній за рецептурою. Перші 7-10 хв. олію подають повільно (4-6 л/хв), потім швидше (10-12 л/хв). Допускається починати подачу олії за 3-7 хв. до закінчення перекачування всієї майонезної пасти у великий змішувач. Для забезпечення рівномірного розподілу олію подають у змішувач через спеціальний розпилювач (душ), що представляє собою дірчатий змійовик.

По закінченні зливу всієї олії в змішувач подають раніше приготований розчин солі та оцту зі швидкістю 6-8 л/хв. зі спеціально призначеного для цієї мети бачка. Далі вводять розчинні спеції (нерозчинні в емульсії спеції, смакові і ароматичні добавки необхідно додавати після гомогенізації

емульсії). Після подачі розчину солі та оцту перемішування здійснюють впродовж 1-7 хв.

Почерговість введення в пасту олії та оцтово-сольового розчину повинні строго дотримуватися. Це зумовлено тим, що одноразове або швидке введення їх може призвести до отримання емульсії зворотного типу, а на певній стадії емульгування – до обернення фаз.

Отримана в змішувачі груба емульсія повинна відповідати встановленому типу емульсії «олія у воді», бути достатньо міцною і не розшаровуватися до пропускання через гомогенізатор. Візуально така емульсія має однорідний вигляд і не розшаровується у відібраній пробі за умов слабого перемішування.

Гомогенізація емульсії майонезу

Заключним етапом одержання товарного майонезу є гомогенізація, що здійснюється за допомогою поршневих гомогенізаторів. Гомогенізація емульсії майонезу повинна проводитися з суворим дотриманням рекомендованого нижче тиску. Величина тиску на гомогенізаторі встановлюється регулюванням зазору в гомогенізуючій голівці.

При подачі емульсії в гомогенізатор встановлюють оптимальний тиск, що забезпечує отримання майонезу необхідної консистенції. До встановлення потрібного тиску майонез після гомогенізатора надходить назад у великий змішувач.

Для високожирних майонезів оптимальний тиск знаходиться в межах 0,90-1,1 МПа (9-11 кгс/см²), для майонезів низькожирних 15,0-17,5 МПа (150-175 кгс/см²), для майонезу «Любительський» 2,5-3,0 МПа, для салатних приправ 12,5-13,0 МПа (125-130 кгс/см²).

У великому змішувачі емульсію необхідно перемішувати легко, так як інтенсивне перемішування може призвести до руйнування (розшарування) емульсії або обернення фаз, тривале відстоювання (без перемішування) також може спричинити розшарування.

Після досягнення потрібного тиску отриманий майонез з гомогенізатора направляють в ємність для готового продукту.

Відхилення від оптимального тиску для конкретної концентрації емульсії є причиною її руйнування: у разі перевищення тиску руйнуються адсорбційні плівки, відбувається коалесценція (зливання) олійної і водної фаз; у разі заниження тиску не досягається тонке диспергування і, як наслідок, зникає можливість отримання тонкодиспергованої стійкої емульсії.

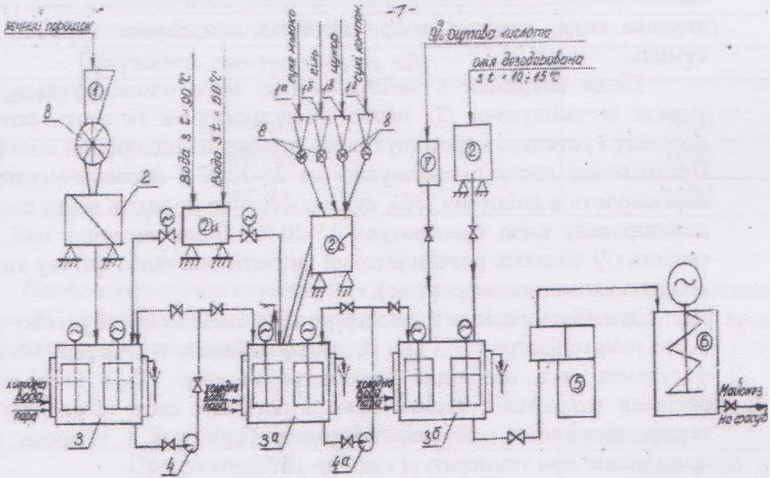
При експлуатації поршневих гомогенізаторів слід виключити можливість підсмоктування повітря і знаходження його під клапанами, що порушує їх роботу, а відтак і роботу гомогенізатора в цілому.

Приготування майонезу з прянощами і смаковими добавками

При виготовленні майонезів з прянощами і смаковими добавками томат-пасту, соус «Южний» або пюре з червоного солодкого перцю вводять у великій змішувач перед подачею розчину оцту і солі. Якщо томат-паста дуже густа, її можна розбавити розчином оцту і солі. Прянощі (в натуральному вигляді) вносять в майонез у розмеленому стані (після просіювання через сито з розміром осередків 0,1 см) в ємності для готового майонезу, обладнані мішалками, далі перемішування продовжують до рівномірного їх розподілу у всій масі продукту.

Вуглекислі екстракти прянощів вносять вручну одночасно з оцтово-сольовим розчином у вигляді олійних розчинів, приготованих в співвідношенні 1:50 або 1:100.

Принципова схема виробництва майонезу періодичним способом



Технологічна схема виробництва майонезу періодичним методом
з допоміжного елемента з'єднання «Коріма»

Позначення:

- 1, 1а, 1б, 1в, 1г - бункери для сум. компонентів
- 2 - електричні ваги
- 3, 3а, 3б - змішувачі
- 4, 4а, 4б - насоси - електричні
- 5 - пневматичний клапан
- 6 - електрика для запуску майонезу
- 7 - мірна ємність для розчину оцтової кислоти
- 8 - мішалка

Рис. 1. Принципова схема виробництва майонезу
періодичним способом

Просіяні на вібростатах порошкоподібні компоненти подаються у відповідні бункери (рис. 1): ячний порошок в (1), сухе молоко в (1а), сіль у (1б), гірчичний порошок у бункер (1в), цукор в бункер (1г).

У змішувач (3) через електронну вагу (2а) подається необхідна кількість води з температурою 60 °С. Потім у бункер (1) через електронну вагу (2) подається порція ячного порошку, який ретельно розмелюють у воді, не менше 30 хв. Він набухає, а також проходить пастеризацію. Для більш інтенсивного перемішування насосом-емульсатором (4) суміш повертається на початок.

У змішувач (3) через електронну вагу (2а) подається необхідна кількість води з температурою 90 °С, після чого включається мішалка та у бункер (1в) через електронну вагу (2б) подається суха гірчиця, для відкачування гіркоти гірчиці зі змішувача включається вакуум-насос.

Після запарювання гірчичного порошку в змішувач (3а) завантажуються по черзі сіль, цукор і сухе молоко. Всю масу ретельно перемішують мішалкою та насосом-емульсатором (4а), нагрівають до 90-95 °С та витримують при цій температурі до повного розчинення сухого молока не менше 20-30 хв., для кращого набухання сухого молока в змішувач подається харчова сода, витримана при 90-95 °С, що сприяє хорошій пастеризації суміші.

Після витримки у змішувачі (3а) маса охолоджується до 40-45 °С, туди ж зі змішувача (3) насосом-емульсатором подають розчин ячного порошку і ретельно перемішують до отримання однорідної майонезної паста. Приготовану пасту охолоджують до 25-30 °С і насосом-емульсатором (4а) перекачують в змішувач (3б), куди поступово подають через електронні ваги дезодоровану олію температури 15-20 °С. Після введення олії, через мірну ємкість (7) додають розчин оцтової кислоти (частково оцтову кислоту можна замінити молочною кислотою).

Для більш повного диспергування майонезну емульсію пропускають через гомогенізатор (5) в бак готового майонезу (6), звідки він подається на фасування, яке необхідно проводити негайно після його виготовлення, оскільки зіткнення з киснем повітря погіршує смак та скорочує можливий термін зберігання майонезу. Майонез зберігають у темному складському приміщенні при температурі від 3 до 18 °С.

Основне обладнання

Малий змішувач для приготування майонезної паста – апарат з нержавіючої сталі, має мішалку і сорочку для пари і води. Апарат закритий кришкою і обладнаний люком. Технічна характеристика малого змішувача представлена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Технічна характеристика малого змішувача

Ємкість, м ³	1,5
Частота обертання мішалки, об/хв.	70-80
Кількість мішалок, шт.	2
Тип мішалки	рамна
Потужність електродвигуна, кВт	3

Великий змішувач призначений для приготування майонезної емульсії, за конструкцією він аналогічний малому змішувачу. Технічна характеристика великого змішувача подана в таблиці 2.

Таблиця 2.

Технічна характеристика великого змішувача

Ємкість, м ³	2,0
Тип мішалки	рамна
Кількість мішалок, шт.	2
Частота обертання мішалки, об/хв.	60-80
Потужність електродвигуна, кВт	3
Габарити, мм:	
довжина	2000
ширина	1000
висота	1000

Насос-емульсатор служить для диспергування компонентів майонезної пасти та подачі їх в великий змішувач. Технічна характеристика насоса-емульсатора представлена в таблиці 3.

Таблиця 3.

Технічна характеристика насоса-емульсатора

Продуктивність, кг/год	1000-3000
Висота подачі емульсії, м	5
Потужність електродвигуна, кВт	1,5-2
Частота обертання мішалки, об/хв.	1450
Габарити, мм:	
довжина	554
ширина	280
висота	300

Гомогенізатор (будова і поперечний переріз – див. рис. 2) використовується для отримання тонкодисперсної майонезної емульсії. За принципом дії гомогенізатор представляє собою триплунжерний насос високого тиску з гомогенізаційною голівкою. Привід насоса здійснюється від електродвигуна за допомогою клинопасової передачі.

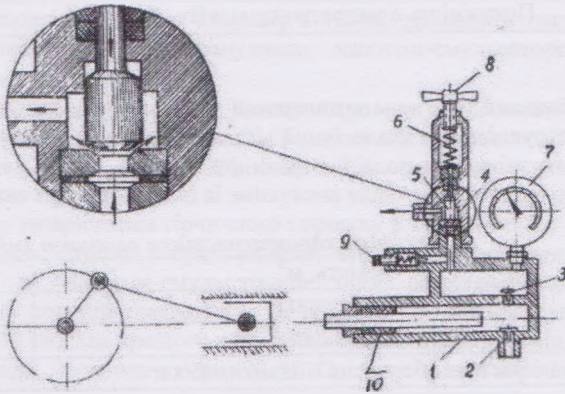


Рис. 2. Гомогенізатор:

1-циліндр; 2-всмоктуючий клапан; 3-нагнітаючий клапан; 4-сідло;
5-клапан гомогенізуючої насадки; 6-пружина; 7-манометр; 8-гвинт;
9-запобіжний клапан; 10-уцільнюючі манжети.

Майонезна емульсія трубопроводами поступає самопливом або за допомогою насоса у всмоктуючий клапан. З робочої порожнини блоку продукт під тиском подається через нагнітальний канал в гомогенізуючу голівку і з великою швидкістю проходить через кільцевий зазор, що утворюється між поверхнями гомогенізуючого клапана і його сідлом. При цьому відбувається диспергування майонезною емульсією.

Технічна характеристика гомогенізатора подана в таблиці 4.

При роботі плунжерного гомогенізатора необхідно слідкувати:

- 1) за станом уцільнюючих манжетів, оскільки їх зношення призводить до підсмоктування повітря в майонез, що викликає підвищення ступеня окиснення олії в готовому майонезі та скорочення терміну його зберігання;
- 2) за станом клапана і сідлом гомогенізаційної насадки, зношення поверхонь якого спричиняє розшарування майонезу, тому сідло і клапан повинні бути ретельно притертими;
- 3) за станом поверхні клапанів і сідел під клапанами: їх зношення викликає значну вібрацію при роботі насоса, що може призвести до аварійних станів, зокрема виходу з ладу насосів.

Технічна характеристика гомогенізатора

Продуктивність, л/год	1200
Нормальний робочий тиск, МПа	12,5
Максимально допустимий тиск, МПа	14,7
Потужність електродвигуна АОБ3-16, кВт	10
Частота обертання, об/хв.	980
Частота обертання колінчатого вала, об/хв.	280
Кількість плунжерів, шт.	3
Діаметр плунжера, мм	26,5
Хід плунжера, мм	52

Виробництво окремих видів майонезу*Пастоподібні майонези*

Для виробництва пастоподібних майонезів, залежно від рецептур, застосовують наступну сировину: сухе незбиране молоко або сухе знежирене молоко розпилювального сушіння, сир «Рокфор», зелений сир у порошок, яечний порошок розпилювального сушіння, динатрійфосфат, лимону кислоти, рослинні олії (соняшникову, арахісову, салатно-бавовняну, соєву, кунжутну) після повної рафінації, включаючи дезодорацію; саломас харчовий з температурою плавлення 31-34 °С і твердістю 180-230 г/см, оцет спиртовий, гірчичний порошок, сіль, цукор, наповнювачі, спеції і добавки. Сировина повинна бути високої якості і задовольняти вимогам відповідних стандартів та технічних умов.

Виробництво пастоподібних майонезів, в основному, складається з таких технологічних операцій:

- підготовка окремих видів сировини;
- приготування гірчичного соусу;
- приготування паст;
- приготування майонезу.

