

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Кафедра переробки продукції
тваринництва та харчових технологій

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ

методичні рекомендації

для практичних занять для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 - «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти

Миколаїв

2024

УДК 664:621

T38

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 20.11.2024 р., протокол № 3.

Укладачі:

Р. О. Трибрат – кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій, Миколаївського національного аграрного університету;

Рецензенти:

Л. В. Агунова – кандидат технічних наук, завідувачка кафедри технології м'яса, риби та морепродуктів Одеського національного технологічного університету;

Г. І. Калиниченко – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Практична робота №1: Технологічне обладнання: терміни, класифікація структура	5
Практична робота №2: Підйомно-транспортне обладнання	10
Практична робота №3: Технологічне обладнання для забою худоби й обробки туш	23
Практична робота №4: Обладнання для шпаріння та обпалювання туш свиней	31
Практична робота №5: Обладнання для зняття, обробки та консервування шкур	35
Практична робота №6: Обладнання для віджиму і пресування кишкової сировини	49
Практична робота №7: Обладнання для подрібнення та засолювання м'яса	51
Практична робота №8: Обладнання для перемішування м'ясної сировини	66
Практична робота №9: Обладнання для формування м'ясних виробів	76
Практична робота №10: Обладнання для варіння, запікання та охолодження м'ясних виробів	85
Практична робота №11: Технологічне обладнання для одержання харчових жирів	97
Практична робота №12: Технологічне обладнання для пастеризації та стерилізації	101

ВСТУП

Мета дисципліни: технологічне обладнання галузі – це дисципліна, яка має за мету дати наукові основи вибору і високоефективного використання технологічних комплексів та окремих засобів механізації виробництва переробки продукції в харчовій промисловості.

Завдання дисципліни: Основна мета курсу – це підготовка фахівців високого професійного рівня, які знають будову, робочі процеси і регулювання обладнання для переробки продукції, спроможні отримувати високоякісну продукцію в умовах механізації як окремих трудомістких операцій, так і при комплексній механізації переробної галузі виробництва.

Основна задача навчального модуля є вивчення будови, робочого процесу машин і технологічних ліній для механізації процесів переробки продукції тваринництва, основи експлуатації, регулювання та правила технічного обслуговування обладнання; правила техніки безпеки, та пожежної безпеки при використанні машин; санітарно-гігієнічні вимоги до машин та обладнання.

Предмет дисципліни: вивчення будови, робочого процесу машин і технологічних ліній для механізації процесів переробки продукції тваринництва, основи експлуатації, регулювання та правила технічного обслуговування обладнання; правила техніки безпеки, та пожежної безпеки при використанні машин; санітарно-гігієнічні вимоги до машин та обладнання.

- Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

- Фахові (предметні) компетентності:

ФК21. Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів

- Програмні результати навчання:

ПРН13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

Методичні рекомендації розроблено до змістовного модулю «Технологічне обладнання переробки м'ясної сировини».

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1: ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ: ТЕРМІНИ, КЛАСИФІКАЦІЯ, СТРУКТУРА

Мета заняття: Засвоїти основні терміни та класифікацію технологічного обладнання

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи

Місце проведення: Лабораторія кафедри

Завдання:

1. Засвоїти основні терміни
2. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання
3. Вивчити основні вимоги до технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств

Теоретичне обґрунтування

1. Основні терміни, визначення

Виробничий процес – це послідовність певних операцій з переробки сировини тваринного походження в харчові, кормові і технічні продукти.

Виробниче обладнання призначене для виконання технологічних операцій з переробки сировини тваринного походження в харчові, кормові і технічні продукти називається **технологічним обладнанням**.

Технологічне обладнання, в якому продукт, що переробляється не змінює своїх фізичних, біологічних і інших властивостей, а змінює тільки форму, розміри, консистенцію називають **машиною**. Конструктивна особливість машини – наявність рухомих органів, які здійснюють механічну дію на продукт, що обробляється.

Апарат – це технологічне обладнання, в якому продукт, що оброблюється змінює свої фізичні властивості або агрегатний стан. Конструктивна особливість апарату – наявність певного об'єму – робочої камери (резервуару), в якій відбувається вплив на продукт з метою зміни його властивостей.

2. Класифікація технологічного обладнання

Технологічне обладнання, яке відрізняються між собою за конструкцією, технологічними операціями, які вони виконують, способом їх виконання можна об'єднати у наступні групи.

I. За принципом використання для:

1. забою худоби і розробки туш;
2. переробки крові;
3. переробки ендокринно-ферментативної сировини;
4. обробки кишок та кератиномісткої сировини;
5. виробництва ковбас і копченостей;
6. виготовлення консервів;
7. виготовлення жирів;

8. виготовлення кормових і технічних продуктів.

Ця класифікація, на наш погляд, дає краще уявлення про технологічне обладнання в зв'язку з технологічним виробництвом.

II. За принципом дії на сировину для:

1. механічного розподілу сировини і м'ясопродуктів: відстій, фільтрування, сепарування, віджим, пресування;
2. теплової обробки: шпарка, варка, опалювання, охолодження, коптіння, пастеризація, стерилізація, сушка, випарювання.

Цей підхід дає пояснення дії технологічного обладнання відповідно із законами механіки, гідромеханіки, теплофізики, фізичної хімії, біохімії та мікробіології.

III. За видами технологічних операцій, які застосовують в різних видах виробництв для:

1. подрібнення,
2. перемішування,
3. формування,
4. фасування продукту,
5. закатування.

Ознаки, що покладені в наведені класифікації, проявляються у різній мірі. Наприклад, більшість видів ТО для забою худоби і розробки туш не мають аналогів у інших видах виробництв; а обладнання для подрібнення та теплової обробки характерне для багатьох видів виробництв.

Робота ТО характеризується технічними і технологічними параметрами:

1. норма виробітку за одиницю часу;
2. енергопотреби;
3. параметри електричної енергії (напруга, сила струму, частота);
4. параметри сировини;
5. режим та параметри роботи ТО (тиск, t° , частота оберту);
6. габаритні розміри і маса ТО;
7. умови експлуатації.

Технічна характеристика визначає його придатність для виконання технологічної операції на конкретному підприємстві.

3. Структура технологічного обладнання та основні вимоги до ТО

Технологічне обладнання складається з таких частин: станина (корпус, рама тощо); пристрій або агрегат (вузол) завантаження (вивантаження) продукту; захист блокування; привід; передаточний механізм; робочі органи.

Привід буває:

- електричний,
- гідравлічний,
- пневматичний.

Передавальні механізми бувають:

- жорсткі і гнучкі: ремінна, канатна, стрічкова, тросова передача,

- зубчаті,
- черв'ячні,
- ричагові,
- кривошипно-шатуні,
- шарнірні,
- кулачкові,
- фрикційні,
- пружинні та інші.

Робочі органи здійснюють безпосередній вплив на продукт або створення умов, що забезпечують взаємодію продукту з робочими середовищами або енергетичними полями. Ці органи відрізняються за конструкціями, що зумовлено різницею властивостей продукції, способів, режимів і напрямку впливу на них.

За конструкцією робочі органи бувають:

- лопатеві,
- шнекові,
- гвинтові,
- барабанні,
- валкові,
- мембрані,
- шлангові,
- цепні,
- стрічкові,
- тросові;
- у вигляді пари: циліндр – поршень, форсунка, сопло.

За способом дії робочі органи бувають:

- очищуючі,
- ріжучі,
- ударні,
- розтираючі,
- теплопередаючі,
- відцентрові.

Декілька прикладів робочих органів.

Лопатеві органи – в насосах, пресах, шприцах і т.д.

Шнекові – в подрібнювачах, пресах, змішувачах, дозувальних машинах.

Вальці – в дробарках і сушарках і т.д.

Цеп, трос, стрічковий робочий орган – у підйомно–транспортному обладнанні; сітчасті – в фільтрах.

Сопло – у змішувачах, варочних котлах, варочних камерах, пастеризаторах, стерилізаторах, а також для підтримки вакууму в апаратах.

Форсунки – в апаратах для миття туш, шкур, у чанах, опалювальних печах і т.д. (охолодження ковбас).

Основні вимоги до технологічного обладнання м'ясопереробних підприємств: норма виробітку, мінімальні матеріало- і теплоємність, працеемність, максимальна безпека під час використання, якість продукції, ремонтпридатність, надійність, довговічність і екологічна безпека, санітарна безпека. Особливість ТО для переробки сировини – це високі санітарні вимоги.

Робочі органи повинні бути надійними, щоб ні за яких умов в робочу зону не проникли сторонні предмети, мастила, металевий пил та ін.; матеріали, з яких виготовлене ТО, що контактують з харчовими продуктами не повинні знижувати якість продукції.

Забороняється у робочій зоні використовувати деталі з свинцю, цинку, міді, сплавів з них; покриття з кадмію, нікелю, хрому, емалей, пінопластів, пластмас на основі формальдегідів; скловолокна, азбесту, кераміки, скла, лаку.

Матеріали повинні бути стійкі до хімічної, теплової та механічної дії на час миття, дезинфекції; мати гладеньку поверхню.

Вимоги до обладнання підприємств малої потужності: доцільно використовувати універсальне, багатоопераційне обладнання, яке швидко переналагоджується, відносно недороге, але при цьому достатньо стійке, надійне.

Деталі і вузли ТО повинні бути уніфікованими, мати мінімальні розміри.

Для роботи необхідно використання пару (високий тиск). Мати джерела води, тепла, холодозабезпечення, можливість використання централізованих мереж.

4. Класифікація технологічних машин за характером дії і способом відносного руху оброблюваного матеріалу

Дана класифікація ґрунтується на різниці в формах організації технологічного процесу в часі і просторі і включає **три класи:**

Машини I класу - це циклічні однопозиційні непрохідні машини, в яких оброблюваний матеріал протягом всього часу обробки займає одну позицію або робить в них обмежене переміщення. Процес не має вираженої лінійної протяжності, а робочі органи машини підводяться до оброблюваного матеріалу по чергово або одночасно. В апаратах цього класу робочі органи можуть бути нерухомими, наприклад, теплопередаючі стінки теплообмінників. Якщо матеріал - тверде тіло, то він може бути закріплений нерухомо, обертатися навколо своєї осі, або робити переміщення в рамках своєї позиції, але такі, що не допускають установки наступного об'єкту до закінчення обробки попереднього (деталь в патроні токарного верстата).

Машини I класу можуть виконувати одну або декілька операцій. За цією ознакою вони діляться на **три групи:**

- а) з послідовним виконанням операцій;
- б) з паралельним або одночасним виконанням всіх операцій;

в) з паралельно-послідовним виконанням операцій.

Машина I класу бувають одноразової або неперіодичної дії, це означає, що після закінчення процесу машина вимикається. Прикладом можуть служити металообробні верстати, мішалки, маслозбивачі тощо.

Машина II класу - це багатопозиційні перервно потокові машини з циклічними механізмами. Оброблюваний матеріал в них переноситься періодично від позиції до позиції, а в період зупинок у цих позиціях проходить обробка його. Ці машини є одночасно і багатоопераційними. Кожній позиції притаманні свої робочі органи, що виконують різні операції, на які поділяється весь технологічний процес.

Залежно від того, як виконується **перенос матеріалу** від однієї позиції до іншої, розрізняють **дві групи** машин цього класу:

- а) машини, що мають рухомі з зупинками спеціальні транспортні пристрої. Це обертова карусель, барабан або конвеєр з гніздами для продукту;
- б) машини, в яких продукт передається самими робочими органами, або спеціальними механізмами. Це захватні пристрої, вакуум-присоси, механічні руки тощо.

Машина III класу - це безперервнопотокові пристрої, які ґрунтуються на принципі суміщення технологічних операцій з безперервним і рівномірним рухом оброблюваних продуктів. Транспортування їх проходить рівномірно рухомим конвеєром або рівномірно обертовим ротором.

Машина цього класу є багатоопераційними і багатопозиційними. Оброблюваний продукт закріплюється в гнізді каруселі, яка при рівномірному обертанні переносить його від позиції до позиції без зупинок. У кожній позиції знаходиться свій робочий орган, який виконує задану операцію.

До **однопотокових машин** цієї групи відносять автомати для обробки риби, карусельний автомат для випікання вафельних стаканчиків, пресогагортувальні автомати тощо.

До III класу машин відносять також групи **одноопераційних автоматів**, де кожна операція відбувається на окремому рівномірно-обертovому роторі, який має гнізда з робочими органами. У цих машинах оброблюваний продукт безперервно рухається у своєму гнізді разом з інструментальним блоком, який обробляє його в період обертання ротора. Після закінчення операції матеріал знімається і передається на другий ротор, де відбувається наступна операція. Одночасно з безперервно рухомим продуктом і, виконуючи його обробку на ходу, робочі органи самі виконують циклічні рухи, що не впливають на рівномірний коловий рух ротора.

Типовими машинами цього класу є розливні автомат, які виконують тільки одну операцію розливу напою в пляшки, що рухаються одним потоком. Прикладом однопотокової двоопераційної машини є двороторний банкозакручувальний автомат, двопотокової одно операційної машини —

автоматичний двороторний тестер для випробування герметичності консервних банок.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2: ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНЕ ОБЛАДНАННЯ

Мета заняття: Визначити призначення та класифікацію підйомно-транспортного обладнання м'ясопереробних підприємств

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, технологічне обладнання та схеми

Місце проведення: Лабораторія кафедри, м'ясопереробне підприємство

Завдання:

1. Вивчити класифікацію підйомно-транспортного обладнання.
2. Проаналізувати основні робочі органи, конструкцію елементів обладнання.
3. Вивчити будову і принцип дії підвісного транспортного обладнання (підвісні шляхи, конвеєри).
4. Засвоїти принцип дії підлогового транспорту.
5. Вивчити принцип дії обладнання для напірного транспортування.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація підйомно-транспортного обладнання

Підйомно–транспортне обладнання м'ясопереробних підприємств об'єднує 3 великі групи:

1. **підвісне транспортне обладнання** - призначене для транспортування продуктів переробки худоби на м'ясо під час технологічного процесу в одному цеху, передачі м'ясопродуктів в інші цехи і на склади,
2. **підлоговий транспорт,**
3. **обладнання для напірного транспортування.**

Підвісне обладнання поділяють на 2 типи:

1. **Підвісні шляхи**
2. **Підвісні конвеєри**

Основні конструктивні елементи **підвісних шляхів**:

- .. каркас,
- .. підвіска,
- .. рельси,
- .. вантажонесний орган
- .. стрілки.

Підвісні конвеєри крім цього мають:

- .. тяговий орган,
- .. приводну,
- .. натяжну,
- .. оборотну станцію.

2. Основні робочі органи, конструкція елементів обладнання

Каркас призначений для кріплення підвісок, приводної і натяжної станцій і направляючих пристроїв. Він складається зі шляхових балок, до яких кріпляться підвіски, і головних приміщення. Останні кріпляться або спираються на деталі будівельної конструкції приміщення. У разі відсутності каркаса, підвіски кріпляться безпосередньо до перекриття приміщення.

Підвіски служать для кріплення рейки і передачі навантаження від рейки до каркаса, а у безкаркасних конвеєрах - до будівельних конструкцій. Розміри і профіль підвісок залежать від місця їхньої установки, профілю рейки, наявності тяги і каркаса.

Рейки служать опорою вантажонесного органу у період руху вантажу за заданою траєкторією. Їх виготовляють із труб, смугової сталі (12×60 і 12×65 мм), куточків, двотавра, швелера й ін.

Вантажонесні органи можуть бути знімними і вільно закріпленими на рейках або з вмонтованими в ланцюг роликками з вантажонесною ланкою. Роликові органи можуть бути з одним та двома роликками.

Стрілки призначені для перекладу вантажонесного органу з однієї рейки на іншій при розгалуженні чи злитті рейок.

3. Будова і принцип дії підвісного транспортного обладнання (підвісні шляхи, конвеєри)

Залежно від наявності тяги підвісні шляхи бувають:

- з механічною тягою - конвеєрні
- без механічної тяги - безконвеєрні.

По безконвеєрних ПШ вантажі переміщують по горизонтальній або похилій рейках. По горизонтальній рейці вантажі подаються вручну або за допомогою штабелеукладача (штанга якого штовхає вантажонесний орган), по похилій - під дією власної маси.

За розміщенням ПШ діляться на:

- площинні (розташовані в одній площині - горизонтальні, вертикальні і похилі)
- просторові (окремі ділянки яких розміщені в різних площинах).

ПШ класифікують залежно від ряду ознак:

- за типом руху - з безперервним або з ритмічно-переривчастим (пульсуючим) рухом тягового органу і вантажу;
- за видом тягового органу - ланцюгові, канатні, шнекові й штангові;
- за конструкцією вантажонесних органів - ПШ зі знімними візками або з постійно закріпленими підвісками для вантажів (наприклад, гаками для голів);
- за приводом ПШ - електромеханічні, гідравлічні, пневматичні;
- за кількістю приводів – однопривідні, багатопривідні і з груповим приводом (коли один привід може приводити у дію кілька конвеєрів).

- за призначенням ПШ бувають простими (коли на них переробляють один вид продукції) або універсальними (коли переробляють два або три види продукції).

Основними елементами безконвеєрних ПШ є каркас, рейка, підвіски і стрілки.

Підвіски розміщують лише з одного боку рейки, тому що з іншого боку проходять скоби ходових органів. За допомогою болтів підвіски кріпляться до елементів каркасу. На рис. 1 штрих-пунктирною лінією зображено положення сталевієї смуги, яка слугує рейкою і за допомогою гвинта М12 прикріплена до підвіски.

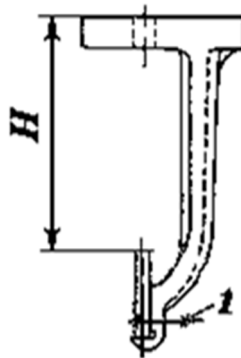


Рис. 1. - Підвіска до безконвеєрного підвісного шляху:

H - висота, яка залежить від місця розташування ПШ;

1 - гвинт М12 з потайною голівкою.

На рис. 2 зображено ділянку ланцюга з пальцем знизу. Відстань між пальцями залежить від виду транспортованих вантажів і дорівнює 900 мм (для конвеєрів обробки свиней і овець) або 1800 мм (для конвеєрів обробки великої рогатої худоби). Пальці 3 мають виступи, які дають їм можливість відхилитися лише в один бік. Коли ланцюг рухається, пальці розташовані вертикально і штовхають вантажонесні органи по рейці ПШ. Такі ланцюги використовують у конвеєрах знекровлення, білування, нутрування, туалету і транспортування туш.

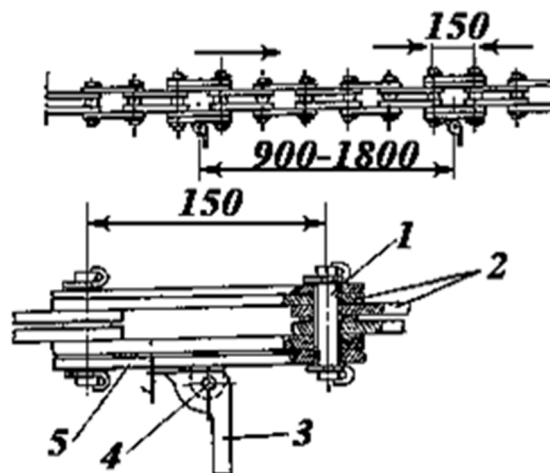


Рис. 2. - Ланцюг з пальцем знизу:

- 1 - вісь ланцюга; 2 - пластина ланцюга; 3 - палець;
4 - вісь пальця; 5 - нижня пластина, на якій розташована вісь пальця.

На рис. 3 зображено ланцюги з пальцем збоку, що використовуються в конвеєрах знекровлення свиней і овець (конвеєр з трубчастою рейкою), а також на похилих ділянках для переміщення вантажів з одного рівня на інший. Пальці 4 закріплені на спеціальних чавунних підставках 3. Верхня пластина 1 ковзає по напрямним каркаса.

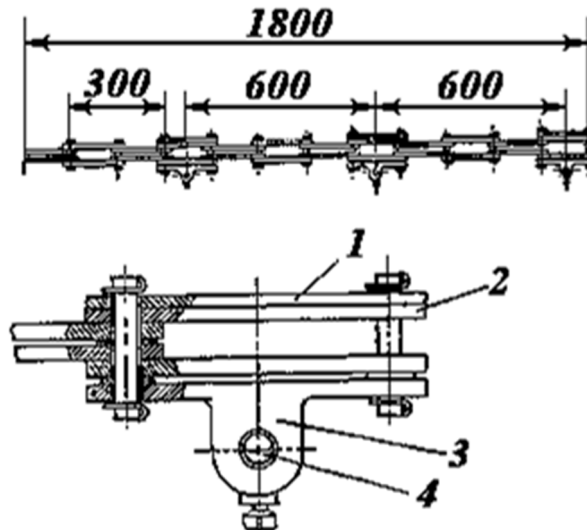


Рис. 3. - Ланцюг з пальцем збоку:

- 1 - верхня пластина; 2 - ланцюг; 3 - нижня пластина; 4 – палець.

На рис. 4. відтворено ланцюг з постійно закріпленими вантажонесними органами - гаками 2, що використовують на конвеєрах інспекції голів великої рогатої худоби.

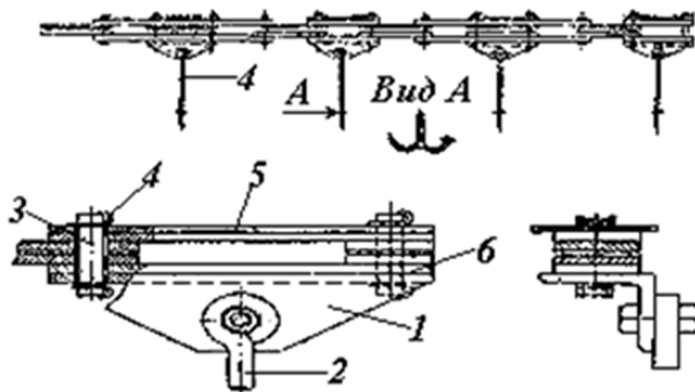


Рис. 4. - Ланцюг з постійно закріпленими вантажонесними органами.

- 1 – пластина; 2 – гак; 3 – вісь; 4 – шайба фіксуюча; 5 – верхня пластина;
6 - ланцюг.

Підвіски конвеєрних ПШ конструктивно відрізняються від підвісок безконвеєрних ПШ наявністю напрямних елементів.

На рис. 5 зображено будову підвіски робочої ділянки конвеєра з пальцем знизу.

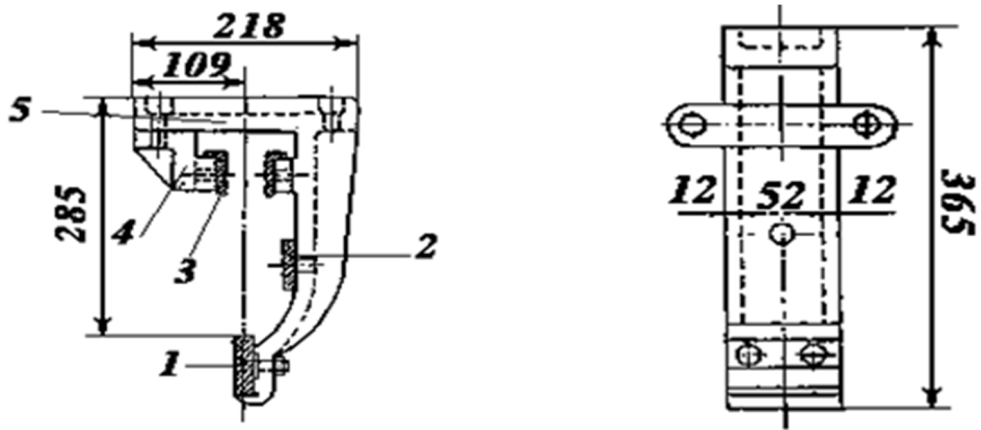


Рис. 5. - Підвіска робочої ділянки конвеєра з пальцем знизу:

- 1 - рейка; 2 - напрямна смуга; 3 - напрямні кутники;
4 - знімальна частина підвіски; 5 – підвіска.

Знімна частина підвіски дозволяє легко монтувати ланцюг, який у період руху ковзає по напрямним кутникам. Напрямна смуга 2 запобігає відхиленню і падінню ролика.

На рис. 6 зображено підвіску холостої ділянки.

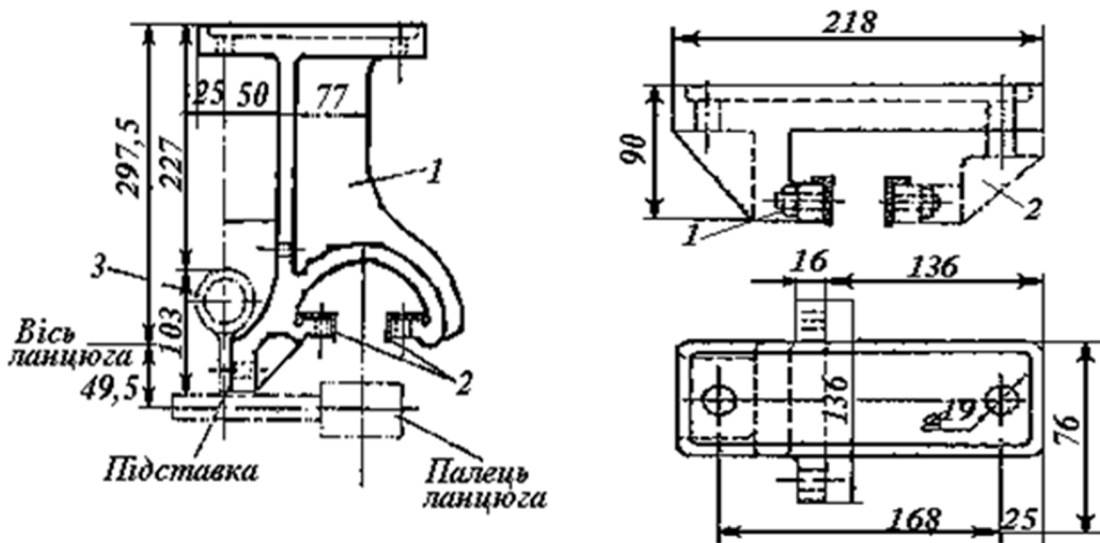


Рис. 6. - Підвіска холостої ділянки конвеєра з пальцем знизу:

- 1 - основна частина підвіски;
2 - зйомна частина.

Привідна станція містить у собі електродвигун-датчик, привідний електродвигун, циліндричний і черв'ячний редуктор і варіатор швидкостей.

Натяжна гвинтова станція (рис. 7) кріпиться до балок каркасу і складається з рами, двох напрямних, натяжного гвинта і каретки з вертикальною віссю, на якій вільно обертається зірочка з шістьма зубами. За умов обертання гвинта каретка зміщується по напрямних, натягуючи ланцюг. Замість гвинта можуть використовуватись вантаж і каретка з тросом.

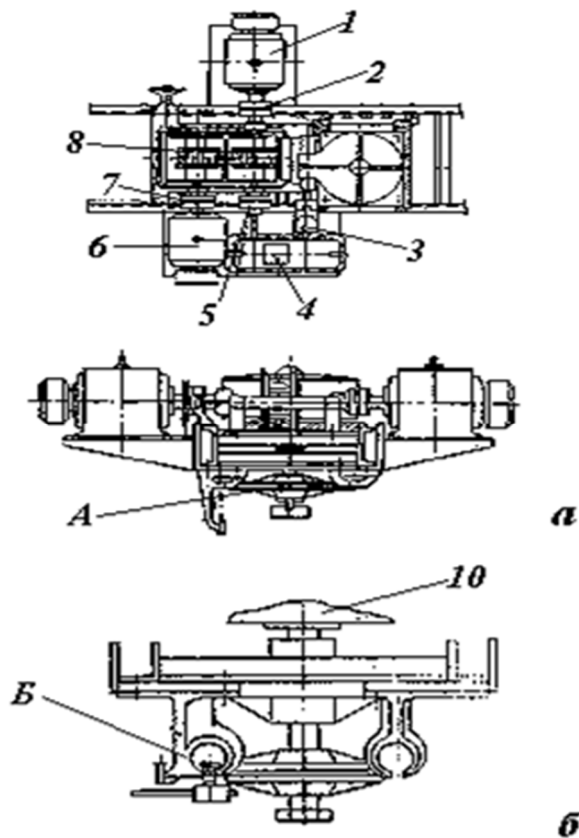


Рис. 7. - Натяжна гвинтова станція для ПШ:

1 - рама; 2 - напрямні каретки; 3 - натяжний гвинт;
4 - зірочка; 5 - каретка; 6 - вісь зірочки

Обертова станція призначена для зміни напрямку руху тягового ланцюга і виконана у виді зірочки, що вільно обертається на валу, встановленому в кронштейнах (рис. 8). Причому зірочка обертової станції направленою ходу має 6 зубів, а робочого - 8. За умов руху ланцюга опори уступами впираються у фасонну плиту, зберігають вертикальне положення й штовхають вантажонесний орган - тролей з висячими на них вантажами.

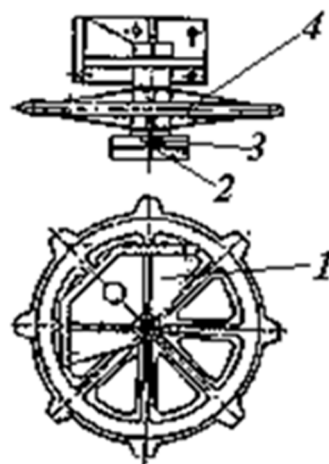


Рис. 8. - Обертова станція робочої ділянки конвєсера з пальцем знизу:

1 - кронштейн; 2 - коробка для збирання мастила;
3 - вісь зірочки; 4 - зірочка.

Для механізації транспортних операцій у камерах охолодження (тип І), зберігання охолодженого м'яса в апаратах для розморожування (тип ІІ) використовують кільцевий конвеєр И1-ФКО та горизонтальний конвеєр ГК-1 (рис.9).

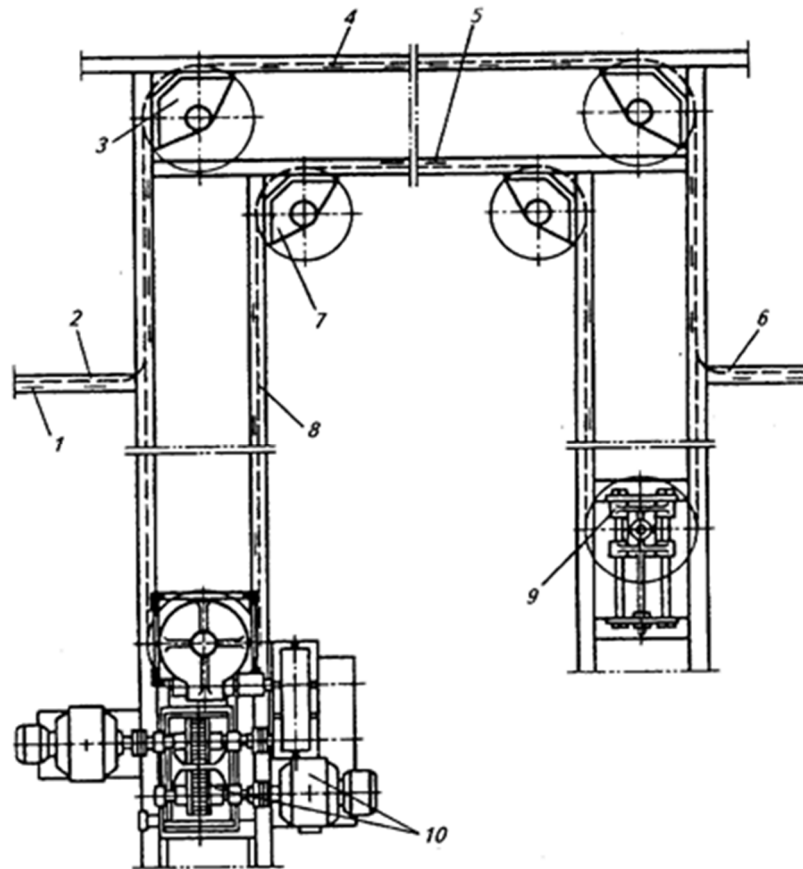


Рис. 9. - Горизонтальний конвеєр ГК-1 з пальцем знизу.

1 – підвіска зміни шляхів напрямку; 2, 6 – смуговий шлях; 3 - обертова станція робочого шляху; 4 – підвіска робочого шляху; 5 – підвіска холостого шляху; 7 – обертова станція холостого шляху; 8 – тягловий ланцюг; 9 – натяжна станція; 10 – привід.

Технічні характеристики підвісних конвеєрів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. - Технічні характеристики підвісних конвеєрів

Показник	ГК-1	ГК-2	И1-ФМС
Продуктивність, туш за зміну	136...1900	136...1900	176...3000
Тяговий орган пластинчатий ланцюг:			
крок поміж пальців, мм	1800	1800	1800
кількість пальців в секції	1	27	-
маса однієї секції, кг	13,05	14,09	-
Швидкість руху ланцюга конвеєра, м/с	0,0055...0,1 35	0,0055...0,1 35	0,0055...0,1 36
Несуча здатність робочих підвісок, кг	430	430	430

Принцип роботи кільцевого конвеєра полягає у наступному. Від увімкненого двигуна обертання передається через пружну муфту, циліндричний редуктор, муфту, що сама встановлюється на черв'ячний редуктор, на валу якого встановлена привідна зірочка, і далі через тяговий орган (ланцюг) - на натяжну станцію.

Обладнання для обслуговування підвісних шляхів

Підвісне транспортне обладнання обслуговують за допомогою стаціонарних (встановлених на підвісному обладнанні чи поряд) або пересувних (встановлених для виконання разових операцій) приладів. З цією метою використовують лебідки, електричні талі і тельфери, підйомники, майданчики тощо.

Електрична лебідка Л-2-1000 призначена для підйому туш великої рогатої худоби на підвісний шлях конвеєра знекровлення та перевішування з одного шляху на іншій.

Піднімальний механізм складається з ланцюгового барабана із приводом, до складу якого входять електродвигун і редуктор, які монтуються на загальній звареній рамі.

Електричні талі і тельфери застосовують для переміщення вантажів у цехах м'ясокомбінату.

Таль - це компактна підвісна рухома чи нерухома піднімальна лебідка. Привід талі буває ручним, електричним та пневматичним.

