

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Механіко-технологічний факультет



**Кафедра "ОПХВ"
імені професора Ф.Ю. Ялпачика**

Лабораторна робота

**ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТІ**

Методичні вказівки до виконання
лабораторної роботи з дисципліни «Технологічне обладнання підприємств з
переробки продукції тваринництва»
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Ступінь вищої освіти МАГІСТР

Мелітополь, 2020р.

Технологічне обладнання для виробництва напівфабрикатів у тісті.
Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни
«Технологічне обладнання підприємств з переробки продукції тваринництва»
спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». Ступінь вищої освіти
МАГІСТР. Таврійський державний агротехнологічний університет імені
Дмитра Моторного, 2020 - 31 с.

Розробники: д.т.н., доцент Самойчук К.О.,
к.т.н., доцент Паляничка Н.О.,
к.т.н., доцент Верхованцева В.О.,
ас. Пупинін А.А.

Рецензент: доктор технічних наук, професор кафедри МЕЗ Волошина А.А.

Розглянуто і затверджено на засіданні
кафедри ОПХВ імені професора Ф.Ю. Ялпачика_
Протокол № __ від 2020р.

Зав. каф., д.т.н., доцент

К.О. Самойчук

Рекомендовано методичною комісією факультету «МТФ»

Протокол № __ від 2020р.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №9 ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТІ

Мета роботи: отримання, розширення і поглиблення знань по технології, призначенню, принципам дії, будові, роботі обладнання для виробництва напівфабрикатів у тісті (пельменів, вареників, млинців).

Час виконання роботи 4 години.

1 Порядок виконання роботи

- провести моніторинг літературних джерел за темою даної лабораторної роботи, ознайомитись з теоретичними відомостями по роботі;

- розглянути принцип дії та будову натурних зразків технологічного обладнання, що використовується для формування виробів при виробництві пельменів, вареників, млинців;

- провести налагодження, регулювання і підготовку до роботи установки для виготовлення пельменів, млинниці;

- виконати експериментальні дослідження процесу виготовлення пельменів (вареників), млинців;

- зробити аналіз результатів експерименту, сформулювати висновки за результатами роботи, оформити звіт з роботи і захистити його.

2 Завдання для самопідготовки

У процесі підготовки до заняття студент повинен:

- вивчити і повторити:

1) загальний технологічний процес виробництва заморожених напівфабрикатів у тісті;

2) призначення, принцип дії і будову основних марок обладнання для формування пельменів, вареників, млинців та ін.;

- знати: механізм формування м'ясних напівфабрикатів у тісті;

- вміти: проводити підготовку до роботи технологічне обладнання, користуватися вимірювальними приладами, проводити аналіз результатів експерименту.

3. Теоретичні відомості

3.1 Асортимент заморожених напівфабрикатів

Сучасне виробництво напівфабрикатів у тісті налічує понад 200 виробів: пельмені, вареники (до 18 видів по конфігурації: півсфера, псевдозащип, півмісяць, рибка, черепашка, сфера, квадратні, у вигляді сонечка з вагою від 2 г

до 30 грам), чебуреки, хінкалі, манти, пиріжки із дріжджового тіста, самса, біляші з листового тіста, весняні рулончики, ravioli і т.п.

Найбільш поширеними видами морожених напівфабрикатів у тісті являються пельмені і вареники (рисунок 1).

Пельмені відносяться до січених напівфабрикатів, які випускається промисловістю тільки в замороженому вигляді.



Рисунок 1 – Різні форми пельменів і вареників

3.2 Технологія виготовлення пельменів

Для виробництва пельменів застосовують яловичину, свинину, м'ясо птиці, субпродукти, жир, яйця і яйцепродукти, борошно пшеничне, концентрат соєвого білка, капусту, картоплю, цибулю, кухарську сіль і спеції. Фарш і тісто готують окремо.

При підготовці м'ясної сировини для виробництва пельменів обвалку і жилровку виконують за інструкціями, яких дотримуються у ковбасному виробництві.

Субпродукти (м'ясна обрізь, серце, м'ясо з голів, легені, рубець, свинячий шлунок, м'ясо стравоходу і калтика) теж піддають розбиранню та жиловці.

Під час жиловки із субпродуктів видаляють синці, залози, залишки шкіри, грубу сполучну тканину, кровоносні судини, лімфатичні вузли, дрібні кісточки і хрящі. Жиловане м'ясо і субпродукти для виготовлення пельменів використовують без попереднього засолу та витримання.

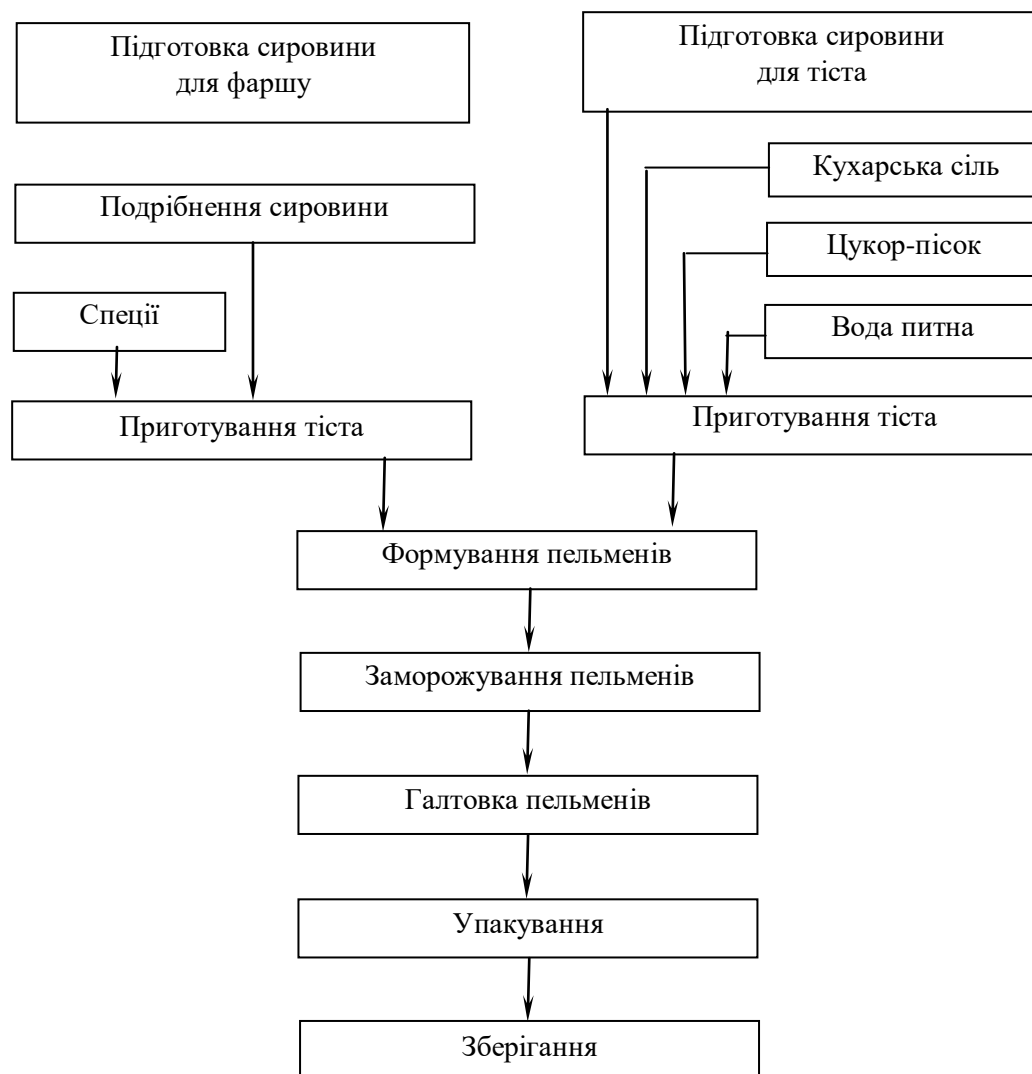


Рисунок 2 – Технологічна схема виробництва пельменів

Перед готуванням тіста підготовляють вихідні компоненти. Борошно, отримане безпосередньо після помелу, витримують для дозрівання при температурі 20...25 °С і відносній вологості повітря 75...85 % не менше одного тижня. Попередньо готують суміші із хлібопекарського і макаронного борошна відповідно до рецептур пельменів. З метою запобігання попадання металевих домішок борошно просівають і пропускають через магнітні фільтри.