Приготування гірчичного соусу

Гірчичний соус є наповнювачем, до складу якого входять оцет, гірчиця, кухонна сіль, ароматичні та смакові речовини, передбачені рецептурою пастоподібних майонезів. Гірчичний соус готується згідно рецептури (табл. 5) наступним чином.

Рецептура гірчичного соусу

Компоненти	Кількість, %
Гірчичний порошок	10,0
Вода	50,0
Оцтова кислота 80%-а	4,1
Цукор-пісок	12,0
Кухонна сіль	9,5
Рослинна олія	14,0
Чорний перець	0,1
Гвоздика	0,2
Кориця	0,1
Всього	100,0

Гірчичний порошок заливають окропом і ретельно перемішують до отримання однорідної маси, у співвідношенні компонентів 1:1.

Отриману масу розрівнюють, заливають зверху шаром гарячої води товщиною 6-7 см і витримують 8-12 годин, після чого залишки води зливають.

Подрібнену гвоздику, корицю і чорний перець кип'ятять з водою в закритому бачку, потім охолоджують і відстоюють 2-3 години. Співвідношення між водою та спеціями 6:0,4. Верхній шар рідини зливають, а нижній фільтрують через тканину або через кілька шарів марлі (допускається при виробництві пастоподібних майонезів використовувати вуглекислі екстракти чорного перцю, гвоздики і кориці). Кухонну сіль і цукор розчиняють у гарячій воді, взятій у кількості 32%.

У розчин солі і цукру вносять гірчичну масу і обробляють в змішувачі при температурі 40-50 °С протягом 30-40 хв., потім в суміш вводять екстракт спецій і оцет, після чого перемішування триває 20-30 хв.

У гарячу масу при роботі мішалки вводиться рослинна олія. Готовий гірчичний соус зберігають у ємності з антикорозійного металу і витрачають за необхідності для виробництва майонезу. Термін зберігання гірчичного соусу не більше 48 годин.

Приготування пастоподібного майонезу з зеленим сиром*Приготування розчинника*

У малий змішувач подають воду (308,2 л), нагрівають до 80-90 °С і розчиняють в ній двозаміщений фосфорнокислий натрій (11,3 кг в перерахунку на безводну сіль), потім у розчин вносять лимонну кислоту (0,5 кг).

Обробка зеленого сиру і сухого молока

У приготований розчинник завантажують зелений сир (90 кг) і залишають для набухання на 1,5-2 год, періодично перемішуючи. Набряклий сир нагрівають до 60-70 °С, при роботі мішалки в змішувач подають сухе молоко (45 кг), перемішування продовжують до утворення однорідної текучої маси. Готовий розчин зеленого сиру і молока перекачують у великий змішувач.

Приготування емульсії

Включають мішалку великого змішувача (робоча частота обертів – не менше 200 об/хв.), нагрівають масу до 75-80 °С і поступово вводять підігріту до 50-55 °С суміш рослинної олії (365 кг) і саломасу (100 кг). Після введення всієї кількості жиру емульгування продовжують ще 10-20 хв. Не припиняючи перемішування, в емульсію поступово вносять підігрітий до 35-40 °С гірчичний соус (80 кг). Для тонкого диспергування емульсію, не допускаючи її охолодження, пропускають через гомогенізатор, спрямовуючи її у ванну з мішалкою і сорочковим обігрівом.

Приготування пастоподібного майонезу з сиром «Рокфор»

Підготовка сиру «Рокфор»

Головки сиру «Рокфор» звільняють від обгортки та змивають в теплій воді (30-40 °С), потім сир ріжуть і подрібнюють на дзизі (діаметр отворів – 3 мм).

В апарат з мішалкою заливають воду (90 л), нагрівають до 80-90 °С і розчиняють в ній динатрійфосфат (9 кг у перерахунку на безводну сіль), в отриманий розчин вносять лимонну кислоту (0,2 кг).

У розчинник при температурі 30-40 °С завантажують сир «Рокфор» (180 кг), перемішують і залишають для набухання на 1,5-2 год, періодично його перемішуючи. Набряклий сир нагрівають до 60-70 °С при постійному перемішуванні до утворення однорідної текучої маси.

Підготовка сиру «Зелений»

У малий змішувач подають воду (188 л), нагрівають до 80-90 °С і розчиняють в ній динатрійфосфат (5,5 кг у перерахунку на безводну сіль), в отриманий розчин вносять лимонну кислоту (0,3 кг).

У розчинник завантажують зелений сир (35 кг), перемішують і залишають для набухання на 1,5-2 год, періодично його перемішуючи.

Набряклий зелений сир нагрівають до 60-70 °С, при працюючій мішалці в змішувач подають сухе знежирене молоко (40 кг), перемішування продовжують до утворення однорідної текучої маси.

Приготування емульсії

Розчин зеленого сиру і молока перекачують у великий змішувач, включають мішалку, нагрівають масу до 80-90 °С і подають в апарат розплавлений сир «Рокфор». Не припиняючи перемішування у змішувач поступово вводять підігріту до 50-55 °С суміш рослинної олії (300 кг) і саломасу (100 кг). Після введення всієї кількості жиру емульгування продовжують 10-20 хв., потім в емульсію поступово вносять підігрітий до 40 °С розчин цукру (9,5 кг) в 5%-му оцті (42,5 л). Для тонкого диспергування емульсію, не допускаючи її охолодження, пропускають через гомогенізатор, спрямовуючи її у ванну з мішалкою і обігрівом. Тиск гомогенізації підтримують в діапазоні 0,5-1,5 МПа.

Приготування пастоподібного майонезу

з соусами «Гострий», «Любительський» та томат-пастою

Приготування молочної плазми

У малий змішувач наливають воду (242,5 л), нагрівають до 80-90 °С і розчиняють в ній динатрійфосфат (7,0 кг у перерахунку на безводну сіль), в отриманий розчин вносять лимонну кислоту (0,5 кг). У розчинник додають сухе знежирене молоко (133 кг), перемішують і залишають для набухання на 20-30 хв. при періодичному перемішуванні. У приготовану молочну плазму при працюючій мішалці і температурі не більше 50 °С подають яєчний порошок (32 кг), перемішування ведуть до отримання однорідної маси.

Приготування емульсії

Розчин молока і яєчного порошку перекачують у великий змішувач, включають мішалку, прогрівують масу до 50-55 °С і поступово вводять нагріту до 50-55 °С суміш рослинної олії (315 кг) та саломасу (100 кг), потім в емульсію поступово вводять (залежно від виду майонезу) підігріту до 40 °С суміш гірчичного соусу (80 кг) з томатним соусом «Гострий» (90 кг) (для майонезу з томатним соусом «Гострий»); суміш гірчичного соусу (80 кг) і соусу «Любительський» (90 кг) (для майонезу з соусом «Любительський»); суміш гірчичного соусу (80 кг), томат-пасту (75 кг) і води (15 л) (для майонезу з томат-пастою).

Для тонкого диспергування емульсію при 50-55 °С пропускають через гомогенізатор у ванну з обігрівом і мішалкою.

Приготування пастоподібного майонезу

з маринадною, грибною і оселедцевою пастою

Приготування маринадної пасту

Склад пасту: морква 50%, цибуля ріпчаста 25%, рослинна олія 12%, томат-паста 12%, сіль 1,0%.

Моркву і цибулю подрібнюють на тертці, потім пасерують з рослинною олією і томатною пастою до повної готовності та охолоджують.

Приготування грибної пасти

Сухі білі гриби замочують у холодній воді протягом 3-4 год, потім відварюють і подрібнюють. У них додають солені гриби, також попередньо подрібнені (якщо готується змішана грибна паста). У подрібнені гриби вводять пасеровану цибулю. Цибулю пасерують з рослинною олією (15 % олії від маси цибулі).

Приготування оселедецевої пасти

Очищений і подрібнений оселедець середньої солоності змішується з цибулею, пасеровані з олією і томат-пастою у співвідношенні: цибулі 80%, олії 10%, томат-паста 10%. У майонез (після гомогенізації) вносять охолоджену пасту і вся маса інтенсивно перемішується. Готова паста розфасовується. При виготовленні майонезу з грибною пастою розчин оцту для виробництва основного майонезу готують на грибному відварі.

Десертні майонези

Виробництво десертних майонезів складається з наступних етапів:

- підготовка сухих компонентів;
- приготування майонезної паста;
- приготування майонезної емульсії;
- гомогенізація емульсії майонезу;
- змішування майонезу з фруктово-ягідним джемом;

Приготування майонезної паста

У змішувач, обладнаний пароводяною сорочкою і мішалкою, подають воду в кількості, передбаченій рецептурою (за вирахуванням 2 % води, що йде на розчинення лимонної кислоти), нагріту до 35-40 °С, потім подають сухі компоненти: сухе молоко, цукор-пісок і соду. При постійному перемішуванні суміш нагрівають до 80 °С, витримують при цій температурі 30 хв, потім знижують температуру до 60-65 °С і вводять необхідну кількість яєчного порошку. При зазначеній температурі отриману пасту перемішують протягом 25 хв., після чого охолоджують до 30-40 °С.

Приготування майонезної емульсії

Приготовану майонезну пасту за допомогою насоса-емульсатора через циліндричний фільтр передають у великий змішувач, куди при безперервному перемішуванні подають самопливом тонким струменем або через розпилювач рослинну олію. Наприкінці емульгування вводять заздалегідь підготований розчин лимонної кислоти і солі, перемішування продовжують 3-5 хв., після чого емульсію направляють на гомогенізацію.

Гомогенізація емульсії

Високодисперсну емульсію з діаметром основної маси жирових частинок в межах 1-10 мкм отримують за допомогою гомогенізатора марки ОГБ-5 шляхом підбору тиску. Зазвичай на такому гомогенізаторі оптимальний тиск для емульсій з вмістом жиру 45-60 % допускається в межах 2,45-2,94 МПа. До встановлення режиму тиску, що забезпечує отримання відповідної консистенції майонезу, емульсія надходить «на повернення» в ємність грубої емульсії. Після досягнення необхідної консистенції емульсія направляється в бак готової продукції, де змішується з фруктово-ягідним джемом в заданій пропорції.

Приготування майонезних кремів

Майонезні креми «Молочний» і «Шоколадний» – це солодкі дієтичні продукти, що містять рослинну олію, ячний порошок та сухе молоко. В якості смакових і ароматичних речовин використовують згущене молоко, згущене карамелізоване молоко, какао-порошок, ванілін, лимонну кислоту, а в якості консерванту – сорбінову кислоту. Майонезні креми мають пастоподібну консистенцію і призначені для бутербродного і дитячого харчування, а також для приготування домашніх тортів і тістечок.

Виробництво майонезних кремів складається з наступних етапів:

- підготовка сухих компонентів;
- приготування суміші какао і цукру;
- приготування згущеного карамелізованого молока;
- приготування майонезного крему;
- гомогенізація.

Приготування майонезної пасту

У малий змішувач подають рецептурну кількість теплої води (за винятком 2 %, що необхідна для розчинення лимонної кислоти), потім додають сухе молоко, згущене молоко з цукром або згущене молоко карамелізоване, питну соду, цукор-пісок і сорбінову кислоту. Всю суміш ретельно перемішують і нагрівають до 80-85 °С. Після повного розчинення сухих компонентів суміш охолоджують до 60-65 °С і вводять ячний порошок, перемішують ще 25 хв., потім отриману пасту охолоджують до 30-40 °С і перекачують насосом-емульсатором через фільтр у великий змішувач для остаточного приготування крему.

При виготовленні шоколадного майонезного крему цукор-пісок і какао-порошок ретельно розтирають у спеціальному бачку з якірною мішалкою і заварюють гарячим розчином сухого молока.

При виготовленні молочного майонезного крему попередньо проводять карамелізацію згущеного молока. Для цього банки зі згущеним молоком занурюють в ємність з водою, доводять до 100 °С і виробляють теплову обробку при вказаній температурі протягом 1,5-2 годин.

Приготування майонезного крему

У великий змішувач (після завантаження в нього пасти) при безперервному перемішуванні тонким струменем подають рослинну олію. Перед закінченням емульгування в емульсію вводять заздалегідь приготований розчин лимонної кислоти, ванілін, після чого перемішують ще 3-5 хв. Для подальшого диспергування грубу майонезну емульсію направляють на гомогенізацію. Тиск гомогенізації 0,5-1,0 МПа.

Після гомогенізації креми повертаються у великий змішувач. Досягнення необхідного тиску забезпечує відповідну консистенцію, отриманий продукт направляють у бак готової продукції, а потім на фасування і упаковку.

Виробництво майонезів безперервним способом

Виробництво майонезу та салатних приправ на автоматизованій лінії з використанням теплообмінників типу «Вотатор» (лінія «Джонсон», Швейцарія)

Технологія виробництва майонезу

На автоматизованій лінії виробництво майонезу здійснюється за безперервною схемою.

Технологічний процес виробництва майонезу на автоматичній лінії з застосуванням вотаторної установки складається з наступних операцій:

- рецептурне дозування всіх компонентів майонезу;
- змішування компонентів майонезу та емульсії майонезу;
- деаерація майонезної емульсії;
- теплова обробка і охолодження майонезної емульсії;
- гомогенізація майонезної емульсії;
- розлив майонезу і закупорювання банок;
- упаковка банок в полімерну плівку, укладання їх в коробки;
- транспортування на склад і зберігання готової продукції.