Тельфер - це таль з електричним приводом пересування, підвішена до монорельсового візка. Тельфер переміщує вантаж по вертикалі і горизонталі. Як приклад розглянемо пристрій і принцип роботи електроталі. Вона складається з електродвигуна, механізмів підйому вантажу і переміщення його по горизонтальному рейковому шляху. До механізму підйому входять корпус з барабаном, редуктор піднімального механізму, електромагнітне гальмо і підвіска, що включає в себе гак із блоком і кінцевий вимикач.

Підйомники застосовують для безперервного підйому на підвісний шлях туш, а також підйому й опускання напівтуш худоби. Вони можуть бути стаціонарними та пересувними (для епізодичних робіт), ланцюговими, шнековими та тросовими, з механічним, пневматичним та гідравлічним приводом. На рис. 10 показані пристрої для підйому з підлоги і посадки на підвісний шлях туш, закріплених на троліях, і хитний підйомник.

Пристрій (рис 10, *a*) складається з ланцюгового конвеєра з привідною і натяжною зірочками, і завантажувальним пристосуванням для зняття тролей із захоплень і передачі їх на верхній підвісний шлях.

На пластинах конвеєра укріплені кронштейни з плоскими вигнутими захопленнями для тролей. Підвісний шлях виповнений у виді двох планок, підвішених на кронштейнах і встановлених на підвісному шляху. Планки спрямовані до підвісного шляху клиноподібно з косим зрізом на кінці. На

ланцюгу конвеєра з обох боків ролики, які розташовані симетрично кронштейнам і переміщуються по направляючих.

Хитний підйомник (рис. 10, б) використовують для підйому та опускання м'ясних туш. Він працює наступним чином. Якщо електродвигун увімкнено, то зірочка реверсивно обертається поперемінно піднімає та опускає втулочно-роликовий ланцюг, на якому закріплені монорейки. Піднімання та опускання монорейок забезпечує рух тролей з підвішеними на них тушами.

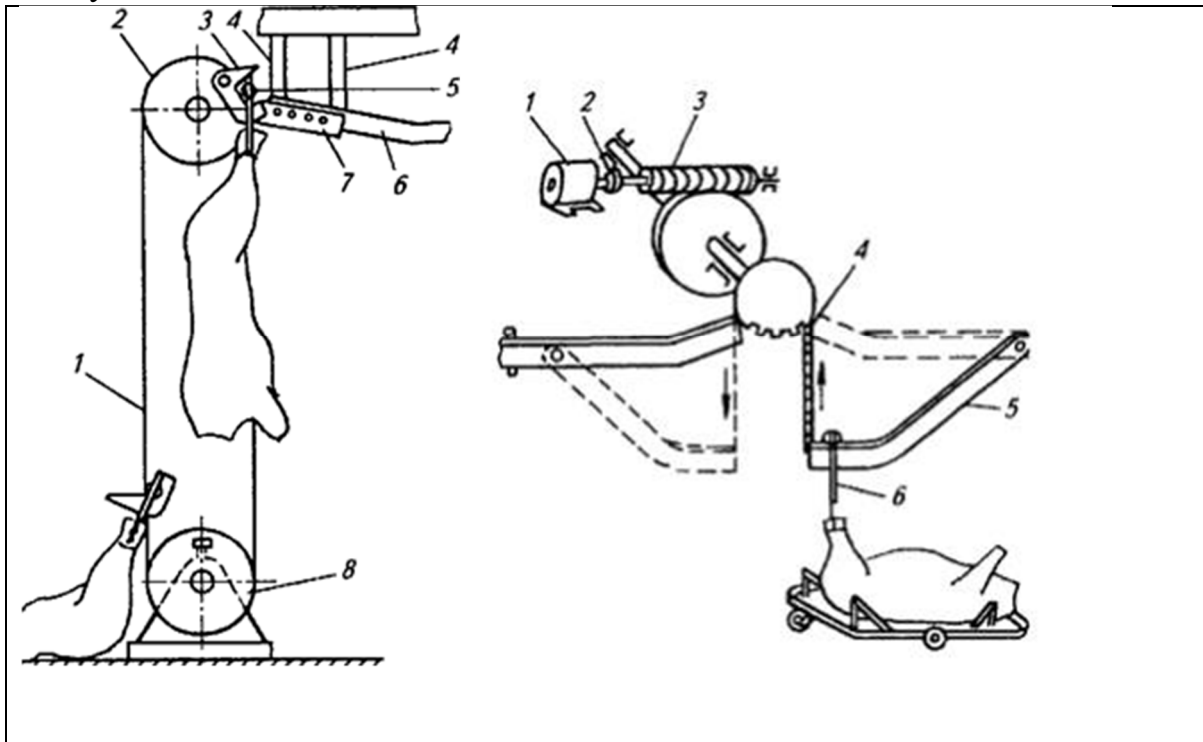


Рис. 10. - Підйомники:

а - пристрій для підйому з підлоги і посадки на підвісний шлях туш:
1 - ланцюговий конвеєр; 2 - привідний ланцюг; 3 - захват; 4 - кронштейни; 5 - підвісний шлях; 6 - тролей; 7 - планки; 8 - натяжна зірочка;

б - хитний підйомник;

1 - електродвигун; 2 - з'єднувальна муфта; 3 - черв'ячний редуктор; 4 - ланцюг; 5 - поворотна ділянка монорейки; 6 - тролей з тушею.

4. Підлоговий транспорт

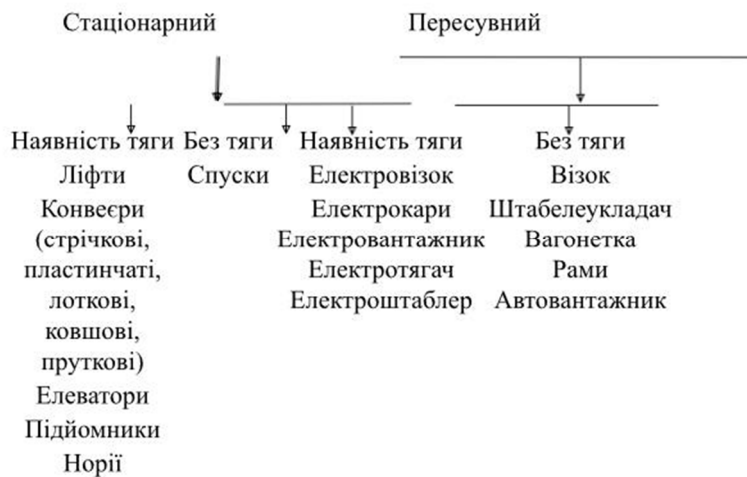
Підлоговий транспорт застосовують на м'ясокомбінатах для перевезення різної продукції в цехах підприємства і по території. Конструкція транспортного засобу визначається характером продукції, відстанню між пунктами передачі і їхнім взаємним розташуванням, потужністю вантажопотоку.

Підлоговий транспорт можна умовно розділити на:

- Стаціонарний
- Пересувний.

Стаціонарний підлоговий транспорт

Це обладнання представляє транспортні пристрої, стаціонарно встановлені в цехах підприємства. Вони можуть бути з тягою (електро- і гідроприводи) і без неї. До стаціонарного підлогового транспорту відносять ліфти, норії, конвеєри, підйомники і спуски.



11. - Класифікація транспорту

На багатоповерхових м'ясокомбінатах для підйому та опускання вантажів і людей використовують **ліфти**.

Найбільше застосування на м'ясокомбінатах знайшли стрічкові норії ТНЖ-10 і ТНЖ-14 продуктивністю 10...14 т/год., висотою підйому вантажу 35 м, шириною стрічки 150...180 мм, місткістю одного ковша 0,85...1,5 кг.

Підйомники (пластинчасті, скребкові, гвинтові, чашечні, ланцюгові тощо) призначені для виконання завантажувальних та перевантажувальних робіт. Крім підйомників застосовують також спеціальні пристосування для перекидання транспортної тари, візків, бочок і ін.

Конвеєри бувають стрічковими, пластинчастими, лотковими, чашковими, прутковими, скребковими, роликівими (рольганг) та ін. Їх застосовують для переміщення туш, м'яса, шквари, кісток, шкур, м'ясопродуктів, консервів, солі, цементу тощо.

Робочою частиною стрічкового конвеєра є гумова, бавовняна, сталева, суцільна та сітчаста стрічки. Продукція може бути поміщена безпосередньо на стрічку або бути в лотках, листах, підкладках тощо. Стрічка конвеєра закріплена на два барабани: один - натяжний (відомий), другий - привідний (ведучий).

Пластинчасті, роликові (рольганг), лоткові, чашкові, пруткові і скребкові конвеєри застосовують у технологічних потоках, і в цих випадках їх називають **конвеєрними столами**. *Пластинчасті* конвеєри служать для переміщення продукції до машин та робочих місць; *лоткові* - для транспортування слизької, великовагової продукції; *чашкові* - для одночасного транспортування нутрощів і туш свиней і дрібної рогатої худоби;

пруткові - для сортування, опалювання, ошпарювання і мийки продукції;
скребкові - для горизонтального і похилого транспортування сипучих і кускових матеріалів; *роликові* - штучних вантажів.

Елеватори - це транспортні машини безупинної дії для підйому та опускання вантажу. Їх застосовують у цехах забою худоби, оброблення туш і на холодильниках. Елеватори бувають люлечні, ланцюгові та ін.

Спуски встановлюють для переміщення вантажів і їхньої передачі з верхніх поверхів на нижні, а також для транспортування готової продукції на склад і зі складу. Вони бувають стрімкими, похилими, спіральними.

Відвісні спуски (рис 12.) застосовують для передачі шкур, м'яса, жирової сировини, кісток, шквари, подрібненої технічної сировини, солі.

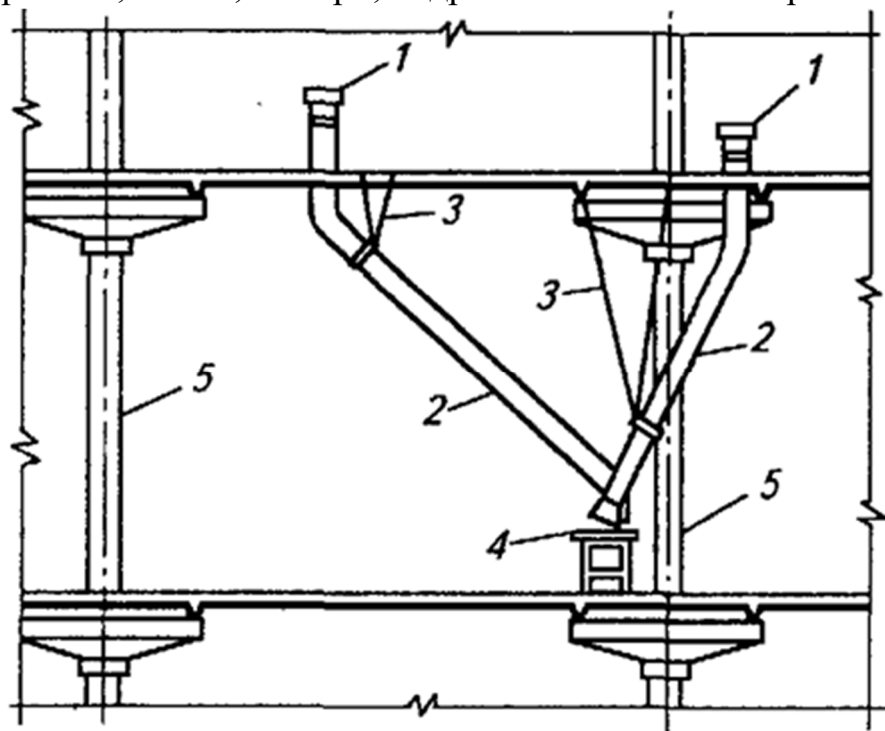


Рис. 12. - Відвісний спуск:

- 1 – приймальна воронка; 2 – спуск;
 3 – розтяжки для кріплення спуска;
 4 – приймальний стіл; 5 – колона.

Спіральний роликовий спуск служить для транспортування м'ясних туш з верхніх поверхів на нижні. Туші переміщуються під дією власної маси в результаті обертання хрестовини. Продуктивність спуска складає 45...50 туш у годину.

Пересувний підлоговий транспорт

Його застосовують для навантаження, вивантаження та укладання вантажів, а також для перевезення їх на значні відстані.

Залежно від призначення, конструкції, наявності тяги у транспорту розрізняють:

- електровізки й електрокари,

- автовантажник і електровантажник,
- електротягач і електроштаблер,
- візки різної конструкції і вагонетки.

На м'ясокомбінатах поширені *електровантажники* вантажопідйомністю 0,5; 0,63; 1,5 і 2,0 т, тобто, з висотою підйому вантажу до 4,5 м.

Електроштаблери призначені для вантажно-розвантажувальних робіт на складах і холодильниках, для транспортування та укладання в штабелі вантажів у шухлядах, мішках і коробках на стандартних піддонах. Для трудомістких вантажно-розвантажувальних робіт застосовують автоматизовані стелажні крани-штаблери вантажопідйомністю 1,0 т.

Вантажі в ємностях циліндричної, ковшової і спеціальної форми перевозять на візках із двома колесами.

Для розподілу, регулювання, змішування, вимкнення і скидання переміщуваних технологічних середовищ трубопроводи оснащені арматурою. Вона буває запірною, регулюючою, дросельною, запобіжною і контрольною.

Схема напірного обладнання установки А1-ФН-2К для безперервного транспортування по трубах фаршу наведена на рис. 13.

Технічна характеристика установки для безперервного перекачування фаршу А1-ФН-2К

Продуктивність (при подачі фаршу по прямій горизонтальній трубі із внутрішнім діаметром 0,7 м на відстань 10 м), кг/год.	3000
Місткість бункера (робоча), м ³	0,2
Установлена потужність, кВт	7,5
Маса, кг	450

Основні частини конструкції пневмо- і гідротранспортних ліній – продувочні баки та трубопроводи. Пневматичні продувочні баки необхідні для введення продукту в трубопровід і забезпечення тиску повітря, необхідного для його переміщення. Найбільш надійними для передування всіх продуктів вважають вертикальні продувочні баки.

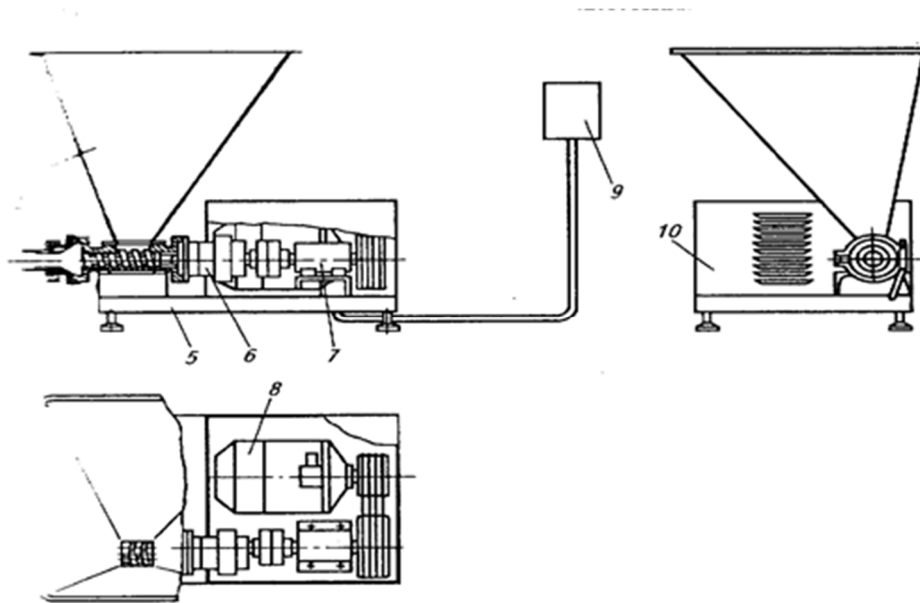


Рис. 13. - Установка А1-ФН-2К для непрерывного транспортирования по трубам фаршу:

- 1 - бункер; 2 - фаршепровод; 3 - гайка; 4 - гвинт; 5 - станина;
 6 - корпус насоса; 7 - редуктор; 8 - электродвигун;
 9 - пульт керування; 10 – кожух.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3: ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗАБОЮ ХУДОБИ Й ОБРОБКИ ТУШ

Мета заняття: Призначення, будова та принцип дії обладнання для забою худоби та обробки туш

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, технологічне обладнання забійного цеху та схеми

Місце проведення: Лабораторія кафедри, забійний цех

Завдання:

1. Вивчити класифікацію обладнання для забою худоби та обробки туш.
2. Засвоїти принцип дії обладнання.
 - 2.1. Вивчити будову і принцип дії апаратів для електрооглушення.
 - 2.2. Вивчити будову і принцип дії боксів і фіксуючих конвеєрів.
 - 2.3. Вивчити будову і принцип дії обладнання для знекровлення та збору крові.
 - 2.4. Вивчити будову і принцип дії обладнання для зняття та первинної обробки шкур.
3. Засвоїти принцип дії обладнання оглушення птахів

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація технологічного обладнання для оглушення, забою, знекровлення, збору та обробки крові

Технологічне обладнання, яке застосовується для забою худоби та обробки туш, можна розділити на наступні групи:

- обладнання для оглушення, забою, знекровлення, збору й обробки крові,
- обладнання для зняття, міздріння шкіри, мийки і видалення щетини та обробки туш худоби.

2. Технологічне обладнання для забою худоби та обробки крові

2.1. Апарати для електрооглушення

Електрооглушення великої рогатої худоби здійснюють за допомогою апаратів ФЭОР-1, свиней - ФЕОС, у боксах і на конвеєрах.

Апарат ФЭОР-1 (рис. 14, а) складається із двох кінцевих вимикачів, станції керування і стека.

Кінцеві вимикачі встановлюють у боксі. Вони служать для розмикання ланцюга, що забезпечує електрострумом стек, при піднятій рухливій стінці боксу. Станція керування – це металева шафа, у якій змонтовані трансформатор, реле часу, проміжне реле, запобіжники. На лівій стороні шафи встановлені контрольно-вимірювальні прилади і вимикач апарата.

Вимикач на рукоятці стека обладнаний важелем. При натисканні на важіль подається напруга на стек, а на апараті загорається сигнальна лампа, що вказує його готовність до роботи. Для оглушення тварини робітник кінцем стека уколює її в потиличну частину голови, натискаючи при цьому на важіль вимикача доти, поки у тварини не припиняться рухові функції. Залежно від виду і віку тварин напругу змінюють у межах 70...180 В. Тривалість оглушення складає, в середньому, для телят 6...7 сек., дорослих тварин 10...15 сек., биків до 25 сек.

Апарат ФЕОС (рис. 14, б) складається зі станції керування (2), високочастотного агрегату (3) і двох вилок для оглушення тварин (1).

Станція керування – це металева шафа, на панелі якої розташовані контрольно-вимірювальні і сигнальні прилади, а також кнопки вмикання і вимикання установки. Високочастотний агрегат – це генератор високої частоти (220 В, 240 Гц), як привід у ньому використовується електродвигун. Кожна з двох вилок (стеків) - це труба, на кінці якої закріплене на ізоляційній колоді два мідних електроди. Електричний струм до електродів подається по проводу, який пропущений через трубку. Стек має вимикач подачі напруги на електроди.

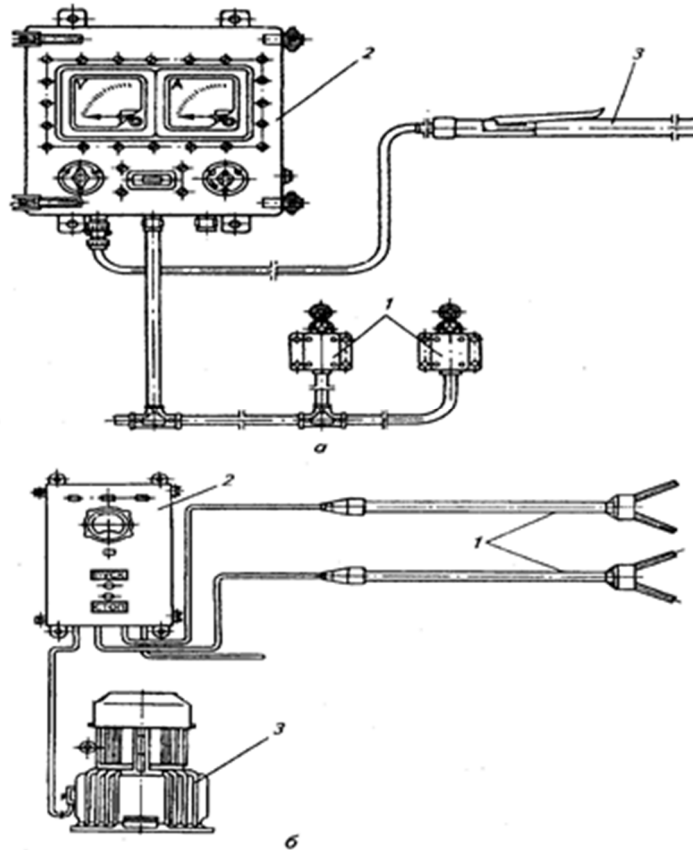


Рис. 14. - Апарати для електрооглушення:

а – апарат ФЕОР-1 для великої рогатої худоби:

1 – кінцеві вимикачі; 2 – станції керування; 3 – стек для оглушення;

б – апарат ФЕОС для свиней:

1 – вилка; 2 – станції керування; 3 – генератор підвищеної частоти.

2.2. Бокси і фіксуєчі конвеєри

Електрооглушення худоби виконують у боксах. Бокс – це пристрій, який призначений для фіксації тварин у визначеному положенні.

Залежно від схеми розташування загону тварин і боксів у цеху їх виготовляють у правому і лівому виконаннях.

Конструкція боксів повинна забезпечити безпеку робітників і не створювати забруднення виконання ними операцій оглушення; необхідно, щоб стінки і підлога були гладкими, без виступів, що робить неможливим поранення тварини під час її падіння; прохідні двері повинні закриватися по ходу руху тварин.

Бокси бувають періодичної і безперервної дії; напівавтоматичними та автоматичними; одинарними - для розміщення однієї тварини, подвійними - для розміщення двох тварин; карусельними та універсальними (рис. 15).

Довжина одинарного боксу 2,5 м, подвійного – 5 м, ширина боксу 0,7...0,9 м. У подвійному боксі спочатку оглушують тварину, що ввійшла в бокс другою, а потім - ту, що ввійшла першою.

Напівавтоматичний бокс (рис. 15, а) складається з металевої камери і приводного механізму (лебідки). Камера - це прямокутне приміщення, відкрите зверху і відповідне розмірам тварини.

Бокс У2-ФБУ (рис. 15, б) продуктивністю 50 гол./год. при максимальній масі тварин 1000 кг. Площа, займана боксом, 1,5 м², потужність 1,5 кВт.

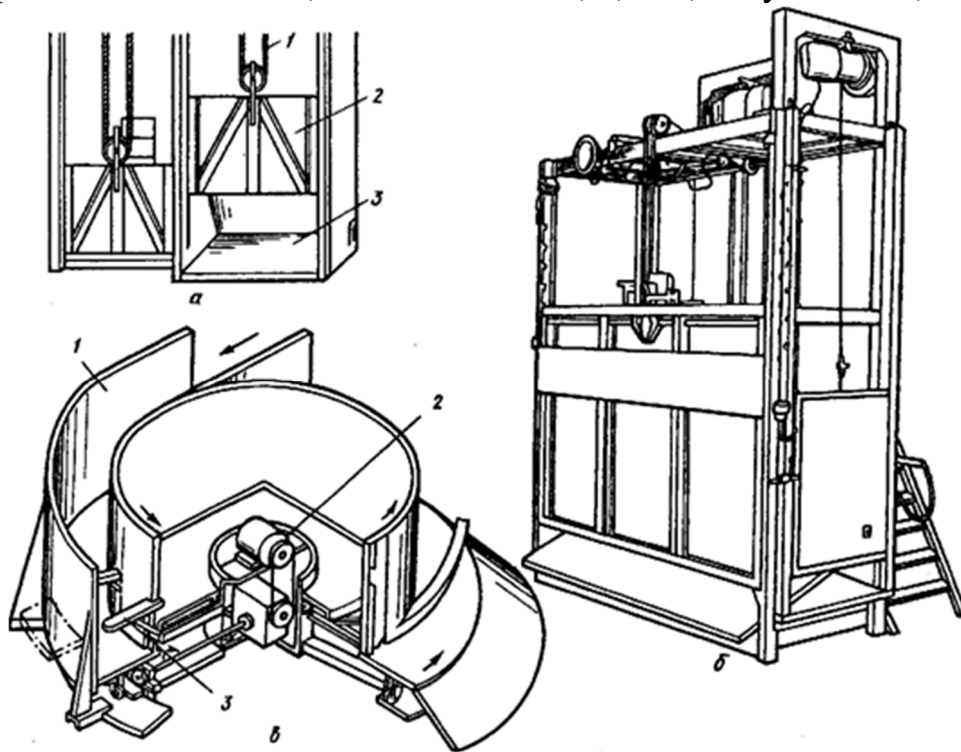


Рис. 15. - Бокси:

а - напівавтоматичний бокс:

1 - піднімальний блок; 2 - двері; 3 - камера боксу;

б - бокс У2-ФБУ;

в - універсальний бокс безперервної дії:

1 - камера боксу; 2 - привід; 3 - рухомий фіксатор.

Універсальний бокс безперервної дії (рис. 15, в) - кільцевий майданчик з обертовою підлогою. Нерухома зовнішня і рухлива внутрішня стінки кільцевого майданчика утворюють дугоподібну камеру боксу шириною 700 мм. Підлога боксу жорстко з'єднана із внутрішньою стінкою. Переміщення тварини в боксі обмежено спеціальними фіксаторами, що піднімаються, вони укріплені на внутрішній рухливій стінці на висоті 700 мм. Фіксатори приводяться в дію від нерухомого копіра через копірний ролик, каретку, що переміщається в направляючих, і тягу. Обертова частина боксу обладнана роликівими ковзанками, укріпленими під підлогою.

Увімкнення приводного механізму призводить до обертання підлоги камери, передня стінка піднімається, оглушена тварина зісковзує на підлогу. Автоматичні бокси простіше за конструкцією, ніж напівавтоматичні, і займають меншу площу. Рама автоматичного боксу зварена. Задня та одна бічна стінки виконані глухими, інша бічна стінка має дверцята, через які в

камеру боксу заганяють тварин. Дверцята переміщуються у вертикальній площині по напрямних. Її піднімають і закривають вручну за допомогою лебідки і противаги. Підлога боксу закріплена на поворотній осі. Передня рухлива стінка з'єднана з підлогою через систему блоків і утримує підлогу в горизонтальному положенні. У боксі є магнітні фіксатори, які регулюють положення підлоги і стінки. У автоматичного боксу відсутній привідний механізм. Опускання підлоги і підйом передньої стінки відбуваються під дією маси оглушеної тварини. Бокс обладнаний пультом керування та електроапаратурою для оглушення. Поруч з боксом установлене «сковзало» - похилий майданчик, який покритий листовою сталлю. Він забезпечує вивантаження тварини з камери боксу і повернення підлоги боксу у вихідне положення. «Сковзало» пристосоване для фіксації гумового листа, що зм'якшує удар тварини під час вивантаження.

Фіксуєчий конвеєр Г2-ФПКФ (рис. 16) застосовують для електрооглушення свиней. Він складається з наступних основних частин: каркасів, опорної рами, двох пластинчастих стрічок кінців конвеєра, приводу, майданчика робітника і рольганга. Каркаси - це зварені конструкції зі сталевих труб. Один з каркасів закріплений на опорній рамі нерухомо, а інший може переміщатися в поперечному напрямку.

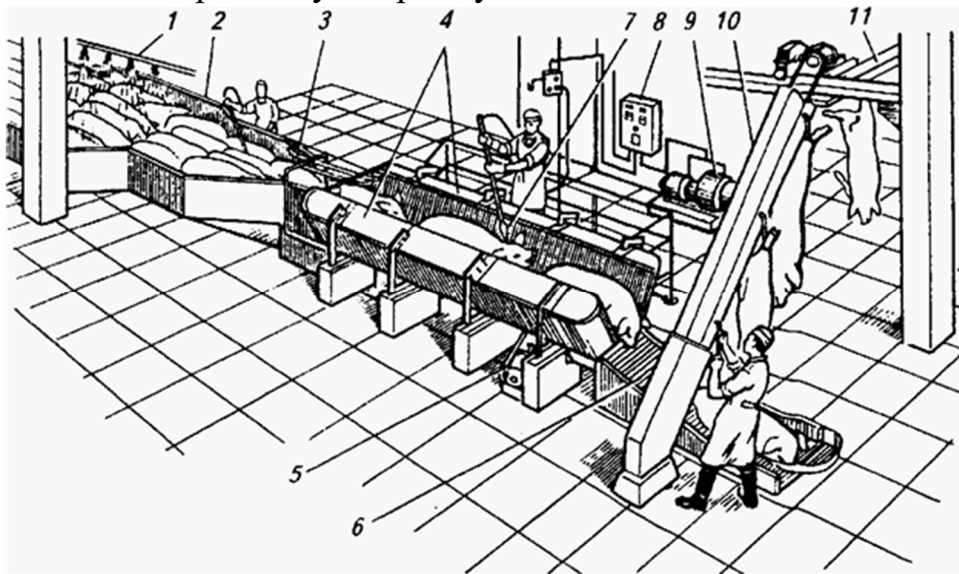


Рис. 16. - Фіксуєчий конвеєр Г2-ФПКФ:

- 1 - душ; 2 - пандус з бортами; 3 - обмежник; 4 - фіксуєчий конвеєр;
- 5 - привід; 6 - похилий рольганг; 7 - стек ФЕОС;
- 8 - станція керування ФЕОС; 9 - генератор підвищеної частоти;
- 10 - елеватор ланцюговий; 11 - шлях знекровлення.

2.3. Обладнання для знекровлення, збору та обробки крові

Велику рогату худобу знекровлюють через 1,5 хв. після оглушення, свиней - через 1 хв. Повнота знекровлення визначається виходом крові, що витікає протягом 6 хв. після розрізу кровоносних судин.

Для харчових і лікувальних цілей кров збирають порожнистими ножами (рис. 17).

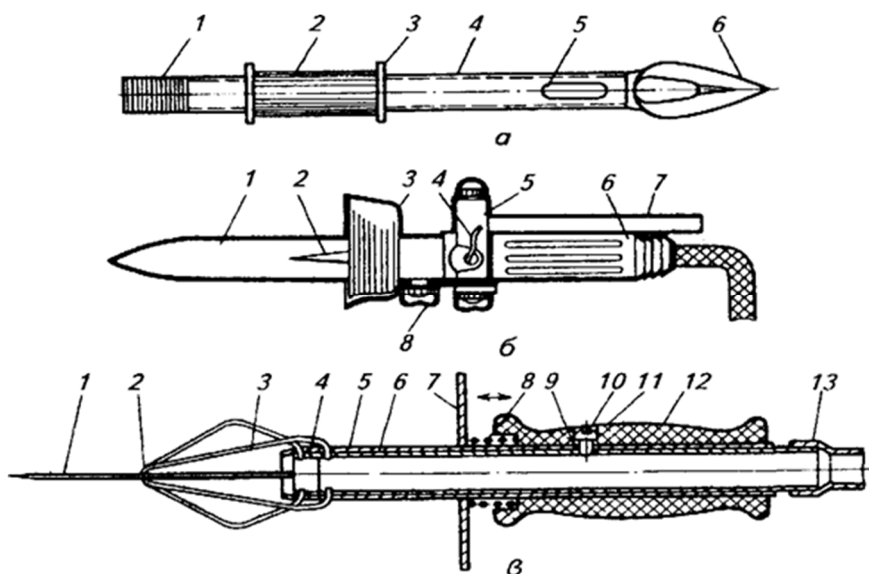


Рис. 17. - Порожністі ножі:

а – для збору крові від великої рогатої худоби:

1 – рифлена поверхня; 2 – муфта; 3 – стопорне кільце;
4 – відрізок труби; 5 – направляюча канавка; 6 - вістря;

б – для знекровлення під розрідженням:

1 – лезо; 2 – робочий отвір; 3 – присос; 4 – рукоятка;
5 – кран; 6 – трубка для відводу крові;
7 – трубка для підведення стабілізатора; 8 – пробка;

в – модернізований:

1 – порожнє лезо; 2 – отвір; 3 – пружна скоба;
4 – поздовжній проріз; 5 – зовнішня трубка;
6 – внутрішня трубка; 7 – фланець; 8 – пружина;
9 – секторна канавка; 10 – стопорне кільце; 11 – палець;
12 – рукоятка; 13 – шланг для відводу крові.

Вихід крові повинен складати 50...60 % загальної кількості крові, що міститься в тілі тварини, або не менше 4,5 % маси великої рогатої худоби і не менше 3,5 % маси дрібної рогатої худоби і свиней. Частина крові, що залишилася в туші, видаляється з видаленням внутрішніх органів.

Збір крові у великої рогатої худоби: порожнистий ніж вводять у шию тварини з правої сторони трахеї і ведуть його по напрямку знизу нагору, поки не ввійде в праве передсердя. Кінець шланга ножа тримають введеним у судини для збору крові. Коли інтенсивне витікання крові припиниться, порожнистий ніж витягають з туші і перерізають простим ножом шийні кровоносні судини, щоб кров, що залишилася була використана для технічних цілей.

Збір крові свиней: застосовують порожнистий ніж меншого розміру, ніж під час збору крові від великої рогатої худоби. Кров надходить через

порожнину ножа в шланг і стікає в судину. Коли кров перестає витікати, робітник витягує порожнистий ніж і перерізає звичайним ножем шийні кровоносні судини для повного витікання крові з наступним використанням її на технічні цілі. Знекровлення триває 6...8 хв.

Кров дрібної рогатої худоби: збирають на технічні цілі в жолоб або у підставлений посуд.

На технічні цілі кров збирають у піддони, розташовані під конвеєром. Піддон виготовляють із залізобетону, внутрішню поверхню облицьовують плиткою, а зовнішню - асфальтом. Ухил днища піддона залежить від його довжини, мінімальний ухил до трапа дорівнює 5°. Піддон оснащений трапом, жолобом, установленим під продовженням рейки підвісного шляху, і помостом, на якому знаходиться робітник.

Для збору крові великої рогатої худоби застосовують установки В2-ФБУ різної продуктивності.

Установка В2-ФБУ-100 виконує наступні операції:

- збір і відвід крові, що збирається;
- стабілізацію крові;
- фільтрацію і перекачування її в кровозбірники;
- витримку стабілізованої крові, зібраної від 10 тварин за період часу, необхідний для одержання висновку ветеринарно-санітарної експертизи про її придатність на харчові цілі;
- автоматичну подачу і дозування стабілізатора в кров;
- мийку, дезінфекцію та ополіскування закритої системи збору крові;
- автоматичний облік крові від визначеної партії тварин;
- спорожнювання кровозбірників.