Пельменне тісто повинне бути однорідним, еластичним, добре склеюватися у швах при штампуванні, не розварюватися у воді, у вареному виді не прилипати до зубів і ясен, мати високу пластичність і містити від 39 до 42 % води. Для його одержання просіяне борошно температурою 18...20 °С завантажують у тістомісильну машину, додають відповідно до рецептури воду, сіль, меланж. Температура води для тіста повинна бути в межах 32...35 °С.

Тісто готують на агрегатах періодичної і безупинної дії. У першому випадку його перед формуванням пельменів витримують з метою підвищення пластичності протягом 40...60 хв. В агрегатах безупинної дії витримка тіста здійснюється у процесі перемішування перед формуванням пельменів.

Фарш для пельменів готують з остиглого, охолодженого або ж замороженого м'яса. Після жиловки його подрібнюють на вовчку через решітку, діаметр отворів якої 3...4 мм. Цибулю також подрібнюють на вовчку, але діаметр отворів решітки повинен бути 2 мм. Капусту подрібнюють на кутері.

Фарш складають відповідно до рецептур на фаршесмішувальних агрегатах періодичної або безперервної дії. Воду температурою не вище 10 °С додають у кількості 18...20 % маси м'ясної сировини.

При складанні фаршу на агрегатах безперервної дії попередньо регулюють масову і об'ємну дози компонентів (подрібнене яловиче, свиняче, бараняче або кінське м'ясо, м'ясо яловичих і свинячих голів, стравоходу, легені, м'ясо птиці механічної обвалки, варені фляки, шлунки, лук, спеції, сіль, воду) відповідно до рецептури. Видачу доз перевіряють 2-3 рази в зміну. Фарш перемішують до одержання однорідної маси.

При складанні фаршу на агрегатах періодичної дії подрібнену м'ясну сировину перемішують, додаючи послідовно воду, цибулю, сіль та спеції до утворення однорідної маси.

Приготований фарш подається у пельменний автомат за допомогою різних завантажувальних пристроїв.

Формують пельмені з підготовленого тіста і фаршу на пельменних автоматах. По конструкції і компоновці автомати достатньо різноманітні, але за принципами дії мають багато спільних рішень.

Відформовані пельмені необхідно негайно направляти на заморожування. Пельмені заморожують на лотках, встановлених на полицях візків або на рамках, які поміщають у морозильні камери з природнім або штучним рухом повітря, а також у спеціальних швидкоморозильних апаратах, в основному, тунельного типу у потоці холодного повітря до

температури в центрі фаршу мінус 10 °С и нижче. Для збереження смакових якостей і скорочення природних втрат маси при заморожуванні пельмені слід заморожувати як можна швидко.

Тривалість заморожування пельменів залежить від температури, швидкості руху повітря, а також технічних засобів, що застосовуються.

При повільному і несвоєчасному заморожуванні знижується якість пельменів і сильно збільшуються втрати (до 15...18%, тоді як при швидкому заморожуванні втрати складають 3...5%).

Тривалість процесу заморожування в камерних морозильниках близько 2 год. при температурі мінус 18...–23° С, у тунельних морозилках при –30° С і швидкості руху повітря 5 м/с пельмені заморожуються протягом 40 хв.

Пельмені, заморожені на лотках, знімаються з них на оббивальній машині за допомогою спеціальних плужків.

Заморожені пельмені піддають галтуванню, тобто обробці в перфорованому барабані, який обертається, щоб надати їм гладку відшліфовану поверхню і відокремити борошно, що залишилося від підсипання, та тістову крихту.

Заморожені пельмені упаковують у картонні коробки ємністю 350 і 500 г вручну або на спеціальних автоматах. Для мережі громадського харчування пельмені упаковують у паперові чи поліетиленові мішки, у коробки з гофрованого картону масою нетто не більш 10 кг.

Пельмені зберігають на підприємствах-виготовлювачах в упакованому виді при температурі не вищій за мінус 10 °С не більш ніж 1 місяця від дня виготовлення. При відвантаженні продукції зі сховища пельмені повинні мати температуру не вище – 10 °С.

3.3 Технологічна лінія для виготовлення пельменів

На рисунку 3 показана поточно-механізована лінія для виробництва пельменів, створена на основі швидкоморозильного апарата Я10-ОАС. Використання його здійснюється в агрегативанні з модернізованим автоматом П6-ФПВ. У комплект устаткування входять тістомісильна машина ТМ-53 продуктивністю 900 кг/год., конвеєр подачі тіста, фаршмішалка Л ФМЦ-335 продуктивністю 3100 кг/год. з гідравлічним підйомником візків з фаршем, фаршевий насос А1-ФНК продуктивністю 9000 кг/год. з трубопроводом подачі фаршу і замірною арматурою, пельменний автомат П6-ФПВ продуктивністю 300...600 кг/год., стелажі і столи технологічні, візкі для тіста і фаршу та транспортування готової продукції, настільні ваги, швидкоморозильний апарат Я10-ОАС продуктивністю 300 кг/год.

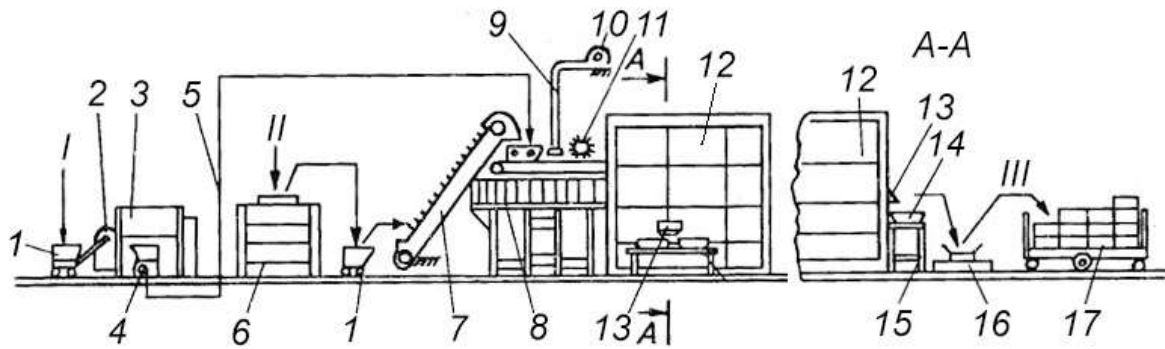


Рисунок 3 – Схема поточної лінії для виробництва пельменів:

I - компоненти фаршу; *II* - компоненти тіста; *III* - готова продукція.

1 - візки технологічні; 2 - гідралічний підйомник; 3 - фаршмішалка; 4 - фаршевий насос; 5 - фаршепровід; 6 - тістомісильна машина; 7 - конвеєр завантаження тіста; 8 - пельменний автомат; 9- пристрій для обдуву фаршетістового джгута; 10- вентилятор; 11- барабан штампування пельменів; 12 - швидкоморозильний апарат; 13 - вікно вивантаження заморожених пельменів; 14 - ємності для приймання пельменів; 15 - приймальний стіл; 16 - тара для продукту; 17 - візок.

Тривалість охолодження продукту на підморожувальному конвеєрі складає 6...12 хв., загальна тривалість процесу від 15 до 40 хв.

Такий комплект устаткування дозволяє механізувати завантаження фаршмішалки, тістомісильної машини і пельменного автомата, механізувати та автоматизувати процеси заморожування і галтовки пельменів.

3.4 Технологічне обладнання для виробництва пельменів

Серед обладнання вітчизняного виробництва найпоширенішими є автомати для виробництва пельменів на малих і середніх підприємствах марок СУБ-2-67, СУБ-3-67, П6-ФПВ, ЯЗ-ФПО та варенично-пельменна машина ВПМ. Усі вказані машини використовують подібний принцип дії і відрізняються тільки конструктивними особливостями.

Принципова схема барабанного пельменного автомата представлена на рисунку 4.

Автомат має здвоєний бункер і витискачі для тіста і фаршу, а також формуючий пристрій та стрічковий конвеєр із приводом.

У якості витискача тіста служить гвинтовий шнек, а витискача фаршу – гвинтовий шнек і ротаційний насос.