Сировина, що використовується для виробництва майонезу, завантажується у відповідні для кожного виду продукту бункера. Рецептурний набір встановлюється начальником цеху на підставі затверджених рецептур.

Для приготування майонезної емульсії в підготовчий блок попередньо набирають рецептурну кількість 80%-ї оцтової кислоти і води. Одночасно в бачок набирається необхідна кількість рослинної олії. Після цього у великий змішувач заливається приготований розчин оцту і вводиться потрібна кількість ячного порошку. Вміст бачка перемішується 12 хв, потім проводиться рецептурний набір інших компонентів. Сода питна подається вручну безпосередньо в змішувач. Після перемішування набраних компонентів протягом 6 хв. олію зливають у великий змішувач. Приготовану

емульсію з усіх компонентів перемішують 15 хв. По закінченні цього часу емульсія перекачується через фільтр в деаератор, де створюється вакуум. Надалі емульсія надходить спочатку в I циліндр вотаатора для теплової обробки (53-55 °С), а потім у II циліндр, де охолоджується (15-20 °С). З вотаатора емульсія надходить в проміжний прийомний бак, звідки вона подається у гомогенізатор. Процес гомогенізації висококалорійних майонезів відбувається при тиску 1,5-2,0 МПа. Після досягнення стійкої емульсії готовий майонез передається в бак готової продукції.

При виготовленні майонезів «Весна», з перцем та іншими прянощами ароматичні добавки додаються в кількості, встановленій рецептурою, в готовий майонез (в бак готової продукції) через кожну годину роботи.

При виготовленні майонезів «Венгерський», «Дружба», «Вогник» пюре солодкого перцю і томатна паста завантажуються у великий змішувач з готову майонезну емульсію.

З бака готової продукції майонез надходить в автоматичний наповнювач «Бескуда», далі на заочувальний автомат та пакування в ящики.

Технологія виробництва салатних приправ

Виробництво салатних приправ з використанням крохмалю складається з таких технологічних операцій:

- приготування майонезної основи на майонезній лінії;
- приготування крохмального клейстеру на салатній лінії;
- змішування майонезної основи і крохмального клейстеру в заданому співвідношенні.

Приготування майонезної основи

У змішувач відповідно до рецептури для майонезної основи подається вода, оцтова або лимонна і сорбінова кислоти, ячний порошок та перемішується мішалками протягом 12 хв. Після цього вводять сухе молоко, цукор, сіль і суху гірчицю. Отриману пастоподібну суміш перемішують протягом 6 хв. Потім тонким струменем у змішувач вводять рослинну олію і продовжують емульгування протягом 15 хв. Отриману емульсію за допомогою насоса через фільтр направляють в деаератор для видалення повітря і ароматичних речовин гірчиці. Процес деаерації відбувається при залишковому тиску $79,8 \cdot 10^2$ - $133 \cdot 10^2$ МПа. Потім емульсію насосом і насосом-дозатором подають в перший циліндр вотаатора для теплової та механічної обробки при температурі 53-55 °С, а потім направляють у другий циліндр вотаатора, куди одночасно через триходовий кран поступає крохмальний клейстер.

Приготування крохмального клейстеру

У змішувач, встановлений на салатній лінії, відважують відповідно до рецептури (табл. 6, 7) необхідну кількість води, оцтової або лимонної кислоти і крохмалю та перемішують мішалкою протягом 12-15хв. Отриману

крохмальну суспензію за допомогою насоса перекачують у проміжну ємність, звідки насосом-дозатором подають у вотатор для теплової і механічної обробки.

Таблиця 6.

*Рецептура крохмального клейстеру
для солодких майонезів*

Компоненти	Кількість, %
Крохмаль кукурудзяний фосфатний марки «Б»	7,5
Лимонна кислота	0,4
Вода	92,1
Всього	100,0

У першому циліндрі вотатора відбувається клейстеризація крохмалю при температурі 95-98 °С, а в другому циліндрі – охолодження до температури 50-55 °С. Отриманий крохмальний клейстер направляють через триходовий кран у другий циліндр вотатора майонезної лінії.

Таблиця 7.

*Рецептура крохмального клейстеру
для гострого майонезу «Московський»*

Компоненти	Кількість, %
Крохмаль кукурудзяний фосфатний марки «Б»	7,5
Лимонна кислота	0,55
Вода	91,95
Всього	100,0

Змішування майонезної основи і крохмального клейстеру

Отриманий крохмальний клейстер і майонезна основа через триходовий кран направляється у другий циліндр вотатора майонезної лінії. У цьому циліндрі вотатора відбувається їх змішування в заданому співвідношенні і охолодження до температури 20-25 °С.

Майонезна основа і крохмальний клейстер змішують у співвідношенні 60% майонезної основи і 40% крохмального клейстеру. З вотатора суміш поступає у проміжний бак і далі на гомогенізатор, де процес гомогенізації йде при тиску 12,5-13,0 МПа. Салатна приправа поступає в бак готової продукції, куди додаються необхідні пряно-ароматичні екстракти та есенції.

З баку готової продукції салатна приправа подається на розливний і заочувальний автомати, а далі на пакування в коробки.

Принципова схема безперервного виробництва майонезу

На рис. 3 представлено принципову схему безперервного виробництва майонезу. Сировина (сухе молоко, яєчний порошок, гірчичний порошок, цукор, сіль, сода) подається підйомником на площадку, де завантажується в бункери (1,2).

В ємкості на вагах (4) готується водно-оцтовий розчин відповідної концентрації згідно рецептурного вмісту для конкретного майонезу. В ємкості на вагах (3) зважується рецептурна кількість рослинної олії.

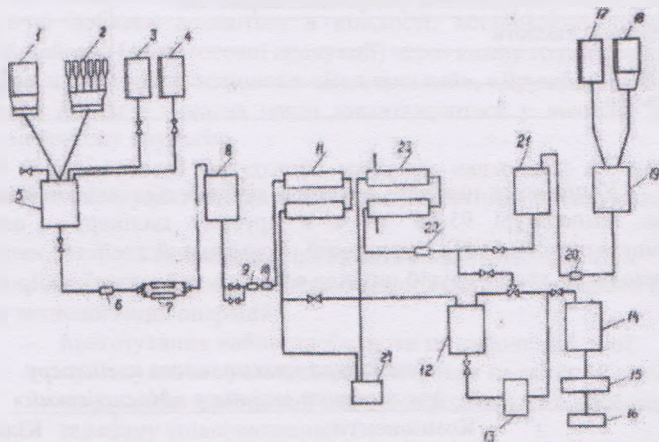


Рис. 3. Принципова схема безперервного виробництва майонезу.

1 – бункер для яєчного порошку; 2 – шестигранний бункер для сухих компонентів; 3 – приймальний бак ваги для рослинної олії; 4 – приймальний бак ваги для води та оцту; 5 – змішувач; 6, 9, 20 – насоси; 7 – подвійний фільтр; 8 – деаератор; 10, 22 – насоси-дозатори; 11 – вентор для обробки майонезної емульсії; 12 – живильний бак; 13 – гомогенізатор; 14 – бак готової продукції; 15 – автомат-наповнювач; 16 – заковувальний автомат; 17 – бункер для крохмалю; 18 – ємкість для оцтового розчину; 19 – змішувач для крохмальної суспензії; 21 – проміжний бак; 23 – вентор для обробки крохмальної суспензії; 24 – санітарний бак.

Компоненти, зважені відповідно до рецептури майонезу, направляються в змішувач (5) у наступному порядку: водно-оцтовий розчин, яєчний порошок, потім через деякий час – сухе молоко, гірчичний порошок, цукор, сіль і рослинна рафінована дезодорована олія. Після достатнього перемішування «груба» майонезна емульсія насосом (6) через фільтр (7) перекачується в деаератор (8) під тиском 0,20-0,25 МПа. У деаераторі (8) з емульсії видаляється повітря і леткі ароматичні речовини гірчиці при залишковому тиску $79,8 \cdot 10^2$ - $133 \cdot 10^2$ Па. Далі емульсія подається насосом (9)

і насосом-дозатором (10) направляється у вогататор (11), де обробляється при 53-55 °С, потім охолоджується крижаною водою (1-3 °С) і подається в живильний бак (12), звідки самопливом надходить в гомогенізатор (13). Після цього тонкодисперсна емульсія надходить в бак готової продукції (14), куди при виготовленні майонезів зі смаковими добавками вводять пряно-ароматичні екстракти і прянощі, а потім продукт поступає на автомат-наповнювач (15) і заочувальний автомат (16).

Закриті банки проходять через автомат, де пакуються по 6, 8, 10 штук в поліетиленову плівку, вкладаються в коробки і відповідні контейнери.

Для забезпечення необхідного температурного режиму на різних технологічних ділянках лінії передбачено установки підігріву та охолодження води, що складаються з регуляторів температури і насосів, а також санітарного баку.

Принципова схема безперервного виробництва салатних приправ

На лінії безперервної дії виробництва майонезів отримують як майонези, так і салатні приправи. У цю лінію входить обладнання, пов'язане з обробкою крохмалю.

Процес виробництва салатних приправ складається з трьох стадій: приготування майонезної основи на лінії виробництва майонезу, отримання крохмального клейстеру на лінії виробництва салатних приправ, змішування майонезної основи і крохмального клейстеру в заданому співвідношенні.

Сировину, необхідну для виробництва салатних приправ, завантажують у відповідні бункери і ємності. Крохмальну суспензію готують в змішувачі (19) лінії виробництва салатних приправ одночасно з приготуванням майонезної основи. Зі змішувача (19) суспензія перекачується насосом (20) у проміжний бак (21), звідки насосом-дозатором (22) подається в перший циліндр вогататора (23) для теплової обробки при температурі 95-98 °С з подальшим охолодженням до 50-55 °С у другому циліндрі вогататора крижаною водою.

Крохмальний клейстер прямує через триходовий кран у другий циліндр вогататора (11) лінії виробництва майонезу, де змішується з майонезною основою в заданому співвідношенні і охолоджується до 20 °С. Отримана салатна приправа подається в живильний бак гомогенізатора (12) і далі проходить такий самий шлях, що і майонез, з тією лише різницею, що тиск в процесі гомогенізації має бути збільшено до 12,5-13,0 МПа.

Основне обладнання

Бункери (з нержавіючої сталі) для яєчного порошку і крохмалю (рис. 4) мають ємність по 1,5 м³, а шестигранний бункер з нержавіючої сталі складається з шести секцій по 0,6 м³ кожна – для сухого молока, солі, цукру, гірничного порошку та соди (рис. 5). Всі бункери забезпечені вібраційним пристроєм для подачі компонентів на ваги.

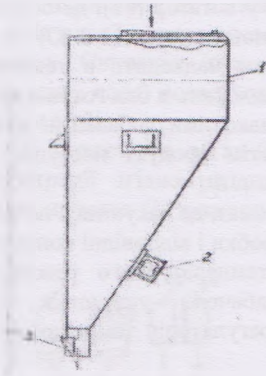


Рис. 4. Бункер для яєчного порошку і крохмалю:
1-корпус; 2-вібратор; 3-заслонка.

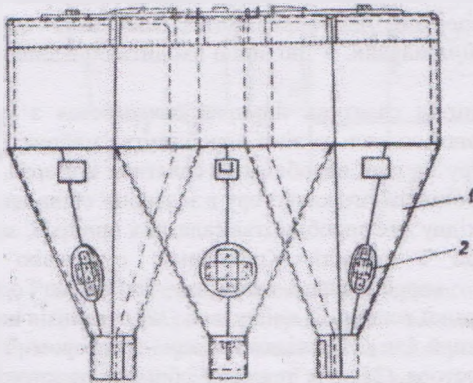


Рис. 5. Бункер для сухих компонентів:
1-конусна частина;
2-вібратор.

Ваги електронно-автоматичні (рис. 6) призначені для зважування сухих компонентів.

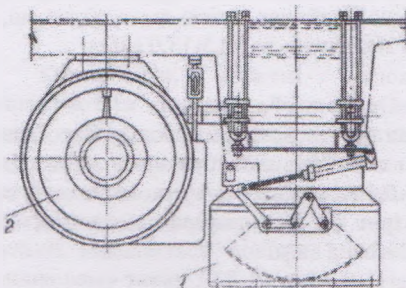


Рис. 6. Ваги для сухих компонентів:
1-бункер; 2-циферблат.

Ваги для олії – ємність з нержавіючої сталі, що вміщує 700 кг олії. Вона пов'язана системою важелів з циферблатом, забезпеченим градуйованою шкалою на 800 кг з ціною поділки 2 кг.

Ваги для води та оцту – ємність з нержавіючої сталі місткістю 250 л, пов'язана також системою важелів з циферблатом, забезпеченим градуйованою шкалою на 250 кг з ціною поділки 0,5 кг. Ваги мають регулювальні контакти для зважування та блокування.

Ваги для оцту та води на лінії виробництва салатних приправ – ємність з нержавіючої сталі місткістю 500 л, пов'язана системою важелів з циферблатом, забезпеченим градуйованою шкалою на 500 кг з ціною поділки 1 кг. Ваги мають регулювальні контакти для зважування та блокування. На рисунку 7 зображено ваги для рідких компонентів.