Установки працюють в автоматичному і ручному режимах керування. За умов використання установок вихід харчової крові підвищується на 0,15 % від маси м'яса, поліпшується її якість. Технічні характеристики установок для збору крові приведені в табл. 2.

Таблиця 2. - Технічна характеристика установок для збору крові

Показник	В2-ФБУ-100	В2-ФБУ-50
Продуктивність, туш/год.	100	50
Тривалість, сек.	25...30	25...30
Потужність, кВт	1,98	1,98
Площа, м ²	16	12

3. Обладнання для забою птахів

Забій птахів, в основному, виконують зовнішнім способом, обладнання для оглушення птахів наведено на рис. 18.

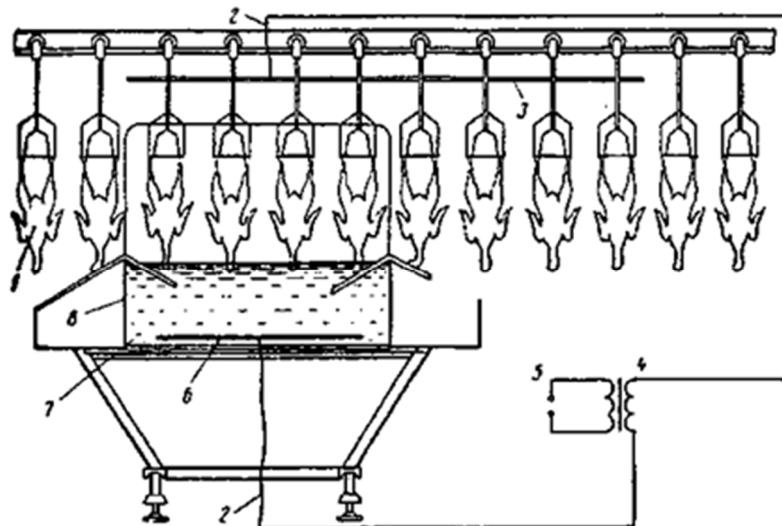


Рис. 18. - Пристрій для електрооглушення птахів:

- 1 - птиця; 2 - провідник; 3 - штанга;
- 4 - затискач вторинної обмотки трансформатора;
- 5 - затискач первинної обмотки трансформатора;
- 6 - металева пластина; 7 - електроліт; 8 - корпус ванни.

На сучасних птахофабриках застосовують потужні лінії забою птахів та їх первинної переробки (рис. 19).

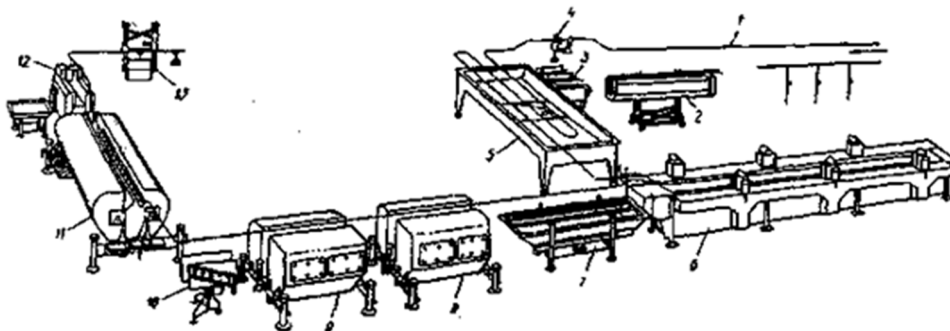


Рис. 19. - Схема автоматизованої лінії первинної обробки курей і курчат продуктивністю 3000 голів/год.:

- 1 - просторовий підвісний конвеєр; 2 - апарат для електрооглушення;
- 3 - автомат для забою; 4 - механізм для піднімання підвісок;
- 5 - жолоб знекровлення; 6 - апарат для теплової обробки тушок;
- 7 - апарат для підшпарювання голови, шиї і крил;
- 8, 9 - дискові автомати для знімання оперення;
- 10 - камера газового обпалювання;
- 11 - автомат для інспекції та миття тушок;
- 12 - автомат для відрізання ніг у тушок;
- 13 - пристрій для видалення ніг з підвісок.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ШПАРІННЯ ТА ОБПАЛЮВАННЯ ТУШ СВИНЕЙ

Мета заняття: Призначення, будова та принцип дії обладнання для шпаріння і обпалювання туш свиней.

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, технологічне обладнання забійного цеху та схеми.

Місце проведення: Лабораторія кафедри, забійний цех.

Завдання:

1. Вивчити класифікацію обладнання для шпаріння та обпалювання туш свиней.
2. Проаналізувати основні робочі органи, конструкцію елементів обладнання та засвоїти принцип дії:
 - 2.1. Вивчити будову і принцип дії обладнання для шпаріння свиней.
 - 2.2. Вивчити будову і принцип дії обладнання для обпалювання туш свиней.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація обладнання для шпаріння та обпалювання туш свиней

Обладнання цієї групи призначено для теплової обробки поверхні м'ясної сировини з метою підготовки її до подальшої переробки.

Режими шпарки субпродуктів залежать від їхнього виду. Яловичі язички обробляють гарячою водою температурою 75...80°C протягом 3...4 хв., свинячі - 1,5...2 хв., баранячі - 1,0...1,5, рубці при температурі 62...65 °C: яловичі – 2...3 хв., свинячі – 8...12 хв.; шерстні субпродукти при температурі 65...68 °C - від 4 до 10 хв.

Обладнання для шпаріння за принципом дії буває:

- періодичної дії;
- безперервної дії.

Обладнання для шпаріння за конструкцією буває:

- горизонтальним (шпарильні чани і ванни);
- вертикальним (шпарильні камери).

2. Будова та принцип дії обладнання для шпаріння та обпалювання туш свиней

2.1. Обладнання для шпаріння свиней

Шпарінню піддають свинячі туші покладені в колиски конвеєра (рис. 20), що переміщується. За умов шпаріння туші утримуються трубчастими затискачами з вантажами фіксуєчого пристрою. Після нагрівання води до 62...65 °C і пуску конвеєра два робітника скачують тушу свині в колиску та укладають її за умов часткового шпаріння.

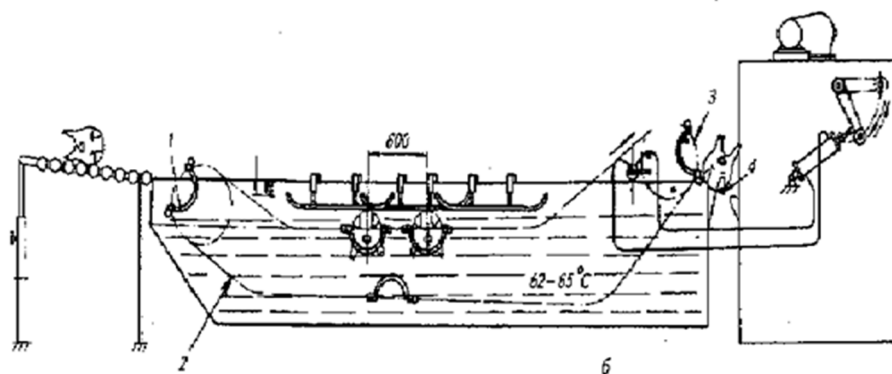


Рис. 20. - Схема обробки туш свиней:

- 1 - люлька, 2 - ланцюг конвеєра,
3 - привідна зірочка, 4 – скребмашина.

Ланцюг конвеєра переміщується по направляючим, поступово занурює колиску разом з тушею. Швидкість конвеєра встановлюється таким чином, щоб час шпаріння відповідав технологічним вимогам і був у межах 2...4 хв. (залежно від віку тварин). По закінченню шпаріння напрямні виводять ланцюг з люльками з води, при повороті люльки на приводній зірочці відбувається викид туші на приймальний стіл скребкової машини. Температура води в чані підтримується вручну за допомогою запірного вентиля або регулятора на паропроводі, що здійснює рівномірну, по довжині резервуара, подачу пари у воду через змішувач, рівень її за умов повного та часткового шпаріння - шляхом повороту коромисла зливального пристрою, розташованого на задній стінці резервуара.

У шпарильних камерах (рис. 21) здійснюється шпаріння туш у вертикальному положенні. В середині камери проходить конвеєр - продовження конвеєра знекровлення. Уздовж його, по обидва боки, розташовані форсунки для розбризкування гарячої води. Підлога камери має ухил до зливального патрубку, закритого сітчастим фільтром. З зовнішньої сторони камера покрита захисним шаром теплоізоляції.

У камері туши рясно зрошуються гарячою водою. Оскільки гарячої води витрачається багато, то воду не зливають у каналізацію, а використовують повторно. Вона надходить через зливальний патрубок у фільтр, де очищається від бруду і щетини, і після додаткового підігріву знову подається відцентровим насосом на форсунки шпарильної камери. У ній туші обробляють безперервно, не знімаючи з конвеєрного шляху. Продуктивність камери 250 голів за годину.

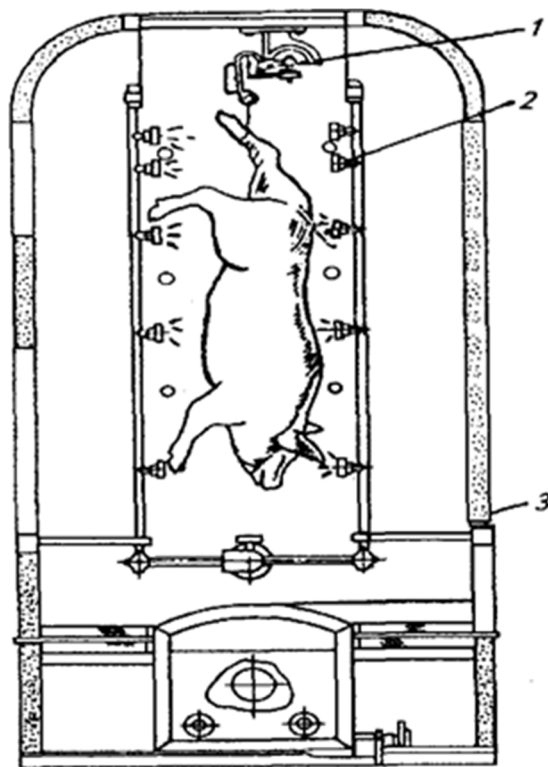


Рис. 21. - Шпарильна камера:

1 - підвісний шлях, 2 - форсунки, 3 – теплоізоляція.

Ванни (рис. 22) застосовують для попереднього шпаріння субпродуктів. Ванни мають прямокутну форму з внутрішнім (з неіржавіючої сталі) і зовнішнім (з чорного прокату) обшиванням. Простір між ними заповнено теплоізоляцією. Геометрична місткість ванни складає 400 л.

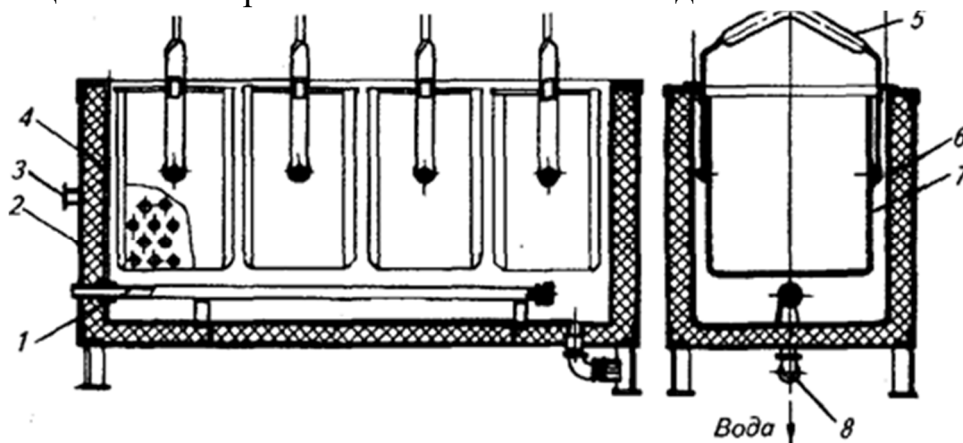


Рис. 22. - Ванна шпарильна:

1 - барботер; 2 - зовнішнє обшивання; 3, 8 - патрубки;
4 - внутрішня обшивка; 5 - коромисло;
6 - теплоізоляція; 7 – корзина.

Вода температурою 60...65 °С підводиться у ванну через патрубок 3, а відводиться через патрубок 8. Для підігріву води і підтримки необхідної температури у ванні є барботер.

Ванна розрахована на одночасне завантаження чотирьох корзин місткістю до 45 кг кожна. Корзини прямокутні, зварені, з листової нержавіючої сталі, з перфорованими стінками. На торцевих поверхнях знаходяться цапфи, з'єднані з коромислом, призначеним для переносу і перекидання корзин під час їхнього розвантаження.

2.2. Обладнання для обпалювання туш свиней

Обпалювання виконують для видалення (спалювання) залишків волосся і епідермісу під час обробки туш свиней і шерстних субпродуктів.

Одночасно поверхня продукту дезінфікується, а шерстні субпродукти здобувають специфічний приємний запах і жовтувато-коричневий колір. Процес здійснюється за температури 600....800°C, а температура відкритого полум'я досягає 1000 °С.

Для обпалювання застосовують обпалювальні печі періодичної (рис. 23) і безперервної дії; у разі ручного обпалювання частин свинячих туш використовують газові пальники.

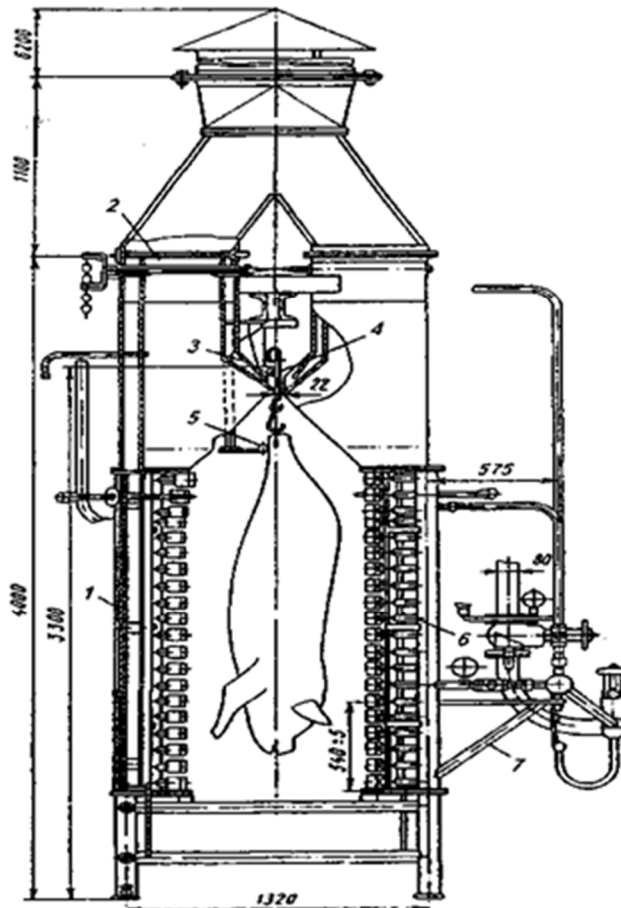


Рис 23. - Схема печі К7-ФО2-Е:

- 1 - боковий щит; 2 - витяжний зонт;
- 3 - водопровід для охолодження підвісного шляху;
- 4 - підвісний шлях; 5 - пристрій для орієнтації туш;
- 6 - пристрій для обпалювання; 7 - контрольний електрод.

Вона складається з опорної рами, рухливих напівциліндрів, механізму пересування напівциліндрів, пристосування для затримування туш, витяжного зонту, трубопроводу для подачі палива і пари (повітря) до спеціальних форсунок, паливної системи, призначеної для створення смолоскипа обпалювання в порожнині між напівциліндрами. Рама, на яку спираються напівциліндри, виконана зі швелера і товстолистової сталі. До неї також кріпиться механізм пересування напівциліндрів, що представляє систему важелів, через які напівциліндри переміщуються вручну або повітрям (парою). Напівциліндри викладені з внутрішньої сторони вогнетривкою цеглою з прокладкою із мінеральної повсті та азбесту. У період робочого циклу напівциліндри утворюють ємність, у якій відбувається обпалювання туші. Пристосування для затримування газу дозволяє фіксувати її за допомогою пальця в центрі печі в період обпалювання. Коли відкривається піч туша викочується по похилій рейці. Витяжний зонт призначений для витяжки відпрацьованих газів і пари.

Свиняча туша надходить до печі у вертикальному положенні. Робітник важелем опускає механізм, що розсовує дверцята на дві половини. Тушу по похилому підвісному шляху направляється в піч, де вона затримується пальцем. У цей час робітник закриває напівциліндри печі. Після закінчення обпалювання піч розкривають і туша по похилому шляху виймається з печі. Одночасно в піч надходить необпалена туша. Рейка підвісного шляху, що проходить через піч, охолоджується водою.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗНЯТТЯ, ОБРОБКИ ТА КОНСЕРВУВАННЯ ШКУР

Мета заняття: Визначення призначення та класифікація обладнання для зняття, обробки та консервування шкур

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи

Місце проведення: Лабораторія кафедри

Завдання:

1. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання для зняття, обробки та консервування шкур.
2. Проаналізувати основні робочі органи, конструкцію елементів обладнання та засвоїти принцип дії:
 - 2.1. Вивчити будову і принцип дії обладнання для зняття шкур з великої рогатої худоби.
 - 2.2. Вивчити будову і принцип дії обладнання для зняття шкур з дрібної рогатої худоби.
 - 2.3. Вивчити будову і принцип дії обладнання для зняття шкур з туш свиней.
 - 2.4. Вивчити будову і принцип дії обладнання для миття, видалення щетини і мездрування шкур.
3. Вивчити обладнання для засолювання шкур.

4. Вивчити обладнання для обробки туш.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікації технологічного обладнання для зняття, обробки та консервування шкур

Операцію зняття шкур здійснюють на установках:

- періодичної дії
- безперервної дії.

Залежно від виду обробки тварини обладнання підрозділяють на:

- установки для зняття шкури з великої рогатої худоби,
- установки для зняття шкури з дрібної рогатої худоби,
- установки для зняття шкури з свиней.

Зняті шкури тварин обробляють на спеціальному обладнанні для мийки, видалення щетини і мездрування (очищення шкур від прирізей жиру і м'яса).

2. Будова та принцип дії обладнання для зняття, обробки та консервування шкур

2.1. Обладнання для зняття шкур з туш великої рогатої худоби

Для ручного зняття шкур з худоби застосовують ножі (рис. 24) і різні пристосування.

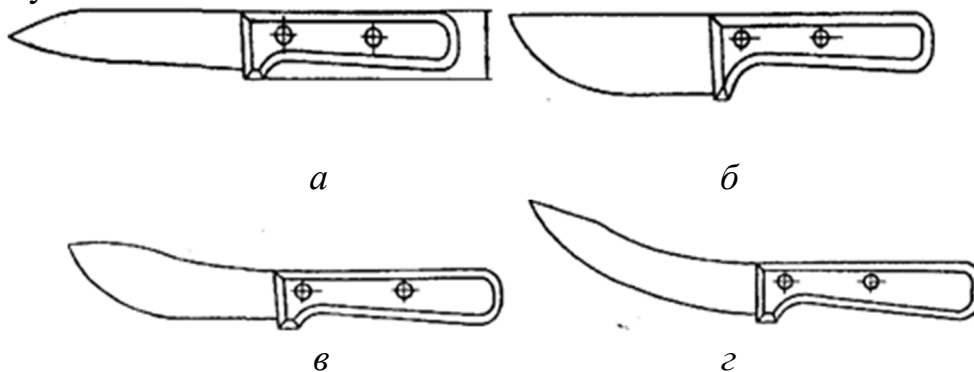


Рис. 24. - Ножі для зняття шкур з туш худоби:

а – ніж для зняття шкури з кінцівок і відділення голів Я2-ФИН-2;

б – ніж для підсікання шкури Я2-ФИН-3;

в – ніж для зняття шкури і відокремлення путового суглоба Я2-ФИН-4;

г - ніж для зняття шкури Я2-ФИН-5.

Установки для зняття шкур з великої рогатої худоби періодичної і безперервної дії бувають вертикальними і горизонтальними. В установках періодичної дії туша фіксується нерухомо, а при безперервному знятті шкури туша рухається по підвісному шляху.

Установка ФУАМ періодичної дії (рис. 25) складається зі шкурорознімального агрегату і поворотного фіксатора. Основні вузли шкурорознімального агрегату - вертикальна ферма, електродвигун, натяжна станція, тяговий ланцюг. Вертикальна ферма - це тверда конструкція з профільного металу. На стороні ферми, зверненої до фіксатора, встановлена напрямна вигнутої форми, яка змінює напрям руху тягового ланцюга, і лоток

для направлення руху шкури, що знімається. У верхній частині ферми агрегату укріплений напівциліндричний кожух, з'єднаний із прямокутною трубою, пов'язаною з лотком для спуска знятої шкури на приймальний стіл. Приводна станція змонтована у верхній частині агрегату і складається з електродвигуна, муфти, редуктора і ланцюгової передачі, що передає обертання приводній зірочці. Натяжна станція гвинтового типу розташована в нижній частині вертикальної ферми. На горизонтальній ділянці ферми встановлена зірочка. Вона необхідна для зміни напрямку руху тягового ланцюга.

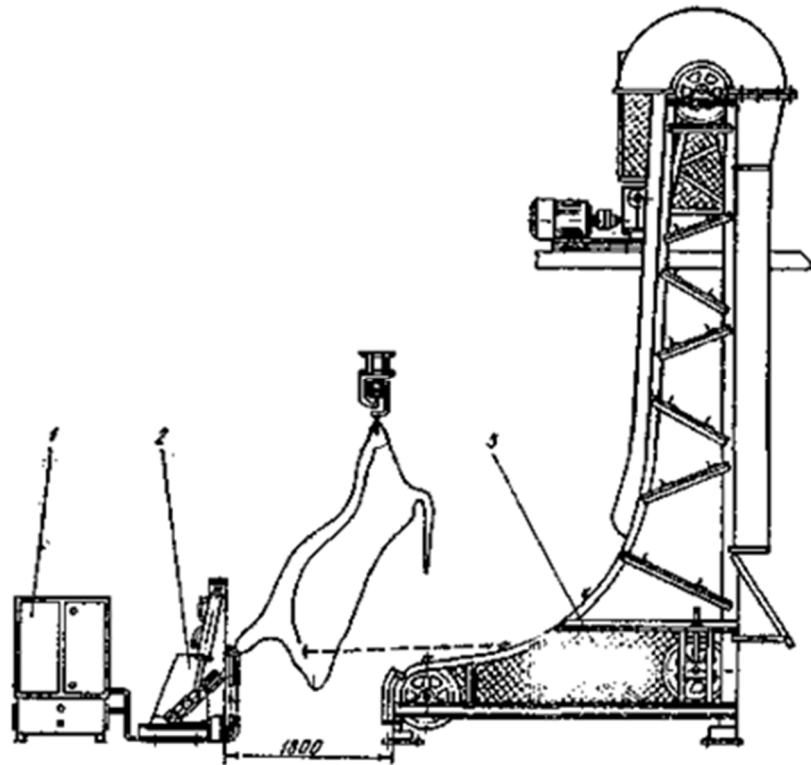


Рис 25. - Установка ФУАМ для зняття шкур з туш великої рогатої худоби:
1 - гідравлічний прес; 2 - фіксатор; 3 - механізм зняття шкур.

Для фіксації туші і подачі її до шкурознімального агрегату встановлений спеціальний фіксатор – вертикальна обертова стійка, яка спирається на підшипник. Її верхній кінець обертається в підшипнику, який встановлений на балці, до якої приварені скоби для фіксації туш за передні кінцівки. У верхній частині стійки укріплено чотири плечі для штовхання тролі і переміщення гаку по кільцевому підвісному шляху. Для автоматичної зупинки важеля навпроти шкурознімального агрегату встановлений кінцевий вимикач. Привід фіксатора складається з електродвигуна, клиноремінної передачі, черв'ячного редуктора і конічної пари шестірень. Туши фіксуються за передні ноги спеціальним пристосуванням у вигляді трьох гаків, з'єднаних між собою ланками ланцюга.

Зняття шкури на установці ФУАМ починають з того, що по підвісному шляху подають забіловану тушу, зі своїх важелів фіксатор штовхає троль і переміщає тушу по кільцевому шляху на 90° до місця фіксації. Тушу фіксують

за передні ноги гачками, а на кінці шкури з обох боків надягають петлю з цепом на кінці.

Механічне зняття шкур також здійснюють з використанням трьох конвеєрів (рис. 26).

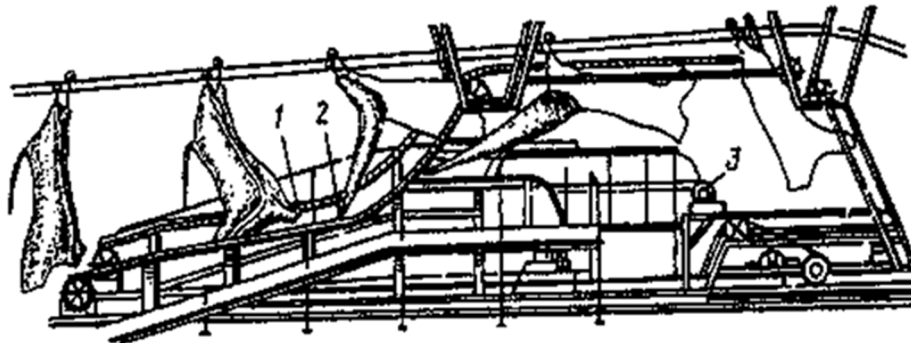


Рис. 26. - Установка РЗ-ФУВ:

- 1 - конвеєр для кінцівок; 2 - конвеєр для зняття шкур;
3 – конвеєр для транспортування шкур.

Робота установки заснована на принципі відриву шкури у безперервному русі туші за рахунок різниці швидкостей двох пар ланцюгів. Конвеєрний ланцюг, на якому фіксуються передні кінцівки, має більшу швидкість, ніж конвеєрний ланцюг, що фіксує шкуру, у результаті чого туша випереджає рух шкури і звільняється від неї.

Забілована туша, яка підвішена за задні кінцівки на двох роликах, подається по підвісному шляху і вхідною автоматичною стрілкою переводиться з одинарної на дві рівнобіжні рейки над установкою. Одночасно туша розвертається черевною порожниною вперед. Гаками, зафіксованими в сухожиллях передніх кінцівок, вона фіксується за качалку ланцюга конвеєра руху ніг, потім обидва кінці шкури фіксуються ланцюгами до захоплення ланцюга конвеєра шкур. У процесі зняття шкура знаходиться під тушею, що створює відповідні санітарні умови і товарний вид туши. Ланцюги, що фіксують шкіру, скидаються автоматичним знімачем із захопленням конвеєра шкур. Шкура потрапляє на стрічковий конвеєр, далі - по лотку на стіл інспекції. Ланцюги фіксації шкур повертаються по лотку повернення ланцюгів, попередньо змоченому водою, до початку установки. Після відриву шкури туша наприкінці установки приймає вихідне вертикальне положення. Гаки, що фіксують передні кінцівки, знімають, туша по підвісних шляхах відкочується від установки, проходить через вихідну автоматичну стрілку на одинарний шлях і подається до столу інспекції нутроців. Гаки фіксації кінцівок у міру нагромадження навішуються на тролів і відкочуються по поворотному рейковому шляху до початку установки.

2.2. Обладнання для зняття шкур з туш дрібної рогатої худоби

Залежно від конструкції установок шкури з туш худоби знімають зверху вниз (від хвоста до шиї) або знизу нагору (від шиї до хвоста).

Установку ФСБ періодичної дії (рис. 27) виготовляють у двох виконаннях: для зняття шкур зверху вниз і для зняття їх знизу нагору.

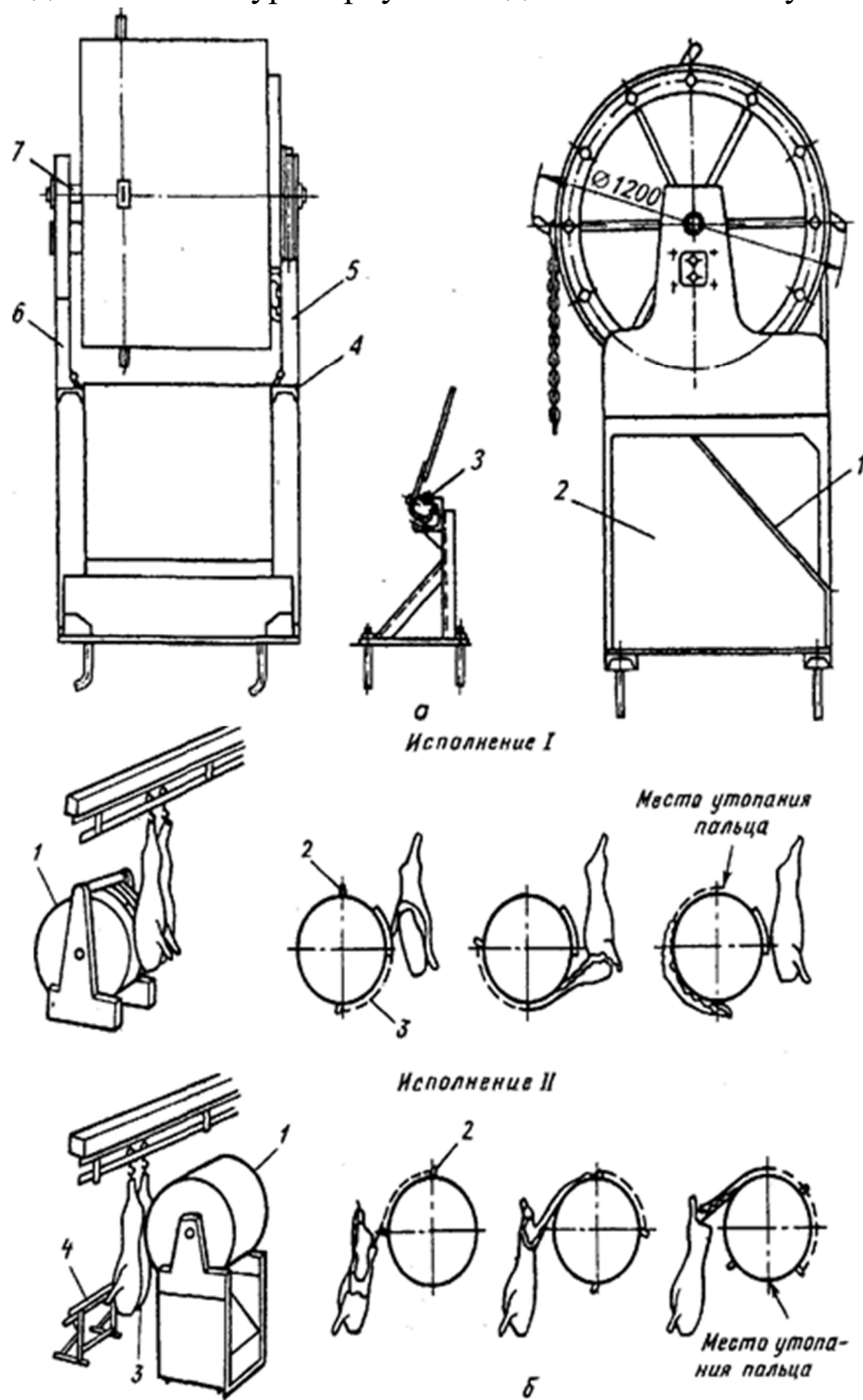


Рис. 27. - Установка періодичної дії ФСБ для зняття шкур з туш дрібної рогатої худоби:

а - схема установки:

1 - похилий лист; 2 - рама; 3 - фіксатор; 4 - обв'язка;
5, 6 – боковини; 7 - робочий барабан;

б - схема зняття шкур:

1 – барабан; 2 – палець; 3 – ланцюг; 4 – фіксатор.

Установка Ленінградського типу (рис. 28, *а*) складається з трьох конвеєрів:

- горизонтального для транспортування туш,
- конвеєра зняття шкур,
- конвеєра фіксації передніх кінцівок.

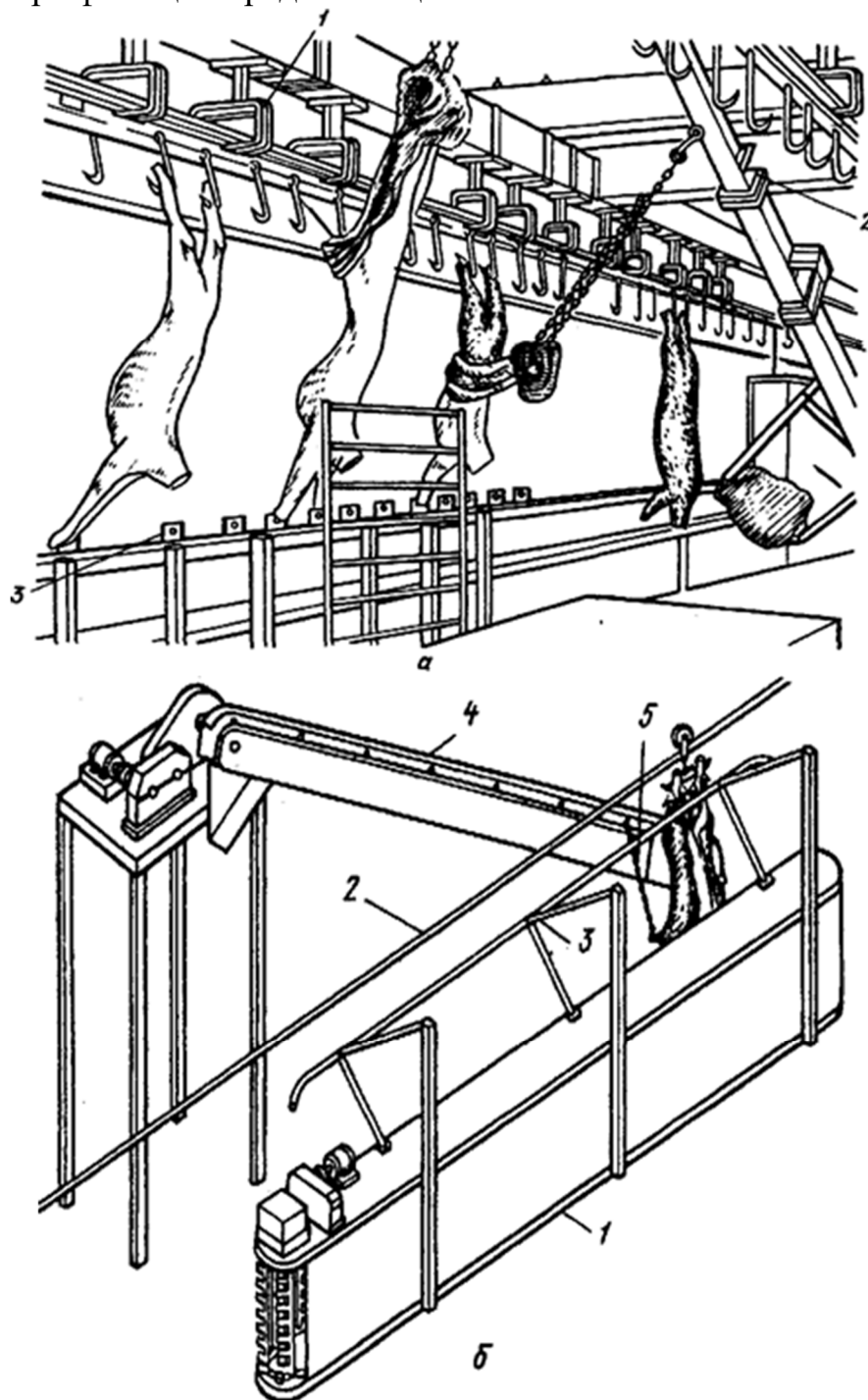


Рис. 28. - Установки безперервної дії для зняття шкур з туш дрібної рогатої худоби:

а – установка Ленінградського типу:

1 – горизонтальний конвеєр; 2 – конвеєр зняття шкур; 3 – конвеєр фіксації;

б – установка Я82-ФШМ:

1 – фіксатор; 2 – підвісний пристрій; 3 – пристрій для розтягування шкіри;

4 – елеватор; 5 – ланцюг путовий.