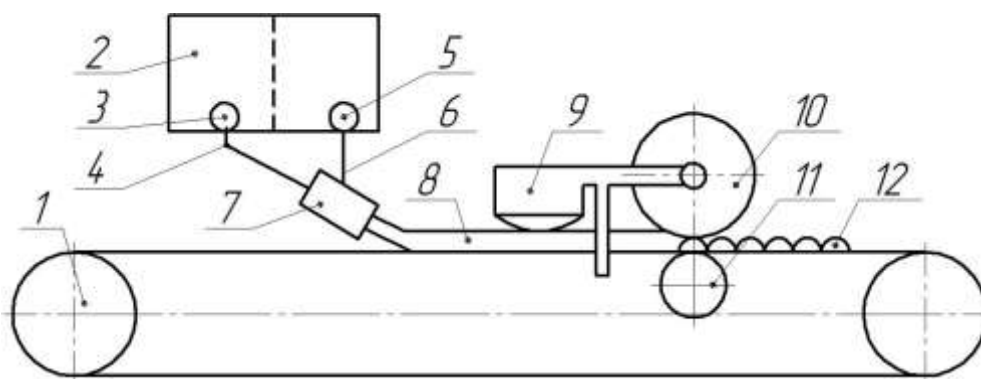


Рисунок 4 – Схема роботи пельменних автоматів:

1 - стрічковий конвеєр; 2 - подвійний бункер для тіста і фаршу; 3 і 5 - витискачі для тіста і фаршу; 4 і 6 - подавальні трубки для тіста і фаршу; 7 - формувальний пристрій; 8 - овальна трубка з тіста з фаршем; 9 - мучний бункер з ворошителем; 10 - штампувальний барабан; 11 - підтримуючий ролик; 12 - сформовані пельмені.

Формуючий пристрій являє собою балон із двома трубками, що підводять тісто і фарш, причому трубка для фаршу проходить через балон наскрізь і на виході між нею і циліндричною стійкою балона утворюється овальна щілина. Тістова трубка проходить через цю щілину і заповнюється фаршем.

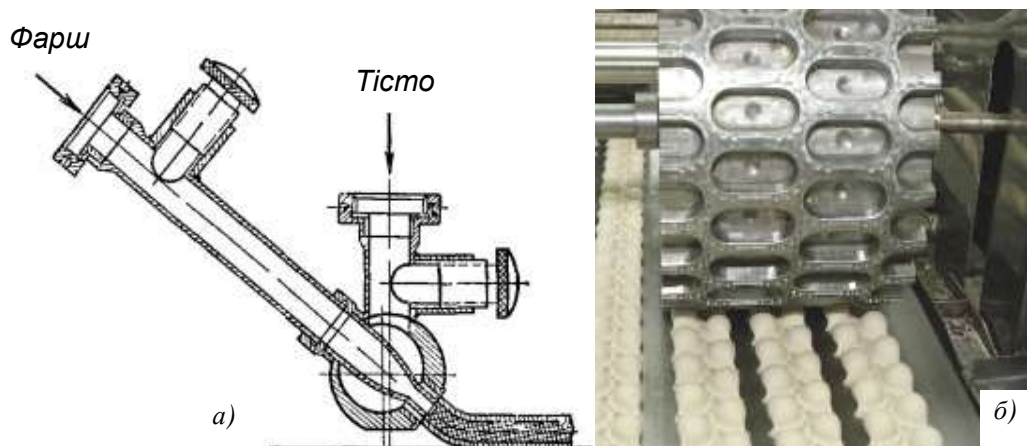


Рисунок 5 – Формувальний пристрій а) і штампувальний барабан б).

Пельмені утворюються за допомогою штампувальних барабанів. Готові пельмені видаляються з робочої зони конвеєром зі сталеву або прогумовану стрічкою.

Автомат пельменний СУБ- 2-67 (рисунок 7) призначений для готування пельменів з тіста й м'ясного фаршу.

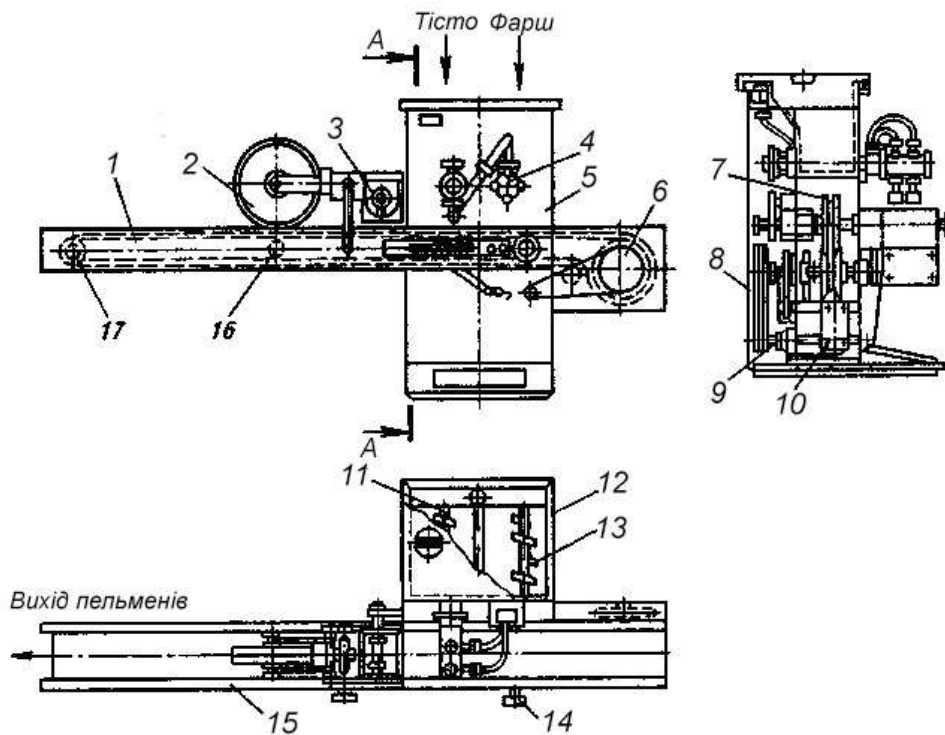


Рисунок 6 – Автомат пельменний СУБ- 2-67

1 - конвеєр; 2 - барабан; 3 - борошняний бункер; 4 - ротаційний насос; 5 - станина; 6 - приводний барабан; 7 - варіатор; 8 - кожух; 9 - електродвигун; 10- магнітний пускач; 11,13 - шнеки; 12 - здвоєний бункер; 14 - маховичок; 15 - рама; 16 - опорний ролик; 17 - натяжний ролик.

Автомат діє безупинно, при ручному завантаженні тіста і фаршу в бункер відбувається автоматичне та безвідхідне штампування пельменів.

При рухові конвеєрної стрічки барабани обертаються і, прокочуючись по начиненим фаршем тестовим трубкам, штампують пельмені, які на підкладній дошці утворюють чотири ряди. Гнізда барабана мають розділові і клейові кромки.

При натисканні штампів на тістову трубку, заповнену фаршем, остання відтискується гніздами, звільняючи місце склеювання та поділу пельменів. При подальшому натиску штампів пельмені складаються. Розділова кромка продавлює тісто наскрізь і утворює проміжки між пельменями. При нормальному технологічному процесі виходять міцно склеєні пельмені, відстань між якими дорівнює 3...5 мм.

Перед штампувальними барабанами встановлений борошняний бункер з ворушителем. Він має отвори, через які на тістові трубки з фаршем, що проходять під ним, сиплеться борошно. Це запобігає прилипанню пельменів до гнізд барабанів. Борошно, що попадає на тістові трубки, розрівнюється двома гумовими шкребками, укріпленими на бункері. Кількість борошна регулюється

шиберами. Борошно і шматочки тіста, які налипають на барабани, очищаються щіткою. Автоматом управляють за допомогою пульта керування.

Практично таку ж конструкцію має автомат СУБ-67-3, який відрізняється від СУБ-67-2 трьома штампувальними барабанами.

Розглянемо його кінематичну схему (рисунок 7).

Усі конструктивні елементи автомата приводяться у рух від одного електродвигуна 1 (асинхронного трифазного з короткозамкненим ротором) потужністю 4,5 кВт і частотою обертання 1450 об/хв. Обертальний рух від двигуна на вал 4 передається за допомогою клинопасової передачі 2. На валу 4 закріплені дві ведучих зірочки ланцюгових передач і ведучий шків клинопасового варіатора швидкості 5.

Перша ведуча зірочка через ланцюгову передачу 6 приводить у рух проміжний вал 10, від якого через ексцентрик 16 і тягу 17 передаються коливання на струшувач бункера для борошна.

Друга ведуча зірочка через ланцюгову передачу 6 обертає шнек подачі тіста 8 у відповідному бункері. Шнек фаршевого бункера з'єднаний з приводним валом 4 клинопасовим варіатором 5 і ланцюговою передачею 7. Регулюють швидкість варіатора переміщенням дисків веденого шківів гвинтовим пристроєм, що приводиться від маховичка, встановленого на передній панелі корпусу автомата.