Крім того, встановлено ваги для зважування яєчного порошку, сухих компонентів і крохмалю з градуйованою шкалою на 50 кг і ціною поділки 100 г. Біля приладів для сипких і рідких компонентів змонтована індивідуальна панель для ручного набору.

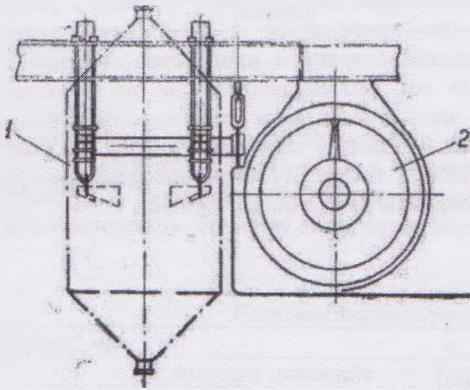


Рис. 7. Ваги для рідких компонентів:
1- ємність; 2-циферблат.

Для контролю за ручним або автоматичним набором компонентів є спеціальна панель, призначена для роботи в двох режимах: при виробництві майонезу або салатної приправи.

Змішувач (рис. 8) призначений для отримання однорідної майонезної емульсії з сухих та рідких компонентів. Це бак циліндричної форми з нержавіючої сталі. Монтується на ніжках на висоті 1005 мм від рівня підлоги. Нижня частина його має конусне дно (глибиною 381 мм) з центральним отвором, сполученим зі спускним клапаном. Змішувач має кришку з штуцерами для подачі сухих та рідких компонентів, а також оглядовий люк. Технічна характеристика змішувача подана в таблиці 8.

Технічна характеристика змішувача

Загальна ємкість, л	1500
Потужність електродвигуна, кВт:	
турбінної мішалки	3,6
пропелерної мішалки	1,47
Частота обертання мішалок, об/хв.:	
пропелерної	260
турбінної	3000
Габарити, мм:	
висота	914
діаметр	1443
Маса, кг	465

Всередині бака змонтовано дві мішалки: турбінна з регульованим з висотою відбивачем, що приводиться в рух електродвигуном, який встановлений над кришкою апарату, і пропелерна мішалка з діаметром кожного пропелера 406 мм, що приводиться в рух електродвигуном з редуктором. У нижній частині змішувача встановлений датчик рівня, який передає світловий сигнал на панель керування під час спорожнення бака. Змішувач закрито кришкою з люком. Пуск і зупинку мішалок здійснюють з пульта управління натисканням на відповідні кнопки.

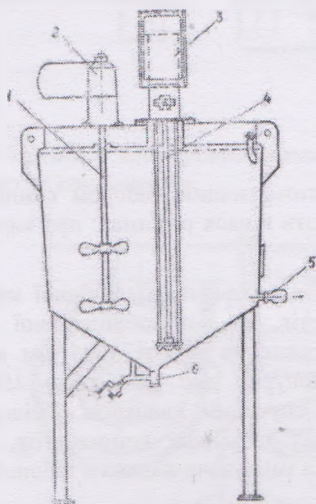


Рис. 8. Змішувач (танк) попереднього змішування:

1 – пропелерна мішалка;

2, 3 – електродвигуни;

4 – турбінна мішалка;

5 – датчик рівня;

6 – патрубок для виходу продукту.

Ротаційний насос «Говард» виготовлений з нержавіючої сталі, призначений для передачі майонезної емульсії з бака попереднього змішування через фільтр в деаератор. Він приводиться в дію від електродвигуна. Діаметр труб 51 мм. Пуск і зупинка його здійснюються з пульта керування. Технічна характеристика насоса представлена у таблиці 9.

Насос не потребує постійного спостереження. Перед його пуском необхідно перевірити напрямок обертання електродвигуна (проти годинникової стрілки), змазати тертьові частини, відкрити випускний клапан і включити електродвигун. Зупиняють насос з пульта керування.

Таблиця 9.

Технічна характеристика насоса

Продуктивність, л/год	5800
Тиск на нагнітальній лінії, МПа	до 0,245
Потужність електродвигуна, кВт	2,2
Габарити, мм:	
загальна довжина	1016
ширина	355
Маса, кг	159

Подвійний фільтр виготовлений з нержавіючої сталі, встановлений перед деаератором для відділення механічних домішок, що випадково потрапили в емульсію, і додаткового дроблення нерозчинених грудочок сухих компонентів. Технічну характеристику фільтру подано в таблиці 10.

Таблиця 10.

Технічна характеристика фільтра

Габарити, мм:	
довжина циліндрів	1102
діаметр	476
Маса, кг	57

Фільтр складається з двох циліндрів, паралельно з'єднаних між собою. Усередині кожного циліндра розміщені фільтруючі сітки з нержавіючої сталі.

Майонезна емульсія може пропускатися за допомогою триходового крана через два циліндра відразу, або через один, що забезпечує почергове промивання фільтруючих сіток при безперервній роботі насоса. Фільтр з'єднується з трубопроводом двома муфтами і двома накидними гайками. По завершенні роботи і в міру необхідності сітки виймають і промивають.

Деаератор (технічну характеристику див. табл. 11) призначений для видалення повітря з майонезної емульсії. Він складається (рис. 9) з циліндричного корпусу з конусним дном, забезпеченим овальною кришкою, в якій є оглядовий люк, штуцери для входу продукту, а також можливість під'єднання вакуумметра і промивної лінії. Всередині змонтована трикрилева пропелерна мішалка, що приводиться в дію електродвигуном, який встановлений над кришкою апарату.

Таблиця 11.

Технічна характеристика деаератора

Загальна ємкість, л	1796
Частота обертання мішалок, об/хв.	40
Залишковий тиск, Па·10 ²	79,8-133,0
Габарити, мм:	
висота циліндра	1498
діаметр циліндра	1143
глибина конуса	190
Маса, кг	694

У нижній частині апарату є датчики рівня, що при спорожненні подають світловий і звуковий сигнали на панель управління. Деаератор працює при залишковому тиску $79,8 \cdot 10^2 - 133 \cdot 10^2$ Па, який створюється ежектором. Апарат виготовлений з нержавіючої сталі, змонтований на ніжках на висоті 1005 мм від рівня підлоги.

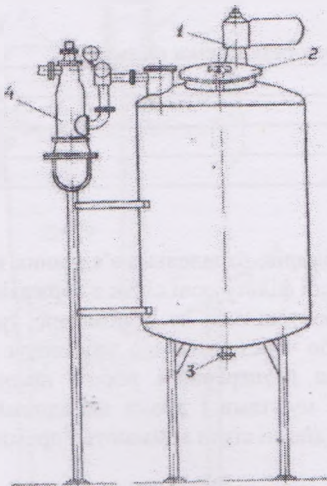


Рис. 9. Деаератор:

- 1 – електродвигун з пропелерною мішалкою; 2 – оглядовий люк;
3 – патрубок для виходу продукту;
4 – ежектор.

Пароежекторний блок (рис. 10) призначений для створення у деаераторі залишкового тиску $79,8 \cdot 10^2 - 133 \cdot 10^2$ Па. Технічна характеристика блоку подана в таблиці 12.

Він представляє собою одноступінчатий ежектор з вихлопом в атмосферу. Ежектор обладнаний водяним конденсатором, паровими і водяними лініями. Пара захоплює з деаератора повітря, змішується з ним і надходить у конденсатор.

Таблиця 12.

Технічна характеристика пароежекторного блоку

Тиск пари, МПа	0,686
Витрата пари, кг/год	36
Залишковий тиск у деаераторі, Па $\cdot 10^2$	79,8-133,0
Маса, кг	102

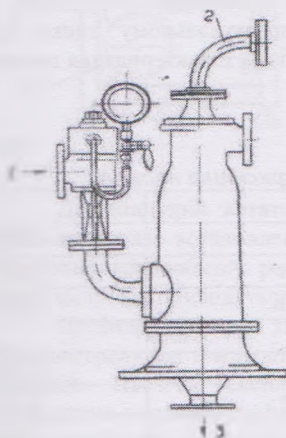


Рис. 10. Пароежекторний блок:
 1 – патрубок для входу пари;
 2 – патрубок для входу холодної води;
 3 – патрубок для вихлопу в атмосферу.

Стойкість роботи пароежекторного агрегату залежить від сталості тиску пари, що надходить в сопло і від температури охолоджуючої води.

Насос-дозатор (рис. 11) служить для об'ємного дозування і подачі майонезної емульсії у вотатор. Він виготовлений з нержавіючої сталі, укомплектований одним дозуючим циліндром з поршнем. Продуктивність насоса може змінюватися від 1 до 1530 л/год, вона регулюється в залежності від довжини ходу поршня.

Перед пуском апарат необхідно відтарувати за продуктом і на підставі отриманих даних побудувати графік для визначення довжини ходу поршня. Насос-дозатор приводиться в дію від електродвигуна і його робочий тиск – до 1,35 МПа. Кожен день необхідно змащувати напрямну поршня і час від часу стежити за рівнем мастила в редукторі.

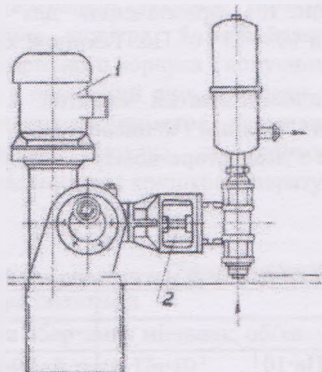


Рис. 11. Насос-дозатор:
1-електродвигун;
2-циліндр.

Насос-дозатор працює спільно з подаючим ротаційним насосом продуктивністю 1580 л/год при розвантажувальному тиску 0,1 МПа і приводиться в дію електродвигуном. Технічна характеристика деяких насосів подана в таблиці 13.

Таблиця 13.

Технічна характеристика насосів

Насос-дозатор:	
продуктивність, л/год	1530
потужність електродвигуна, кВт	3,68
частота обертання мішалок, об/хв.	2800
Насос «Говард»:	
продуктивність, л/год	1580
потужність електродвигуна, кВт	0,56
загальна маса насосів, кг	219

Перед пуском насоса-дозатора в роботу необхідно перевірити справність вказівних приладів, чистоту отворів циліндра, поршнів, рівень мастила в коробці передач і редукторі, потім з пульта управління відкрити клапан подачі продукту, включити електродвигуни ротаційного насоса і насоса-дозатора, що працюють на подачу. При зупинці насосів слід закрити випускний клапан живильного бака і вимкнути електродвигуни.

Вотатор (рис. 12). На лінії безперервного виробництва майонезу та салатних приправ передбачено два однакових за конструкцією вотатора з нержавіючої сталі.

Один з них призначений для теплової (гарячою водою) і механічної обробки майонезної емульсії з наступним охолодженням крижаною водою.

другий – для теплової обробки крохмальної суспензії паром при виробництві приправ для салату з подальшим охолодженням крижаною водою.

За принципом дії циліндр вотатора є теплообмінником типу «труба в трубі» з внутрішнім обертовим валом, за всією довжиною якого діаметрально розташовано два ряди ножів-скребків (по 6 ножів у кожному). При обертанні валу ножі відцентровою силою притискаються до внутрішньої поверхні циліндра, зіскоблюють зі стінок емульсію і ретельно перемішують її.

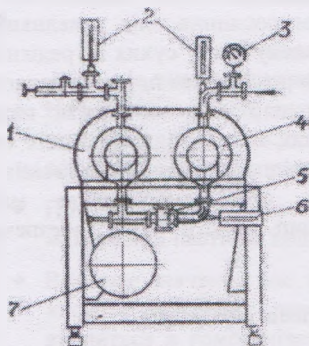


Рис. 12. Вотатор:

- 1-циліндр для охолодження;
2,6-термометри; 3-манометр;
4-циліндр для теплової обробки;
5-фільтр; 7-електродвигун.

До циліндрів вотатора підведені холодна, гаряча вода та пара, на трубопроводах встановлена відповідна запірні і регулююча апаратура. Поверхня теплообміну робочої камери одного циліндра становить $0,83\text{ м}^2$. Вали циліндра приводяться в рух електродвигуном.

Циліндри вотатора змонтовані на спеціальних опорах без фундаменту. Для контролю за температурою і тиском продукту є дистанційні та місцеві прилади. Під час експлуатації вотатора необхідно його розбирати і періодично очищати циліндр і вал від продуктів нагару, а також замінювати ножі-скребки та механічні ущільнення циліндрів.

При пуску апаратів слід пам'ятати, що вали обертаються проти годинникової стрілки, якщо дивитися від приводу вотатора. Технічна характеристика вотатора подана в таблиці 14.

Таблиця 14.

Технічна характеристика вотатора

Продуктивність, кг/год, при обробці:	
майонезу	1400
крохмальної суспензії	700
Потужність електродвигуна, кВт	11
Частота обертання мішалок, об/хв.	350
Маса, кг	1270

Інноваційні технології виробництва майонезів та салатних приправ

Сьогодні для виготовлення майонезів використовують як періодичні так і неперервні способи виробництва, за якими проводиться традиційна підготовка всіх компонентів майонезу, а саме: просіювання сухих компонентів, розчинення солі, цукру, гірчиці, сухого молока, яєчного порошку з подальшою їх пастеризацією. Сухі інгредієнти ретельно диспергуються у збитих яйцях, потім рослинна олія невеликим потоком подається на гомогенізацію у підготовлену пасту сухих інгредієнтів, а після введення 80-90 % олії на гомогенізацію роздільним потоком подається суміш води та оцтової кислоти. Внесення олії слід завершити незадовго до закінчення подачі водно-оцтової суміші. Після поєднання всіх інгредієнтів емульсію збивають гомогенізатором та відправляють на фасування.