Туша після забілування подається горизонтальним конвеєром на установку для зняття шкіри. Передні кінцівки туши фіксуються пальцями ланцюга конвеєра, що рухається. Нижню забіловану частину шкіри захоплюють ланцюгом, а кільце ланцюга надягають на гачок ланцюга конвеєра, що рухається. Відрив шкіри відбувається під кутом від 0 до 45° залежно від ділянки шкіри і маси туші.

Відмінна риса *установки Я82-ФШМ* (рис. 28, б) - привід для безступінчастого регулювання швидкості зняття шкур. Це дозволяє застосовувати установку для обробки шкур худоби різного віку, вгодованості, породи.

2.3. Установки для зняття шкур з туш свиней

Установки застосовують для зняття всієї шкіри або тільки крупону. Крупон - частина шкіри, знята з огузка, спини, боків і шиї туш дорослих свиней. За формою він повинний наближатися до прямокутника із середньою шириною, приблизно рівній половині його довжини, але не менше 40 см. Перед крупонуванням свиней обов'язково сортують на групи масою 80....100 і 100....120 кг.

Зняття шкур на *установці В2-ФСА* (рис. 29, а) проводять безперервно в напрямку зверху вниз.

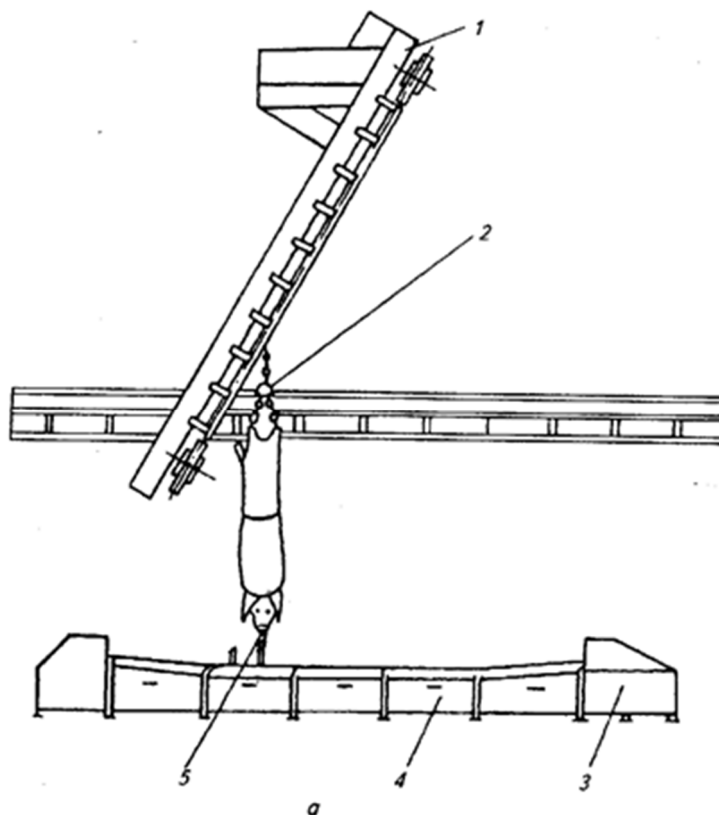


Рис. 29. - Установка В2-ФСА для зняття шкур і крупонів із свиней:

- 1 - похилий конвеєр; 2 - ланцюг похилого конвеєра;
- 3 – електропровід; 4 - конвеєр натяжки туш; 5 - ланцюг фіксатора.

Забіловані туші основним технологічним конвеєром подаються до установки. Тушу фіксують за нижню щелепу гаком ланцюга, другий кінець якого надягають на гак конвеєра натяжки туш. Шкуру, зняту з передніх кінцівок і ший, захоплюють петлею ланцюга, закріпленого на похилому конвеєрі. При русі туші по конвеєру натяжки туш відбувається зняття шкіри за рахунок руху похилого конвеєра вгору. Під час зняття шкур робітник усуває (у випадку виникнення) задирки шпику, підсікаючи їх ножом. Зняті шкури опускаються. Їх вручну звільняють від фіксуючих ланцюгів, а потім направляють на мездрування.

У подальшому русі туші відбувається її розфіксація на конвеєрі натяжки. Робітник знімає гак фіксуючого ланцюга з щелепи туши, і по похило натягнутому дроту ланцюг надходить до місця фіксації туші. Далі цикл повторюється.

Для зняття шкур і крупонів з туш свиней призначений агрегат Г2-ФШН. Його можна використовувати також і для зняття шкур з туш дрібної рогатої худоби.

2.4. Обладнання для миття, видалення щетини і мездрування шкур

Для миття і механічного очищення свинячих туш застосовують мийні машини. Щетину зі свинячих туш, підданих частковій або повній шпарці, видаляють на скребкових машинах. Мездрування шкур можна здійснювати вручну і за допомогою мездрувальних машин.

Мийна машина В1-ФМГ (рис. 30, а) складається з двох каркасів. У середині кожного каркаса під кутом 25° до горизонтальної площини в підшипниках качання встановлений щітковий барабан. Ручками в ньому закріплені капронові нитки діаметром 1 мм.

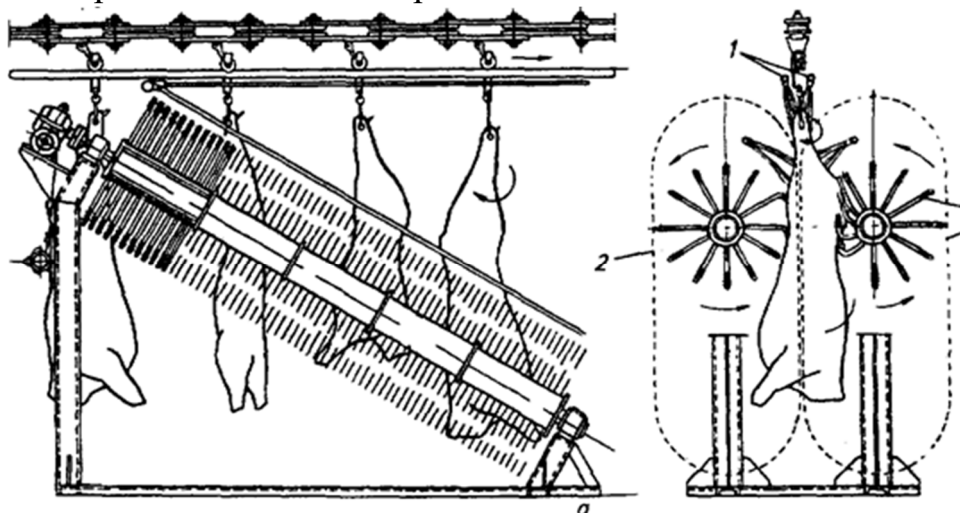


Рис. 30. - Машини для миття туш:

а - схема обробки туш худоби в машині В1-ФМГ:

1 - зрошувальні труби; 2, 3 - барабани; 4 - біла;

б - машина В1-ФМД:

1 - каркас; 2, 5 - барабани; 3 - захисні стінки; 4 - зрошувальний пристрій.

Привід кожного барабана здійснюється від індивідуального електродвигуна через муфту і редуктор. Над барабанами встановлені зрошувальні труби з форсунками, через які з водогінної мережі подається вода для миття туш. Барабани обертаються назустріч один одному, і при проходженні туш між ними щітками здійснюються мийка і видалення механічних забруднень.

Скребкова машина В2-ФОМ (рис. 31) складається з двох секцій. Машиною керують за допомогою кнопкової панелі. Туші, що надходять у машину, попадають у жолоб, утворений напрямними. Скребки барабанів зіскрібають щетину і епідерміс (поверхневий шар) з поверхні туші, у той же час приводять їх в обертальний рух. Обертаючись туші, по направляючим, поступово просуваються уздовж машини до лотка для вивантаження. У процесі обробки вони зрошуються гарячою водою. Разом з нею змита щетина з епідермісом надходить у піддони з перфорованим днищем. Вода іде в отвори, а щетина, у міру накопичення, вивантажується з машини.

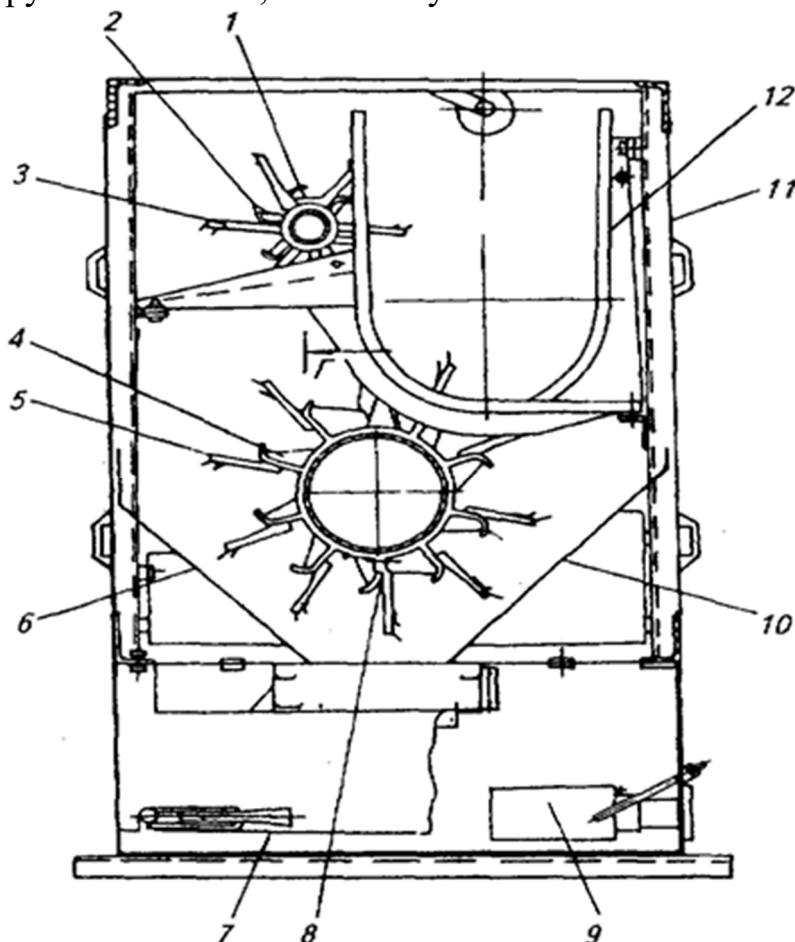


Рис. 31. - Скребкова машина В2-ФОМ:

- 1, 5 - клемні затиски; 2, 4 - вінці; 3, 1 - скребки;
6, 10 - похило встановлені аркуші; 7 - інжектор; 9 - фільтр;
11 - щиток; 12 - направляючі.

Тривалість перебування туш у машині регулюють заслінкою з регулятором, при підйомі або опусканні якої збільшується чи зменшується поріг, що утримує туші в машині до визначеного часу.

3. Обладнання для засолювання шкур

Засолювання шкур з метою консервування забезпечує зберігання їхньої якості під час зберігання, передачі та транспортування на шкіряні заводи.

Розрізняють наступні способи засолювання шкур:

- сухий (посол сухою сіллю),
- мокрий - тузлукування (посол у розсолі),
- комбінування цих способів із застосуванням (без) сушіння та обробки шкур кислотнo-сольовою засолювальною сумішшю.

Кислотнo-сольова засолювальна суміш - це суміш повареної солі, алюмокалієвих квасців, хлориду амонію та інших хімічних речовин.

Сухим і мокрим способами солять шкури великої рогатої худоби, свиней, коней, верблюдів, а шкури дрібної рогатої худоби - тільки сухим способом.

Для засолювання застосовують спеціалізоване обладнання періодичної (селищні чани, гашпілі, підвісні барабани) і безперервної (барабанні і шнекові апарати) дії. Посол шкур сухою сіллю здійснюється вручну та механізованим способом, а посол у розсолі - тільки механізованим.

Засолювальний чан показаний на рис. 32. Робоча частина чана жолобчастого або прямокутного перетину, стінки чана залізобетонні, цегельні або дерев'яні. Для завантаження і вивантаження шкур і зручності обслуговування, чани встановлюють так, щоб їхній верхній зріз розташовувався над рівнем чистої підлоги, у разі завантаження вручну на висоті 0,2...0,75 м і механізованому завантаженні на висоті 1 м. Дно чана має ухил у бік відводу тузлуку не менше 5 %.

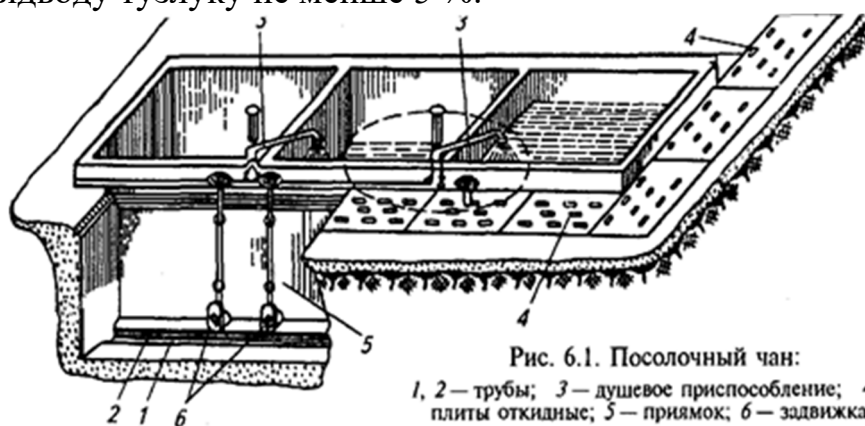


Рис. 6.1. Посолочный чан:
1, 2 — трубы; 3 — душевое приспособление; 4 — плиты откидные; 5 — приямок; 6 — задвижка

Рис. 32. - Чан для засолювання шкур:

- 1, 2 – труби; 3 - душеве пристосування; 4 - плити відкидні;
5 – приямок; 6 – засувка.

Шкури завантажують у чан вручну та за допомогою спеціальних пристосувань. В останньому випадку (рис. 33) застосовують тельфери, кран-

балки, лебідки, а для укладання шкур - рами, ґрати, касети, стелажі, притиски проти спливання тощо. Їх укладають у штабелі на решітки по 75 шкур великої рогатої худоби, 150 цілих свинячих або баранячих та по 300 свинячих - одна на іншу міздровою стороною нагору. При укладанні в штабелі кожену шкуру посипають сухою сіллю (25 % маси парних шкур), утворюючи рівномірний шар.

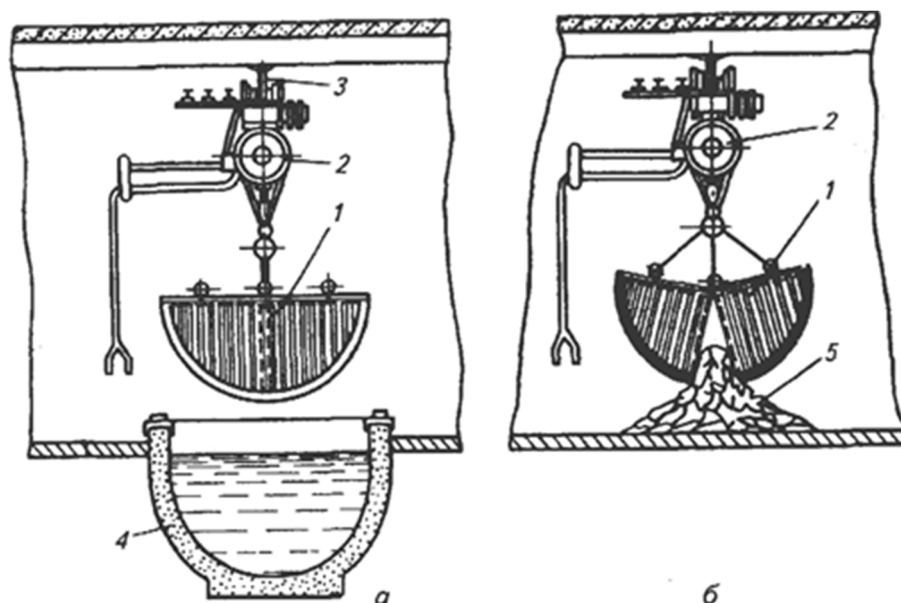


Рис. 33. - Схема механізованої обробки шкур у чанах за допомогою заставних касет:

а - вивантаження касети;

б - розвантаження касети;

1 - заставна касета; 2 - електротельфер;

3 - монорейса для переміщення тельфера; 4 - чан;

5 - шкіряна сировина

Шкури на решітках поміщають у чани з тузлуком на 18...20 год., після чого ґрати зі шкурами піднімають. Шкури витримують на ґратах протягом 2 діб без додаткового підсолювання.

Чани місткістю 5...8м³ комплектують по декілька штук, залежно від продуктивності і обладнують трубами для підведення холодної і гарячої води, змішувачами, душовими пристосуваннями, засувками, що регулюють злив тузлуку в прямок, звідки він направляєється на повторне використання, або регенерацію - зливається в каналізацію. Прямок зверху закривають відкидними плитами, що дозволяє безпечно обслуговувати чани і спостерігати за станом прямока.

Для спуску розсолу в чанах передбачені засувки, клапани або пробки з умовним діаметром проходу 50...100 мм. Їх відкривають за допомогою ключа та тяги, маховичок яких монтують на рівні верхнього зрізу резервуара.

Підвісний барабан БХА (рис. 34, а) - циліндричний резервуар з порожніми цапфами в підшипниках, змонтованих на стійках. Резервуар виготовлений з дерев'яних дошок, стягнутих сталевими обручами. До днища

прикріплені дерев'яні дошки і фланці, що несуть на собі порожні цапфи. Шкури завантажують і вивантажують через люк з відкидною кришкою. Розсіл або воду подають через трубу до порожньої цапфи резервуара. Злив здійснюється самопливом через завантажувальний люк. Барабан обертається від окремого приводу.

Гашпіль - це дерев'яний або залізобетонний резервуар жолобчастої форми з стаціонарною та пересувною мішалкою. Гашпіль можуть бути одинарними, спареними або вбудованими. У першому випадку кожен гашпіль має окремий привід, для двох останніх (спарених) монтується один привід, а їхні вали з'єднують між собою через муфти увімкнення.

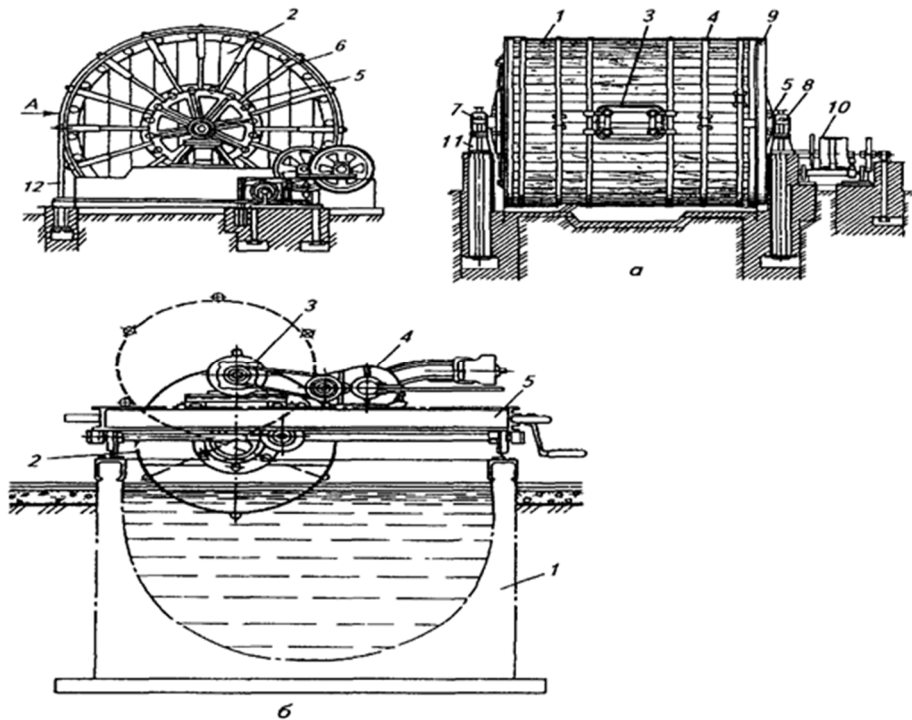


Рис. 34. - Обладнання для посолу шкур:

а – підвісний барабан:

- 1 – бокова поверхня; 2 – дно; 3 – кришка люка;
- 4 - обруч; 5- диск; 6 – тяга; 7 – цапфа; 8 – підшипник;
- 9 – велика шестерня; 10 – привід;
- 11 - опірня стійка підшипника; 12 - гальма;

б – пересувна мішалка:

- 1 - чан; 2 - лопатева мішалка; 3 - електродвигун; 4 - редуктор;
- 5 - пересувна станція.

Гашпіль з пересувною мішалкою приведений на рис. 34, б. Мішалка змонтована на рамі з ходовими колесами. Вони спираються на голівки рейок, встановлених і закріплених на подовжніх стінках резервуара. Мішалка у разі перемішування займає крайнє нижнє положення, а переміщення рами уздовж резервуара її піднімає у крайнє верхнє положення для переходу через поперечні стінки резервуара.

Раму переміщують вручну та механічно. Для ручного переміщення передбачена рукоятка, а для механічного - ходові колеса, що приводяться в дію від ланцюгової передачі.

4. Обладнання для обробки туш

Пилки та установки для розпилювання туш і напівтуш. Для розпилювання туш худоби застосовують переносні і стаціонарні пилки та установки безперервної дії. Переносні пилки можуть бути стрічковими, дисковими або ланцюговими з електро-, пневмо- та гідроприводом і з приводом від гнучкого вала з гладким та зубцюватим лезом.

Переносні стрічкові пилки застосовують для подовжнього розпилювання великої рогатої худоби і свиней на півтуші, розкриття грудної клітини, розпилювання крижової кістки. Туші великої рогатої худоби розпилюють на півтуші з боку спини. Лінія розрізу проходить зверху вниз на 7...8 мм вправо від середньої лінії хребта. Свинячі туші розпилюють посередині хребців.

На рис. 35 і 36 показані переносні стрічкові і дискові пилки вітчизняного і закордонного виробництва.

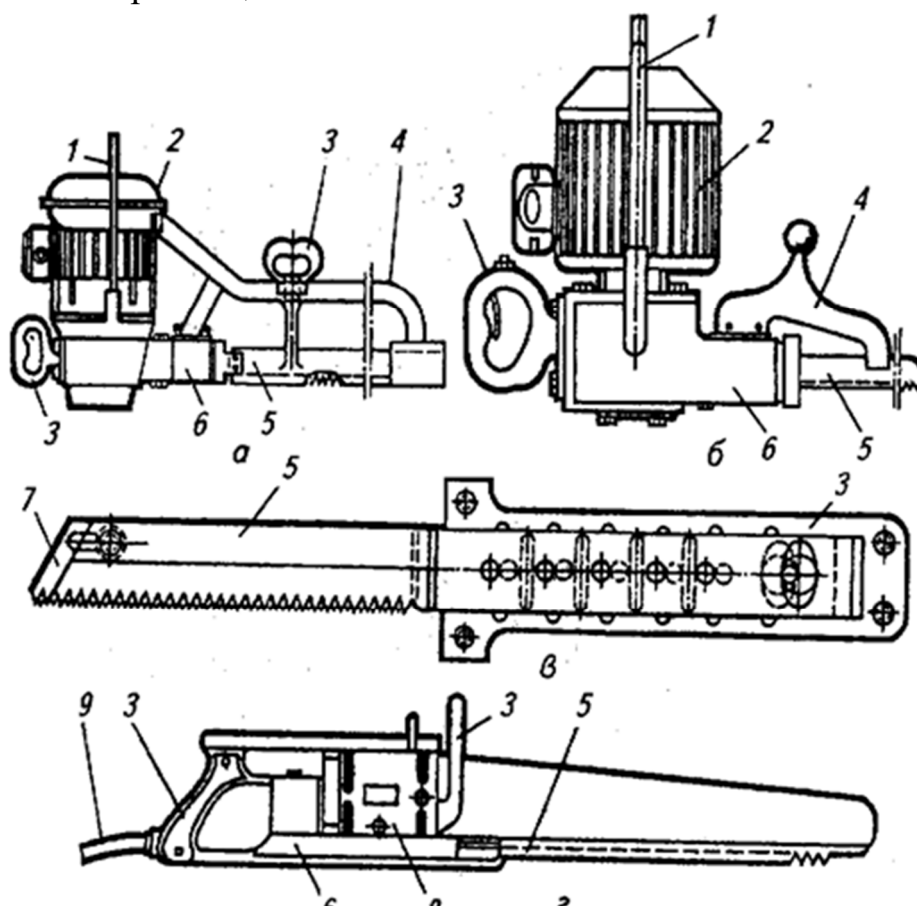


Рис. 35. - Переносні стрічкові пилки:

а - ФЕП,

б - ФЕГ,

в - з додатковим ріжучим полотном,

г - моделі 464 „Wellsam”

1 – підвіска; 2, 10 – електродвигуни; 3 – ручка; 4 – лучок;
 5 - різальне полотно; 6 – корпус; 7 - кріплення для різального полотна;
 8 – пневмопривід; 9 - фітинг для повітря.

Робота з переносними пилками вимагає обережності, а також достатні фізичні дані, тому що робітник, що обслуговує пилку, сприймає на себе зусилля подачі і різання. Для полегшення праці і підвищення маневреності пилки використовують шарнірні підвіски.

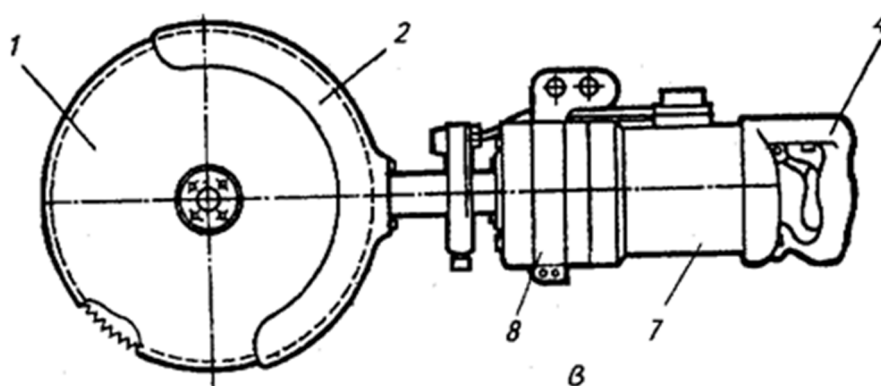


Рис. 36. - Модель 750-I фірми „Best & Donovan” (США):

1 - дискове полотно; 2 - захисний кожух; 4 – ручка;
 7 – електродвигун; 8 - магнітний диск.

Переносні дискові пилки використовують для розпилювання свинячих туш на півтуші, оброблення свинячих відрубів, розрізування ребер, оброблення передніх четвертин великої рогатої худоби тощо. Вони мають більшу продуктивність, у порівнянні з переносними стрічковими, дають рівну поверхню зрізу, незначну кількість дроблених кісток і забезпечують безпеку під час експлуатації. Пилки оснащені пристроями миттєвої зупинки диска і механізмом, що дозволяє регулювати розпилювання туш під різними кутами у вертикальній і горизонтальній площинах.

Стаціонарні пилки для розпилювання туш і напівтуш бувають:

- стрічковими (з одним пильним полотном)
- дисковими (з одним або декількома пильними полотнами).

Дискові пилки використовують для відділення рогів, кулаків. Найбільше використання в промисловості отримали стаціонарні дискові пилки з одним пильним полотном. Така пилка складається з столу, приводу і дискового полотна, встановленого на консольній частині приводного валу. Виступаюча частина дискового полотна має захисний кожух.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВІДЖИМУ І ПРЕСУВАННЯ КИШКОВОЇ СИРОВИНИ

Мета заняття: Визначення призначення та класифікація обладнання для віджиму і пресування кишкової сировини.

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи.

Місце проведення: Лабораторія кафедри, забійний цех.

Завдання:

1. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання.
2. Засвоїти будову та принцип дії технологічного обладнання для обробки кишкової сировини.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікації технологічного обладнання для обробки кишкової сировини

Віджим застосовують, в основному, для обробки найбільш цінних частин кишкового комплексу, який спрямовують на виробництво ковбасної оболонки, струн, кетгуту, парфумерної лайки, технічної кишкової зшивки.

Для віджиму вмісту кишок і шлямю, знежирення, остаточного очищення застосовують:

- для кишок великої рогатої худоби віджимні вальці ФОК-К-03,
- свинячих ФОК-К-01 і ФОК-С-03,
- баранячих ФОК-Б-01,
- яловичих, свинячих і баранячих кишок Г2-ФОД і ФОК,
- шлямовочні і шлямодробильні машини ДОБ-ФОК-2-К-02, ФОК-С-02, ФОК-Б-02, У2-ФКП, У2-ФКПЗ,
- машини для остаточного очищення кишок ДОБ-ФОК-2-К-04, ФОК-С-04, У2-ФКП4, ФОК-Б-04,
- пензеловочно-шлямовочну машину ДОБ-ФЛК/4 тощо,
- а також потоково-механізовані лінії.

2. Будова та принцип дії технологічного обладнання для обробки кишкової сировини

Робочі органи даних машин – гладкі і рифлені вальці гумові або металеві, причому на одному гладкому несучому вальці монтується один, два або три рифлених вальці з різними функціями. В усіх цих випадках гладкий валець служить опорою для рифленого вальця, що працює. Кишки в робочій зоні вальців можуть переміщатися з постійною та пульсуючою швидкістю.

Віджимні вальці ФОК-К-03 (рис. 37) складаються з: чавунної станини, двох шік, верхнього і нижнього гумових вальців і приводу. Обладнання має гнізда для підшипників ковзання, у яких обертаються вали. Положення верхнього вала регулюється, що дає можливість змінювати зазор між обома робочими вальцями. Регулювання здійснюється обертанням маховиків. Верхній робочий валець гумовий, нижній - з гуми зі спеціальним подовжнім рифленням, чим забезпечуються належне захоплення кишок і віджим вмісту.

Привід вальців здійснюється від електродвигуна через клиноремінну передачу, редуктор і ланцюгову передачу.

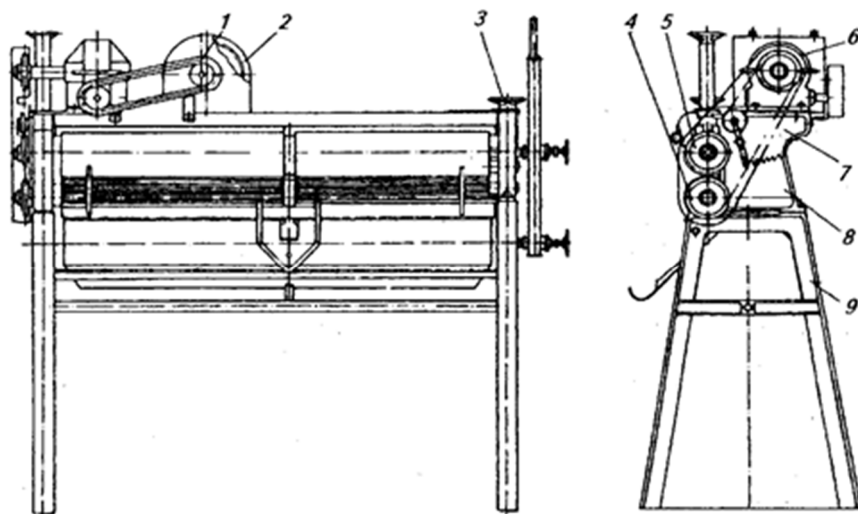


Рис. 37. - Віджимні вальці ФОК-К-03:

- 1 - клиноремінна передача; 2 - електродвигун; 3 - маховик;
 4 - нижній валець; 5 - верхній валець; 6 - редуктор;
 7 - ланцюгова передача; 8 - щоки; 9 – станина.

Машина універсальна ФОК для обробки кишок (рис. 38) складається зі станини, системи робочих органів і приводу. Станина звареної конструкції складається з чавунної литої плити і двох боковин, які укріплені на стійках із профільного металу. Між боковинами розміщена робоча частина машини, угорі якої розташовані живильний і дробильний вальці, до яких ексцентриками притискається плита. Зверху вальці закриті щитком (6). Живильний і дробильні вальці виконані з нержавіючої сталі з рифленою поверхнею. Притискна плита служить для направлення кишок у машину. За допомогою ексцентриків регулюють зазори між живильним і дробильним вальцями і притискною плитою.