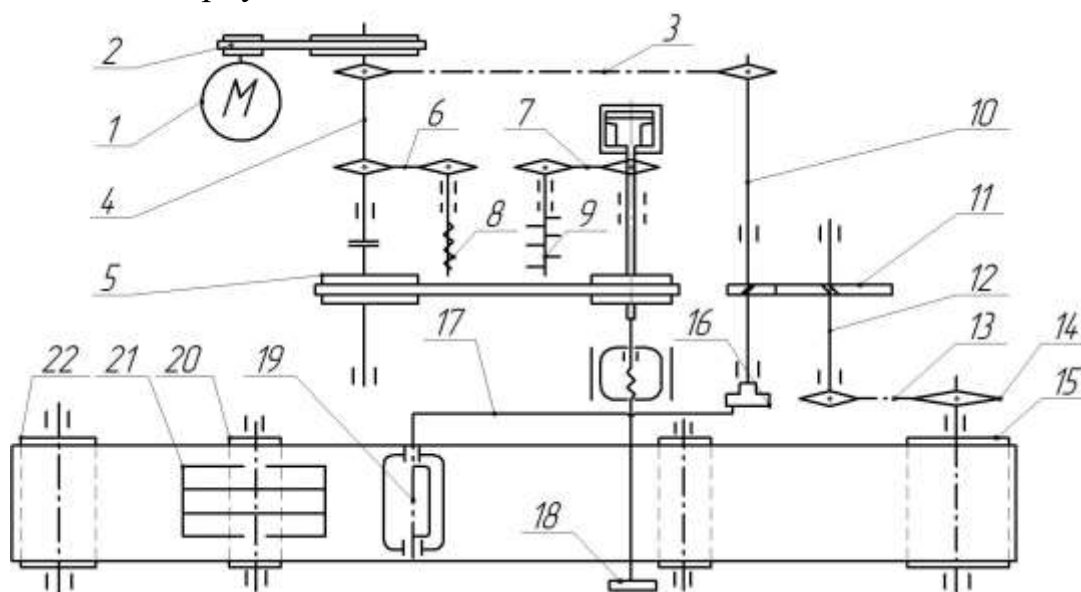


Рисунок 7 – Кінематична схема пельменного автомата СУБ-67-3

1 - електродвигун; 2 - клинопасова передача; 3, 6, 7, 13 - ланцюгові передачі; 4 - приводний вал; 5 - варіатор швидкості; 8 і 9 - шнеки подачі тіста і фаршу; 10, 12 - проміжні вали; 11 - зубчаста передача; 14 - вал ведучого барабана; 15 - ведучий барабан; 16 - ексцентрик; 17 - тяга; 18 - маховик регулювання варіатора; 19 - струшувач; 20 - опорний ролик; 21 - штампувальні барабани; 22 - натяжний ролик.

Ведучий барабан 15 конвеєра приводиться в обертання ланцюговими передачами 3 і 13 через проміжні вали 10 і 12 та зубчасту передачу 11. Частота обертання шнека подачі тіста 3,5 об/с (що складає 210 об/хв.), шнека подачі фаршу 1,1 м/с (66 об/хв.), швидкість стрічки транспортера 5,16 м/хв.

Варенично-пельменна машина ВПМ (рисунок 9) складається з двох основних частин - завантажувальної секції і транспортера з штампувальним барабаном. Завантажувальна секція виконана у вигляді тумби, у верхній частині якої розміщено два бункери: для тіста і фаршу. У бункерах змонтовані шнеки, які приводяться в обертання зірочками і ланцюговою передачею. Транспортер складається з рами, на якій змонтовано три ролики: ведучий, підтримуючий і ведений.

Над підтримуючим роликом встановлений штампувальний барабан, який за допомогою важеля з ексцентриком може підніматися або опускатися на рухому стрічку транспортера.



Рисунок 8 – Варенично-пельменна машина ВПМ модифікована

На лицьовій панелі завантажувальної секції машини вмонтовується тістопровід, роторний насос фаршу з фаршепроводом і формуючою насадкою. Насадка виконана так, що сплюснута трубка фаршепровода входить в овальний отвір тістопровода, при цьому між ними залишається овальна щілина шириною близько 2 мм. Таким чином, тісто, обтікаючи фаршепровід, формується в трубку овального перетину, яка одразу ж наповнюється фаршем. Далі тістова трубка з фаршем лягає на підкладні листи і рухається по стрічці транспортера до штампувального барабана.

Кінематична схема машини представлена на рисунку 9.

Завантажувальна секція машини виконана у виді тумби, у верхній частині якої розміщено два бункери: лівий – для тіста і правий – для фаршу. У лівому бункері змонтований конусоподібний шнек 17 з постійним кроком витків, діаметр яких поступово збільшується у напрямку до тістопроводу. куди нагнітається тісто.

У правому бункері встановлений циліндричний шнек 16 з постійним кроком витків. Шнек призначений для нагнітання фаршу в прийомну камеру ротаційного насоса. Ротор насоса одержує обертальний рух від шнека за допомогою овального телескопічного з'єднання.

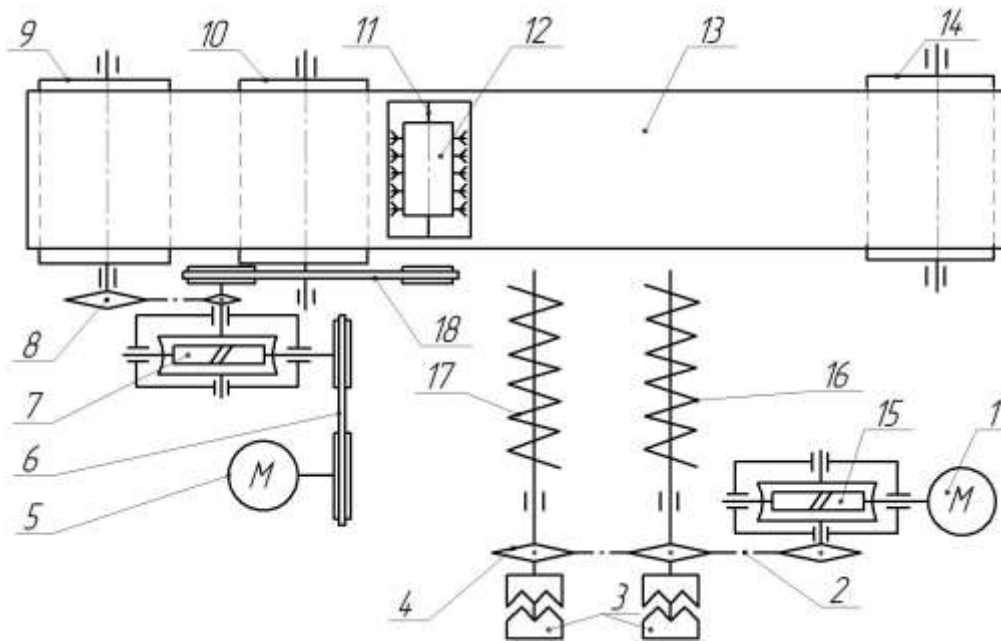


Рисунок 9 – Кінематична схема варенично-пельменної машини ВПМ

1 - електродвигун привода шнеків живильників; 2 - передача ланцюгова; 3 - муфти кулачкові; 4 - зірочки приводні; 5 - електродвигун привода транспортера; 6 - варіатор; 7 - редуктор черв'ячний; 8 - передача ланцюгова; 9, 10, 14 - ведучий, підтримуючий і ведений ролики; 11 - бункер для борошна; 12 - щітка; 13 - стрічка транспортера; 15 - редуктор черв'ячний; 16 - шнек для фаршу; 17 - шнек для тіста; 18 - передача клинопасова.

Шнеки приводяться в обертання зірочками 4 ланцюгової передачі 2, яка одержує обертальний рух від приводної станції з електродвигуном 1 і черв'ячним редуктором 15. Приводні вали шнеків оснащені кулачковими муфтами 3, що дозволяють автономно включати шнеки в роботу. Важелі вмикання муфт винесені на лицьову панель завантажувальної секції і розмішені в зручному для обслуговування місці.

Транспортер складається з рами, на якій змонтовано три ролики – ведучий 9, підтримуючий 10 і ведений 14. На ролики натягнута нескінченна

прогумована стрічка 13. Над підтримуючим роликком встановлений штампувальний барабан, який за допомогою важеля з ексцентриком може підніматися або опускатися на стрічку транспортера, що рухається.

Поруч із штампувальним барабаном на рамі транспортера встановлений бункер 11 для борошна, усередині якого обертається кругла волосяна щітка 12. Щітка приводиться в обертання клинопасовою передачею 18 від привода транспортера. У днище бункера вставлена плетена сітка, що закривається заслінкою. Через сітку під час роботи машини просипається борошно на тістову трубку, що рухається. Для розрівнювання і зняття надлишку борошна з тістової трубки використовується гумова шторка, прикріплена до бункера. У момент, коли не проводиться штампування вареників або пельменів, сітка бункера перекривається заслінкою, у результаті чого припиняється подача борошна.