Основною відмінністю нових схем виробництва майонезу є використання гомогенізаторів, принцип роботи яких забезпечує розрив потоку гомогенізаційного середовища.

Основні типи гомогенізаторів

Гомогенізатори фірми «Корума» уявляють собою моноблочні насоси, де на подовженому вал двигуна розташовано робоче колесо, що прокачує середовище, гомогенізуючи його, через два блоки (у блок включено нерухоме робоче колесо).

Робоче колесо виконане за типом «більчачих коліс».

При прокачуванні гомогенізаційного середовища через рухому щілину на рухоме робоче колесо та через нерухому щілину на нерухоме робоче колесо відбувається багаторазовий розрив потоку та диспергування олійною фракцією водно-молочної, таким чином утворюється дрібнодисперсна майонезна емульсія.

Електродвигун гомогенізатора обладнаний частотним перетворювачем, що дозволяє змінювати обертову швидкість валу двигуна гомогенізатора від 2500 до 4500 об/хв., чим забезпечується можливість виготовляти майонези і соуси різної жирності.

Гомогенізатори фірми «Фріма» виготовляються у вигляді окремих машин різних виробництв, а також у вигляді гомогенізуючого елемента різного змішуючого та гомогенізуючого обладнання.

Основний гомогенізуючий елемент – це дві конічні шестерні, при цьому напружена конічна шестерня, нерухомо закріплена в корпусі і має внутрішні зубці, а рухлива конічна шестерня, що має зовнішні зубці, розміщена на валу електродвигуна і обертається всередині нерухомої шестерні, не входячи зубцями у зчеплення.

Переваги гомогенізаторів типу «Кору́ма» та «Фрі́ма» перед поршневи́м гомогенізаторо́м:

1. простота конструкції, а також легкість обслуговування і ремонту;
2. енергозатрати на виготовлення продукції в три рази нижчі;
3. спрощення установки з приготування майонезу і можливість повної автоматизації процесу;
4. висока продуктивність гомогенізатора дозволяє інтенсифікувати процеси приготування майонезу.

Особливості виробництва майонезів за використання гомогенізаторів типу «Кору́ма»

- На якість емульсії, перш за все, впливають емульгуючі властивості емульгаторів (яець, сухого молока, гірчиці), а також, якість рослинної олії, яка не повинна мати у своєму складі застигаючого жиру і воску.
- При подачі в гомогенізатор необхідно підтримувати температуру майонезної пасти не вище 25 °С, а температуру олії не вище 15-18 °С .
- Важливе значення має послідовність змішування компонентів: оцтова кислота подається перед закінченням процесу емульгування, олія вводиться в гомогенізатор повільно, при цьому, чим вища жирність майонезу, тим повільніше подається олія; особливо, це помітно при жирності майонезу вище 70%. За такої жирності в емульсії можливе обернення фаз: майонез з емульсії прямого типу (жир-у-воді) перетворюється в емульсію оберненого типу (вода-в-жирі), а за умов швидкої подачі олії емульсія може руйнуватись.
- При збільшенні жирності майонезу необхідно зменшувати оберти гомогенізатора.
- Емульгування майонезу необхідно проводити під вакуумом, це дозволяє вилучити з майонезу повітря, що сповільнить процес окиснення олії при зберіганні майонезу. Застосування вакууму сприяє забезпеченню створення стійкої майонезної емульсії.

Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом з використанням гомогенізатора «Кору́ма» замість поршневого гомогенізатора

У змішувач (3) через електронні ваги (2а) подається очищена вода з температурою 60 °С (близько 30% від необхідної кількості). Яечний порошок з бункера (1) через підживлювач (8), відважується на електронній вазі (2) та подається у змішувач (3), де ретельно перемішується впродовж 20-30 хв. Порошок набухає і пастеризується. Для кращого перемішування насос-емульсатор (4) прокачує суміш «на повернення». У сорочку змішувача (3) подається холодна вода і суміш охолоджується до температури 40-45 °С.

У змішувач (3а) через ваги (2а) надходить вода з температурою 90 °С та решта сухих компонентів: цукор, сіль, сухе молоко, гірчичний порошок з бункерів (1а)-(1г) через ваги (2б). Суміш ретельно перемішується мішалками і насосом-емульсатором (4а) 20-30 хв., пастеризується і набухає, потім охолоджується до 25 °С та зі змішувача (3) утворена паста яєчного порошку прокачується у змішувач (3а).

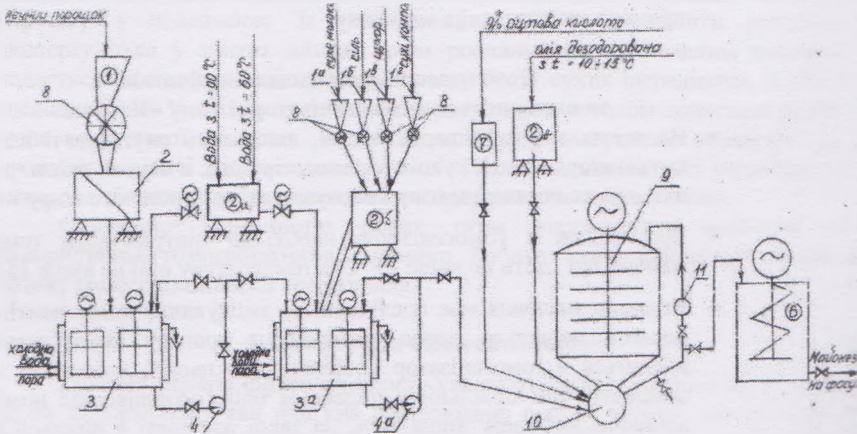


Рис. 13. Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом з використанням гомогенізатора «Коруна» замість поршневого гомогенізатора:

1, 1а, 1б, 1в, 1г – бункери для сухих компонентів; 2, 2а, 2б, 2в – електронні ваги; 3, 3а, 3б – змішувачі; 4, 4а – насоси-емульсатори; 5 – плунжерний насос; 6 – ємкість для готового майонезу; 7 – мірна ємкість для розчину оцтової кислоти; 8 – підживлювач; 9 – робоча ємкість гомогенізатора; 10 – гомогенізатор «Коруна»; 11 – оглядове скло.

Підготована майонезна паста подається в гомогенізатор (10), прокачується гомогенізатором «на повернення», додатково подрібнюється і гомогенізується.

Необхідна кількість олії зважується на електронних вагах (2в) і поступово подається в робочий гомогенізатор, куди після введення 90 % олії, через мірну ємкість (7) подається оцтова кислота. По завершенні змішування всіх компонентів проводиться аналіз отриманого майонезу, який з гомогенізатора відкачується у ємкість (6) на фасування.

Приготування майонезу за допомогою гомогенізаторів «Кору́ма», «Фрі́ма», «Ште́фан»

Досвід роботи підприємств СНД та Європи показали, що гомогенізатори «Кору́ма» та «Ште́фан» застосовуються в основному в установках періодичного виробництва для отримання широкого асортименту майонезів, при цьому часто в установках періодичної дії з використанням поршневих гомогенізаторів останні замінюються на гомогенізатори типу «Кору́ма». Також виключається зі схеми змішувач для приготування грубої емульсії, а підготована паста подається безпосередньо у робочий гомогенізатор, в якому ретельно диспергується з олією та розчином оцту, що дозволяє підвищити продуктивність лінії та збільшити асортимент випущених майонезів.

Гомогенізатори типу «Фрі́ма» використовуються в лініях неперервного крупнотипажного виробництва майонезу, коли асортимент змінюється рідко. Наприклад, лінії фірми «Шредер».

Опис процесу приготування майонезу періодичним способом за допомогою гомогенізатора «Кору́ма»

Процес приготування майонезу періодичним способом за допомогою гомогенізатора «Кору́ма» представлено технологічною схемою (рис. 14).

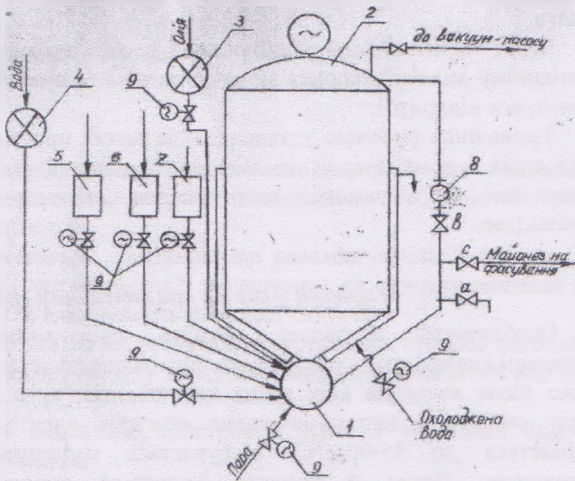


Рис. 14. Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом.

- 1 – гомогенізатор «Кору́ма»; 8 – оглядове вікно; 2 – робоча ємність;
 9 – клапан з електроприводом; 3, 4 – лічильники олії та води;
 5, 6, 7 – ємності для завантаження інгредієнтів;

При використанні сухих компонентів: цукру, гірчиці, сухого молока, яєчного порошку високої якості, а також при незначних термінах зберігання майонезу, можна виробляти продукт без пастеризації майонезної пасти, застосовуючи так званий «холодний метод» приготування майонезу, що дозволяє зменшити енергозатрати на його виробництво.

«Холодний метод» приготування майонезу

Спочатку в гомогенізатор подається через лічильник (4) необхідна кількість очищеної води з температурою 40-45 °С, при цьому у робочій ємкості (2) створюється вакуум 0,7-0,8 атм, включається мішалка і гомогенізатор працює «на себе».

Потім через ємкості (5) і (6) подається необхідна кількість солі, цукру, яєчного порошку, сухого молока, гірчиці. Компоненти подаються досить швидко, в робочій ємкості створюється вакуум. Потрапляючи в гомогенізатор компоненти 5-10 хв. інтенсивно перемішуються гомогенізатором і мішалкою робочої ємкості, при цьому з майонезної пасти виводяться випари гірчиці та повітря.

Потім у сорочку робочої ємкості подається охолоджена вода (4-5 °С) і температура пасти доводиться до 20-25 °С, після цього через лічильник (3) вводиться олія (10-15 °С); оператор вентилем «а» регулює швидкість олії, при цьому гомогенізатор працює «на себе» (вентиль «в» відкритий, «с» закритий); після введення 90% олії через ємкість (7) вводиться оцтова кислота.

Через вентиль «а» відбирають пробу майонезу на аналіз, при позитивному аналізі, майонез відкачується на розфасовування (вентиль «в» закрито, «с» відкрито).

Управління робочою установкою зазвичай проводиться за допомогою контролерів і комп'ютера, що дозволяє зменшити витрати робочої праці, швидко змінити параметри виготовлення майонезу та інтенсифікувати виробництво.

«Гарячий метод» приготування майонезу

Особливістю «гарячого методу» приготування майонезу при збереженні аналогічної «холодному» послідовності технологічних операцій є те, що після введення всіх сухих компонентів, крім яєчного порошку, в робочу ємкість подається очищена «гостра» пара і температура пасти піднімається до 85-90 °С, відбувається пастеризація та набухання компонентів. Потім у сорочку подається охолоджена вода, паста охолоджується до 60 °С і вводиться яєчний порошок; температура майонезної пасти доводиться до 20-25°С і починає надходити олія.

Опис робочої ємкості гомогенізатора «Корума»

Ескіз робочої ємкості гомогенізатора «Корума» представлено на рис. 15. Ємкість виконана у вигляді циліндра, що має конічне днище і сферичну кришку, конструкція ємкості дозволяє працювати під вакуумом, на кришці змонтований мішалка та її привід.

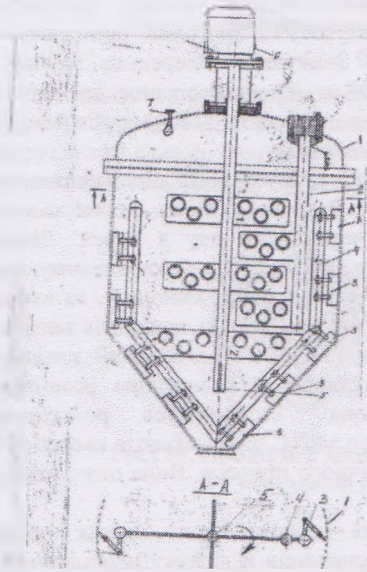


Рис. 15. Ескіз робочої ємкості гомогенізатора «Корума»:
 1 – корпус; 2 – нерухомий змішувач;
 3 – ножі; 4 – рухома мішалка; 5 – вал;
 6 – привід; 7 – миюча головка.

Кришка обладнана гідравлічним приводом для демонтажу кришки разом з мішалкою, що дозволяє забезпечити необхідне обслуговування та миття гомогенізатора.