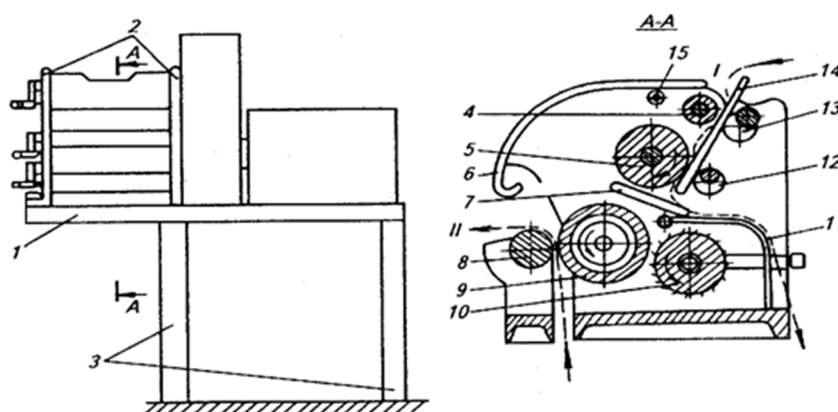


Рис. 38. - Машина універсальна ФОК для обробки кишок:

- 1 - плита; 2 - боковини; 3 - стійки; 4 - живильний валець;
 5 - дробильний валець; 6, 7, 11 - щитки; 8 - ексцентриковий валець;
 9 – барабан, що очищає валець; 10 - ножовий барабан;
 12, 13 - ексцентрики; 14 - плита; 15 – трубка.

Віджимні вальці ФОК-К-01 відрізняються від описаних вище наявністю шнекового конвеєра. Привід вальців і конвеєра спільний.

Конструкція віджимних вальців ФОК-С-03 аналогічна конструкції віджимних вальців ФОК-К-03.

Кишки виходять з машини по похилому щитку (7). Під щитком (6) розташований валик, який з'єднаний, із притискним ексцентриковим вальцем. Очисний валець звареної конструкції, виконаний зі сталі і має гумову зубчасту поверхню. Під щитком (11) міститься ножовий барабан, призначений для очищення вальця (9). Над дробильним вальцем і ножовим барабаном розташовані трубки для подачі гарячої води в машину. Привід машини здійснюється від двошвидкісного електродвигуна через клиноремінну, шестерню і ланцюгову передачі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ ТА ЗАСОЛЮВАННЯ М'ЯСА

Мета заняття: Визначення призначення та класифікація обладнання ковбасного виробництва.

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи.

Місце проведення: Лабораторія кафедри, ковбасний цех.

Завдання:

1. Проаналізувати класифікацію технологічного обладнання для подрібнення та засолювання м'яса.

2. Вивчити будову та принцип дії вовчка, колоїдного млину та емульситатора.

3. Вивчити будову та принцип дії обладнання для приготування розсолу.

4. Вивчити будову та принцип дії обладнання для засолювання м'яса.

5. Вивчити будову та принцип дії обладнання для витримування м'яса.

6. Вивчити будову та принцип дії обладнання для подрібнення шпику.

7. Засвоїти основні вимоги до кутерів.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація обладнання для подрібнення та засолювання м'яса

Операції, які зв'язані з подрібненням, у м'ясній промисловості складають більше 70 %. Вони широко застосовуються для виробництва ковбасних, кулінарних, консервованих м'ясопродуктів, а також харчових тваринних жирів, кормів, технічних продуктів, клею, желатину тощо.

Сировину і допоміжні матеріали можна подрібнювати:

- роздавлюванням,
- розколюванням,
- ударом,
- розривом,

- розламуванням,
- стиранням,
- різанням.

Вибір механічного впливу залежить від фізико-механічних властивостей (міцності, пружності, пластичності, в'язкості, липкості тощо) і розмірів продукту, що подрібнюється. У технологічному обладнанні подрібнення досягається сполученням декількох видів механічного впливу, наприклад різання з роздавлюванням, розколювання з ударом (дробарки, силові подрібнювачі, вовчки тощо), різанням, роздавлюванням зі стиранням (кутери, колоїдні млини, подрібнювачі м'яса тощо).

Технологічне обладнання можна розділити на дві основні групи:

1. *обладнання для подрібнення твердої сировини* (м'ясо-кісткового, кісткового, блокового мороженого м'яса, спецій) - силові подрібнювачі, дробарки, дзиги-дробарки, агрегати і подрібнювачі для подрібнення блокового мороженого м'яса, подрібнювачі кісток і спецій;
2. *обладнання для подрібнення м'якої сировини* (м'язової, жирової і сполучної тканини) - вовчки, шпигорізки, кутери, колоїдні млини і подрібнювачі м'яса.

Технологічне обладнання за принципом дії буває:

- Ø періодичної дії
- Ø безперервної дії;
- Ø що працює при атмосферному тиску
- Ø під вакуумом.

За ступенем подрібнення поділять на обладнання для:

- крупного подрібнення,
- тонкого подрібнення.

Робочий орган обладнання для подрібнення – різальний механізм, який виконаний одинарною або парною деталлю. У якості одинарного різального механізму, використовують ножі різної конструкції та полотняні ножі в комбінації з додатковою різальною деталлю, виконаної у виді ґрат (плоскої, конічної та циліндричної), диска з зубами та пальцями, а також ножів, які розташовані по конусу, циліндру або площині.

Парні деталі бувають:

- нерухомими,
- зустрічно-обертаючими,
- щільно притиснутими до різальних ножів,
- змонтованими на визначеній відстані один від одного.

Одинарні різальні механізми використовують, в основному, в обладнанні для подрібнення твердої сировини, а механізми з різальною парою – для подрібнення м'якої сировини.

М'ясо для виробництва ковбас після жилювання і сортування піддають засолуванню. Мета його - надання смаку солоності, липкості (клейкості),

стійкості до дії мікроорганізмів, підвищення здатності утримувати воду під час термічної обробки (для варених ковбас, сосисок, сардельок і м'ясних хлібців), створення умов для формування смаку готових виробів.

Для швидкого та рівномірного розподілу засоловальних речовин у м'ясі перед солінням його подрібнюють.

М'ясо, призначене для виробництва **варених ковбас, сосисок, сардельок** і м'ясних хлібів, перед солінням (у процесі жилювання) нарізають на шматки масою до 1 кг або подрібнюють на вовчках з решіткою, що має отвори діаметром 2....6, 8....12 та 16....25 мм.

М'ясо, яке використовують для виготовлення **напівкопчених і варенокопчених** ковбас, нарізають на шматки масою до 1 кг або подрібнюють на вовчках з діаметром отворів решітки 16....25 мм.

Для **сирокопчених** ковбас м'ясо перед солінням подрібнюють на шматки масою 300....600 г.

2. Подрібнення м'яса на вовчку, колоїдному млині та емульсаторі

Усі вовчки мають принципово однакову будову робочого механізму (рис. 39). У корпусі вовчка розміщена робоча камера для обробки продукту у вигляді нерухомого пустотілого циліндра, у середині якого є ребра, що перешкоджають провертанню продукту відносно шнека. Розміщення ребер може бути гвинтовим (спіралеподібним) або поздовжнім (паралельно до осі робочого циліндра). Напрямок гвинтових ребер протилежний напрямку витків шнека. Гальмівна дія ребер залежить від їх кількості, висоти, форми та відстані між ними.

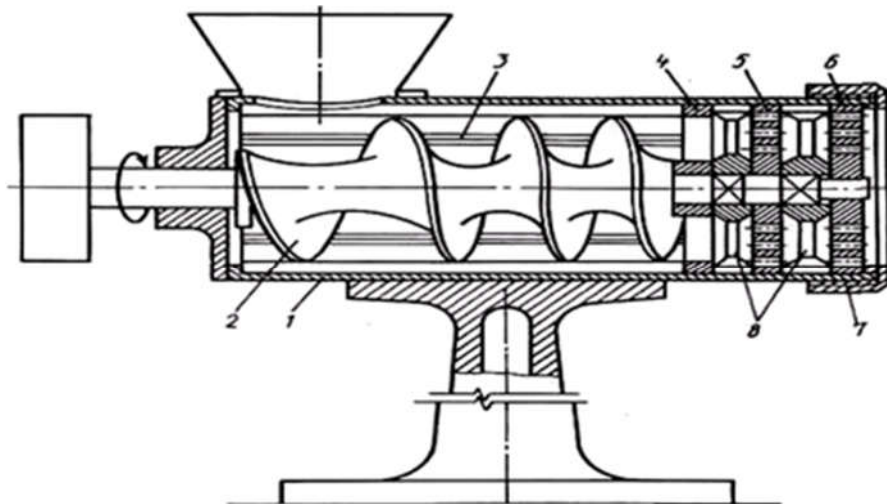


Рис. 39. - Принципова схема вовчка:

1 – робоча камера; 2 – робочий шнек; 3 – ребра; 4 – підрізна решітка; 6 – ножеві решітки; 7 – затискна гайка; 8 – хрестоподібні ножі.

Для просування продукту в робочій камері, подавання його до ножів і проштовхування через ножеві решітки служить робочий шнек з кроком витків, який зменшується у бік вивантаження.

Особливістю роботи шнека є створення ним тиску, достатнього для просування м'яса через різальний механізм без віджимання рідкої фракції, що міститься в продукті.

Різальний інструмент вовчка складається з нерухокої підрізної решітки, хрестоподібних ножів, що обертаються, і нерухомих ножових решіток з різними діаметрами отворів та затискної гайки. Основним виробничим параметром вовчка є діаметр його решітки. Найбільш поширені решітки з діаметром 200 і 160 мм.

Ступінь подрібнення м'яса на вовчку та його продуктивність залежать від величини отворів вихідної решітки і кількості площин різання. При крупному ступені подрібнення (16...25 мм) достатньо однієї площини різання, вовчок збирають з одним ножом і однією решіткою (рис. 40, а); при тонкому подрібненні (2...3 мм) кількість площин різання збільшують та різальний механізм збирають за двома схемами (рис. 40, б, в).

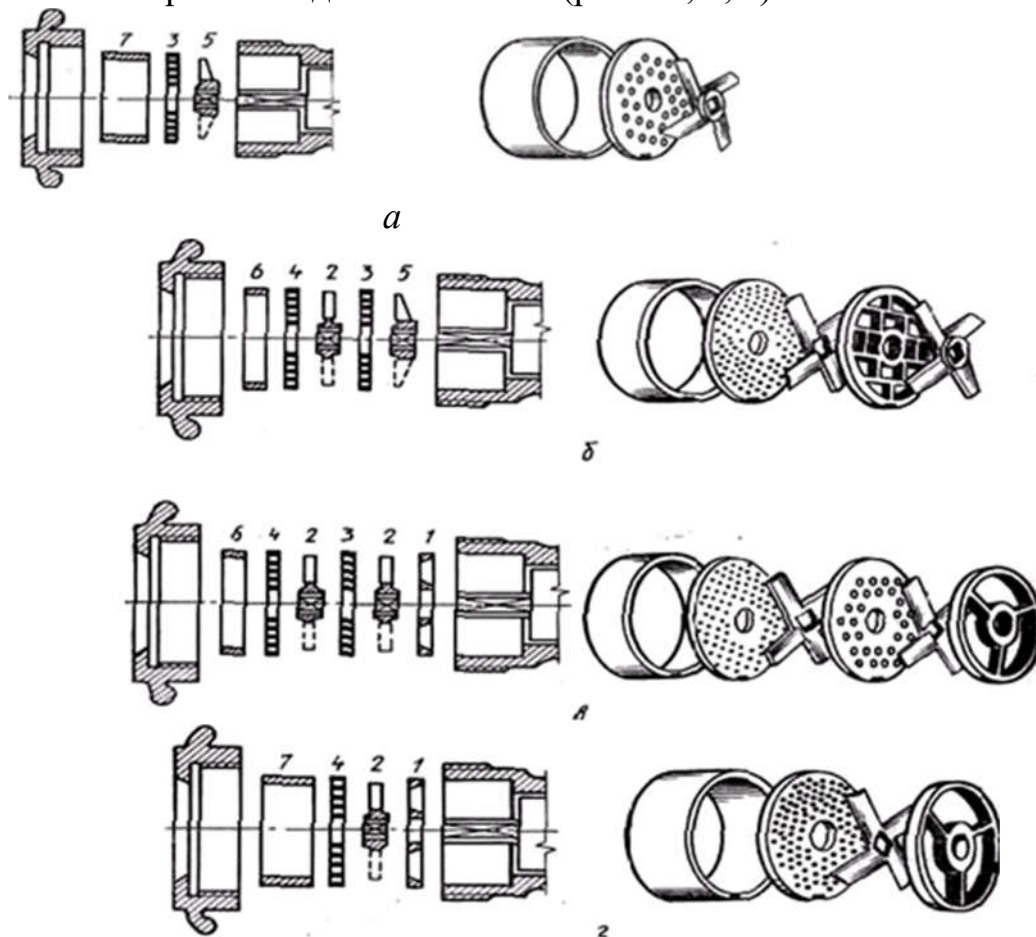


Рис. 40. - Різальний механізм вовчка:

а, г – для крупного подрібнення:

б, в – для тонкого подрібнення:

1 – приймальна решітка; 2 – двосторонній ніж; 3 – проміжна решітка з отворами 16...25 мм; 4 – дрібна решітка; 5 – односторонній приймальний ніж; 6 – вузьке притискне кільце; 7 – широке притискне кільце.

Вовчок складається із приймальної чаші зі спіралеподібними живильними шнеками, електродвигуна, металевого кожуха, різального механізму і притискної гайки (рис. 41).

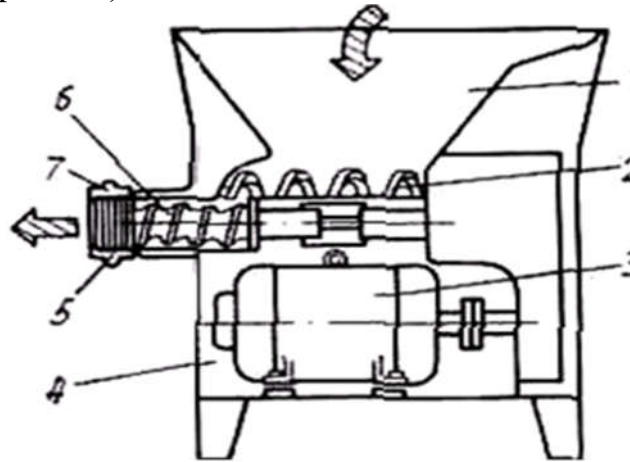


Рис. 41. - Схема вовчка:

1 – приймальна чаша; 2 – спіралеподібний живильний шнек;

3 – електродвигун; 4 – металевий кожух;

5 – різальний механізм; 6 – черв'як; 7 – притискна гайка.

Сировину, що надходить у приймальну чашу вовчка, захоплюють спіралеподібні шнеки, які обертаються назустріч один одному, і крізь горловину робочого циліндра подають її до обертового робочого шнека, що переміщує м'ясо для подрібнення в робочу камеру, де встановлено комплект різального механізму. До складу різального механізму входять: приймальна решітка з великими kwasoleподібними отворами, яку встановлюють першою; двосторонній хрестоподібний ніж; проміжна різальна решітка з отворами діаметром від 16 до 25 мм; другий двосторонній ніж та вихідна решітка з отворами діаметром 2...3 мм. Робочу камеру з комплектом різальних органів розміщено на зовнішньому кінці робочого циліндра. Решітка встановлюється в робочій камері нерухомо. Між решітками розміщуються двосторонні ножі, що обертаються за допомогою хвостовика робочого шнека. Різальні площини подрібнювального механізму мають бути паралельними, а різальні кромки отворів у решітках і леза – загостреними.

Щоб забезпечити пере різання м'яса, різальні площини ножів і решіток притискаються одна до одної через перехідне кільце за допомогою притискної гайки під час нагвинчування її на зовнішній край робочого циліндра. Неправильне збирання різального механізму, нерівна поверхня різальних решіток і затуплені різальні кромки решіток і ножів призводять до перегрівання фаршу.

Під тиском, що розвиває робочий шнек, м'ясо притискується крізь отвори у решітках, перерізається обертовими ножами і виходить із вовчка крізь отвори у вихідній решітці в подрібненому стані.

Ступінь подрібнення на вовчку залежить від діаметрів отворів у вихідній решітці. Для зменшення витрат енергії на деформування м'яса в різальному механізмі зі збільшенням ступеня подрібнення потрібно збільшувати кількість площин різання. У разі цього поступово зменшують діаметр отворів у решітках. За незначного подрібнення (16...25 мм) досить двох площин різання, а під час подрібнення до 2...3 мм – чотирьох.

Після подрібнення на вовчку подрібнення за допомогою пересувних підлогових візків і підіймачів надходить до машин тонкого подрібнення.

Нині на м'ясопереробних підприємствах використовують вовчки МП-160 і К6-ФВЗП-200.

Вовчок МП-160 (рис. 42) складається з станини, на якій монтується живильник, що включає приймальну чашу і робочий шнек; механізму подавання, який складається із робочого циліндра з спіралеподібними ребрами та робочого шнека; комплект різального механізму, до складу якого входять двосторонній ніж та набір решіток з отворами діаметром від 2...3 мм до 16...25 мм; гайки-маховика і приводу з електродвигуном, циліндричним редуктором, клиноремінною передачею і пусковою електроапаратурою.

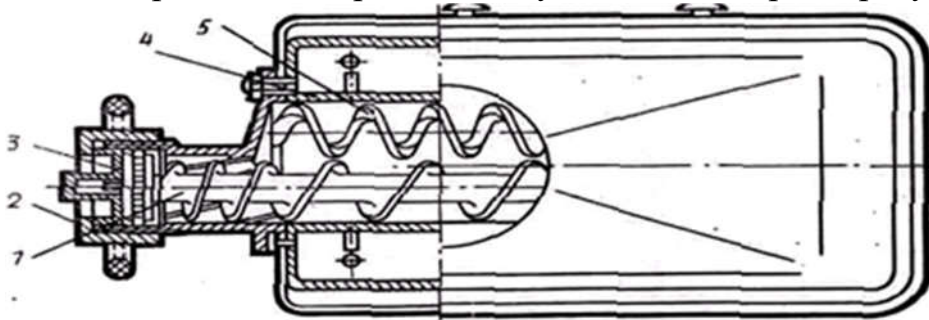


Рис. 42. - Вовчок МП-160:

- 1 – робочий шнек; 2 – гайка-маховик; 3 – різальний механізм;
4 – корпус шнеків; 5 – приймальний шнек привода з електродвигуном, циліндричним редуктором, клиноремінною передачею і пусковою електроапаратурою.

З метою тонкого подрібнення м'яса для виготовлення варених ковбас (у тому числі сосисок і сардельок) використовують кутери, емульситатори, мікрокутери, колоїдні млини або агрегати тонкого подрібнення.

У м'ясній промисловості широко використовують колоїдні млини для подрібнення м'яса з високим вмістом сполучної тканини, свинячої шкурки і сухожил'я (рис. 43). Колоїдний млин має робочий орган у вигляді нерухомого зубчастого статора і розміщеного симетрично йому зубчастого ротора. Проходячи крізь зазор між статором і ротором м'ясо подрібнюється за рахунок перетирання, пере різання і кавітації. На колоїдному млині м'ясо перетирається незначно. Недоліком конструкції є збільшення у міру експлуатації зазору між поверхнями статора і ротора, внаслідок чого

погіршується ступінь подрібнення. Конічна форма ротора і статора дає змогу регулювати розмір зазору.

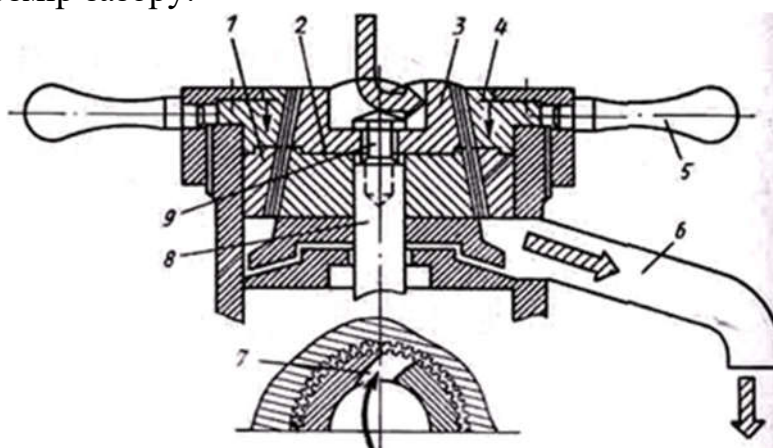


Рис. 43. - Колоїдний млин:

- 1 – нерухомий конус тонкого подрібнення;
- 2 - рухомий конус тонкого подрібнення;
- 3 – рухомий конус грубого подрібнення;
- 4 – нерухомий конус грубого подрібнення;
- 5 – регулювальна ручка; 6 – вивантажувальний патрубок;
- 7 – канал подавання сировини; 8 – вал; 9 – стопорний гвинт.

Ступінь подрібнення регулюється обертанням регулювальної ручки: у разі зменшення відстані між рухомою і нерухомою поверхнями підвищується тонина подрібнення. Сировина спочатку проходить через поверхні конусів грубого, а потім тонкого подрібнення і перемішується за рахунок відцентрової сили. Для обробки сировини на колоїдному млині потрібне попереднє її подрібнення на вовчку з діаметром отворів решітки 3 мм і додавання не менше 30 % води.

Для тонкого подрібнення фаршу також застосовують *емульситатори* (рис. 44). Під час роботи машини сировина у подрібнювач надходить через бункер самопливом під дією розрядження, яке створюється гвинтоподібним ножом і трилопатеvim виштовхувачем, за допомогою якого подрібнена сировина вивантажується через розвантажувальну трубу. Ніж притискається до решітки за допомогою штанги з пружиною і рукояткою.

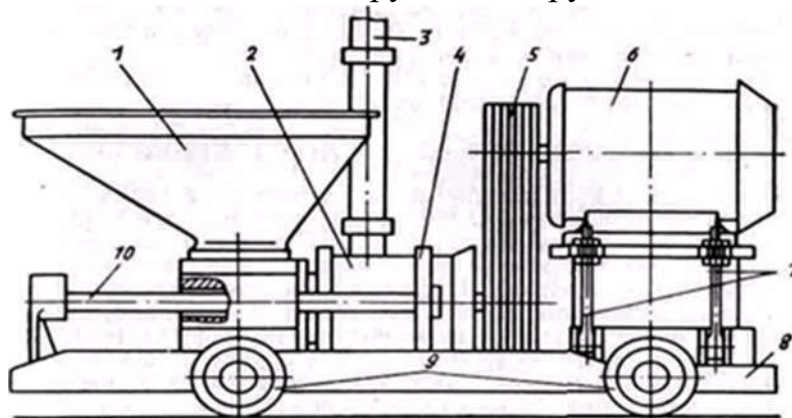


Рис. 44. - Емульситатор:

- 1 – бункер; 2 – різальний механізм; 3 – розвантажувальна труба;
 4 – підшипник; 5 – приводний пас; 6 – електродвигун;
 7 – стягувальні болти; 8 – опорна плита;
 9 – колеса; 10 – траверса.

Є також конструкції подрібнювачів, діючі за принципом ніж – решітка, які різняться одна від одної розміщенням приводного вала (горизонтальне, вертикальне) і комплектом різального механізму.

Ступінь подрібнення підвищується з використанням зубчастого різального механізму (рис. 45). До недоліків цієї групи подрібнювачів належать: витрачання багато часу на переточування ножів і трудомісткість збирання ножової головки після кожного переточування.

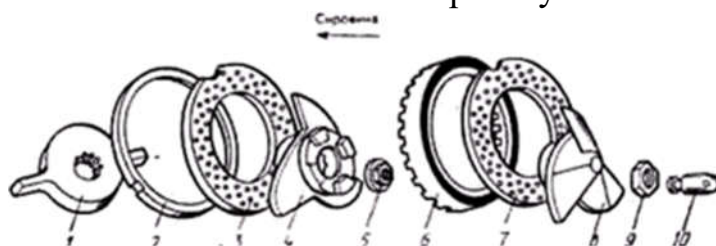


Рис. 45. - Різальний механізм емульсатора:

- 1 – лопатева головка; 2, 6 – розпірні кільця;
 3, 7 – решітки; 4, 8 – ножі;
 9 – гайки; 10 – стопорний гвинт.

3. Обладнання для приготування розсолу

Розсіл готують у будь-яких ємкостях з неіржавіючого металу та в солерозчинниках різних конструкцій (рис. 46). Принцип дії солерозчинника ґрунтується на тому, що вода, безперервно рухається через шар солі, перетворюється у насичений розсіл, а нижній шар солі, як фільтр, забезпечує повне очищення розсолу.

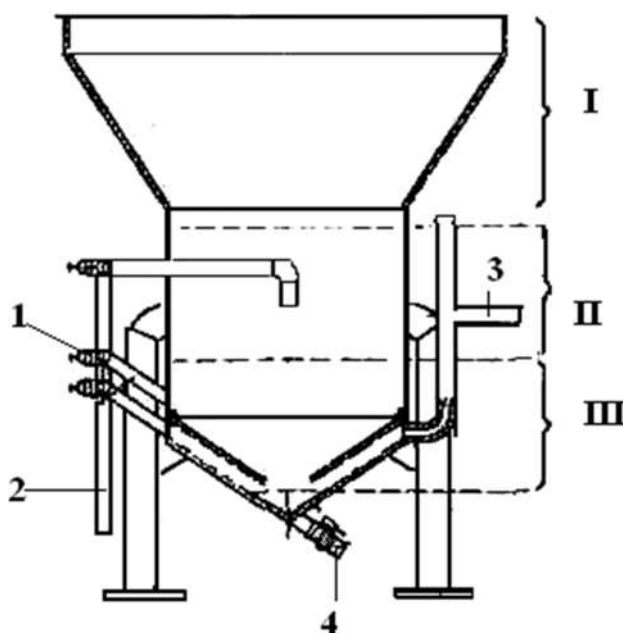


Рис. 46. - Солерозчинник безперервної дії:

- 1 – патрубки для продування солерозчинника;

- 2 – труба для подавання води в солерозчинник;
 3 – патрубок для випускання розсолу; 4 – спускний кран;
 I - зона зберігання солі; II – зона розчинення солі;
 III – зона фільтрації розсолу.

4. Обладнання для засолювання м'яса

Подрібнене м'ясо зважують і завантажують у мішалку, додають розсіл (для тонкоподрібненого м'яса) або суху сіль (для м'яса з різним ступенем подрібнення) і ретельно перемішують.

Для перемішування м'яса з засолювальними інгредієнтами застосовують мішалки:

- відкритого типу
- закритого типу (для перемішування під високим тиском або під дією вакууму).

Найбільш поширені мішалки періодичної дії.

Фаршемішувач Л5-ФМБ відкритого типу складається з станини, решітчастої кришки, діжі (резервуара), де зустрічно обертаються дві місильні спіралі та привода з електродвигуном (рис. 47). Станина - зварена рама, яка закрита з усіх боків облицювальними листами. На рамі закріплені місткість і тумба привода місильних спіралей. Привод місильних спіралей забезпечується клиноремінною і зубчастою передачами. Люки-місткості призначені для вивантажування фаршу, їх щільно закривають заслінкою. Решітчаста кришка зблокована з електродвигуном, що забезпечує відключення місильних спіралей.

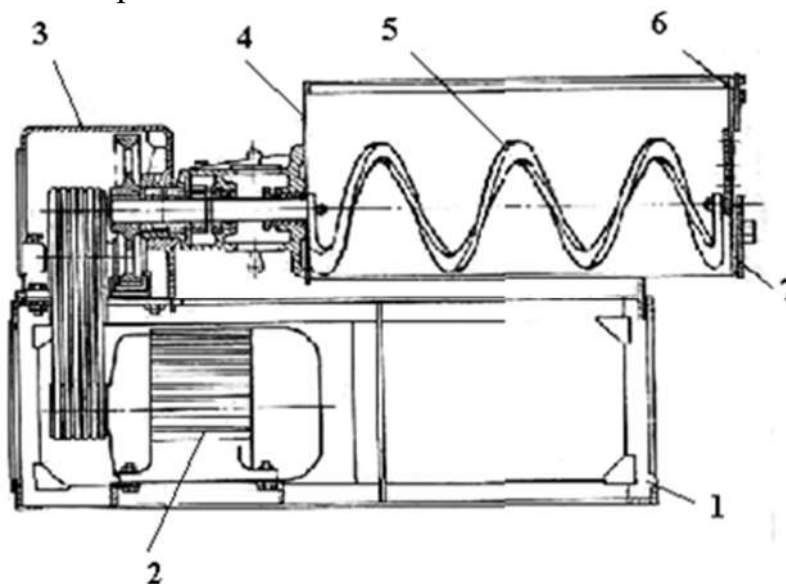


Рис. 47. - Фаршемішувач Л5-ФМБ:

- 1 – станина; 2 – електродвигун; 3 – привод; 4 – місткість (діжа);
 5 – місильні спіралі; 6 – решітчаста кришка;
 7 – кришка вивантажування.

Кришку у піднятому положенні можна зафіксувати за допомогою спеціального пристрою.

Подрібнене м'ясо завантажують у відкриту кришку на 2/3 об'єму місткості, а компоненти додають через вікна в кришці. М'ясо вивантажують за допомогою місильних спіралей при відкритих розвантажувальних люках. Причому спочатку відкривають люк ведучої спіралі, а потім веденої.

На м'ясокомбінатах працюють лінії А1-ФЛБ для засолювання м'яса та його витримки для дозрівання (рис. 48).

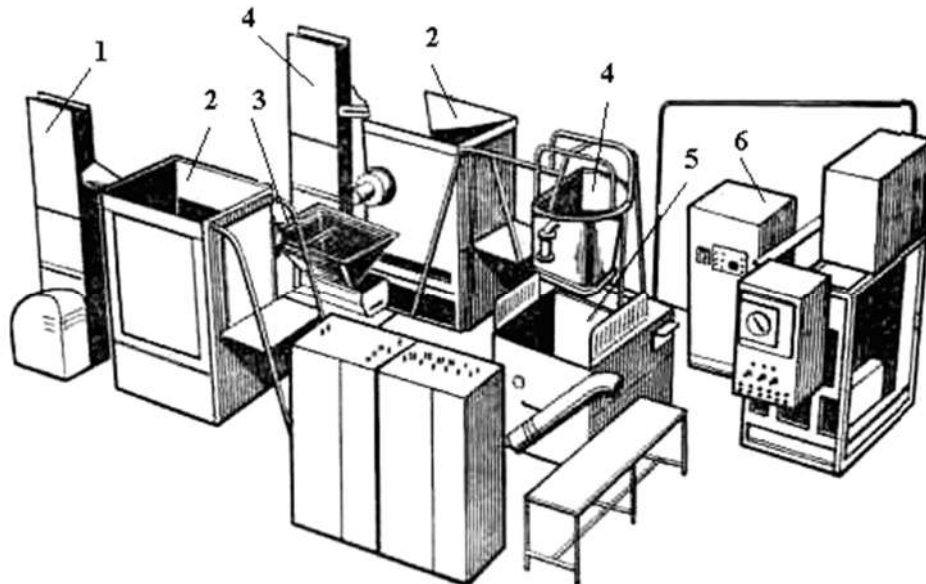


Рис. - 48. Комплект обладнання А1-ФЛБ для засолювання м'яса:

1 – підіймач; 2 – вовчок; 3 – фаршевий насос; 4 – ваговий бункер;

5 – змішувач; 6 – охолоджувач-дозатор харчового розсолу

5. Обладнання для витримування м'яса

Посолене м'ясо розміщують у поліетиленові тази, допущені Міністерством охорони здоров'я для контакту з харчовими продуктами, в тази з неіржавіючого металу (алюмінію, неіржавіючої сталі) розміром 370×370×150 мм, місткістю 20 кг. Тази з м'ясом встановлюють на три- і чотирирусні піддони або візки і за допомогою внутрішньо-цехового транспорту перевозять у камери для витримування м'яса. У камері тази встановлюють на стелажі один на другий вертикальними рядами.

На багатьох підприємствах для цієї мети застосовують ковші та інші місткості. Нині на ряді м'ясокомбінатів м'ясо витримують у візках ємкістю 200 кг (рис. 49).

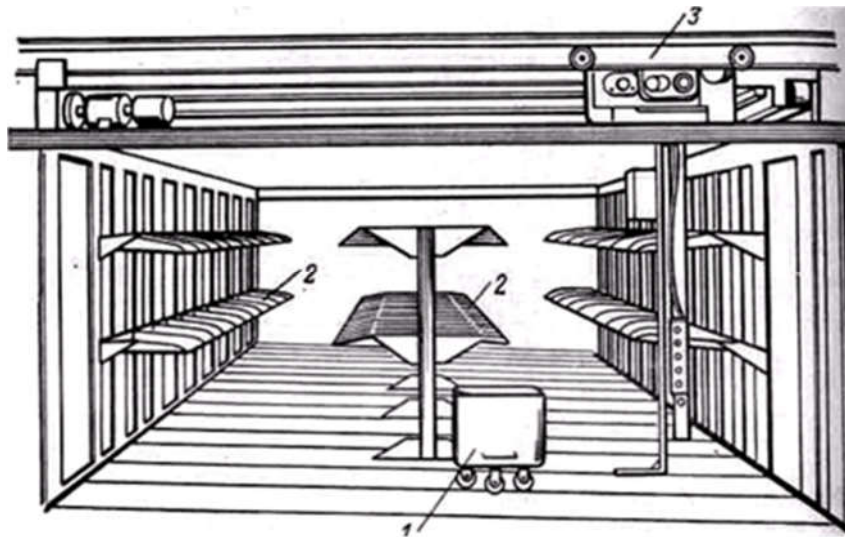


Рис. 49. - Стелаж ФВН для витримування м'яса у розсолі:
1 – візок; 2 – ферми стелажа; 3 – кран-штабелер.

Приміщення для витримування м'яса у візках обладнують спеціальними стелажми марки ФВН. Візок з посоленим м'ясом подають до торцевої ферми стелажа, де краном-штабелером, яким керує оператор, його підхоплюють за дно і транспортують по проході між рядами стелажа. Потім оператор через дистанційний пульт керування встановлює його проти вертикального ряду гнізд, призначених для візків, орієнтує візок відносно гнізда по висоті, вводить його в гніздо і опускає на настил. Візки з сировиною вивантажують так само, лише у зворотній послідовності.

6. Обладнання для подрібнення шпику

В окремі види фаршу додають шпик у вигляді кубиків та прямокутних призм. Форма та розмір шматочків шпику залежать від того, за якою рецептурою виробляють ковбасу. Шпик у ковбасному виробництві використовують як свіжий, так і солоний. Процес підготовки шпику складається з таких операцій: зняття шкурки, зачищення від солі, забруднень, пластування і подрібнення шпику на шматочки певних форм і розмірів.