Транспортер приводиться у рух від електродвигуна 5, безступінчастим варіатором швидкості 6, а також черв'ячною 7 і ланцюговою 8 передачами. Безступінчастий варіатор швидкості забезпечує синхронність руху стрічки транспортера і тістової трубки з фаршем.

Транспортер установлений так, що завантажувальна секція машини розміщається у правій його частині. Це забезпечує можливість установки привода транспортера усередині завантажувальної секції машини. Зовнішні стінки завантажувальної секції і рами транспортера облицьовані декоративними щитками. На лицьовій панелі транспортера встановлені маховик варіатора швидкості, пускова апаратура електродвигуна привода шнеків і електродвигуна привода транспортера.

Пельменний настільний автомат *П6-НПА* (рисунок 10, а) є машиною безперервної дії, у якій за ручного завантажування тіста та фаршу в бункер здійснюється автоматичне та безвідходне штампування пельменів.

Автомат складається із станини з приводом, станини конвеєра, штампувального пристрою, пристрою для посипання борошном, формувальної головки і роликів для підтримування.

Станина являє собою зварний вузол, який складається з двох вертикальних стінок і вварених між ними обичайок, спарених бункерів для тіста і фаршу. Зверху бункери закриваються кришкою, зблокованою з пусковою апаратурою за допомогою мікроперемикача. До задньої стінки станини кріпиться корпус підшипників з валиками для обертання тістового та фаршевого шнеків, до передньої стінки приварено приймач тіста й фаршу.

Привод складається із двигуна, розташованого під бункерами, чотирьох пар шестерень і вала, який передає рух на приводний ролик стрічки конвеєра. Привод захищений кожухом.

Станина конвеєра складається із зварної рами, приводного та натяжного роликів і стрічки для транспортування лотків.

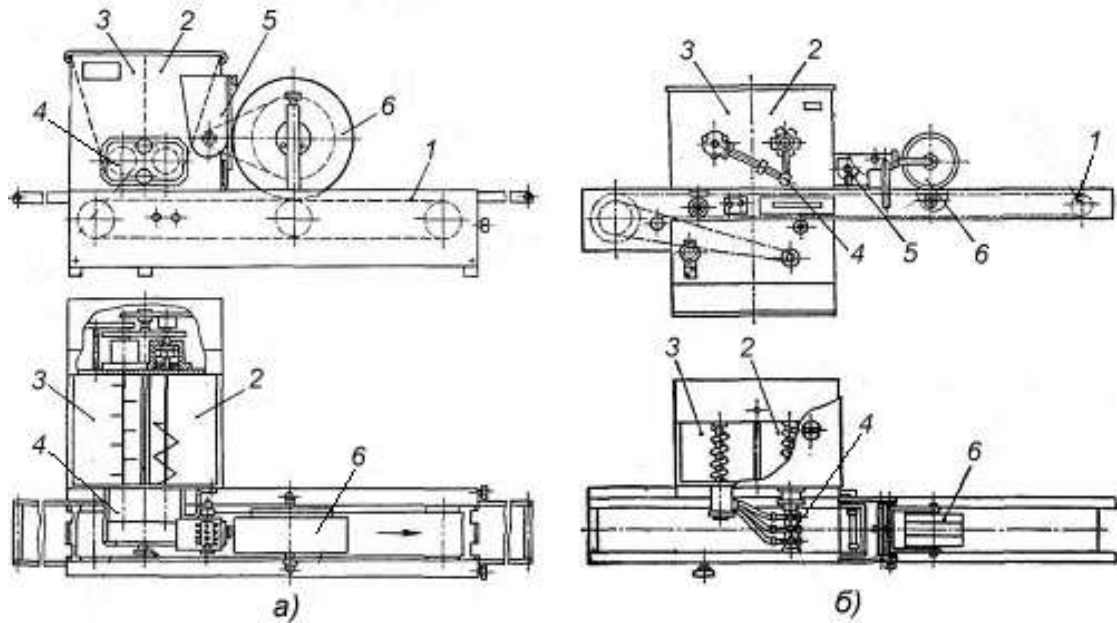


Рисунок 10 – Пельменні автомати: а) П6-НПА і б) П6-ФПВ (РПВ):

1 - транспортер; 2 - бункер для тіста; 3 - бункер для фаршу; 4 - формувальна головка; 5 - бункер для борошна; 6 - штампувальний барабан.

Регулювання та натяг стрічки здійснюються за допомогою двох гвинтів. Станина конвеєра кріпиться до станини з приводом за допомогою чотирьох болтів. Штампувальний пристрій складається з двох стійок, закріплених на станині конвеєра, підпружиненого штампувального барабана та опорного ролика.

Натискання барабана на лотки, необхідне для штампування пельменів, здійснюється двома пружинами і двома регулювальними гвинтами. Спеціальна гайка фіксує валик штампувального барабана.

Формувальна головка складається із зварених між собою камер для тіста і фаршу і фаршевої трубки овальної форми. Формувальна головка кріпиться двома гвинтами до приймального.

Для зручності обслуговування автомата під час роботи на станині конвеєра з обох боків встановлено підтримувальні ролики.

Заповнення бункерів тістом і фаршем, а також укладання на стрічку порожніх лотків і зняття заповнених пельменями виконується вручну.

Показаний на рисунку 10, б) стаціонарний автомат **П6-ФПВ** має таку ж компоновку, як і автомат П6-НПА і відрізняється від нього лише конструктивними особливостями.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика пельменних автоматів

Найменування показника	Значення показника для автомата:		
	СУБ-2-67	П6-ФПВ	ВІМ
Продуктивність, кг/год.	400	400...600	120
Маса пельменя, г	12 ± 1,2	12 ± 1,2	10...25
Товщина тістової оболонки, мм	2	2	1,5...2,0
Установлена потужність, кВт	3,0	3,0	1,0
Габаритні розміри, мм	2800×930× ×1240	3000×1100× ×1320	2100×800× ×1240
Маса автомата, кг	450	830	160

З аналізу конструкцій автоматів СУБ-2-67, СУБ-3-67, П6-ФПВ і машини ВІМ можна зробити висновок, що принципових відмінностей у конструкції між ними немає. Вони відрізняються тільки розмірами, продуктивністю, кількістю барабанів. Наприклад у автомата СУБ-2-67 – два штампувальних барабана, у СУБ-3-67, П6-ФПВ – три. (Автомат СУБ-6 має шість, а В2-ФПК – дванадцять барабанів).

На даний час виробництво морожених напівфабрикатів в тістовій оболонці на малих підприємствах базується, в основному, на імпортному обладнанні. Більшість видів цього обладнання є технічно досконалим, універсальним, економічним і швидко переналагоджуваним. Головний недолік – це недостатність докладної технічної документації з даними по будові і конструктивних особливостях.

На рисунку 11 показаний комплекс устаткування **АП-250**, призначений для формування пельменних виробів з тіста з начинкою у вигляді м'ясного фаршу.

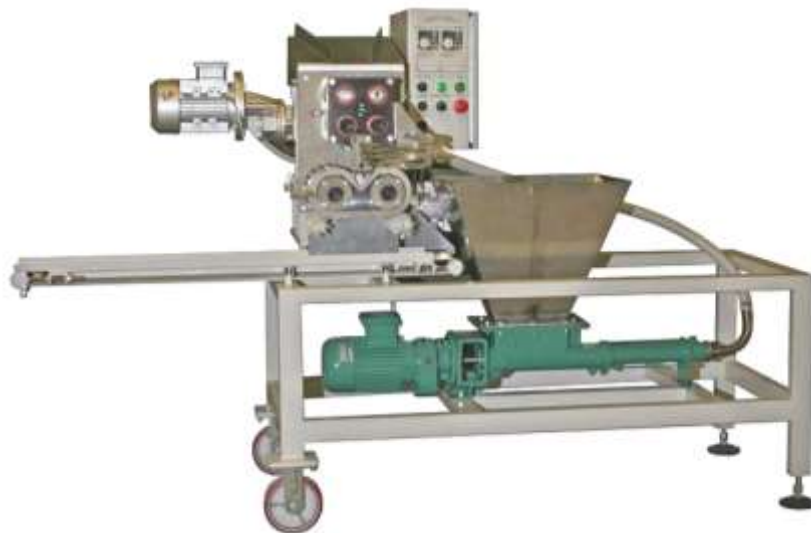


Рисунок 11 – Комплекс для формування пельменних виробів АП-250

Комплекс складається з автоматичного пристрою з формування пельменів з насосом подачі фаршу (шнекового типу, виробництво NEMO), транспортера для відводу готової продукції і пристрою подачі тіста. Пельменний апарат є машиною напівавтоматичної дії і включає у себе електрошафу з автоматикою та пульт керування, який дозволяє операторові регулювати окремо частоту швидкості формувальних барабанів і частоту швидкості подавального насоса для збільшення або зменшення швидкості подачі фаршу, вмикання і вимикання апарата, аварійне відключення.