Для зменшення застійних зон перемішування ємність забезпечується рухомою (4) і нерухомою (2) мішалками; на рухомій мішалці встановлено пружні ножі (3), які ковзають стінками ємкості.

Залежно від задач, які виконує установка, ємкість виготовляється без сорочки або з сорочкою, у яку може подаватись нагрітий або охолоджений агент.

Ємкість оснащена пристроями КВП і миючими головками, для безрозбірного миття.

Іноземні фірми, які виробляють дане обладнання для здешевлення всієї установки виготовляють ємкості невеликого об'єму; продуктивність досягається прискоренням робочого циклу за рахунок встановлення автоматики з мікропроцесорним управлінням.

Опис процесу приготування майонезу на машині Штефан V-МС 800/150

Для здійснення процесу приготування майонезу з використанням машини Штефан V-МС 800/150 необхідно скласти програму дій машини і черговості включення виконавчих механізмів. Всього може бути записано 20 програм і, відповідно, 20 рецептур.

За один заміс можна отримати 800 кг готового продукту, на цю кількість і розраховується рецептура. У програмі записують кількість автоматичної подачі води і олії. Зважують попередньо вручну всі сухі компоненти і оцет на один заміс 800 кг. У першу воронку засипають всі сухі компоненти. В іншу воронку заливають оцет. Машина готова до запуску. Моделюють процес приготування майонезу.

Натискають «старт» в автоматичному режимі. Далі машина діє згідно заданої програми. Відкривається електричний клапан подачі холодної води. Вода під дією тиску дозується через форсунку в котел. Лічильник на магістралі рахує кількість води, що надходить, згідно заданому значенню в програмі (кількість води залежить від жирності майонезу, за вирахуванням кількості конденсату, внесеного паром). Як тільки надходить задана кількість води, лічильник води дає команду закрити електричний клапан. Відразу включається вакуумний насос і створюється потрібне розрідження, яке надалі підтримується автоматично. Включається розвантажувально-циркуляційний насос і гомогенізатор МСН. Число обертів насоса буде надалі змінюватися залежно від технологічного процесу. Вода циркулює по колу і повертається в котел.

Відкриваються клапани на воронці для сухих компонентів, відбувається засмоктування цих складників в ділянку перемішування перед гомогенізатором і далі циркуляція їх разом з водою по колу. При засмоктуванні працює вібратор на воронці і забезпечує рівномірну подачу всіх сухих компонентів. Одночасно з сухими складниками гнучким шлангом надходить повітря, що сприяє їх ефективній подачі. Клапани для сухих компонентів закриваються, циркуляція їх з водою триває.

Включаються клапани подачі гострої пари в продукт. Відбувається нагрівання паром і пастеризація. Пара приносить конденсат, врахований при дозуванні води в першому кроці. По досягненні заданої температури, датчик температури в котлі дає команду закрити клапани подачі пари. Вода та сухі компоненти пропастеризовані. Включається клапан на лінії охолодженої води, яка подається у сорочку котла, і суміш охолоджується до температури 20-25 °С.

Включається клапан та насос подачі олії. Олія нагнітається в потік продукту перед гомогенізатором, швидкість регулюється клапаном. Лічильник відміряє необхідну кількість та в потрібний момент відключаються насоси і закривають клапан. Відкриваються клапани воронки для оцту, який подається в потік продукту, клапани закриваються.

На цьому етапі всі компоненти майонезу внесені і відбувається завершальна гомогенізація, час гомогенізації заданої технології залежить від бажаної консистенції. Майонез готовий. Відкривається клапан накопичувальної ємкості і продукт гомогенізатором подається в накопичувальну ємкість, при цьому продукт додатково гомогенізується. Після розвантаження машина готова до приготування нової порції майонезу.

Опис гомогенізатора і установки для отримання емульсії фірми «Штефан»

Пристрій гомогенізатора фірми «Штефан» аналогічний гомогенізатору фірми «Корума». Основним гомогенізуючим елементом є рухливий ротор і нерухливий статор, виконані у вигляді «більчачого колеса». Гомогенізатори виготовляються з одним гомогенізуючим елементом і двома (рис. 16).

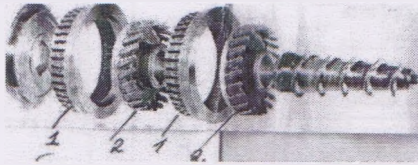


Рис. 16. Пристрій з двома гомогенізуючими елементами:
1 – нерухомий статор; 2 – рухомий ротор.

Основна відмінність полягає в тому, що гомогенізатор фірми «Штефан» не має робочого колеса, яке прокачує змішувані компоненти, для цього встановлюють окремий циркуляційний насос. Ці гомогенізатори розраховані як на низькокалорійні майонези, так і на висококалорійні.

Швидкість подачі продукту в зону гомогенізації регулюється частотним регулятором, який встановлюється на циркуляційний насос, що забезпечує циркуляцію продукту між робочою ємкістю та гомогенізатором. Зазор між ротором і статором гомогенізуючого елемента – 0,7 мм.

Рецептури майонезів

Таблиця 15.

Компоненти	Вміст у столових майонезах, %		
	«Провансаль»	«Любительський»	«Молочний»
1	2	3	4
Рослинна олія	65,4	46,0	65,9
Яечний порошок	5,0	5,0	2,0
Молоко сухе знежирене	1,6	1,6	1,8
Молоко сухе незбиране	-	-	3,0
Молоко згущене з цукром	-	-	-
Цукор-пісок	1,5	1,5	1,5
Кухонна сіль	1,1-1,3	1,1	1,3
Питна сода	0,05	0,05	0,05
Гірчичний порошок	0,75	0,25	0,75
Оцтова кислота 80%-а	0,55- 0,75	0,65	0,75
Лимонна кислота	-	-	-
Сорбінова кислота	-	-	-
Фосфатний кукурудзяний крохмаль марки «Б»	-	-	-
Ксиліт	-	-	-
Какао-порошок	-	-	-
Ванілін	-	-	-
Томат-паста 30%-а	-	-	-
Соус «Южний»	-	-	-
20%-й розчин кропової ефірної олії	-	-	-
Кмин	-	-	-
Перець чорний	-	-	-
Гіркий червоний перець	-	-	-
Перець духмянний	-	-	-
Часник	-	-	-
Сунелі	-	-	-
Кіндза	-	-	-
Горіх	-	-	-
Кориця	-	-	-
Гвоздика	-	-	-
Пюре з червоного солодкого перцю	-	-	-
Пюре шипшини 10%-е	-	-	-
Екстракт петрушки	-	-	-
Екстракт кропу	-	-	-

Продовження таблиці 15.

1	2	3	4
Екстракт селери	-	-	-
Екстракт лаврового листа	-	-	-
Екстракт перцю червоного гіркого	-	-	-
Есенція медова	-	-	-
Есенція малинова	-	-	-
Есенція апельсинова	-	-	-
Вода	24,05-23,65	43,85	22,95
Всього	100	100	100

Таблиця 16.

Компоненти	Вміст у майонезах з приправами, %						
	Кроповий «Весна»	Із перцем	Із кминном	«Дружба»	«Ароматний»	«Кавказький»	«Східний»
1	2	3	4	5	6	7	8
Рослинна олія	65,4	65,4	65,4	59,47	65,4	65,6	65,6
Яєчний порошок	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0
Молоко сухе знежирене	1,6	1,6	1,6	1,44	1,6	1,6	1,6
Молоко сухе незбиране	-	-	-	-	-	-	-
Молоко згущене з цукром	-	-	-	-	-	-	-
Цукор-пісок	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5
Кухонна сіль	1,3	1,3	1,3	1,17	1,3	1,3	1,3
Питна сода	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Гірчичний порошок	0,75	0,75	0,75	0,67	0,75	0,75	0,75
Оцтова кислота 80%-а	0,75	0,50	0,70	0,67	0,75	0,75	0,75
Лимонна кислота	-	-	-	-	-	-	-
Сорбінова кислота	-	-	-	-	-	-	-
Фосфатний кукурудзяний крохмаль марки «Б»	-	-	-	-	-	-	-
Ксиліт	-	-	-	-	-	-	-
Какао-порошок	-	-	-	-	-	-	-
Ванілін	-	-	-	-	-	-	-
Томат-паста 30%-а	-	-	-	-	-	-	-
Соус «Южний»	-	-	-	-	-	-	-
20%-й розчин кропової ефірної олії	0,02	-	-	-	-	-	-

Компоненти	Вміст у майонезах зі смаковими та желюючими добавками, %						
	Солодкі					Дієтичні	
	Крем шоколадний	Крем молочний	«Медовий»	«Малиновий»	«Апельси-новий»	«Діабетичний»	«Карпати»
1	2	3	4	5	6	7	8
Рослинна олія	42,7	42,0	35,0	35,0	35,0	65,9	50,0
Ячний порошок	2,0	1,5	3,0	3,0	3,0	5,0	3,0
Молоко сухе знежирене	12,0	6,5	-	-	-	1,6	2,0
Молоко сухе незбиране	-	-	2,0	2,0	2,0	-	2,0
Молоко згущене з цукром	-	25,0	-	-	-	-	-
Цукор-пісок	20,0	1,5	5,0	5,0	5,0	-	12,0
Кухонна сіль	-	-	0,4	0,4	0,4	1,0	1,0
Питна сода	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Гірчичний порошок	-	-	-	-	-	-	-
Оцтова кислота 80%-а	-	-	-	-	-	-	0,2
Лимонна кислота	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	-	0,2
Сорбінова кислота	-	0,05	0,02	0,02	0,02	-	-
Фосфатний кукурудзяний крохмаль марки «Б»	-	-	3,0	3,0	3,0	-	-
Ксиліт	-	-	-	-	-	2,25	-
Какао-порошок	2,0	-	-	-	-	-	-
Ванілін	0,05	0,03	-	-	-	-	-
Томат-паста 30%-а	-	-	-	-	-	-	-
Соус «Южний»	-	-	-	-	-	-	-
20%-ний розчин кропової ефірної олії	-	-	-	-	-	-	-
Кмин	-	-	-	-	-	-	-
Перець чорний	-	-	-	-	-	-	-
Гіркий червоний перець	-	-	-	-	-	-	-
Перець духмянний	-	-	-	-	-	-	-
Часник	-	-	-	-	-	-	-
Сунелі	-	-	-	-	-	-	-
Кіндза	-	-	-	-	-	-	-
Горіх	-	-	-	-	-	-	-
Кориця	-	-	-	-	-	-	-
Гвоздика	-	-	-	-	-	-	-
Пюре з червоного солодкого перцю	-	-	-	-	-	-	-
Пюре шипшини 10%-е	-	-	-	-	-	-	15,0
Екстракт петрушки	-	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 18.

1	2	3	4	5	6	7	8
Екстракт кропу	-	-	-	-	-	-	-
Екстракт селери	-	-	-	-	-	-	-
Екстракт лаврового листа	-	-	-	-	-	-	-
Екстракт перцю червоного гіркого	-	-	-	-	-	-	-
Есенція медова	-	-	0,08	-	-	-	-
Есенція малинова	-	-	-	0,08	-	-	-
Есенція апельсинова	-	-	-	-	0,12	-	-
Вода	21,0	23,07	51,05	51,05	51,01	24,2	14,55
Всього	100	100	100	100	100	100	100

Рецептури окремих видів майонезів

Таблиця 19.

Майонез з грибами

Паста з сухих грибів	50,0
Майонез 30%-й	30,0
Пасерована цибуля	20,0
Паста з сухих та солених грибів у співвідношенні 1:1	50,0
Майонез 30%-й	30,0
Пасерована цибуля	20,0

Таблиця 20.

Майонез з хроном

Соняшникова олія	30,0
Яечний порошок	5,0
Сухе знежирене молоко	10,0
Питна сода	0,1
Цукор-пісок	3,0
Сіль	1,5
Гірчичний порошок	0,6
Оцтова кислота 80%-а	0,98
Подрібнений хрін	18,0
Вода	30,82

Таблиця 21.

Майонез з оселедцем

Подрібнений оселедець	20,0
Майонез 30%-й	50,0
Пасерована цибуля	30,0

Майонези з яблука та груш

Саломас ($T_{пл}$ 31-32°C, тв. 160-200 г/см)	30,0
Рослинна олія	29,0
Яєчний сухий жовток	2,5
Цукор-пісок	1,0
Сіль	0,6
Казеїн (або сухе молоко)	0,4
Питна сода	0,03
Гірчиця (терта)	1,0
Оцет винний (у перерахунку на 90%-й) або лимонна кислота	0,5
Варення яблучне або грушеве	25,0
Вода	10,0

Рецептура емульсії для приготування порошкоподібного майонезу

Таблиця 23.

Олія бавовняна або соняшникова рафінована дезодорована	21,0
Молоко сухе знежирене сублімаційного або розпилювального сушіння	9,0
Яєчний порошок сублімаційного або розпилювального сушіння	4,7
Гірничий порошок	2,0
Цукор-пісок	1,1
Кухонна сіль «Екстра»	0,6
Оцтова кислота 9%-а	3,11
Крохмаль картопляний	0,25
Натрій фосфорнокислий двозаміщений (Na_2HPO_4)	0,05
Питна сода	0,05
Лимонна кислота	0,60
Вода	57,54

Виробництво харчової гірчиці

Харчова гірчиця – це паста, приготована на основі гірчиного порошку з додаванням води, рослинної олії, оцту, солі, цукру, спецій або їх екстрактів. Залежно від виду харчової гірчиці надають різних смакових і ароматичних відтінків. Харчова гірчиця призначена для безпосереднього вживання в їжу як гостра приправа.