Шкурку зі шпику знімають ножом вручну або на спеціальних машинах, деякі з них можуть виконувати також процес пластування. Машина ФОА для відокремлення шкурки від шпику складається з протяжних і подавальних валів, приймального та переднього столів та домкрата. Протяжний вал виконаний зубчастим, що забезпечує надійне засолення шкурки, а подавальний - складається зі спеціальних гумових лопатей, передбачена можливість його обертання з різними швидкостями. Ніж вмонтований на приймальному столі. Домкрат забезпечує необхідний ступінь притискання ножа до протяжного валу.

Роботу на машині ФОА виконують наступним чином. Пласт шпику, який має температуру 1...7 °С кладуть шкуркою на приймальний стіл і просувають до подавального вала, який транспортує пласт до протягуючого валу. Останній захоплює шкурку і намотує її на себе. Одночасно ніж приймального

столу відрізає шкурку від пласта, який надходить на приймальний стіл, а потім у нагромаджувальну місткість.

Машина «Звезда-2» (Франція) виконує зняття шкурки та пластування шпику (рис. 50), яке необхідне для зручності завантажування його в шпикорізку. Машина має два шківни з стрічковим ножем. Між переднім і заднім столами розміщені зубчастий подавальний валик, верхній валик з спрямовуючими деталями, гребінь-скребачка для очищення подавального валика, точило для заточування ножа.

Під час роботи шпик кладуть шкуркою вниз на передній стіл і проштовхують вручну по спрямовуючих деталях на зубчастий подавальний валик, який спрямовує шпик на ніж. Зрізана шкурка падає вниз, а шпик просувається на задній стіл. Удосконалення існуючих машин для зняття шпику і його пластування полягає у створенні автоматизованих вузлів подавання, різання і відведення продукції.

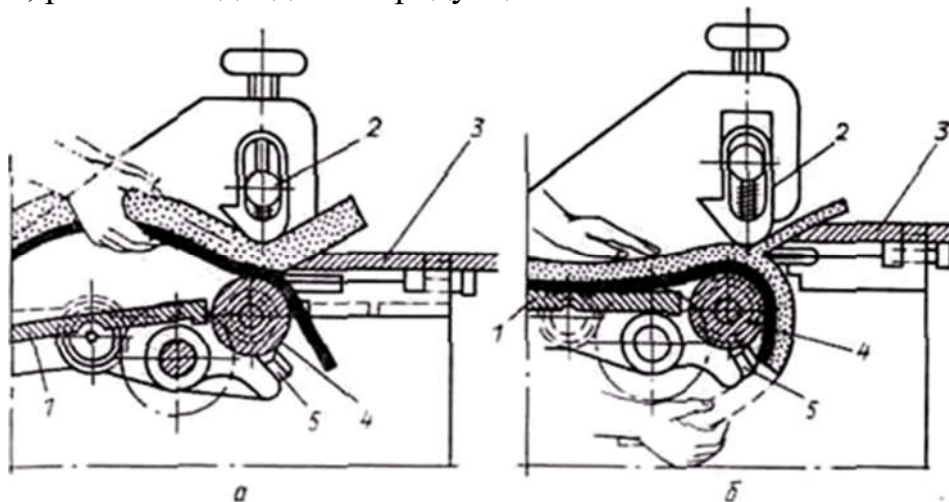


Рис. 50. - Схема роботи машини «Звезда-2»:

а – зняття шкурки; б – пластування шпику;

1, 3 – столи; 2 – верхній валик з напрямною деталлю;

4 – подавальний валик; 5 – гребінь-скребок.

Для запобігання перегрівання шпику під час наступної обробки на шпикорізці (окремі шматочки перегрітого шпику легко роздавлюються і деформуються робочими органами шпикорізки, що призводить до зниження якості готових ковбас внаслідок оплавлення шпику під час термообробки) після знімання шкурки та пластування шматки його охолоджують до температури, близької до 0 °С.

Залежно від способу завантаження подрібнювальної сировини шпигорізку поділяють на горизонтальні та вертикальні.

Горизонтальна шпикорізка складається зі станини, двосекційної камери для навантаження шпику, ножових рамок різального механізму, серповидного ножа, приводу ножового вала та ексцентрика (рис. 51).

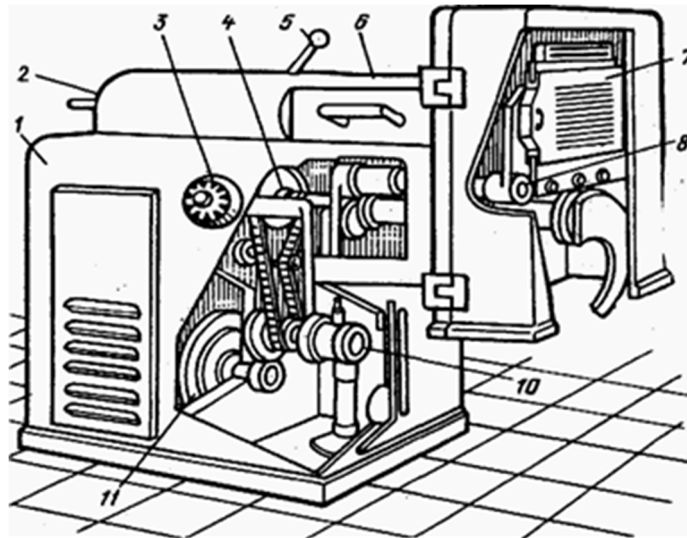


Рис. 51. - Горизонтальна гідравлічна шпикорізка ГГШМ:

- 1 – станина; 2 – кожух гідроциліндра; 3 – регулятор подачі шпику;
 4 – привід ножового вала та ексцентрика; 5 – рукоятка включення;
 6 – камера для шпику; 7 – ріжучий механізм; 8 – хитний важіль;
 9 – серповидний ніж; 10 – масляний шестеренний насос;
 11 – електродвигун.

На чавунній станині розташований гідравлічний рухомий циліндр на нерухомому штоку. На днищі циліндра розташований поршень, що подає шпик до різального механізму. Машина приводиться в дію від електродвигуна через напівмуфту, насаджену на вал масляного шестеренного насоса. При цьому в обертання приводиться ножовий вал серповидного ножа, а ножові рамки починають робити зворотно-поступальний рух від хитного важеля за допомогою шатуна й ексцентрика, насадженого на ножовий вал.

Подача шпику контролюється регулятором, вмикають і вимикають шпикорізку рукояткою ввімкнення. До цієї групи обладнання відносяться також машини для нарізування м'яса.

7. Подрібнення м'яса у кутері

Під час виготовлення напівкопчених, варено-копчених, сирокочених і сиров'ялених ковбас немає необхідності повністю руйнувати клітинну структуру сировини. Проте ступінь подрібнення повинна бути достатньою для одержання однорідного і в'язкого фаршу.

М'ясо для варених ковбас, сосисок, сардельок подрібнюють спочатку на вовчку, а потім на кутері.

М'ясо для більшості копчених і сиров'ялених ковбас подрібнюють на вовчку. Шпик, грудинку, які вводять у фарш у вигляді шматочків, подрібнюють на шпикорізці або вовчку, в деяких випадках у кутері наприкінці операції.

Сучасні кутери - високопродуктивні машини періодичної та безперервної дії. Вони відрізняються одна від одної способами завантажування і вивантажування сировини (ручне та механічне), розміщенням ножового валу

(горизонтально та вертикально), кількістю швидкостей ножового валу (однота багатшвидкісні), наявністю або відсутністю програмних пристроїв, герметичної кришки, чашки і вакуумної системи.

Різальний механізм кутера (рис. 52) складається з набору серпоподібних ножів (від 2 до 12 штук), що закріплюються на валу за допомогою різальної головки. Ножовий вал обертається з великою частотою. Принцип подрібнення полягає у розсіканні шматків м'яса, що знаходиться в чані, ковзним різанням. Ножі встановлені так, що між їх лезами і чашею кутера залишається мінімальний зазор.

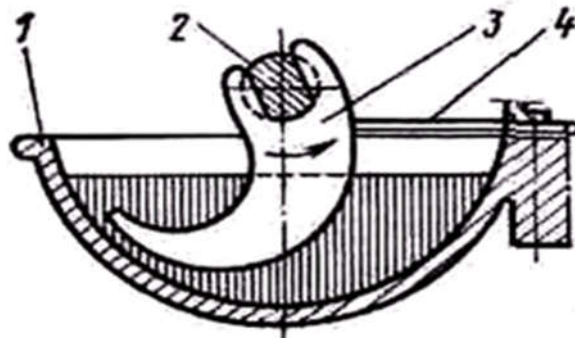


Рис. 52. - Різальний механізм кутера:
1 - приймальна чаша; 2 - приводний вал;
3 - серпоподібний ніж; 4 – гребінка.

Кутер (рис. 53) складається з чаші, ножового валу, кришки. Основними вузлами привода є електродвигун і черв'ячна передача.

Чаша закривається кришкою і приводиться в обертальний рух черв'ячною передачею. Ножовий вал з'єднаний з двигуном клиноремінною передачею. М'ясо під ножі потрапляє під час обертання чаші. Готовий подрібнений фарш вивантажують із чаші за допомогою розвантажувального пристрою, робочим органом якого є тарілка: у разі її обертання фарш вивантажується із чаші на жолоб.

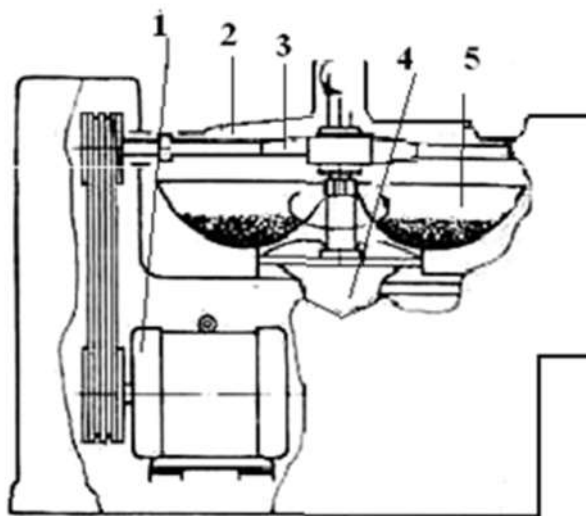


Рис. 53. - Схема кутера:
1 – електродвигун; 2 – кришка; 3 – ножовий вал;

4 – черв'ячна передача; 5 – чаша.

У разі використання вакуумних кутерів (рис.54) якість готових ковбасних виробів значно поліпшується:

- завдяки кращому подрібненню внаслідок ущільнення структури подрібнюваної сировини під час вакуумування;
- у разі подрібнення під впливом вакууму кількість вільних гідрофільних груп білків м'язових волокон збільшується на 10...15 % порівняно з білками фаршу, отриманого у відкритих кутерах, що поліпшує їх зв'язок з водою і жирами;
- за рахунок зменшення кількості повітря, що нагнітається у фарш, пігменти м'яса, жири та ароматичні речовини окислюються повільніше і ковбасні вироби триваліший час мають привабливий природний колір, смак і аромат;
- під час варіння ковбас завдяки видаленню повітря скорочується термін термічного оброблення;
- готовий продукт має компакту структуру без вкраплень повітря, що гарантує триваліший термін його зберігання.

Глибину вакууму слід вибирати залежно від рецептури фаршу. Якщо сировина незадовільно зв'язує воду або має підвищений вміст вологи, рекомендується застосування більш глибокого вакууму. Оптимальна величина тиску, яка забезпечує високі показники якості продукту і його виходу, знаходиться на рівні 0,25...1,05 Па.

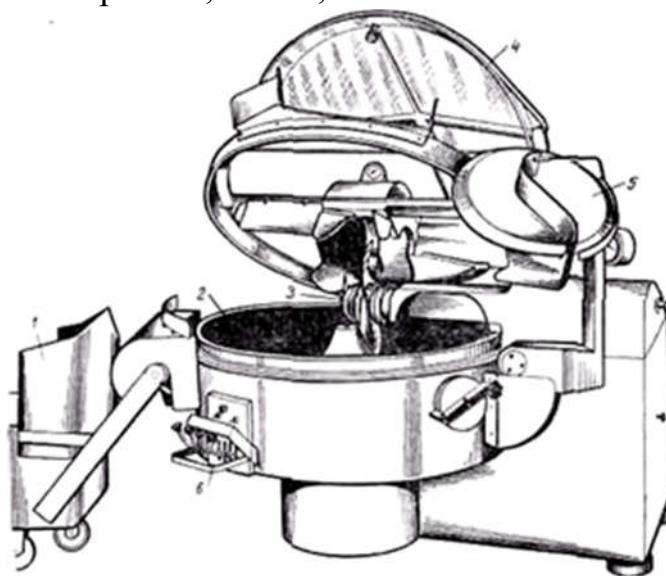


Рис. 54. - Вакуумний кутер:

- 1 – завантажувальний пристрій; 2 – чаша кутера;
 3 – ножі; 4 – кришка; 5 – розвантажувальний пристрій;
 6 – пульт керування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПЕРЕМІШУВАННЯ М'ЯСНОЇ СИРОВИНИ

Мета заняття: визначення призначення та класифікація обладнання для перемішування м'ясної сировини.

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи.

Місце проведення: Лабораторія кафебри, ковбасний цех.

Завдання:

1. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання.
2. Засвоїти будову та принцип дії фаршесмішувачів.
3. Вивчити будову та принцип дії віброзмішувачів.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація та загальна будова обладнання для перемішування м'ясної сировини

Перемішуванням називається процес одержання однорідних систем. Потреба в перемішуванні виникає у виробництві в тому випадку, коли потрібно інтенсифікувати теплові процеси.

Перемішування може бути:

- основним процесом,
- супутнім процесом.

Способи перемішування, вибір обладнання для його проведення визначаються метою перемішування і агрегатним станом середовищ, що перемішуються.

Найбільш розповсюджені способи перемішування:

- за допомогою мішалок різних конструкцій (механічне),
- стисненим повітрям,
- парою або інертним газом (пневматичне),
- за допомогою сопел і насосів (циркуляційне),
- безперервне перемішування за рахунок тісного зіткнення в потоці двох або більш різнорідних рідин (потокове) тощо.

У м'ясній промисловості найбільше розповсюдження одержало *механічне* перемішування. Його використовують як основний процес у виробництві ковбасних виробів, фаршевих консервів, напівфабрикатів; у якості супутнього - для виробництва солоних і копчених м'ясопродуктів, харчових і технічних жирів, переробки крові, клею, желатину, органопрепаратів і ін.

Для перемішування застосовують обладнання:

- періодичної дії,
- безперервної дії.

Процес перемішування у фаршесмішувачах проходить як при контакті з навколишнім середовищем (відкриті), так і в умовах вакууму (закриті).

Особливості застосування фаршезмішувачів зв'язані з конструкцією і розташуванням робочих органів (лопатей) мішалки, вузлів вивантаження продукту і матеріалів, з яких вони виготовлені.

Фаршезмішувачі бувають:

- горизонтального типу
- вертикального типу (чашкові).

У *горизонтальних фаршезмішувачах* робочий орган закріплений на горизонтальному валу, а у *вертикальних* - на вертикальному. В останніх робочий орган, опускається в чашу, а в горизонтальних фаршезмішувачах – один або два горизонтальних вали, на яких розташовані робочі органи, які закріплені на обертовому валу.

Фаршезмішувачі можуть бути зі стаціонарними та окремими коритами (чашами). З фаршезмішувачів зі стаціонарними коритами фарш вивантажують через люки, розташовані в нижній торцевій частини корита, або його перекиданням, а з окремою чашею - тільки її перекиданням.

Залежно від будови робочого органу фаршезмішувачі бувають гвинтові, лопатеві і спіральні, які, в свою чергу, поділяють на одно-, дво- та багатовальні.

Деталі усіх фаршезмішувачів, що стикаються з продуктом, виконані з неіржавіючої сталі. Лопаті мішалок можуть бути цільними (з неіржавіючої сталі) і складеними, тобто з неіржавіючої сталі і полімерних матеріалів (фторопласт тощо), з'єднаних між собою. Лопаті можуть бути виготовлені також зі сталі і покриті (полуджені) харчовим оловом.

Привідний механізм фаршезмішувачів електричний, з реверсом, який забезпечує обертання лопатей, як в один, так і в інший бік, і без реверса, тобто лопаті обертаються тільки в один бік.

Завантаження фаршезмішувачів, в основному, механізоване - за допомогою різних підйомників.

На рис. 55 приведена схема мішалок і їх робочих органів (лопатей).

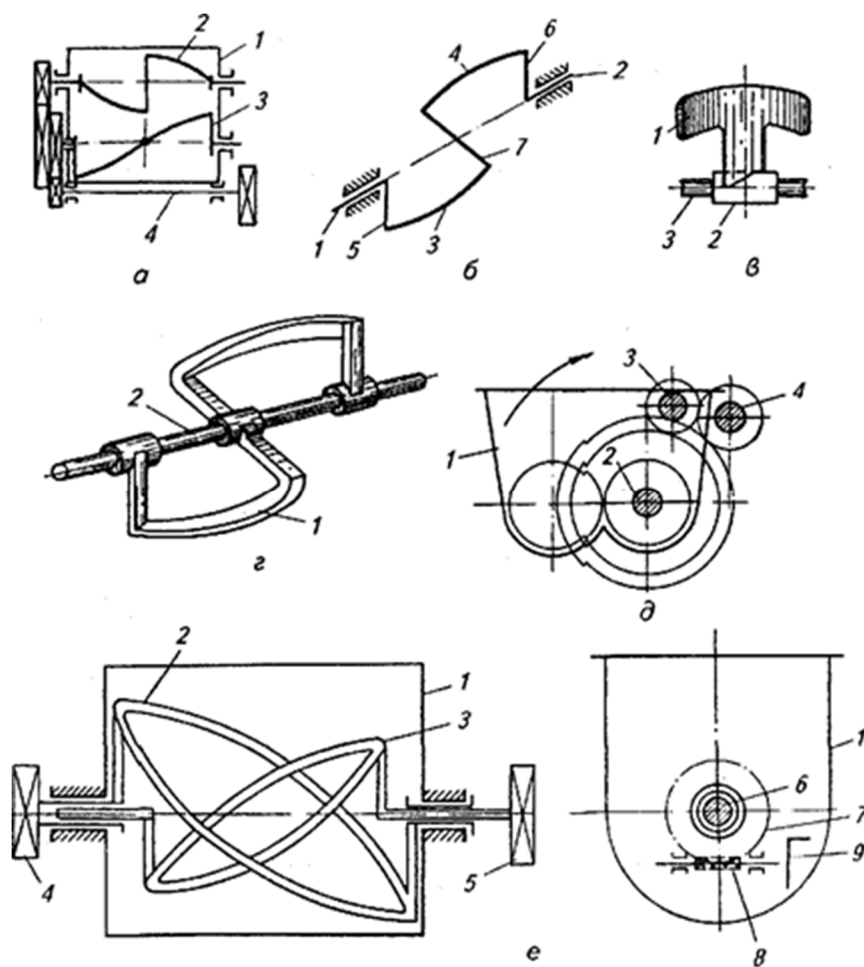


Рис. 55. - Схема фаршзмішувачів періодичної дії і робочих органів (лопатей):

а - змішувач з гвинтовими лопатями:

1 - корито; 2, 3 - лопаті; 4 - вал;

б - гвинтова лопать:

1, 2 - цапфи; 3, 4 - лопаті; 5 – 7 - важелі;

в - лита лопать:

1 - лопать; 2 - втулка; 3 - вал;

г - образна лопать:

1 - лопать; 2 - вал;

д - схема перекидання корита

1 - корито; 2 – 4 - осі;

е - змішувачі з еліпсоподібними лопатями:

1 - корито; 2, 3 - лопаті; 4, 5 - шестерні; 6 - вісь; 7 - черв'ячна пари; 9 - рукоятка

Фаршзмішувач складається з корита (рис. 55, а), у якому встановлені дві зустрічно обертаючі гвинтові лопаті, що приводяться в рух валом. Гвинтові або інші лопаті підбирають так, щоб уразі обертання фарш подавався від краю в центр, а внизу потік був зворотнім. Частота обертання лопаті 3 з боку обслуговування менше (у 1,3...2,0 рази) частоти обертання лопаті 2. Гвинтові лопаті (рис.55, б) виготовляють цільносталевими литими з цапфами 7 і 2, що

ведучими важелями 5 і 6 з'єднані з вигнутими по гвинтовій лінії лопатями 3 і 4. Важіль 7 (діаметральний) закріплює вільні кінці гвинтових лопатей. Така конструкція лопатей досить складна у виливку та обробці.

У мішалках періодичної дії корито приймає і видає перемішану продукцію. Під час завантаження корито 1 (рис. 55, д) займає крайнє нижнє положення, його завантажують самопливом, вручну або механізовано з підлоги.

Під час вивантаження в пересувні візки або бункер корито перекидають, причому рівень розвантаження повинний бути розташований на висоті 0,8...0,9 м. Перекидання може відбуватися шляхом повороту корита навколо осі 2, прилеглої до вивантажувального фронту мішалки (у разі перекидання вручну); навколо осі 3 при гідро- і пневмопрокидувачах, коли приводний механізм розташований з одного боку корита, вісь 3 є подовжньою віссю ведучого вала; навколо осі 4 для механічних способів перекидання (гвинтовий і ланцюговий пристрої, черв'ячна пара й ін.).

Конструкцію перекидаючих механізмів вибирають таким чином, щоб при повороті корита не порушувалося зчеплення в передачах.

На підприємствах застосовують фаршезмішувачі з перекиданням корита: Л-5-ФМ2-М-340, ФММ-150 – аналогічні Я2-ФЮБ (табл.3).

Таблиця 3. - Технічні характеристики фаршезмішувачів з перекиданням корита

Показник	ФММ-150	Л-5-ФМ2-М-340	Я2-ФЮБ
Робоча ємність корита, м ³	0,15	0,34	0,15
Напруга, кВт	3,0	5,5	3,0
Габаритні розміри, мм	1450×630×1110	184×855×1235	1062×1160×1380
Маса, кг	490	1220	570

Також застосовують фаршезмішувачі з торцевим вивантаженням фаршу: Л5-ФМБ, Л5-ФМ2-У-335 (табл. 4).

Таблиця 4. - Технічні характеристики фаршемішалок з торцевим вивантаженням фаршу

Показник	Л5-ФМБ	Л5-ФМ2-У-335
Продуктивність, кг/год.	2500	2500....3200
Геометрична ємність корита, м ³	0,335	0,335
Коефіцієнт завантаження	0,5....0,8	0,6....0,8
Тривалість циклу, хв.	3....5	3,5....8
Напруга, кВт	5,5	7,0
Габаритні розміри, мм	1700×875×1225	3200×965×1375
Маса, кг	680	920

Перемішування під вакуумом (табл. 5) забезпечує кращу якість показників продукту: покращується колір, консистенція, товарний вигляд продукту, попереджується поява зморшок на ковбасній оболонці, збільшується термін зберігання.

Робота починається з підняття кришки. Після закриття кришки вмикається вакуум-насос. Перемішування триває 3....4 хв. Під тиском 0,025 МПа. Вакуум підтримується автоматично. Для вирівнювання тиску в кориті з атмосферним аераційний клапан відмикається автоматично для вивантаження фаршу. Готовий фарш вивантажується крізь торцеві отвори місильного корита у візки або у спуски.

Таблиця 5. - Технічні характеристики вакуумних фаршемішувачів

Показник	Л5-ФНВ-630	ФНВ-0,15
Продуктивність, кг/год.:		
– фарш для варених ковбас	4500	1000
– фарш для напівкопчених ковбас	3500	0,15
Ємність корита, м ³	0,63	0,335
Габаритні розміри, мм	2900×1475×1720	1220×825×1510
Маса, кг	2500	500

2. Фаршемішувачі

2.1. Фаршемішувачі періодичної дії

Фаршемішувач періодичної дії з відокремленою чашею (рис.56) має дві частини: стаціонарну та пересувну.

Стационарна частина складається з: плити; порожнистої стійки; кулачкової мішалки.

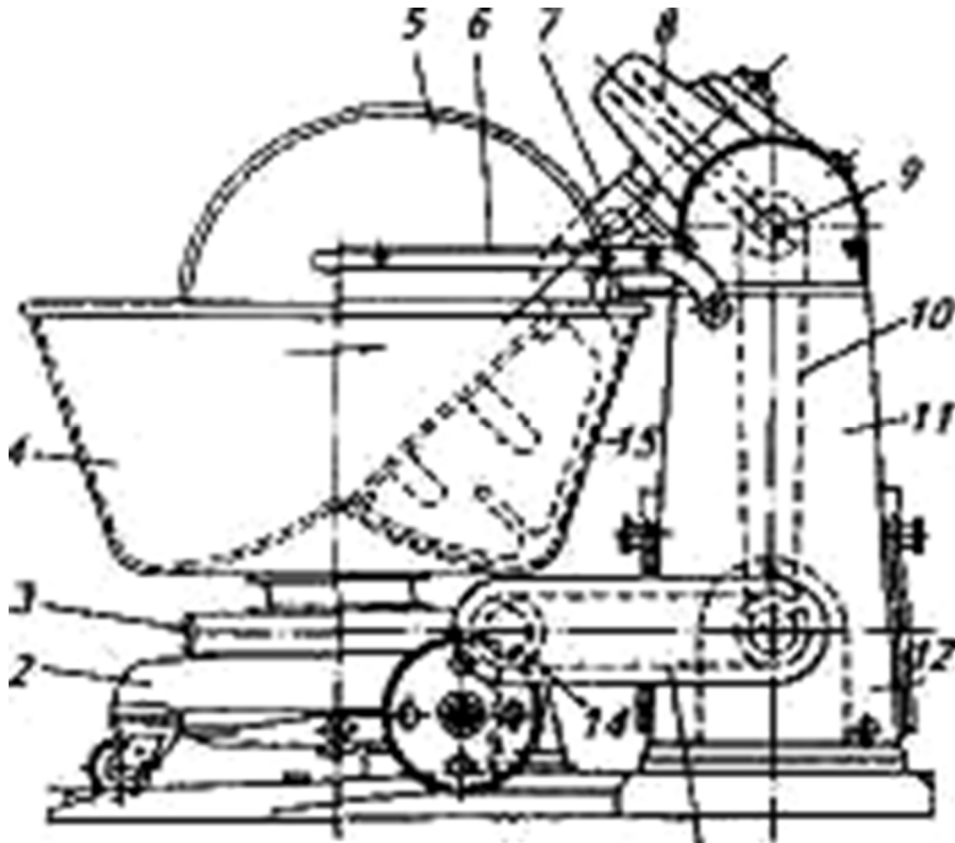


Рис. 56. - Фаршезмішувач з від'ємною чашею

1 – плита, 2 – візок, 3, 8 – черв'ячні колеса, 4 – чаша,
5 – запобіжний щит, 6 – ричаг, 7 – вал кулачкової мішалки,
9, 14 – черв'ячні вали, 10, 13 – ланцюгові передачі,
11 – стійка, 12 – електродвигун, 15 – мішалка.

У верхній частині стійки розташований черв'ячний вал 9, що обертається в двох підшипниках. Черв'ячний вал 9 обертає черв'ячне колесо 8, яке жорстко пов'язане з валом кулачкової мішалки. Разом з черв'ячним колесом 8 мішалка обертається навколо центру черв'ячного валу 9, що необхідно при заміні чаші. У нижній частині розташований електродвигун, який через ланцюгову передачу 10 приводить в обертання черв'ячне колесо 8 і кулачкову мішалку. Крім того, електродвигун через ланцюгову передачу 13 обертає черв'ячний вал 14.

Пересувна частина фаршезмішувача складається з чаші, яка укріплена на валу черв'ячного колеса 3. Чаша і черв'ячне колесо 3 знаходяться на триколісному візку. Змішувач має запобіжний щит, прикріплений до важеля пускового пристосування.

Принцип дії фаршезмішувача

Чашу завантажують, і вона на візку подається до стаціонарної частини фаршезмішувача. Для правильного і точного зчеплення черв'ячного валу 14 з черв'ячним колесом 3 на плиті є спеціальні канавки для коліс чаші і фіксатор для платформи візка.

Після зачеплення черв'ячного валу 14 з колесом 3 мішалка опускається в чашу, опускаються також запобіжний щит і важіль, вмикається електродвигун і починається перемішування продукту. В процесі роботи чаша безперервно обертається навколо осі черв'ячного колеса 8, чим забезпечується рівномірне перемішування продукту. Після закінчення перемішування вимикають електродвигун, піднімають важіль разом із запобіжним щитом і чашу на візку відкочують від стаціонарної частини фаршезмішувача.

2.2. Фаршезмішувачі безперервної дії

Фаршезмішувачі безперервної дії - складова частина комплексів або агрегатів обладнання, призначених для виконання декількох технологічних операцій в безперервному потоці. Крім того, їх можна експлуатувати самостійно.

Змішувач А1-ФЛБ/1 (рис.57, а) входить до складу комплексу обладнання для засолу м'яса А1-ФЛБ і комплексу обладнання для приготування фаршу А1-ФЛВ.

У комплекті обладнання для засолу дану машину застосовують для змішування заздалегідь подрібненої сировини (яловичина, свинина) з розсоллом, а в комплекті обладнання для приготування фаршу - для змішування тонкоподрібненого фаршу з шпиком для виробництва варених ковбас.

Будова змішувача А1-ФЛБ/1 з шнековим вивантаженням:

- коробка передач,
- привід коробки передач робочих шнеків,
- зварна рама,
- коробка передач шнекового вивантажника,
- місильне корито із спіралеподібними робочими шнеками,
- фаршепровід.

Місильне корито - зварна конструкція з неіржавіючої сталі, кріпиться до торцевої частини станини за допомогою болтів.

Шнековий вивантажник складається із зварного корпусу з насадкою і шнека, виготовлених також з неіржавіючої сталі.

Привід робочих шнеків і шнекового вивантажника здійснюється від мотор-редукторів через ланцюгові передачі.

Принцип дії змішувача:

Зважену м'ясну сировину завантажують в місильне корито, куди одночасно подають інші компоненти рецептури. Сировина і складові компоненти захоплюються спіралеподібними шнеками і перемішуються до рівномірного розподілу складових частин. Готовий продукт вивантажується із змішувача шнековим вивантажником.

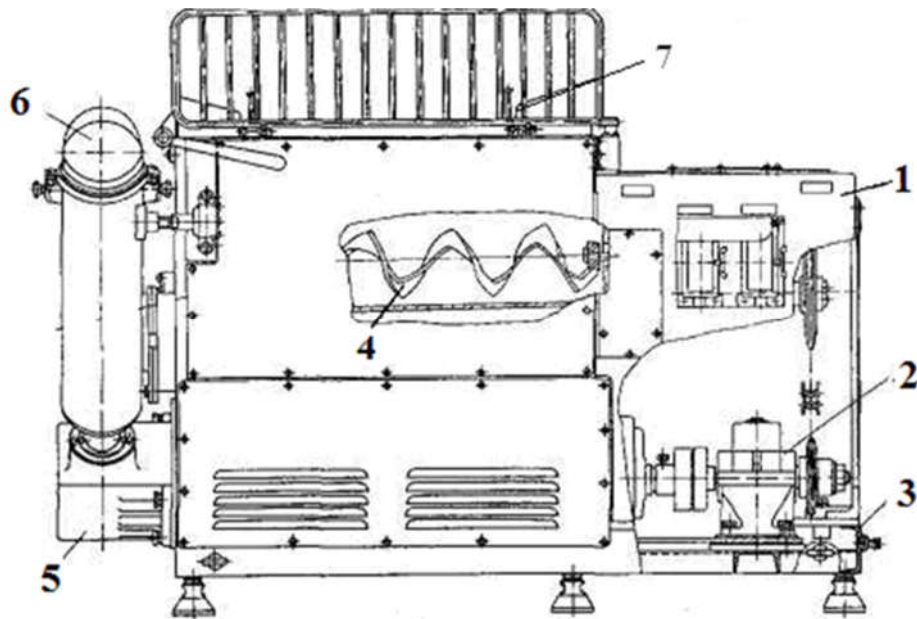


Рис. 57. - Фаршесмішувач А1-ФЛБ/1 зі шнековим вивантаженням

1 – коробка передач; 2 – привід; 3 – рама; 4 – шнек;

5 – шнековий вивантажувач; 6 – корито; 7 – фаршепровід.

Змішувач А1-ФЛБ/2 (рис. 58) складається з: насоса-живильника з приводом, фаршепровіда, зварної рами, місильного корита із спіралеподібними робочими шнеками, приводу, коробки передач, зірочки.

Як насос-живильник у фаршесмішувачі встановлений ексцентриково-лопатевий насос для транспортування по трубах готової маси. Для транспортування фаршу застосовують також насос фаршу А1-ФЛБ/3 і установку А1-ФМК.

Місильне корито - зварна конструкція з листової неіржавіючої сталі, кріпиться до торцевої частини станини за допомогою болтів.

Насос-живильник складається з корпусу, ротора і механізму для зміни продуктивності.

Привід робочих шнеків і насоса-живильника здійснюється від мотор-редукторів.

Принцип дії:

Зважену сировину завантажують у місильне корито, куди одночасно з відповідних дозаторів поступають основні компоненти фаршу. Сировина і основні компоненти фаршу захоплюються спіралеподібними шнеками і перемішуються до рівномірного розподілу складової частин. Тривалість процесу перемішування встановлюють залежно від технологічних вимог. Готовий фарш через горловину корпусу ексцентриково-лопатєвого насоса подається до ротора, що обертається, з лопатками. Під тиском, створеним насосом, сировина по фаршепровіду поступає на подальшу технологічну обробку.

У лініях приготування фаршу для котлет і пельменів встановлюють лопатеві фаршесмішувачі безперервної дії.

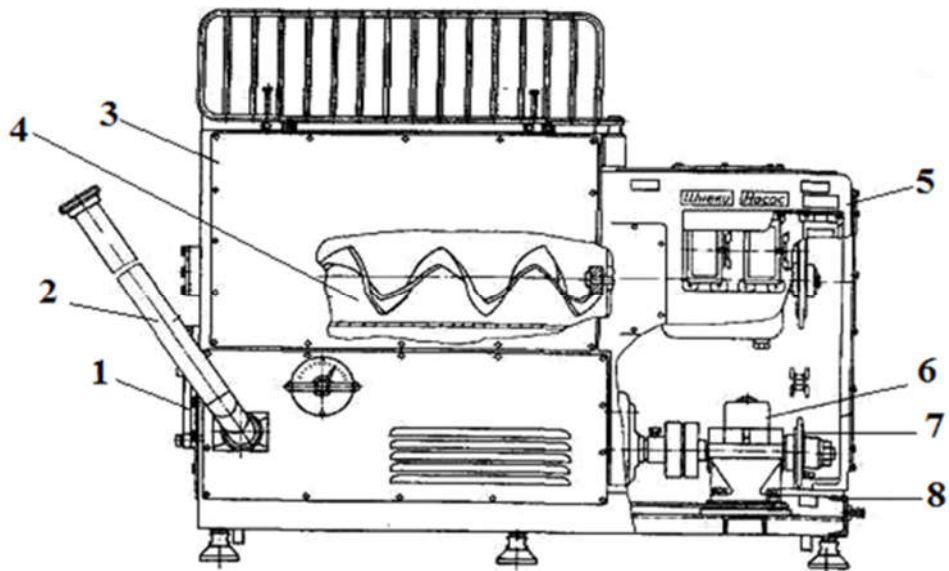


Рис.58. - Фаршезмішувач А1-ФЛБ/2

1 – насос; 2 – фаршепровід; 3 – корито; 4 – шнек; 5 – привід;
6 – коробка передач; 7 – зірочка; 8 – рама.