Кінематичний вузол включає у себе мотор-редуктор привода валків, мотор-редуктор привода формувальних барабанів, привод транспортера.

Підготовлене тісто подається оператором у прийомний бункер вузла тістоподачі, де пара валків подає тісто на робочий шнек, під дією якого воно проходить через філь'єру, здобуваючи форму смуги прямокутного перетину (30×95 мм). Ця смуга подається безпосередньо в розкочувальні валки пельменного автомата. Швидкість подачі тесту автоматично регулюється за допомогою датчика.

Розкатані дві тістові стрічки подаються на формувальні барабани. М'ясний фарш з накопичувальної воронки фаршнасоса поліамідними трубками подається у дозатор між формувальними барабанами та розкатаними тістовими стрічками. При обертанні в матрицях формувальних барабанів відбувається ліплення готового пельменя, який від формувального барабана відділяється штовхачем і падає на транспортер.

Пельменний автомат *АП400(600)Pro* призначений для виготовлення з тіста виробів типу пельмені й вареники з різними видами вареничних начинок і м'ясних фаршів. Форма й конфігурація виробу виконується за індивідуальним замовленням.



Автомат комплектується із трьох модулів - автомата виготовлення пельменів, пристрою розкатки тіста та фаршевого насоса. Модулі монтують на колісних опорах, що дозволяє їх легко та швидко переміщати. Застосовуються змінні барабани для формування різних видів пельменів.

Рисунок 12 – Автомат пельменний АП400(600)Pro

Для переходу на іншу форму виробу досить перемінити тільки формувальні барабани.

Залежно від складу пельменних (або вареничних) начинок автомат може бути укомплектований різними насосами (шестеренним або гвинтовим);

Конструкція машини дозволяє використовувати недріжджове тісто, з м'яких сортів пшениці.

Пристрій розкатки тіста дозволяє використовувати при завантаженні тісто шматком будь-якої форми – не потрібне виготовлення заготовок тіста, що веде до мінімальних відходів тіста і можливості його вторинного використання.

Технічна характеристика автомата АП400(600)Pro

Продуктивність, кг/год.	до 600(1000)
Кількість рядів формування	2...5 (3...7)
Точність формування, %	±10
Маса виробу, г	3...25
Установлена потужність, кВт	5,0
Живлення	3 ф., 380В, 50 Гц
Габаритні розміри (Д×Ш×В), не більш, мм	3150×1650×1800
Маса, не більш, кг	400 / 480

Пельменні автомати *серії JGL* (Китай) користуються підвищеною популярністю через простоту в експлуатації, використання сучасних технологій, надійності і оптимального співвідношення ціна/якість.

Автоматичні формувальні машини можуть змінювати як товщину тіста, так і кількості начинки. Машини зручні в роботі і прості в обслуговуванні. Пельменні апарати виготовляють пельмені, вареники практично з будь-якою начинкою (м'ясною, овочевою, сирною, грибною, фруктовою і т.д.). Апарати застосовуються для виготовлення пельменів у пельменних цехах, малих підприємствах, фабриках-кухнях і т.п.



Рисунок 13 – Пельменні автомати серії *JGL*

Таблиця 2 – Техніко-технічна характеристика автоматів серії *JGL*

Модель	JGL 120-5B	JGL 135	HLT-630
Продуктивність, шт/год.	7200	8100	7000...8000
Вага пельменя, гр.	15...20	12...17	5...7, 10...12, 18...20
Споживана потужність, кВт	1,1	1,1	1,5
Габаритні розміри, мм	990×470× ×1150	990×470× ×1150	500×1010× ×1515
Маса, кг	160	160	240

Відмінною рисою автоматів *HLT 700 XL i HLT-700* від АНКО (Тайвань) є їх багатофункціональність. На одній базі апарата по виготовленню напівфабрикатів можна виробити до 200 видів виробів з тіста з начинкою.

Це пельмені і вареники (різної форми), хінкалі, манти, чебуреки, пиріжки, біляші, бурятські пози (буузи), самса, м'ясні палички, равіолі (круглі, квадратні, прямокутні), пельмешки для дітей у вигляді ведмедика, черепашки, мавпи, рибки, літер алфавіту та ін.

Вагу виробу можна настроїти від 2 до 200 грам. Співвідношення тіста і начинки може бути змінене від 70% / 30% до 30% / 70%. Можуть бути використані різні начинки від жирних пельменних фаршів до різних вареничних начинок з додаванням капусти або картоплі, при цьому цільні кускові включення можуть досягати розміру до 10 мм.

Настроювання машини і переналагодження з продукту на продукт відбувається протягом 5...10 хвилин, при цьому кількість браку є мінімальною.

Рисунок 14 – Автомат пельменний *HLT 700 XL*

Використання інструмента для складання і розбирання формувальника зведене до мінімуму. У результаті апарат повністю легко розбирається протягом кількох хвилин для миття та гігієнічної обробки.

Переваги, особливо універсальність і простота у використанні, роблять автомати для виготовлення пельменів і вареників ANKO практично ідеальними як для невеликих пельменних підприємств, так і для середніх цехів.

3.4 Технологічне обладнання для виробництва млинців

Технологічний процес м'ясних напівфабрикатів (млинців) здійснюється з дотриманням санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості (СП № 3238-85) та Інструкції з миття і профілактичної дезінфекції на підприємствах м'ясної і птахопереробної промисловості, затверджених у встановленому порядку.

Технологічний процес приготування млинців починається з підготовки сировини для фаршу і тіста. Технологічний процес підготовки м'ясної сировини включає такі операції: розбирання туш, напівтуш на відруби, обвалювання відрубів, жилювання та сортування м'яса (рис.15).

На підприємстві використовували м'ясо охолоджене з температурою в товщі м'язів від 0°C до 4°C. Основною м'ясною сировиною є свинина жирна, яловичина другого ґатунку та субпродукти першої та другої категорії – серце і легені, також використовується м'ясний бульйон.

Після жилювання та сортування м'ясу сировину відібрану для виробництва млинців відправляють на теплове оброблення, подрібнення. Субпродукти зачищають і видаляють кровозгустки, миють. Для приготування тіста послідовність завантаження складових така: вода (t 25°C), сухе молоко, розведене теплою водою, яєчний порошок, цукор, сіль кухонна, борошно пшеничне вищого або I ґатунку, олія соняшникова.

Всі компоненти вимішують 15 – 20 хвилин, додають харчову соду, погашену оцтом харчовим 9 %, вимішують ще приблизно 5 хвилин. Потім по трубопроводу тісто потрапляє в чан для короткочасного зберігання та перекачування на розподільчий пристрій барабана (60 л). Приготування тіста здійснюється в автоматичному міксері (V=450 л), який входить до складу лінії для приготування млинців «Valpes». Борошно зберігається в бункері для борошна, потім автоматично подається на просіювач.

Борошно просіюють для видалення комочків, сторонніх домішок та для насичення киснем, що покращує якість замісу тіста. Підготовлене борошно потрапляє в міксер. Подача фаршу здійснюється автоматично через вакуумний шприц з заданим циклом. Стрічка з порціями фаршу потрапляє на системи складання млинців, де проходить згинання бокових країв тістових

стрічок за допомогою міні-транспортерів. Далі нарізана стрічка з фаршем та загнутими кінцями потрапляє в поперечну систему складання та під пристрій ущільнення, для надання їм більш плоскої форми. Для забезпечення роботи технологічної лінії на підприємстві застосовується сучасне технологічне обладнання.



Рисунок 15 Технологічна схема виробництва млинців

У кінці останнього транспортера приставляється приймаючий транспортер швидко морозильної камери, по якому готовий напівфабрикат переміщується всередину камери.

Заморожування напівфабрикату триває 40–45 хвилин при t мінус 25–35°C до досягнення t мінус 10°C в середині продукту. Після заморожування млинці по транспортеру потрапляють на фасовочну машину «TORNADO V.V.L.D».

Потужність лінії використовується не повністю, що свідчить про необхідність розширення об'ємів виробництва млинців .