Сировина для виробництва гірчиці

Порошок гірничий застосовується тільки І сорту, рівномірно пофарбований, тонко подрібнений, без ознак плісняви, сухий, без слідів висушування. Величина часток порошку не повинна бути більшою 0,3 мм.

Олія рослинна (соняшникова, гірчицна, бавовняна, арахісова, соєва, кукурудзяна) рафінована та дезодорована.

Цукор-пісок.

Кухонна сіль.

Натуральний харчовий спиртовий оцет. Для виробництва гірчиці харчової може застосовуватися оцет спиртовий натуральний харчовий потрійний з вмістом оцтової кислоти 9 г на 100 мл або ж міцний з вмістом оцтової кислоти 10 г на 100 мл. Оцет спиртовий натуральний харчовий повинен бути прозорою рідиною без осаду. Допускається слабо-жовте забарвлення. Наявність живих або мертвих угриць, а також бактеріальних плівок не допускається. Смак повинен бути чистим, міцним, кислим, характерним для оцту, терпкість не допускається.

Кислота оцтова лісохімічна (марки «харчова»). Кислота оцтова повинна бути прозорою, без механічних домішок, розбавлена дистильованою водою у співвідношенні 1:20, а також нейтралізована, не повинна мати дьогтьового запаху і запаху нагару. Водний розчин не повинен мутніти протягом 30 хв. Масова частка оцтової кислоти становить $0,8 \pm 0,005 (80 \pm 0,5\%)$.

Вода питна.

Хрін. Свіжоподрібнений, не повинен містити окремих нерозтертих грудочок, сторонніх механічних забруднень. Шкірки хрону до подрібнення повинні бути чистими з можливо меншою кількістю заглиблень, в яких після очищення може залишитися пісок. До подрібнення хрін піддають обробці паром протягом 3-5 хв. для руйнування ферменту додають пероксидази.

Часник. Свіжоподрібнений, не повинен містити окремих нерозтертих грудочок, плівок від оболонки. Перед розтиранням ретельно промивається.

Прянощі. Перець духмянний, перець чорний, лавровий лист, гвоздика, кардамон, мускатний горіх, кориця повинні відповідати ТУ та стандартам на дані матеріали.

Види харчової гірчиці та її склад

Харчова гірчиця випускається таких видів: «Російська», «Столова», «Ароматна», «Любительська», «Домашня», з хроном, з часником.

У ряді республік випускається ще кілька видів гірчиці харчової, відповідного смаку, що відповідає попиту місцевого населення, наприклад, «Пильтсамаска» в Естонії, з томатом, «Ленінградська», «Московська».

За органолептичними показниками харчова гірчиця повинна відповідати вимогам, викладеним у таблиці 24.

Таблиця 24.

Органолептичні показники харчової гірчиці

Показники	«Російська»	«Столова»	«Ароматна»	«Любительська»	«Домашня»
Смак та запах	Середньої гостроти, слабо-пряний	Гострий	Слабо-гострий, солодко-пряний	Слабо-гострий, солодкий з присмаком прянощів	Середньої гостроти з присмаком кропу
Консистенція	Однорідна, мазка				
Колір	Жовтий, допускається коричневий відтінок				

Продовження таблиці 24

Показники	З хроном	З часником	«Пильтсамаска»
Смак та запах	Гострий, слабо-пряний з присмаком хрону	Гострий, слабо-пряний з присмаком часнику	Дуже гострий
Консистенція	Однорідна, мазка		
Колір	Жовтий, допускається коричневий відтінок		

За фізико-хімічними показниками харчова гірчиця повинна відповідати вимогам, викладеним у таблиці 25.

Таблиця 25.

Фізико-хімічні показники харчової гірчиці

Показники	«Російська»	«Столова»	«Ароматна»	«Любительська»	«Домашня»	З хроном	З часником	«Пильтсамаска»
Вміст сухих речовин, % не менше	44,0	39,0	47,0	47,0	40,0	44,0	44,0	40,0
Вміст жиру, % не менше	8,0	6,0	8,0	8,0	7,0	8,0	8,0	3,5
Вміст цукру, % не менше	11,0	8,0	16,0	15,0	9,0	11,0	11,0	12,0
Вміст солі, %	2-2,5	2-2,5	1,3-1,5	1,5-1,7	2-2,5	2-2,5	2-2,5	2-2,5
Кислотність в перерахунку на оцтову кислоту, %	1,8-2,2	1,8-2,2	1,5-1,7	1,5-1,7	1,8-2,2	1,8-2,2	1,8-2,2	1,5-2

У таблиці 26 наведено рецептурний склад деяких видів гірчиці (у %).

Рецептурний склад деяких видів гірчиці

Компоненти	«Російська»	«Столова»	«Ароматна»	«Любительська»	Із часником	«Пильгсамська»
Порошок гірчичний	26,0	26,0	25,0	16,0	25,0	29,30
Олія рослинна	8,00	6,00	8,00	8,00	7,85	-
Цукор-пісок	11,0	8,00	16,00	15,00	5,80	11,70
Арахісова мука	-	-	-	10,00	-	2,50
Кухонна сіль	2,50	2,50	1,50	1,70	2,00	2,00
Оцтова к-та 80%-а	2,80	2,80	2,00	2,00	-	-
Лавровий лист	0,05	0,03	0,03	0,03	0,05	-
Перець духмянний	-	-	0,07	0,035	0,05	-
Перець чорний	0,05	0,02	-	-	0,05	-
Кардамон	-	-	0,035	-	-	-
Мускатний горіх	-	-	0,035	-	-	-
Кориця	-	0,02	-	0,035	-	-
Гвоздика	-	0,02	-	-	-	-
Часник	-	-	-	-	2,27	-
Оцет спиртовий 9%-й	-	-	-	-	18,0	-
Вода	49,6	54,61	47,33	47,2	38,93	54,5
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Технологія виробництва харчової гірчиці

Процес отримання харчової гірчиці складається з наступних стадій:

- підготовка сипких компонентів;
- приготування цукрового сиропу;
- приготування маринадної заливки;
- приготування харчової гірчиці;
- фасування та пакування.

Сипкі компоненти – гірчичний порошок, сіль, цукор, арахісова мука перед використанням просіваються на ситах з перетином осередків 1,0-1,5 мм. Для вловлювання феродомішок на ситах встановлюються магніти. Одночасно просіюванням дроблять присутні грудочки гірчиного порошку та арахісової муки, чим забезпечують кращі умови для їх набухання.

Приготування цукрового сиропу та розчину солі

Цукровий сироп готують з цукру та води у співвідношенні 9:5 відповідно. Щоб запобігти можливому розвитку слизових бактерій, сироп потрібно кип'ятити не менше 20-30 хв.

Сольовий розчин готують з солі та води, взятих у співвідношенні 1:1 відповідно. Розчин солі нагрівають, доводять до кипіння і фільтрують.

Приготування маринадної заливки

1 кг прянощів (перець, кориця, гвоздика, лавровий лист, кардамон та інші) заливають 10-12 л води та доводять до кипіння. Для ефективності витяжки процес настоювання продовжують до 24 годин при повній герметизації обладнання, після чого витяжку фільтрують. Щоб вилучити якомога більше ароматичних речовин, рекомендується повторити витяжку з відфільтрованого сухого залишку прянощів.

Відфільтровані прянощі заливають водою в кількості 50 % від початкової, доводять до кипіння, дають настоятись протягом 20-24 години і фільтрують. Після цього другу витяжку ретельно перемішують з першою. Готову маринадну заливку (витяжку) закладають з розрахунку кількості прянощів, передбачених рецептурою.

Допускається приготування маринадної заливки в 4-7 %-му розчині оцту натурального або оцтової кислоти, для цього розмелені спеції в полотняному мішечку поміщають в ємкість з розчином оцту, доводять до кипіння і залишають там для подальшого настоювання протягом 20-24 годин. Після чого екстраговані спеції видаляють, а екстракт використовують згідно з рецептурою.

Приготування часникової витяжки

Очищений і подрібнений часник настоюють у воді впродовж п'яти діб. Води береться у 2,5 рази більше маси часнику.

Приготування харчової гірчиці

Приготування харчової гірчиці здійснюється у дві стадії. Перша стадія включає в себе замішування гірчичного порошку та процес визрівання, друга – додавання рецептурних компонентів до основного складу, перетирання гірчиці через спеціальну машину-тертку чи перекачування її в ємкість готового продукту гомогенізатором. За прийнятою термінологією перша стадія називається «1-ше перемішування», а друга – «2-ге перемішування».

Розподіл рецептурної кількості води (P) при виготовленні харчової гірчиці здійснюється наступним чином:

$$P = A + B + C + D + E ,$$

де А – кількість води в цукровому сиропі;

В – кількість води у сольовому розчині;

С – кількість води у маринадній заливці;

Д – кількість води в оцті;

Е – кількість води, додана в чистому вигляді.

1-ше перемішування.

У змішувач подається гаряча вода (70-85 °С), потім туди ж при постійному перемішуванні завантажують рецептурну кількість гірчичного порошку, а також оцет або оцтову кислоту у кількості 50 % від рецептурної і маринадну заливку з температурою 60-62 °С. Неперервне перемішування продовжують 25-30 хвилин. Після закінчення перемішування гірчичну масу залишають в спокої на 2-3 години. Протягом цього часу відбувається процес ферментації (визрівання) гірчиці.

2-ге перемішування.

У гірчичну масу після визрівання при неперервному перемішуванні додають, згідно рецептури, рослинну олію, розчин солі, цукровий сироп та залишок оцту або оцтової кислоти. Процес перемішування продовжують 25-30 хв. Готову харчову гірчицю пропускають через машину-тертку в ємкість готового продукту або подають туди насосом-гомогенізатором при тиску 0,2-0,3 МПа.

При виготовленні гірчиці з наповнювачами (з хроном, часником, томатом) тонкоподрібнений наповнювач або його екстракт вводиться в період другого перемішування після введення оцту чи оцтової кислоти. Гірчиця з наповнювачем перемішується до рівномірного розподілу наповнювача по всій масі, після чого подається на машину-тертку або в гомогенізатор.

До харчової гірчиці, що випускається «зі Знаком якості», висувають більш строгі вимоги, а саме повна відсутність темних включень у готовій гірчиці. Темні включення – це частинки зруйнованого насіння, а також його оболонки, які не повністю видалені з ядра і супроводжують насіння гірчиці у вигляді домішок. Присутність їх у харчовій гірчиці погіршує зовнішній вигляд готового продукту. Для видалення темних включень гірчичний порошок заливають холодною водою (20 °С) у співвідношенні 1:15, перемішують мішалкою і залишають у спокої на 2 години. При цьому основна частина темних включень осаджується на дно ємкості. Відокремлену воду декантують, гірчицю відокремлюють від осаду і нагрівають до 80-90 °С, після чого витримують при кімнатній температурі 20 годин. Знову відокремлену воду ще раз декантують, решту гірчиці (у співвідношенні гірчиця : вода = 1:5) використовують для приготування харчової гірчиці. Для встановлення кількості води, що додана в очищену гірчицю, необхідно робити точний замір води при її декантуванні.

Принципова схема виготовлення харчової гірчиці (рис. 17)

Сировину, що використовується для виробництва гірчиці харчової, завантажують у відповідні бункери (1) для кожного виду продукту (гірчичний порошок, цукор, сіль).

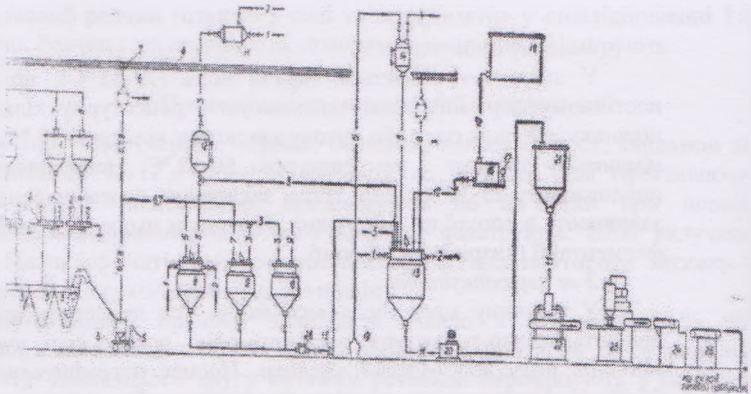


Рис. 17. Схема виробництва харчової гірчиці:

- 1, 3 – бункери для сухих компонентів; 2 – вібросита; 4 – монорельс;
 5 – ваги; 6 – контейнер; 7 – тельфер; 8, 9 – ємкості для розчинення сухих компонентів; 10 – ємкість для приготування маринадної заливки;
 11 – бойлер; 12 – ємкість для гарячої води; 13 – ємкість для приготування гірчиці; 14 – ємкість для оцту; 15 – насос; 16 – ємкість для рослинної олії;
 17 – ваги; 18 – бак зберігання олії; 19 – бутель з концентрованою оцтовою кислотою; 20 – гомогенізатор; 21 – ємкість для готового продукту;
 22 – фасувальний автомат; 23 – заочувальний автомат;
 24 – стіл укладання; 25 – транспортер; 26 – фільтр.