Лопатевий фаршезмішувач (рис.59) складається з корита, всередині якого змонтований вал з косо поставленими лопатями, і відкидної кришки ротaційного насоса. Перегородки, що перешкоджають вільному просуванню фаршу, збільшують тривалість перебування його в робочій частині машини.

Двогвинтовий насос подає фарш у машину для подальшої обробки. Він приводиться в дію валом через ланцюгову і конічну передачі. Змішувач працює від окремого електродвигуна потужністю 4,5 кВт через редуктор.

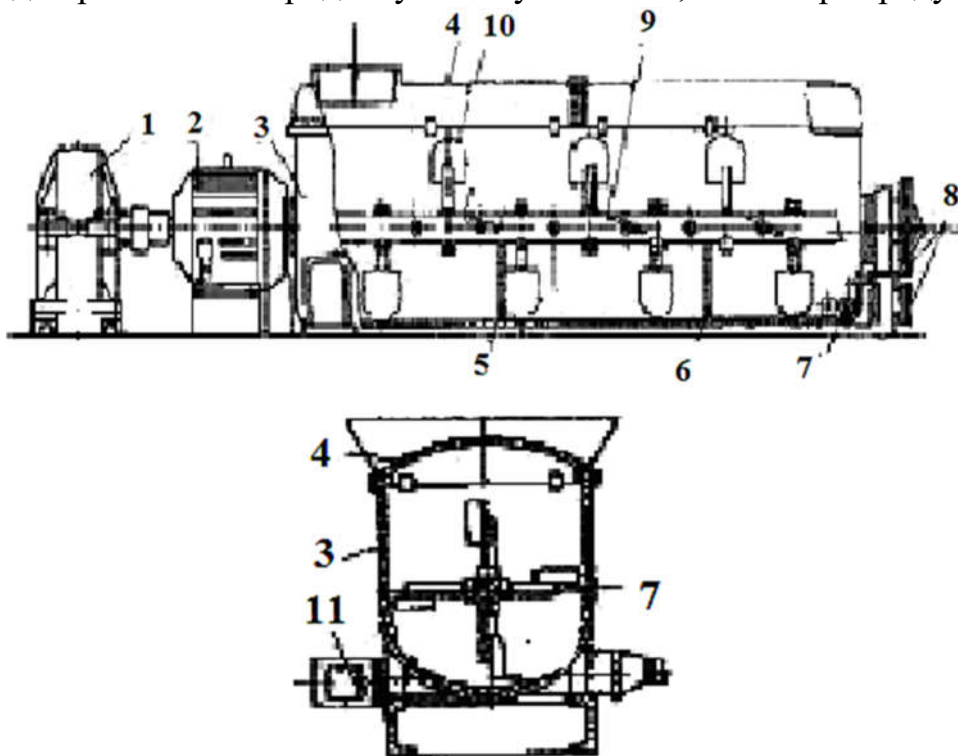


Рис. 59. - Лопатевий фаршезмішувач

1 – редуктор; 2 – електродвигун; 3 – дежа; 4 – кришка;

5, 6 – перегородки; 7 – насос; 8 – цепна передача;
9 – вал; 10 – лопаті; 11 – конічна передача.

Таблиця 6. - Технічні характеристики фаршесмішувачів

Показники	A1-ФЛБ/1	A1-ФЛВ/2
Геометрична місткість місильного корита, м ³	0,34	0,34
Кількість перемішуючих шнеків	2	2
Діаметр шнека, мм, не більше	396	396
Частота обертання перемішуючих шнеків	0,96	0,9
Встановлена потужність, кВт	6	7
Висота до верхньої кромки місильного корита, мм, не більше	1085	1085
Габаритні розміри, мм, не більше	1900×1485×138	1590×1350×138
Маса, кг, не більше	1500	1370

3. Вібросмішувачі

Для інтенсифікації процесу перемішування застосовують вібрацію.

Вібросмішувач Я8-ФСД (рис. 60) призначений для приготування пельменного тіста в безперервному потоці з застосуванням вібрації.

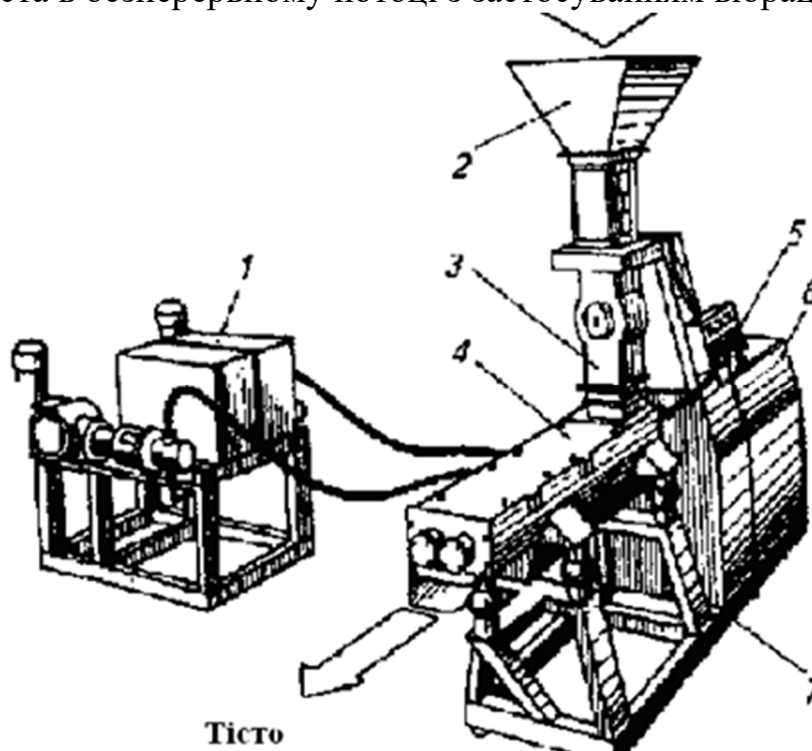


Рис. 60. - Вібросмішувач пельменного тіста Я8-ФСД:

1 - блок дозаторів; 2 - бункер; 3 - мірник борошна;
4 - діжа; 5 - пульт керування; 6 - привід; 7 - каркас

Каркас звареної конструкції з нержавіючої сталі служить для розміщення в ньому усіх вузлів. У віброзмішувачів безперервно замішується тісто - у коритоподібній чаші двома обертовими назустріч один одному валами з лопатками, з одночасним накладенням вібрації на чашу і вали. Змішувач обладнаний блокуванням, що не дозволяє йому працювати при відкритій кришці чаші. Робота здійснюється в автоматичному режимі з пульта керування.

Вакуумний віброзмішувач Я2-ФФД призначений для засолу і перемішування м'яса і фаршу для виробництва шинкових і ковбасних виробів з використанням вібрації.

Складається зі станини, вібратора, мішалки, вакуумної і пневматичної систем, електрообладнання, підйомника.

Вібрація корита змішувача здійснюється з частотою 16 Гц і амплітудою коливань 2...3 мм. Тривалість процесу перемішування складає 3...25 хв. Завантаженням і вивантаженням продукту керує оператор з пульта, а перемішування і віброобробка під вакуумом відбуваються автоматично. У конструкції машини передбачена прозора відкидна кришка, що дозволяє оператору контролювати процес візуально.

Використання вакуумного віброзмішувача виключає витримку сировини в засолі, збільшує вихід і поліпшує якість готового продукту, сприяє раціональному використанню сировини, скороченню площі охолоджуваних приміщень з одночасним зменшенням витрати холоду, зниженню частки ручних операцій, поліпшенню організації праці.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Мета заняття: визначення призначення та класифікація обладнання для формування м'ясних виробів

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи

Місце проведення: Лабораторія кафедри, м'ясопереробне підприємство

Завдання:

1. Проаналізувати призначення та класифікацію технологічного обладнання для формування м'ясних виробів.
2. Засвоїти будову та принцип дії шприців.
3. Вивчити будову та принцип дії формувальних автоматів, машин і комплексів.
4. Проаналізувати техніко-економічні дані для формування м'ясних виробів.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікації обладнання для формування м'ясних виробів

Процес формування застосовують для виробництва ковбасних і кулінарних (котлети, пельмені тощо) виробів. Він є заключною стадією механічного впливу на м'ясну сировину перед тепловою обробкою. Від його якісного виконання залежать вихід і якість готової продукції.

Обладнання для формування буває:

- періодичної дії;
- безперервної дії;
- відкритого (продукт контактує з навколишнім середовищем) типу;
- закритого (вакуумного) виконання.

До обладнання періодичної дії відносяться шприці (одно- і багатоцевкові), нагнітачі фаршу, а безперервної дії - автомати (котлетний, пельменний, пиріжковий, формування ковбасних виробів, напівфабрикатів і ін.), машина для формування м'ясних хлібів. Дане обладнання використовують у виробництві самостійно або в складі комплексів обладнання і поточкових ліній для формування м'ясопродуктів.

2. Будова та принцип дії шприців

Шприці застосовують, в основному, для виробництва ковбасних виробів, вони витісняють фарш при заповненні ковбасних оболонок, форм, тари. У ковбасному виробництві цей процес (шприцювання) включає, крім заповнення ковбасної оболонки, операції в'язання, проколювання і навішування ковбас на ціпки і рами.

Шприці розрізняють:

- механічні,
- гідравлічні,
- з періодичною видачею фаршу
- безперервною видачею фаршу,
- відкриті
- закриті (вакуумні) (рис. 61).

Шприці бувають одно- і багатоцівочними. За принципом витиснення фаршу їх поділяють на: шнекові, гвинтові, поршневі, ротаційні, ексцентрико-лопатеві. Фарш із витіснювача в оболонку надходить через цівку - металеву трубку з конічним розширенням на кінці (рис. 62). Їх підбирають відповідно до виду і діаметра ковбасної оболонки. Діаметр цівок має бути дещо менший від діаметра оболонки (приблизно на 10 мм).

Під час шприцювання сосисок і сардельок фарш в оболонці не ущільнюють. У разі наповнення синюги шприцовщиця однією рукою притискає оболонку до цівки та регулює наповнення її, а іншою перевіряє щільність наповнення.

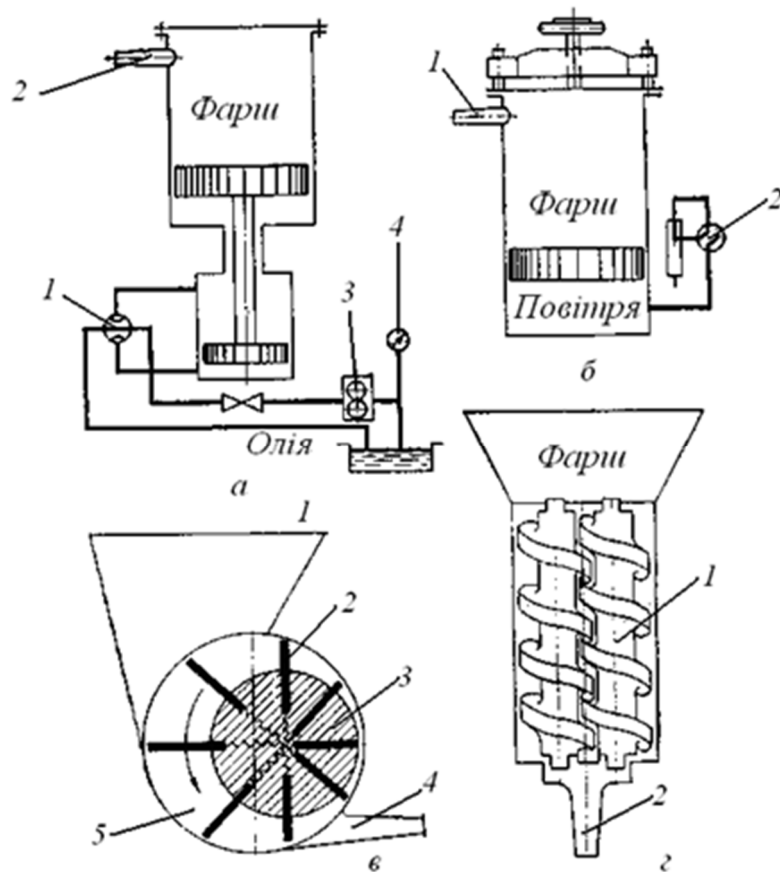


Рис. 61. - Схема роботи шприців:

а - гідравлічні періодичної дії:

1 - кран; 2 - цівка; 3 - насос; 4 - манометр;

б - пневматичні періодичної дії:

1 - цівка; 2 - кран;

в - ротаційно-лопатевої безперервної дії:

1 - бункер; 2 - лопаті; 3 - ротор; 4 - цівка; 5 - корпус;

г - шнекові безперервної дії:

1 - шнек; 2 - цівка.

Целофанову оболонку перед шприцюванням не замочують і надягають на цівку сухою. Надягнуту на цівку оболонку зв'язаним кінцем доводять майже до кінця цівки і наповнюють фаршем. Спуск оболонки із цівки шприцовиця регулює великим пальцем. Фарш повинен надходити плавно, без розривів, при цьому через відкритий кінець із батона витісняється повітря. Шприцювання ведуть із ущільненням фаршу, щоб не було порожнин.

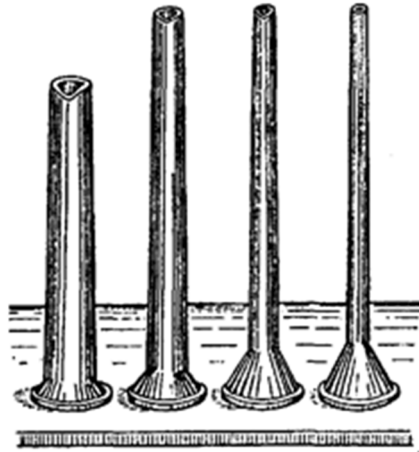


Рис. 62. Цівки для шприцювання

Наповнені батони по похилій напрямній спускають на стіл для в'язання. В'язання - це перев'язування ковбасних батонів шпагатом з метою ущільнення, підвищення механічної міцності та для додання кожному найменуванню ковбас відмінної ознаки. На верхній частині станини закріплений корпус робочих шнеків, що має дві пари циліндричних розточень (рис. 63).

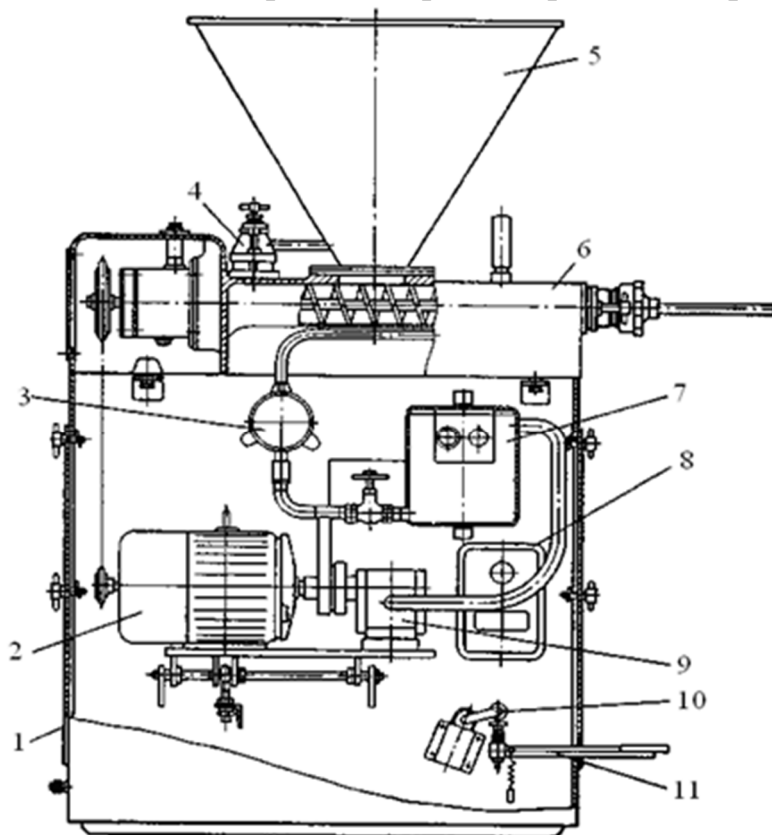


Рис. 63. - Вакуумний шприц безперервної дії двоцивочний ФШ 2-ЛМ:

- 1 - станина; 2 - електродвигун; 3 - відстійник;
- 4 - вакуумна голівка; 3 - бункер; 6 - голівка робочих циліндрів;
- 7 - масляний бак; 8 - магнітний пускач; 9 - масляний насос;
- 10 - вимикач; 11 - педаль

З одного торця корпусу - редуктори приводу шнеків, з іншого - конуси для кріплення двох (на рис.62 показана одна) цівок. Зверху над

циліндричними розточеннями встановлюються пару вакуумних голівок і бункер для фаршу.

Шнеки - одноходові гвинти протилежної навивки. Один кінець шнека надітий на консольний вал редуктора, інший - вільно лежить у розточенні. Шнеки обертаються назустріч один одному. Вакуумна система містить у собі масляний шестерний насос, масляний бачок, вакуумну голівку, відстійники та сполучні гумові трубки. Педалі ввімкнення - два поворотних важелі, що закріплені на осях. У разі натискання ногою на педаль важелі вмикають кінцеві вимикачі та через магнітні пускачі вмикаються електродвигуни.

Таблиця 7. - Технічні характеристики вакуумних двошцивочних шприців

Показник	Марка шприців		
	ФШЗ-ЛМ	ФГК-500	ФШ2-ЛМ
Продуктивність, кг/год	1240	500	1200
Об'єм бункеру, м ³	0,22	0,25	0,15
Тиск вакуумування, МПа	0,75	0,6-0,8	0,08
Встановлена потужність, кВт	4,4	4,75	4,6
Зайнята площа, м ²	0,91	1,16	1,2
Маса, кг	450	400	550

На підприємствах малої потужності фарш завантажують у бункер шприців вручну (з тазиків), на великих - підйомником з візком або по спусках з верхніх поверхів будинку, через бункери за допомогою ковшів. Під час завантаження шприца необхідно стежити, щоб у фарш не потрапляли сторонні предмети - шматочки оболонки, шпагату, папера тощо. Оболонку на цівку надягають або вручну, або за допомогою допоміжного пристрою (приставки). Щільність шприцювання залежить від виду ковбас, вмісту вологи у фарші, виду оболонки, її діаметра і способу термообробки ковбаси. Варені ковбаси набивають нещільно, оскільки в фарші міститься значна кількість вологи, що призводить до розривання вмісту оболонки при нагріванні, напівкопчені ковбаси набивають щільніше варених. Саме щільне набивання необхідне для фаршу сирокоччених ковбас, щоб виключити надходження в батони повітря, що може привести до псування продукту. Під час шприцювання сосисок і сардельок фарш в оболонці не ущільнюють.

Шприці періодичної дії з поршневым витискувачем можуть бути з механічним, гідравлічним та пневматичним приводом. Найбільше поширення одержали шприци з гідравлічним приводом.

Шприц-дозатор гідравлічний Е8-ФНА-01 призначений для виробництва сосисок, сардельок, копчених і напівкопчених ковбас у штучних і природних оболонках. Він складається зі станини, фаршевого циліндра, силового гідроциліндру, поршнів, що дозують, пристроїв і гідроциліндра, регулятора

доз, електродвигуна, шестерного насоса, підколінного важеля, дозуючої склянки, цівки, шафи з електроапаратурою, кришки, бункера і дзеркала.

Фарш завантажують у бункер, вмикають електродвигуни приводів шестерного і вакуумного насосів. У поршневій порожнині циліндра утворюється вакуум, конусний клапан опускається вниз, і фарш через кільцеву щілину втягується в циліндр. Завантаження продовжується доти, поки не спрацює сигнальна лампочка і золотниковий шток не підніметься у вихідне положення. Перемиканням підколінного важеля золотника вмикається шприц. Гідромотор обертає вал з закріпленою на ньому цівкою і передає реверсивний рух дозувальному стакану. Останній починає обертатися навколо осі і в той момент, коли його отвір сполучається з отвором фаршевого циліндра, фарш під тиском надходить у порожнину стакану, починає давити на дозований поршень, стакан заповнюється. Дозу регулювати можна на ходу, а її величина фіксується на шкалі. Витіснення фаршу проходить до тих пір, доки поршень дозуючого циліндра не дійде до його кришки. Коли важіль буде опущений шприцювання закінчиться.

Робота *шприцу гідравлічного періодичної дії ГШУ-2* аналогічна роботі описаного вище шприцу-дозатора. Для прискорення надягання оболонки на цівку шприц обладнаний вертушкою, що має два кінці для надягання паралельно на дві цівки. У той час як через одну цівку шприцюють фарш, на другу надягають оболонку. Потім вертушку повертають, і цівка з надягнутою оболонкою встановлюється в робоче положення. Шприцювання виконують у горизонтальному положенні вертушки. Якщо поставити її у вертикальне положення, вихід фаршу припиниться. Цівки перемикаються краном, який встановлено на фаршевому патрубку.

Перевага гідравлічних шприців - простота конструкції, надійність у роботі, зберігання вихідних властивостей, якості фаршу і форми шматочків шпику. Недоліки - зниження швидкості витікання фаршу зі збільшенням числа цівок; оскільки швидкість руху поршня постійна, під поршнем накопичуються частки фаршу, що забруднені мікрофлорою.

У даний час вітчизняною промисловістю випускається значна кількість шприців безперервної дії. Шприці безперервної дії мають більш високу продуктивність у порівнянні зі шприцами періодичної дії, а також можуть бути включені до складу безперервно-поточної організації процесу шприцювання для виробництва ковбасних виробів. Це досягається застосуванням шнекових, гвинтових, ротаційних, ексцентрико-лопатевих витискувачів. Крім того, сучасні конструкції шприців безперервної дії мають спеціальні вузли для ввімкнення вакуумної системи (централізованої та автономної).

Шприц вакуумний ШФВ - 2.78 призначений для наповнення фаршем ковбасних і сосискових оболонок, як натуральних, так і штучних. Він складається зі станини, на якій встановлені привід і вакуум-насос, бункера і

двох шнекових витискувачів з цівками на кінці. Ввімкнення приводу витискувача ноже.

Фарш завантажується в бункер, шнеками подається в трубопровід і далі в цівку. Попередньо перед ввімкненням приводу шнеків на цівку надівається оболонка, яка закріплена з одного боку шпагатом або кліпсою. У міру наповнення оболонка переміщається уздовж цівки. У разі досягнення необхідної довжини батона оператор відмикає привід шнека і перев'язує або кліпсує оболонку з іншого боку. Діаметр цівки повинен приблизно відповідати діаметру оболонки, що набивається. Двухцвочна конструкція значно підвищує продуктивність шприцу на одиницю займаної площі. Можливість швидкої заміни шнекових витискувачів і цівок забезпечує роботу з фаршем різної консистенції, різними видами і діаметрами оболонки.

Наявність автономної вакуумної системи дозволяє застосовувати даний шприц для виробництва високоякісних ковбасних виробів і збільшити вихід готової продукції за рахунок підвищення вологозв'язуючої здатності фаршу. Завдяки низькому розміщенню бункера можливе ручне завантажування фаршу.

3. Будова та принцип дії формувальних автоматів, машин і комплексів

До формувальних автоматів відносять:

- котлетний;
- пельменний;
- пиріжковий.

До формувальних машин - машини для формування м'ясних хлібів.

Автомат котлетний (рис. 64) призначений для дозування фаршу і формування котлет. Приймальний циліндр постачає шестилопатеvim гвинтом фарш, який щільно і рівномірно заповнює формуючі пристрої обертового столу. Приймальний циліндр автомата і шестилопатеvий гвинт для зручності промивання та очищення робочої частини машини виготовляють знімними. У формуючий пристрій стола фарш надходить через овальний отвір, який розміщений у днищі приймального циліндра.

На опорну плиту, яка розташована на валику столу, спираються нижні торцеві зрізи поршнів під час проходження під циліндром. Положення опорної плити змінюють шляхом обертання рукоятки, що діє на регулятор і зміщує по осі валик з опорною плитою. У такий спосіб регулюють масу дози. Диск призначено для знімання котлет зі столу і їх передачі на подальшу обробку. Стрілками на рисунку зазначений напрямок руху котлет. Зазор між нижньою поверхнею диска і верхньою поверхнею столу дорівнює 0,2 мм. Для очищення обертового диска передбачений шкребок, що скидає частки фаршу. Він повинен щільно прилягати до верхньої поверхні диска. Штоки поршнів обладнанні шарнірами, які під час обертання столу котяться по кулачку та залежно від конфігурації його розгорнення забезпечують поршням зворотно-поступальний рух. При підході до приймального циліндра поршень

опускається в крайнє нижнє положення, а після проходження приймального циліндра разом з відформованою котлетою піднімається до рівня верхньої площини столу.

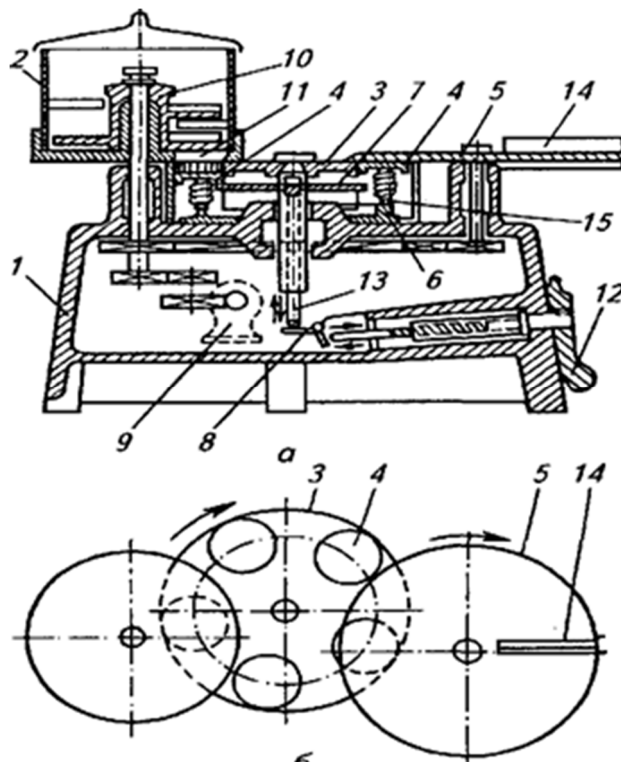


Рис. 64. - Автомат котлетний:

а - загальний вид;

б - схема руху фаршу під час формування котлет;

- 1 - корпус; 2 - приймальний циліндр; 3 - стіл;
- 4 - поршень; 5 - диск; 6 - кулачок; 7 - плита опорна;
- 9 - регулятор; 9 - привід; 10 - шестилопатевий гвинт;
- 11 - овальний отвір; 12 - рукоятка; 13 - валик;
- 14 - скребок; 15 - гвинт передачі на подальшу обробку.

Завантажений у циліндр м'ясний фарш нагнічується шестилопатевим гвинтом у формувальні отвори столу, після чого відформовані котлети (круглі) поршнями виштовхуються на його поверхню, де їх підхоплює конвеєрний диск і скидає в посипані сухарним борошном лотки.

Автомат пельменний СУБ-2-67 (рис. 65) призначений для приготування пельменів з тіста і м'ясного фаршу. Він діє безперервно, тісто і фарш у бункер завантажують вручну, відбувається автоматичне і безвідхідне штампування пельменів.

Перед штампувальними барабанами установлений борошняний бункер, що має отвори, через які сиплеться борошно на тістові трубки з фаршем. Це запобігає злипанню пельменів до осередків барабанів. Борошно розрівнюється двома гумовими шкребками, які укріплені на бункері. Кількість борошна, що подається, регулюється шиберами. Борошно і шматочки тіста, що налипли на барабани, зчищаються щіткою. Автоматом керують з пульта керування.

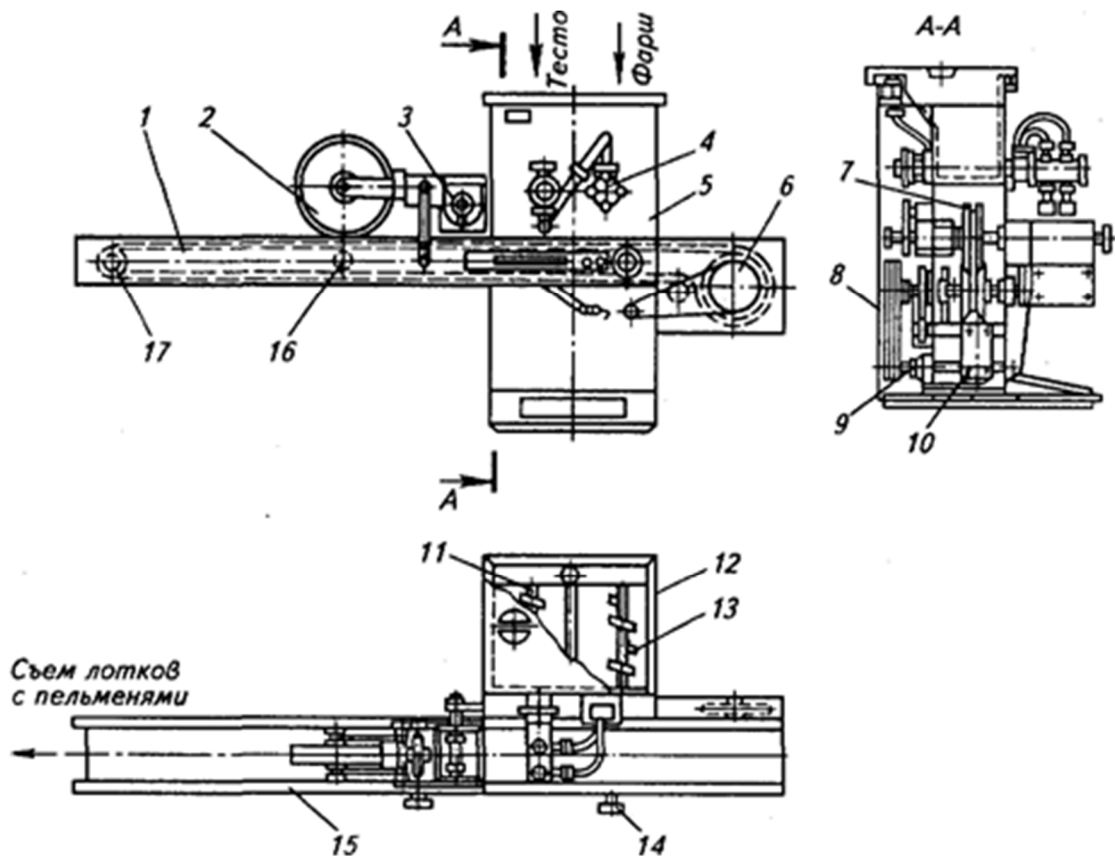


Рис. 65. - Автомат пельменный СУБ-2-67:

- 1 - конвеєр; 2 - барабан; 3 - борошняний бункер;
 4 - ротаційний насос; 5 - станина; 6 - ведучий барабан;
 7 - варіатор швидкостей; 8 - кожух; 9 - електродвигун;
 10 - магнітний пускач; 11, 13 - шнеки; 12 - здвоєний бункер;
 14 - маховичок; 15 - рама конвеєра.

Під час руху конвеєрної стрічки, барабани обертаються і, прокочуючи по начиненим фаршем тістовим трубкам, штампують пельмені, що на підкладній дошці утворюють чотири ряди. У разі натиску штампів на тістову трубку, яка заповнена фаршем, останній відтискується по осередках, звільнюючи місце склеювання і поділу пельменів. У подальшому натиску штампів пельмені складаються. Розділова крайка продавлює тісто наскрізь, утворюючи проміжки між пельменями. За умов нормального протікання технологічного процесу виходять міцно склеєні пельмені, відстань між якими дорівнює 3...5 мм.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10: ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВАРІННЯ, ЗАПІКАННЯ ТА ОХОЛОДЖЕННЯ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

Мета заняття: визначення призначення та класифікація обладнання для термічної обробки м'ясних виробів

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи

Місце проведення: Лабораторія кафедри, м'ясопереробне підприємство

Завдання:

1. Проаналізувати призначення технологічного обладнання.
2. Засвоїти будову та принцип дії технологічного обладнання для термічної обробки м'ясних виробів.
3. Проаналізувати технологічні дані обладнання для термічної обробки м'ясних виробів

Теоретичне обґрунтування

1. Призначення технологічного обладнання

Варіння - теплова обробка м'яса і м'ясопродуктів до стану кулінарної готовності у воді, гострою парою або сумішшю насиченої пари і повітря при температурі нижче 100°C в спеціальних камерах, відкритих котлах, автоклавах під тиском і електромагнітним полем СВЧ. Теплова обробка паром найбільш розповсюджена із-за менших втрат маси і можливості одержати більш соковитий продукт, ніж під час варіння у воді. Варінню парою піддають значну частину м'ясних продуктів, за вин'ятком сирокочених, копчено-запечених.

Запікання м'ясопродуктів ведуть продуктами згоряння газу або гарячим повітрям у копильних печах, ротаційних печах та електричних шафах, а охолодження - в охолоджувачах різної конструкції. У порівнянні з варінням у воді у разі запікання втрати соку і жиру нижче, вихід готових продуктів вище, вони мають кращий смак і аромат, мають більш ніжну консистенцію. Запікання здійснюють за температури від 80 до 280°C. Цей процес застосовують для виробництва кулінарних виробів, ковбас, м'ясних хлібів, солоних м'ясних продуктів тощо.