Комплекс запропонованих заходів дозволяє контролювати якість млинців на всіх стадіях виробництва і своєчасно виявляти недоліки та виправляти їх. Всю продукцію контролюють за органолептичними показниками та за фізико-хімічними показниками (табл. 3).

Таблиця 3 Фізико-хімічні показники для млинців

Найменування показника	Норма	
	Млинці «3 м'ясом»	Млинці «3 м'ясом свинини та яловичини»
Вміст фаршу до загальної маси млинців, %	20,0 ± 0,35	20,2 ± 0,37
Масова частка солі кухонної, %, не більше	1,71 ± 0,02	1,73 ± 0,02
Масова частка жиру у фарші, %, не менше	12,2 ± 0,27	11,5 ± 0,32
Товщина тістової оболонки, мм, не більше	3,0 ± 0,04	3,0 ± 0,04
Маса одного виробу, г	72,4 ± 1,4	73,1 ± 1,4

Лінія для виробництва млинців з начинкою SDTN

Призначена для виробництва млинців з різними видами начинок. На лінії послідовно відбувається виконання наступних операцій: формування тістових смужок, їх обсмажування і охолодження, дозування начинки, підвертання смужки і нарізка її на заготовки, загортання млинців і надання їм остаточної форми (рис. 16).

Формування тістових смужок

Млинцеве тісто за допомогою насоса подається в завантажувальний бункер, а потім в дозатор, який забезпечує рівномірне нанесення тіста на барабан, що випікає, в три тістові смужки. Завантажувальний бункер має

невеликий об'єм, що запобігає впливу на тісто високої температури жарочного барабана. Це дозволяє зберігати якість тіста і запобігає утворенню грудок.

Обжарка тістових смужок

Обжарка смужок проводиться з одного боку. За бажанням замовника можлива комплектація додатковим барабаном для обсмажування з двох сторін. Нагрівання жарочної поверхні барабана може здійснюватися двома способами - за допомогою електричних ТЕНів або використовуючи природний газ. Використання газу дає значну економію при експлуатації лінії, що знижує собівартість продукту.

Охолодження тістових смужок

На охолоджувальному транспортері температура тіста знижується з 200°C до 70°C. Зниження температури відбувається природним чином. В якості транспортерної стрічки служить металева сітка з нержавіючої сталі.

Дозування начинки

Дозатором на тістову смужку відкидається начинка заздалегідь заданої маси. Тип начинки може бути різним - м'ясний фарш, сир, варене згущене молоко, фруктові джеми, комбіновані начинки (картопляне пюре з грибами). Дозатор роторного принципу дії. Для начинок на основі м'ясного фаршу в комплекті дозатора поставляється механічний нагнітач в бункері.

Підвертання країв тістової смужки

Пристрій загортає краї смужок тіста з правого і з лівого боку.



Рисунок 16 - Лінія для виробництва млинців з начинкою SDTN

Відрізання тістової смужки

Загорнута тістова смужка з відсадженою начинкою всередині відрізається на гільйотині на довжину 280 мм або будь-яку іншу (в

залежності від використовуваного типу начинки і бажаних розмірів млинчика).

Згортання млинчика

Відрізані заготовки загортаються на пристрої згортання. Згорнутому млинчику надається остаточна правильна циліндрична форма. Готовий продукт надходить на заморозку і подальшу упаковку.

Машина для виготовлення млинців С2

Призначена для випікання млинців з начинкою (рис. 17).

Машина оснащена бункером для тіста об'ємом 25 л. У бункер машини заливається тісто і подається в лоток за допомогою насоса. Барабан розігрівається до температури 220-230°C і проводиться випічка безперервної млинцевої стрічки. Ширина стрічки становить 16 см. За допомогою дозатора на млинцеву стрічку укладається начинка, потім стрічка згортається і автоматично нарізується по заданій довжині.

Подача начинки і довжина виробу регулюються таймером.



Рисунок 17 - Машина для виготовлення млинців С2

Машина для виготовлення млинців С1 QUADRA (квадратна форма)

Призначена для випічки млинців квадратної (прямокутної) форми (рис.18). Машина для млинців прямокутної форми виробляє стрічку шириною 160-200 мм. Довжина виробів регулюється за допомогою таймера з кроком від 20 мм і більше.

Машина складається з бака для тіста ємністю 4 літри, жарочного барабана із захисною сіткою, пульта управління з цифровим дисплеєм для контролю температури жарочного барабана.

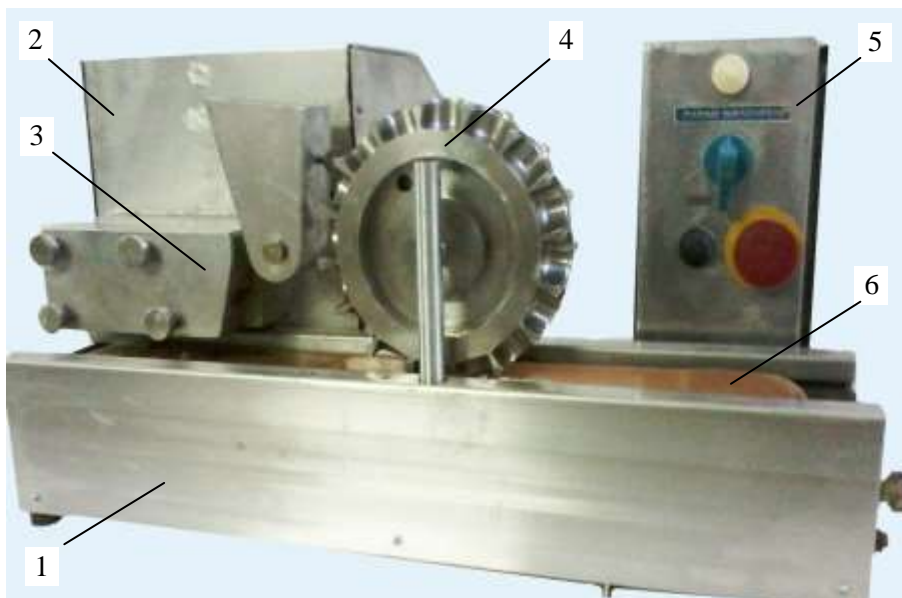
У млинцевій машині є можливість здійснювати плавне регулювання температури барабана.



Рисунок 18 - Машина для виготовлення млинців C1 QUADRA (квадратна форма)

4 Оснащення робочого місця лабораторної роботи

1) Лабораторна установка для формування пельменів (рисунок 19) розроблена на базі настільного пельменного автомата *П6-НП2-А*



1 - рама; 2 - подвійний бункер для тіста і фаршу; 3 - формувальний вузол; 4 - штампувальний барабан; 5 - блок керування; 6 - транспортер.

Рисунок 19 – Лабораторна установка для формування пельменів

Будова установки практично ідентична конструкції пельменного автомата П6-НПА, схема якого показана на рисунку 10.

Установка складається з двох основних частин: приводної секції і стрічкового конвеєра. У верхній частині приводної секції розташований подвійний бункер для тіста і фаршу, в яких змонтовані живлячі шнеки, що подають тісто і фарш у формуючу насадку для створення тістової трубки з фаршем. Формувальна насадка, штампувальний пристрій, конвеєр повторюють конструкцію автомата П6-НПА.

Крім лабораторної установки робоче місце лабораторної роботи оснащується вимірювальним комплектом (V-A-W) марки К-505, тахометром, цифровими вагами 0...5 кг, секундоміром, штангенциркулем і вимірювальною лінійкою, ємностями для фаршу і тіста.

2) **Млинниця професійна (модель БЕ)** призначена для випікання порційних млинчиків з різними начинками, як солодкими, так і солоними в системі громадського харчування.

Млинниця випускається з діаметром робочої поверхні 350 і 400мм, одне і двох постова. Гладка поверхня харчового чавуну з високими антипригарними властивостями дозволяє приготувати тонкий, рум'яний млинець.

Конструкцією апарату передбачено рівномірний нагрів поверхні, що смажить, це гарантує якісне рівномірне підсмажування млинців і підтримку заданої температури в автоматичному режимі. На професійних млинницях можна працювати без перерви протягом усього робочого дня.

Млинниця відповідає вимогам ТУ У 29.7-25288344.008-2004.



1 – корпус; 2 – поверхня, що смажить; 3 – панель керування; 4 – терморегулятор; 5 – індикаторна лампа; 6 – опорні ніжки

Рисунок -20 Млинниця КИЙ-В БЕ-1-350

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА:

Модель	КИЙ-В БЕ-1-350
Країна виробник	Україна
Напруга живлення, В	220
Потужність, кВт	1.9
Кількість постів, шт	1
Діаметр робочої поверхні, мм	350
Габаритні розміри, мм	400×400×210
Маса, кг	19

Млинниця складається з корпусу (рис. 20), на якому закріплена поверхня, що смажить та панель керування з розташованим на ній терморегулятором та індикаційною лампою. Корпус має опорні ніжки.