З ємкості (12) у ємкості (8, 9, 10) поступає гаряча вода, потім з бункера (1) через вібросита (2), через ваги (5) контейнером (6), тельфером (7) в ємкості (8, 9) подається сіль і цукор-пісок. В ємкість (10) вручну у марлеву мішечку завантажують спеції (лавровий лист, чорний перець, перець думхмянний, кардамон, мускатний горіх) та готують маринадну заливку.

У ємкість (13) з ємкості (12) подається гаряча вода, туди ж контейнером (6), тельфером (7) подається сухий гірчичний порошок, з ємкості (14) подається частина оцту або оцтової кислоти, з ємкості (10) через фільтр (26) насосом (15) подається маринадна заливка. Після перемішування та закінчення процесу ферментації у ємкість (13) з ємкості (8, 9) через фільтр (26) насосом (15) подається сольовий розчин, цукровий сироп, з ємкості (14) залишкова кількість оцту або оцтової кислоти, з ємкості (16) через ваги (17) надходить рослинна олія.

Харчова гірчиця з ємкості (13) насосом-гомогенізатором (20) подається в ємкість готового продукту (21), звідки самопливом поступає на фасувальний автомат (22), заочувальний автомат (23). Через стіл укладання (24) транспортером (25) харчова гірчиця відправляється на склад.

Основне обладнання

Типового обладнання для комплектування технологічних ліній виробництва гірчиці немає.

Нижче викладено основні принципи вимоги до окремих апаратів відповідно до вимог технологічного процесу.

Сита-вібратори для просіювання гірчичного порошку. Розмір осередків сит не повинен перевищувати 1,0-1,5 мм. Площа поверхні сит становить приблизно 0,28 м². Амплітуда коливань 10 мм. Число коливань у хвилину 500-600, продуктивність 1,5-2,0 т/год. Електродвигун ЛО 31-4, потужність 0,6 кВт. Вібросита повинні бути укомплектовані магнітами для вловлювання феродомішок.

Ємкості для приготування цукрового сиропу, розчину солі та маринадної заливки. Ємкості з робочим об'ємом 0,4-0,5 м³, виготовленні з нержавіючої сталі, оснащені рамними мішалками з частотою обертання 30 об/хв. (для цукрового сиропу і розчину солі). Ємкість для приготування маринадної заливки без мішалки, з герметичною кришкою. Всі три ємкості оснащені підігрівом, забезпечуючи кип'ятіння розчинів.

Фільтр. Між насосом, яким подається цукровий сироп, розчин солі та маринадна заливка, і ємкостями з даними розчинами встановлюється фільтр, що вловлює найдрібніші чужорідні домішки (наприклад, волокна від мішковини або великі шматочки мелених спецій).

Апарат для приготування харчової гірчиці. Змішувач вертикального типу з пароводяною сорочкою, обладнаний мішалкою з лопатями або мішалкою грабельного типу, з частотою обертання 70-80 об/хв. Мішалка повинна забезпечувати ретельне перемішування гірчичного порошку з водними розчинами до отримання однорідної маси. Над апаратом необхідно встановити купол з витяжною вентиляцією, так як в процесі визрівання гірчиці виділяється велика кількість пари з запахом алілової олії.

Апарат для подрібнення харчової гірчиці. Для подрібнення гірчичної маси до дрібнодисперсного і однорідного стану застосовують різні подрібнювальні машини і апарати. Можна використовувати насос-гомогенізатор. Крім цього, використовують колоїдний млин ОКМ, призначений для подрібнення молочного білка при отриманні білково-сирних паст і кремів. Колоїдний млин продуктивністю 400-600 кг/год складається зі станини зі стійкою, бункера-живильника, шнека-живильника, подрібнювача, патрубку, приводу подрібнювача і приводу шнека-живильника. Станина млина сталева, звареної конструкції, має стійку для електродвигуна з черв'ячним редуктором. На станині змонтований подрібнювач, бункер зі шнеком-живильником, електродвигун та лоток для виходу готового продукту. Технічна характеристика апарата для подрібнення харчової гірчиці подана в таблиці 27.

Технічна характеристика апарата для подрібнення харчової гірчиці

Частота обертання ротора подрібнювача, об/хв.	2900
Ємкість бункера-живильника, л	50
Частота обертання шнека-живильника, об/хв.	25
Потужність електродвигуна, кВт:	
подрібнювача АО-52-2	7
шнек-живильника АОЛ 22-4	0,4
Габарити, мм:	
довжина	905
ширина	500
висота	1890
Маса установки з електрощитом, кг	445

Для забезпечення однорідності гірчиці харчової можна використовувати також різного роду машини-тертки з розміром осередків сит не більше 0,6-0,8 мм.

Автомат для наповнення банок гірчиці. Продуктивність 3000 банок за годину. Ємкість банки 125 г. Автомат у комплекті з акумуляторним столом. Ємкість стола 250 банок. Частота обертання стола 5,7 об/хв.

Насос. Відцентровий, виконаний з антикорозійного матеріалу, використовується для перекачування молока та інших харчових продуктів. Можна використовувати насос марки 36 МЦ 4-12 продуктивністю 4 м³/год. Електродвигун АОЛ 22-2, потужність 0,6 кВт.

Ємкість для готового продукту. Ємкість з робочим об'ємом 1,5-2,0 м³, конічним дном та вихідним штуцером на кінці конуса днища. Ємкість виконана з антикорозійної нержавіючої сталі.

Технологічні параметри процесу отримання харчової гірчиці

У процесі виробництва харчової гірчиці контролюють послідовність проведення технологічних операцій, їх тривалість і температурний режим, виходячи з наступних технологічних параметрів:

- час настоювання прянощів для приготування маринадної заливки – 24 години;
- час кип'ятіння цукрового сиропу – 20-30 хв.;
- час настоювання часнику для приготування часникової витяжки – 5 діб;
- температура води, що подається при першому перемішуванні – 60-62 °С;
- тривалість першого перемішування – 25-30 хв.;
- тривалість визрівання гірчиці після першого перемішування – 2-3 години;
- тривалість другого перемішування – 25-30 хв.;
- тиск гомогенізації готової гірчиці – 0,2-0,3 МПа.

Пакування, маркування та зберігання готової харчової гірчиці

Готова харчова гірчиця фасується у скляні банки ємкістю 50, 100, 200, 500 мл, масою нетто 55, 125, 230, 550 г або в алюмінієві туби, покриті всередині харчовим лаком, ємкістю 50 г. Допускається за спецзамовленнями розфасовувати готову харчову гірчицю для підприємств громадського харчування в скляні банки ємкістю від 0,5 до 3,0 кг. Для разового вживання дозволяється розфасовувати гірчицю харчову в пакетики з кашированої фольги або ламінованого паперу масою нетто до 6 г.

Банки з гірчицею закупорюють металевими лакованими кришками з різьбою, з прокладкою з підпергаменту, кришками з поліетилену високого тиску.

Кришки банок з різьбою повинні оклеюватись смужкою паперу (бандероллю), на якій вказується товарний знак підприємства-виробника. На пакетиках з гірчицею зазначаються: підприємство-виробник, його підпорядкованість, місцезнаходження, маса нетто, ціна, дата виготовлення, термін та умови зберігання.

При фасуванні до 150 г $\pm 3,0$ %;

від 200 до 500 г $\pm 2,5$ %;

понад 500 г до 3,5 кг $\pm 2,0$ %;

при фасуванні в пакетики ± 5 %.

Банки з гірчицею вкладають у дощаті ящики, ящики з гофрованого картону або в паперові ящики. Маса нетто у вторинній упаковці не повинна перевищувати 25 кг.

Туби з гірчицею по 20 шт. упаковуються в картонні коробки або пачки з обгорткового паперу, який клеїться паперовою смужкою. Пачки і коробки вкладають в дощаті та картонні ящики.

Перелік використаної літератури

1. Національний стандарт України. ДСТУ 4487 : 2005 Майонези. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт, 2006. – 37 с.
2. Технологія майонезів, салатних соусів та дрессингів : Навч. посібник / В. К. Тимченко, А. К. Зябченкова, А. А. Савус. – Харків : НТУ «ХПІ», 2007. – 160 с.
3. Нечаев А. П. Майонезы, Спб-«Гиорд», 2000. – 24 с.
4. Производство пищевых эмульсионных продуктов типа майонеза / А. В. Стеценко, Л. И. Тарасова, Г. П. Михайлова, Л. Н. Петрова. – АгроНИИТЭИПП, 1998. – Вып. 3. – 1-32.
5. Нечаев А. П., Кочеткова А. А., Зайцев А. Н. Пищевые добавки. – М.: МГУПП, 1997. – 64 с.
6. Авдоница Л. А. Новые тенденции в производстве низкожирных майонезов и кетчупов. – СПб, 1998. – 138 с.
7. Тарасова Л. И., Михайлова Г. П., Стеценко А. С. и др. Полисахариды как стабилизаторы майонезных эмульсий. – Пищевая промышленность, 2004. – № 11. – С. 8.
8. Зонин В. Г. Физико-технологические основы создания эмульсий. Материалы семинара «Новые разработки фирмы «Г.К. Хан и Ко. АГ» в производстве низкожирных майонезов и кетчупов». СПб, 2000.
9. Похлебкин В. В. Занимательная кулинария. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 128 с.
10. Голуб А. М. Товарознавство продовольчих товарів. – К.: Вища школа, 2006. – 556 с.
11. Азнаурьян М. П., Клашева Н. С. Современные технологий очистки жиров, производства маргарина и майонеза. – М.: Сампо-Принт, 1999. – 493 с.
12. Заець П. Н. Товарознавство. – К.: Знання, 2007. – 476 с.
13. Демидов І. М., Тимченко В. К. Споживчі властивості харчових жирових продуктів. – Харків: НТУ «ХПІ», 2005. – 172 с.
14. Арутюнян Н. С., Корнена Е. П. и др. Технология переработки жиров. – М.: Пищепромиздат, 1998. – 450 с.
15. Рецептуры майонезов. – СПб, 1993, – 20 с.
16. Коломієць Т. М. Експертиза товарів. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 60 с.
17. Рудавський Г. Б., Тищенко Є. В. Молочні та яєчні товари: Підручник – К.: Книга, 2004. – 392 с.
18. Титаренко Л. Д., Павлова В. А., Малигіна В. Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: Навч. посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 192 с.

Зміст

<i>Вступ</i>	3
Виробництво майонезу	4
Сировина для виробництва майонезу	4
Класифікація, характеристика та призначення майонезів	6
Роль основних компонентів у виробництві майонезу	8
Виробництво майонезів періодичним способом	10
Підготовка сипких компонентів	10
Приготування оцтово-сольового розчину	10
Приготування ароматизованого оцту	10
Приготування гірчиці	11
Приготування майонезної пасти	11
Приготування грубої емульсії майонезу	13
Гомогенізація емульсії майонезу	14
Приготування майонезу з прянощами і смаковими добавками	15
Принципова схема виробництва майонезу періодичним способом	15
Основне обладнання	16
Виробництво окремих видів майонезу	19
Приготування пастоподібного майонезу з зеленим сиром	20
Приготування пастоподібного майонезу з сиром «Рокфор»	21
Приготування пастоподібного майонезу	22
Приготування пастоподібного майонезу з маринадною, грибною і оселедцевою пастою	22
Десертні майонези	23
Приготування майонезних кремів	24
Виробництво майонезів безперервним способом	25
Виробництво майонезу та салатних приправ на автоматизованій лінії з використанням теплообмінників типу «Вотатор» (лінія «Джонсон», Швейцарія)	25
Технологія виробництва майонезу	25
Технологія виробництва салатних приправ	26
Принципова схема безперервного виробництва майонезу	28
Принципова схема безперервного виробництва салатних приправ	29
Основне обладнання	29

Інноваційні технології виробництва майонезів та салатних приправ	38
Основні типи гомогенізаторів	38
Особливості виробництва майонезів за використання гомогенізаторів типу «Корума»	39
Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом з використанням гомогенізатора «Корума» замість поршневого гомогенізатора	39
Приготування майонезу за допомогою гомогенізаторів «Корума», «Фріма», «Штефан»	41
Опис процесу приготування майонезу періодичним способом за допомогою гомогенізатора «Корума»	41
Опис робочої ємкості гомогенізатора «Корума»	43
Опис процесу приготування майонезу на машині Штефан V-МС 800/150	44
Опис гомогенізатора і установки для отримання емульсії фірми «Штефан»	45
Рецептури майонезів	46
Виробництво харчової гірчиці	52
Сировина для виробництва гірчиці	53
Види харчової гірчиці та її склад	53
Технологія виробництва харчової гірчиці	55
Приготування цукрового сиропу та розчину солі	55
Приготування маринадної заливки	56
Приготування часникової витяжки	56
Приготування харчової гірчиці	56
Принципова схема виготовлення харчової гірчиці	57
Основне обладнання	59
Технологічні параметри процесу отримання харчової гірчиці	60
Пакування, маркування та зберігання готової харчової гірчиці	61
<i>Перелік використаної літератури</i>	62