Млинниці комплектуються дерев'яною паличкою для розподілу тесту з поверхні (рис. 21).



Рисунок – 21 Млинниця з паличкою для розподілу тесту

5 Порядок виконання лабораторної роботи по формуванню пельменів

5.1 Ознайомитись з теоретичними відомостями про будову і принцип дії лабораторної установки для формування пельменів.

5.2 Розібрати машину, уяснити конструкцію вузлів і деталей: форму і розташування подвійного бункера тіста і фаршу, конструкцію шнеків, їх кріплення, будову формувального пристрою і штампувального барабана.

5.3 Скласти кінематичну схему машини і виконати ескіз штампувального барабана.

5.5 Зібрати установку, підключити вимірювальний комплект К-505, виміряти потужність, потрібну на холостому ході, частоту обертання електродвигуна, подавальних шнеків.

5.7 Наповнити завантажувальний бункер тістом і фаршем.

5.8 Увімкнути машину, відмічаючи час її роботи за секундоміром. Заміряти потужність двигуна при роботі під навантаженням.

5.9 Після закінчення процесу формування вимкнути машину, відмітивши час за секундоміром.

5.10 Підрахувати кількість відформованих пельменів, визначити масу одного. Оцінити якість пельменів (за правильністю форми, міцності з'єднання, тощо).

5.11 Розібрати робочу зону машини, частини, які контактували з продуктом, ретельно промити гарячою водою, протерти і просушити.

5.12 Записати результати проведених дослідів у журнал спостережень (таблиця 1).

Таблиця 1 – Журнал спостережень лабораторної роботи по формуванню пельменів

Показник	Значення
1 Потужність електродвигуна, Вт на холостому ході; під навантаженням; корисна.	
2 Частота обертання, об/хв.: електродвигуна; барабана конвеєра; штамп. барабана.	
3 Час робочого циклу машини, с	
4 Кількість виробів, шт.: відформованих, неповноцінних, відсоток відходів, %	
5 Дійсна продуктивність: штучна, шт./с, масова, кг/с	
6 Питома витрата електроенергії, Вт·с/кг	

5' Порядок виконання лабораторної роботи по випіканню млинців

5'.1 Ознайомитись з теоретичними відомостями про будову і принцип дії млинниці КИЙ-В БЕ-1-350.

5'.2 Встановити млинницю на стійкій горизонтальній основі на відстані не менш 500мм від легкозаймистих предметів.

5'.3 Перед початком роботи перевірити санітарно-гігієнічний стан млинниці. При першому вмиканні провести гігієнічне пропалювання протягом 20...30хв. на максимальній потужності.

5'.4 Вмикання млинниці здійснити поворотом ручки терморегулятора з крайнього лівого положення «0» за годинниковою стрілкою. При цьому загоряється індикаційна лампа, яка сигналізує про початок розігріву. Задати

необхідний температурний режим. Дочекатись відключення індикаційної лампи. Процес підтримування температури підтримується автоматично.

5'.5 Тісто для млинців налити на поверхню і розрівняти лопаткою по всій поверхні.

Температура і час обробки страв визначається експериментально.

5'.6 Порядок відключення апарату:

- відключити нагрівання поверхні, що смажить, поворотом ручки регулятора температури у крайнє ліве положення «0»;
- від'єднати установку від мережі живлення;
- після повного остигання поверхні, що смажить, провести її очищення від залишків тіста.

Таблиця 2 – Журнал спостережень лабораторної роботи по випіканню млинців

Показник	Значення
1 Температура смаження, °С	
2 Час смаження, с	
3 Дійсна продуктивність: штучна, шт./год, масова, кг/год	
4 Питома витрата електроенергії, Вт·с/кг	

6 Вимоги безпеки

1. Під час проведення роботи слід дотримуватись правил загальної інструкції з охорони праці, наведених у розділі „Загальні вимоги безпеки“. Точки підключення вимірювального комплексу К-505 до електродвигуна повинні бути надійно ізольовані.

2. Не допускати потрапляння вологи на струмопровідні частини млин ниці. Категорично забороняється промивання апарату під струменем води.

3. Залишати без догляду увімкнутий апарат.

4. Забороняється:

- здійснювати ремонт під напругою;
- торкатись гарячих поверхонь апарату;
- працювати на апараті без догляду викладача або лаборанта.

7 Контрольні питання

1. Назвіть асортимент заморожених напівфабрикатів.
2. Основні операції технологічного процесу виготовлення заморожених напівфабрикатів.

3. Основне обладнання для виробництва заморожених напівфабрикатів у тістовій оболонці, його характеристики.

4. Технічні вимоги до виробництва пельменів і вареників.

5. Автомати пельменні серії СУБ, будова та принцип дії, основні характеристики.

6. Варенично-пельменна машина ВПМ, принцип дії, будова, кінематична схема.

7. Автомати пельменні П6-ФПВ П і П6-ФПВ, будова та принцип дії.

8. Пельменні апарати серії АП, будова, переваги і недоліки.

9. Порівняльна характеристика автоматів серії *JGL*.

10. Відмінні риси автоматів *HLT 700 XL* і *HLT-700* фірми ANKO.

8 Тестові завдання

1) Які наведені продукти не відносяться до заморожених напівфабрикатів у тістовій оболонці?

1. равіолі; 2. рамштекс; 3. хінкалі.

2) Яке обладнання у потоковій лінії по виробництву заморожених пельменів позначається як Я10-ОАС?

1. тістомісильна машина; 2. фаршмішалка; 3. морозильний апарат.

3) На яких пристроях звичайно подрібнюють компоненти фаршу під час операції по подрібненню сировини?

1. вовчку; 2. колоїдному млині; 3. гомогенізаторі.

4) При якій температурі в морозильній камері звичайно заморожують пельмені?

1. $-18...-23^{\circ}\text{C}$; 2. $+1,8...+2,3^{\circ}\text{C}$; 3. $-1,8...-2,3^{\circ}\text{C}$.

5) При якій температурі рекомендують зберігати заморожені пельмені?

1. не вище 0°C ; 2. не вище 10°C ; 3. не вище -10°C .

6) Для змінення частоти обертання подавальних шнеків і транспортера машини СУБ-67-3 застосовують...

1. ...ланцюговий варіатор; 2. ...клинопасовий варіатор;

3. ...електродвигун постійного струму.

7) Який з наведених пельменних автоматів СУБ-2-67, П6-ФПВ і ВПМ має найменшу продуктивність?

1. П6-ФПВ; 2. СУБ-2-67; 3. ВПМ.

8) Скільки рядів формування забезпечує конструкція автомата АП400Pro?

1. 1...3; 2. 2...5; 3. 3...6.

9) Скільки електродвигунів застосовують для привода варенично-пельменної машини ВПМ?

1. один; 2. два; 3. три.

10) До скількох видів продукції можна виробляти на автоматі *HLT 700 XL*?

1. до 10; 2. до 20; 3. до 200.

ЛІТЕРАТУРА

1. Производство мясных полуфабрикатов и быстрозамороженных блюд. / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Р.М. Ибрагимов, Л.Л. Забашта. - М.: Колос, 1997. - 335 с.

2. Бредихин С.А. Технологическое оборудование мясокомбинатов / С.А. Бредихин, О.В. Бредихина, Ю.В. Космодемьянский, Л.Л. Никифоров. - М.: Колос. 2000. - 392 с.

3. Шаршунов В.А. Технологическое оборудование мясоперерабатывающих предприятий / В.А. Шаршунов, И.М. Кирик. - Минск: Мисанта, 2012. - 696 с.

4. Оборудование для переработки мяса. Каталог. / И.Г. Голубев, В.М. Горин, А.И. Парфентьева. - М.: ФГНУ „Росинформагротех“ 2005. - 220 с.

5. Оборудование предприятий общественного питания. Т.1: Механическое оборудование. / В.Д. Елхина и др. - М.: Экономика, 1987. - 447 с.

6. Линии для производства блинчиков с начинкой от компании ВЕСАМ (Франция) // Мясной бизнес. – 2015. – №3. – С. 82–83.

7. Мазур Н.И. Санитарные требования к производству м'ясних полуфабрикатов / Н.И. Мазур // Мясное дело. – 2007. – №4. – С. 10–12.

8. Пасічний В. М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів / В. М. Пасічний // Мясное дело. – 2007. – №12. – С. 10–11.