2. Технологічного обладнання для термічної обробки м'ясних виробів

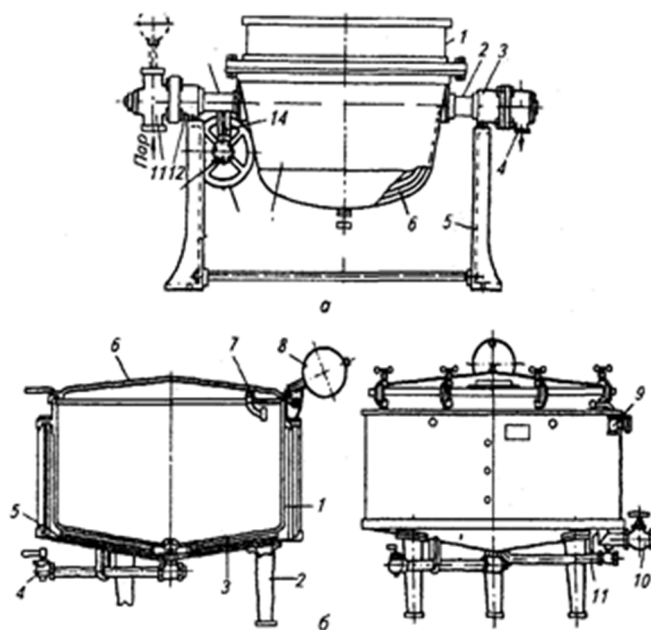
Для варіння застосовують обладнання періодичної (котли, ванни, камери) і безперервної (бланшувачі, термокоагулятори) дії.

Варіння м'ясопродуктів у воді проводять у котлах різної конструкції з завантаженням і вивантаженням вручну і спеціальними пристроями з перекидним і неперекидним резервуаром.

Котел Г2-ФВА (рис. 66, а) з перекидним резервуаром і сорочкою спирається через цапфи, що лежать у підшипниках, на стійки. До цапф приєднані труби для підведення пари в сорочку і відводу конденсату, що надходить по трубі. На цапфі змонтовано черв'ячне колесо, обертанням якого за допомогою маховика і черв'яка повертають резервуар.

Котел типу «Вулкан» (рис. 66, б) має резервуар з конічним днищем і сорочку. Зверху він закритий кришкою, урівноваженою противагою. Сорочка спирається на стійки. Пара в сорочку надходить через вентиль, а вміст котла зливається через кран; вода надходить у резервуар через трубу 9, конденсат видаляється через конденсатну трубу 11. Для зниження тиску в котлі пара відводиться через патрубок. Сорочка котла має клапани для продувки і запобіжний, а резервуар - запобіжний клапан, що виключає утворення усередині вакууму.

Котел К7-ФВЗ-І (рис. 66, в) призначений для варіння і бланшування окостів, рулетів, шинки у формах, м'яса свинячих голів у двох корзинах з неіржавіючої сталі. Представляє собою безкаркасний прямокутний резервуар, під яким розташований шар теплоізоляції товщиною 50 мм. Посередині котла на вертикальних внутрішніх стінках закріплена перегородка, що розділяє його на дві частини та служить направляючою для корзин. Кришка відкривається і закривається за допомогою важільно-гвинтової системи, змонтованої з правої сторони котла.



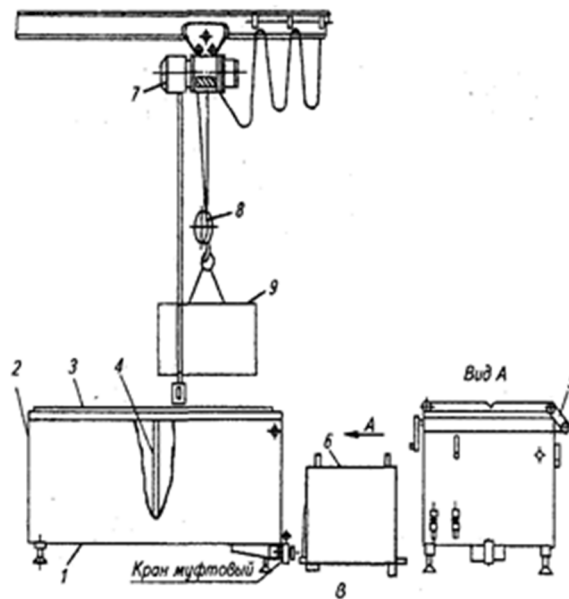


Рис. 66. – Котли:

а - котел Г2-ФВА:

- 1 – корзини з продуктами; 2, 13 - цапфи; 3, 11 - підшипники;
 4 - патрубок відводу конденсату; 5, 9 – стійки;
 6 - труба виводу конденсату; 7 – сорочка; 8 – маховик;
 10 - труба підведення пари;

б - котел типу «Вулкан»:

- 1 – корзини з продуктами; 2 – стійка; 3 – днище; 4 – кран; 5 – сорочка;
 6 – кришка; 7 – патрубок; 8 - противага; 9 - труба;
 10 – кран подавання пари; 11 - конденсатна труба;

в - котел К7-ФВЗ-І:

- 1 – днище; 2 – корпус; 3 – кришка; 4 – перегородки; 5 – важіль;
 6 - збірник бульйону; 7 - електродвигун; 8 - пристрій захвату, 9 –
 корзина.

Збірник бульйону - циліндрична ємність з кришкою, виконана з листової неіржавіючої сталі. Для наповнення бульйоном і його зливу у корпусі збірника передбачені отвори з патрубками.

За допомогою електроталлі та завантажувального пристрою завантажують корзину котла субпродуктами, потім заливають воду і подають пару через барботер. За умов досягнення заданої температури усередині котла починається варіння. Після його закінчення бульйон з жиром частково зливають у збірник.

У апараті безперервної дії (рис. 67) варять м'ясну сировину в шматках. Він представляє собою ванну з циліндровим днищем і кришкою. Усередині ванни обертається шнек, який переміщає в процесі варіння шматки м'яса від місця завантаження до місця вивантаження. Обертання шнека здійснюється за допомогою електроприводу.

Ванна заповнюється на 70 % по висоті гарячої води, яка підігрівається гострою парою, що виходить з барботера, що розташований в нижній частині ванни. Ванна обладнана системою рециркуляції бульйону. Режим варіння контролюється терморегулятором і індикатором температури. Додавання свіжої води і видалення бульйону з ванни повинні бути відрегульовані так, щоб концентрація сухих речовин у бульйоні складала 2,0...2,5 %. Це особливо важливо під час виробництва консервів для дитячого харчування. Варену м'ясну сировину після стікання бульйону направляють на подальшу обробку.

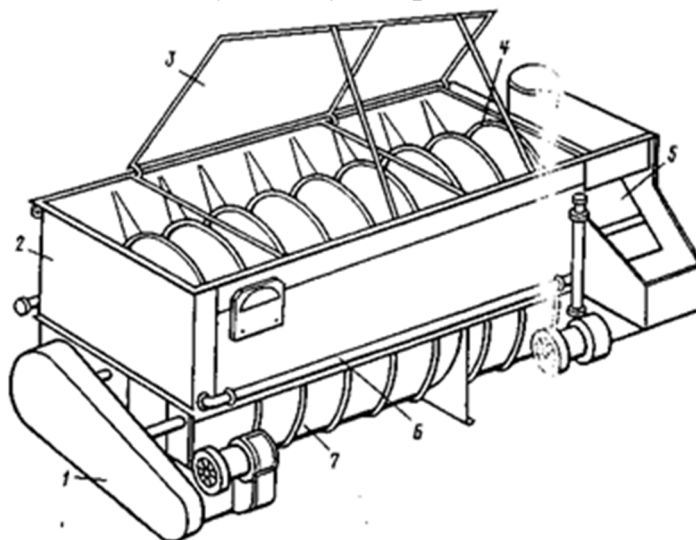


Рис. 67. - Апарат для варіння м'яса в шматках:

1 - привід; 2 - ванна; 3 - кришка; 4 - шнек; 5 - отвір вивантаження;
6 - барботер; 7 - днище.

Термокоагулятор Я6-ФПК (рис. 68) застосовують для безперервної теплової обробки фаршевих м'ясопродуктів.

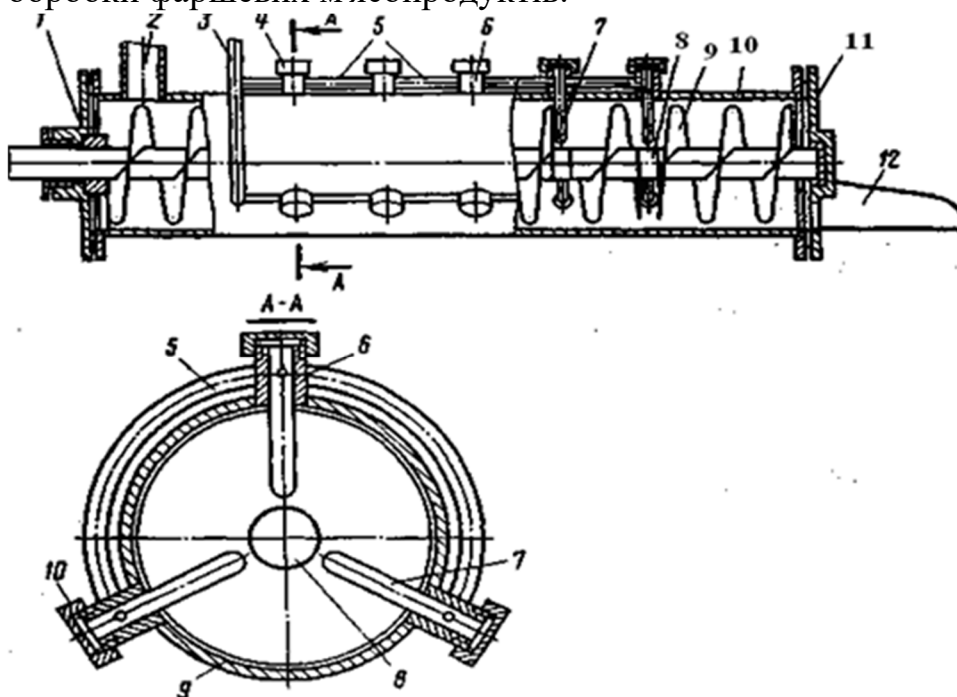


Рис. 68. - Термокоагулятор Я6-ФПК:

1 - задня кришка; 2, 3, 6 - патрубки; 4 - гайка; 5 - паровий колектор;

7 - форсунка; 8 - вал; 9 - шнек; 10 - корпус; 11 - передня кришка;
12 – лоток.

Він складається з циліндрового корпусу з патрубком для подачі продукту і лотком для вивантаження продукту, а також патрубками для подачі пари, які розташовані на зовнішній поверхні корпусу в декілька рядів і сполучені між собою паропровідним колектором. У корпусі концентрично розміщується шнек з прорізами в його гвинтовій поверхні, в які вставлені форсунки.

Термокоагулятор працює таким чином. Фарш подається насосом через патрубок 2 в корпус і переміщується шнеком у бік вивантаження. Гостра пара подається в колектор і розподіляючись по форсунках, поступає безпосередньо в продукт. Конденсуючись, пара нагріває сировину, причому нагрів відбувається за всією поверхнею продукту. Одночасно здійснюється процес перемішування. Крім того, форсунки перешкоджають обертанню продукту разом з шнеком. Установка форсунок з певною орієнтацією паророзподільних отворів дозволяє уникнути попадання в них продукту і забезпечити його рівномірний прогрів. Велика поверхня контакту унаслідок дроблення продукту в зоні форсунки і подача пари безпосередньо в продукт сприяють інтенсифікації теплообмінного процесу.

Таблиця 8. - Технічна характеристика термокоагулятора Я6-ФПК

Показники	Я6-ФПК
Продуктивність, кг/год.	300
Температура сировини °С	
– початкова, не менше	10
– бланшированої	65..90
Тиск пари, МПа, не більше	0,25...0,6
Питома витрата пари, кг на 1 кг сировини	0,15
Габаритні розміри, мм	1200×800×1500
Маса, кг	300

Котел вакуумний КВМ-4,6М (рис. 69) застосовують для виробництва сухих тваринних кормів і технічного жиру, варіння, стерилізації та зневоднення.

Зварна рама є основою для установки корпусу з мішалкою і приводу. Корпус - це циліндрична, горизонтально встановлена судина з сорочкою. У верхній частині корпусу є патрубок 3 з фланцем, до якого кріпиться приймальна горловина. У верхню частину сорочки корпусу котла вварені два патрубки 5 для підведення пари, трубка для випуску повітря, штуцера для під'єднання запобіжного клапана. У середині корпусу вмонтовується механізм перемішування, який складається з валу з укріпленими на ньому лопатями та приводиться в дію електродвигуном через пружну муфту,

циліндровий двоступінчатий редуктор і зрівняльну муфту. Лопаті мішалки виконані так, що під час обертання валу проти ходу годинникової стрілки з боку приймальної горловини маса в котлі тільки перемішується, а по ходу годинникової стрілки - переміщається у бік розвантажувальної горловини. Привід механізму випуску жиру здійснюється від електродвигуна через муфту, редуктор, кривошип і важіль. Механізм вмикається в дію періодично, у міру заповнення випускного отвору.

Приймальна горловина складається з циліндричного корпусу з фланцями і кришки. Механізм зливу бульйону включає пробковий кран, голки, редуктор і електродвигун. Редуктор і електродвигуни закріплені на пересувній рамі. У нижній частині судини приварені патрубки 9, 10 для відведення конденсату.

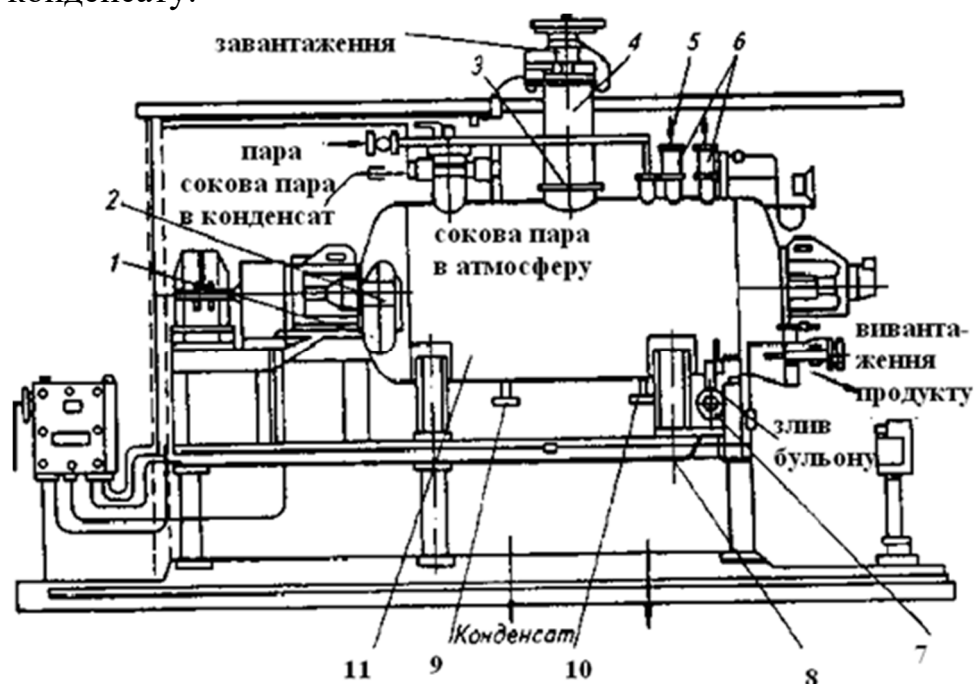


Рис. 69. Котел вакуумний КВМ-4.6М:

1 - лопаті; 2 - вал; 3, 5, 9, 10 - патрубки; 4 - горловина; 6 - штуцер;
7 - механізм зливу бульйону; 8 - рама; 11 - корпус

Аналогічну будову має і котел вакуумний горизонтальний Ж4-ФПА.

Технічні характеристики вакуумних котлів приведені в табл. 9.

Таблиця 9. - Технічні характеристики вакуумних котлів

Показник	Ж4-ФПА	КВМ-4,6М
Місткість котла, м ³	2,8	4,6
Поверхня нагріву, м ²	11,9	17,2
Встановлена потужність, кВт	30,0	40,0
Габаритні розміри, мм	4980×1538×3400	6455×6438×3660
Маса, кг	7680	10800

Піч ротаційна К7-ФП2-Г (рис. 70) призначена для запікання м'ясних хлібів, буженини, карбонаду і інших виробів без оболонки, стерилізації умовно придатного м'яса. Вона представляє собою термоізоляційну циліндрову камеру, закріплену на опорі. Стінки камери тришарові: два зовнішніх шари - облицювання з неіржавіючої сталі, а внутрішній - теплоізоляція. У камері є прохід для завантаження і вивантаження продукції з підйомними дверцями з противагою і прохід з відбивачем для подачі гарячого повітря, що одержується під час згорання в пальниках. Продукт подають на люльки ротора, диски якого встановлені на валу і сполучені між собою стрижнями. Електродвигун і редуктор змонтовані на стійці, прикріпленій до каркаса печі. Гази виходять із робочої зони через трубу із засувкою.

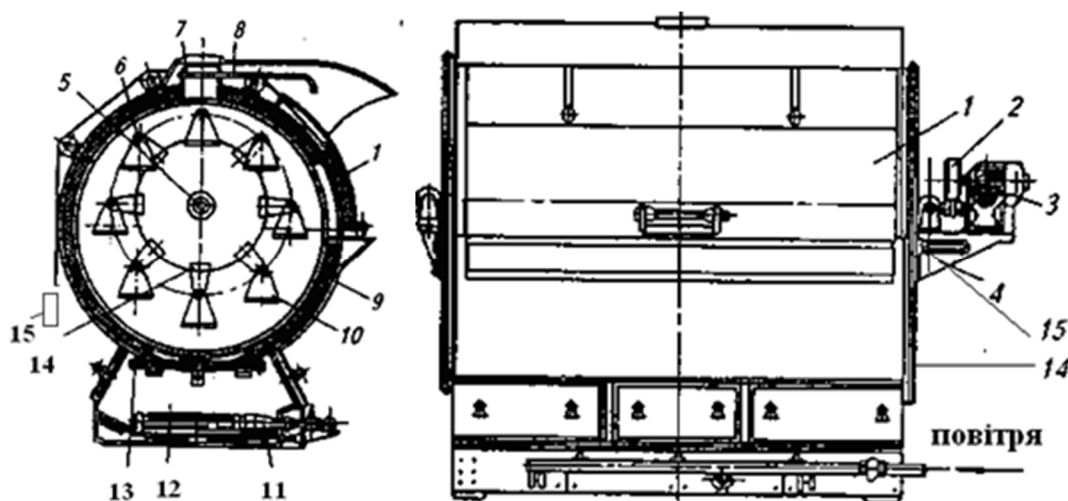


Рис. 70. - Піч ротаційна К7-ФП2-Г:

- 1 - двері; 2 - редуктор; 3 - електродвигун; 4 - стійка; 5 - вал;
6 - стрижень; 7 - труба; 8 - засувка; 9 - камера; 10 - люльки;
11 - пальники; 12 - опора; 13 - відбивач; 14 - диски; 15 – противага

Піч відносять до установок періодичної дії. Процеси підсушування, обжарювання і варіння м'ясопродуктів здійснюються один за іншим. При цьому продукт у формах або лотках, встановлених на люльках ротора, безперервно переміщається в камері в потоках пароповітряної суміші. З камери повітря по повітряводам поступає в колектор, звідки вентилятором засмоктується і прямує на нагрівальні елементи, а потім по проміжному повітряводу в центральний розподільний повітрявод і далі до продукту. Для зволоження середовища використовують гостру пару.

Таблиця 10. - Технічна характеристика печі ротаційної К7-ФП2-Г

Показники	К7-ФП2-Г
Продуктивність, кг/год.	110
Частота обертання ротора, с ⁻¹	0,06
Встановлена потужність, кВт	43,55
Займана площа, м ²	4,7
Маса, кг	2330

Охолоджувач жиру Д5-ФОР (рис. 71) - це теплообмінний агрегат, що складається з двох теплообмінників, змонтованих на станині, приводу, трубопроводів з арматурою, хладоносія, розливного трубопроводу. Як хладоносій застосовують воду і розсіл. Із жирозбірної місткості по цеховому трубопроводу жир поступає до насоса, що приводиться в дію від електродвигуна за допомогою клиноременеї передачі, і через трубопровід прямує послідовно в перший, а потім в другий теплообмінники.

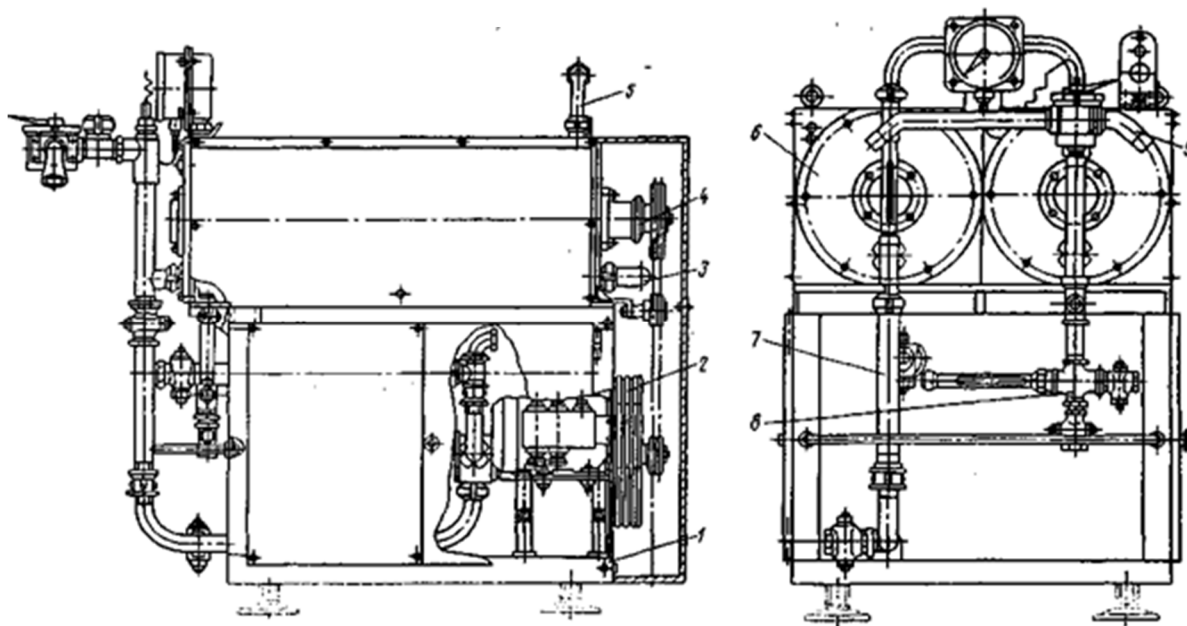


Рис. 71. - Охолоджувач жиру Д5-ФОР:

1 - станина; 2 - привід; 3, 8 - патрубки підведення і відведення жиру;
4, 5, 6 - теплообмінники; 7 - арматура; 9 – трубопровід.

Теплообмінники складаються з циліндрів ізоляції і охолодження, витисних барабанів і торців кришок. Радіальний зазор між циліндрами - гвинтовий канал прямокутного перетину, рівного перетину трубопроводу хладоносія. Витисні барабани і багатоконтактні скребокві пристрої при обертанні барабанів, завдяки відцентровій силі, притискаються до поверхні циліндра охолодження і знімають шар жиру. Перемішуючись з рештою маси, жир охолоджується.

Аналогічне призначення має охолоджувач Д5-ФОР.

Технічні характеристики охолоджувачів жиру приведені табл. 11.

Таблиця 11. - Технічні характеристики охолоджувачів жиру

Показник	Д5-ФОР	Д5-ФОР
Продуктивність охолодження жиру (температура хладоносія не більше 10°C), кг/год.		
– свинячого	1700±100	1350
– яловичого	1000±100	1500

Температура, °С		
– початкова	96	75..76
– кінцева:		
– для свинячого жиру	35±1	35..36
– для яловичого жиру	40±1	41..43
Витрата хладоносія, м ³ /год.	4,0	1,1..1,5
Площа поверхні охолодження, м ²	1,96	1,2
Встановлена потужність, кВт	2,7	1,5
Габаритні розміри, мм	1700×900×1500	1470×560×1350
Маса, кг	650	326

Процеси обсмажування, варіння та охолодження здійснюють у роздільних камерах. При цьому вони супроводжуються високою трудомісткістю і втратами теплоти під час передавання продукції з одного апарата в інший. Для них потрібні великі виробничі площі через необхідність розміщення підвісних шляхів. Тому доцільніше використовувати або універсальні камери періодичної дії, в яких послідовно відбуваються процеси обсмажування, варіння та охолодження, або термоагрегати безперервної дії.

Універсальні термокамери показані на рис. 72.

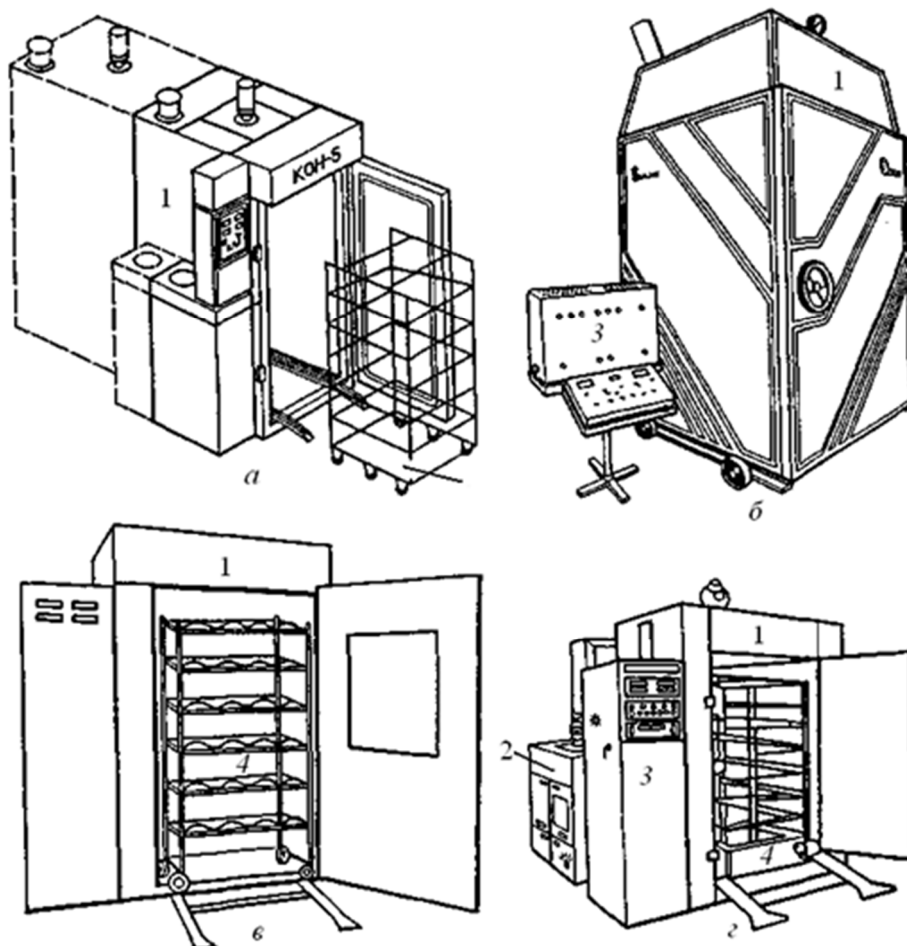


Рис. 72. Універсальні термокамери:
 а - камери нагрівання КОН-5;
 б - термодимова камера Я16-АФН;
 в - установка термообробки ковбасних виробів «Утоки»;
 г - установка термообробки 225у278;
 1 - термокамера; 2 - димогенератор; 3 - пульт керування;
 4 - ковбасна рама.

Термокамера КОН-5 складається з корпусу й облицювання, між якими розташований теплоізолюючий матеріал. Камера виконана з неіржавіючої сталі, має одностулкові двері, які можуть бути правого або лівого виконання. Герметичність дверей досягається її ущільненням. Термокамера оснащена блоком електронагрівачів, відцентровим вентилятором, трьома мідними термоперетворювачами для виміру «сухої» температури в камері, «вологої» температури та температури в центрі продукту, соленоїдним клапаном з форсунками та трубопроводом впорскування води. На даху камери встановлений фільтр очищення водопровідної води і клапан керування системою водяної завіси в димогенераторі. Термоперетворювач для виміру «вологої» температури одним кінцем опущений у ванночку з водою, яка встановлена в камері. Щоб уникнути одержання невірних значень «вологої» температури, необхідно контролювати наявність води у ванночці перед завантаженням рами в камеру.

Рама із продуктом завантажується в камеру по напрямних. Подача диму з димогенератора здійснюється через проріз у даху. Тривалість процесу підсушування 15...25 хв., обжарювання 30...140, варіння 30...100, копчення 360...1440 хв. Час розігріву камери до температури 90 °С становить 10 хв.

Копчення використовують для виготовлення копчених ковбас. Розрізняють копчення холодне (18...20 °С), гаряче (35...50 °С) і запікання в димові (70...120°С). Холодне копчення застосовують для виробництва сирокопчених ковбас (тривалість від 2 до 5 діб), а гаряче - для виробництва напівкопчених ковбас.

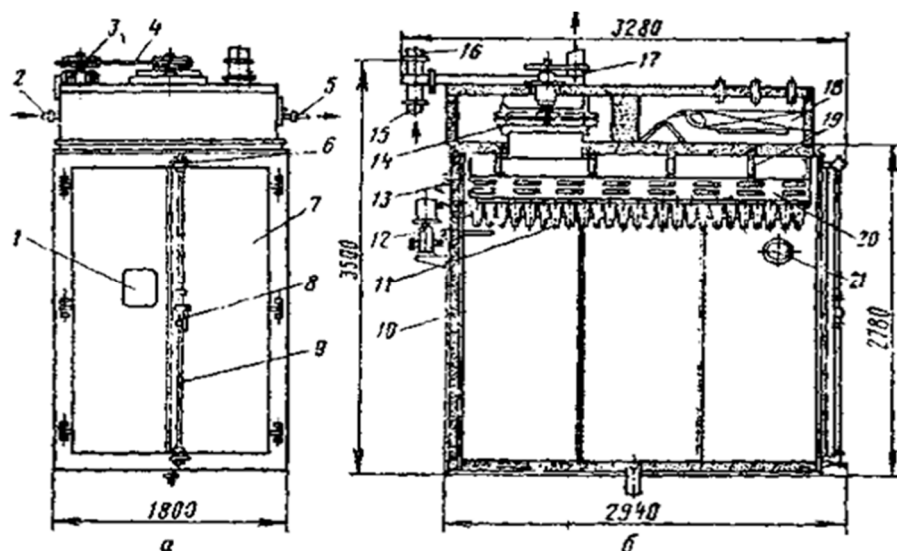


Рис. 74. - Універсальна термокамера:

а – вигляд спереду,

б – розріз;

1 – вікно; 2 – газопровід; 3 – електродвигун; 4 – клиновий двигун;

5 – трубопровід для конденсату; 6 – защіпка; 7 – двері; 8 – дверна ручка;

9 – штанга; 10 – стінка; 11 – сопла; 12 – привід;

13 – трубопровід для гострої пари; 14 – вентилятор; 15 – димохід;

16 - трубопровід для свіжого повітря;

17 – труба для відпрацьованого повітря; 18 – калорифер;

19 – балки підвісного шляху; 20 – всмоктуюча труба; 21 – лампа.

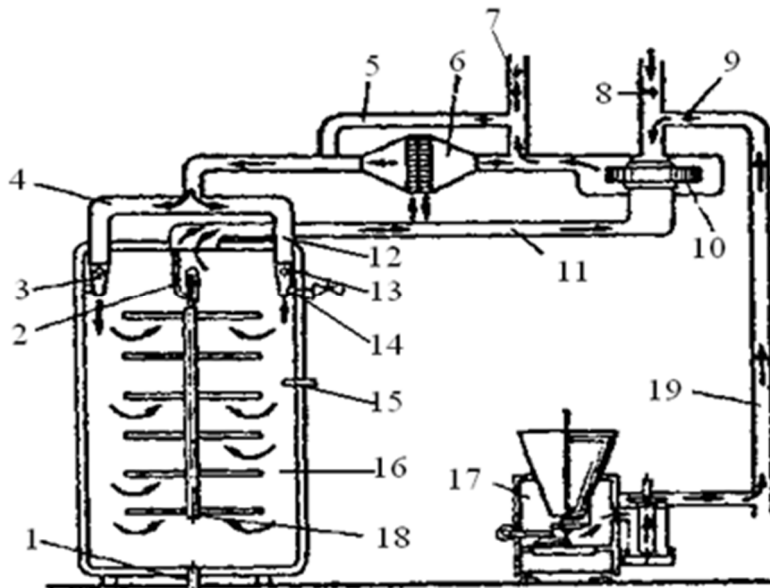


Рис. 74. - Принцип дії універсальної термокамери:

1 – трап; 2 – підвісний шлях; 3 – конічна насадка; 4 – розподільча трубка;

5 – відвідна трубка; 6 – калорифер;

7 – трубопровід для відводу відпрацьованого повітря; 8 – заслінка;

9 – регулятор диму; 10 – вентилятор; 11 – відсмоктуюча труба;

12 – розподільча труба; 13 – конічна насадка; 14 – газопровід;

15 – термометр; 16 – термокамера; 17 – димогенератор;

18 – рама для підвішування ковбас; 19 – димохід.

Принцип роботи наступний: вентилятор відбирає свіже повітря і дим від димогенератора, утворену суміш проганяє через калорифер, де вона підігрівається до заданої температури. З калорифера суміш по двох розподільчих трубках подається до конічних насадок. Суміш подається вздовж стінок камери і, досягнувши підлоги, піднімається, проходить раму з продуктом, збирається під стелю і по відсмоктуючій трубці направляється на рециркуляцію. Напрямок руху і склад суміші регулюється заслінками.

Біля конічних насадок змонтовані форсунки, через які подається гостра пара для проведення операції варіння виробів або холодна вода для охолодження.

Необхідно зазначити, що напівкопчені ковбаси коптять після варіння, протягом 12...24 годин. Для копчення і обжарювання використовують спеціальні камери (рис. 74, 75). У процесі копчення ковбаси підсушуються і просочуються димовими газами, що підвищує їх стійкість і покращує смакові якості. Для димоутворення застосовують тирсу, яку спалюють у димогенераторах.

Типовий димогенератор (рис.75) безперервної дії складається з бункера для періодичного завантаження тирси, подаючого шнека, що постійно дозує тирсу на колосникову решітку камери згоряння. Тирса постійно перемішується зворушувачем і повільно згоряє, утворюючи дим. Повітря необхідне для процесу горіння дозовано подається вентилятором крізь колосникову решітку. Дим збирається у верхній частині камери і видаляється через димовий патрубок.

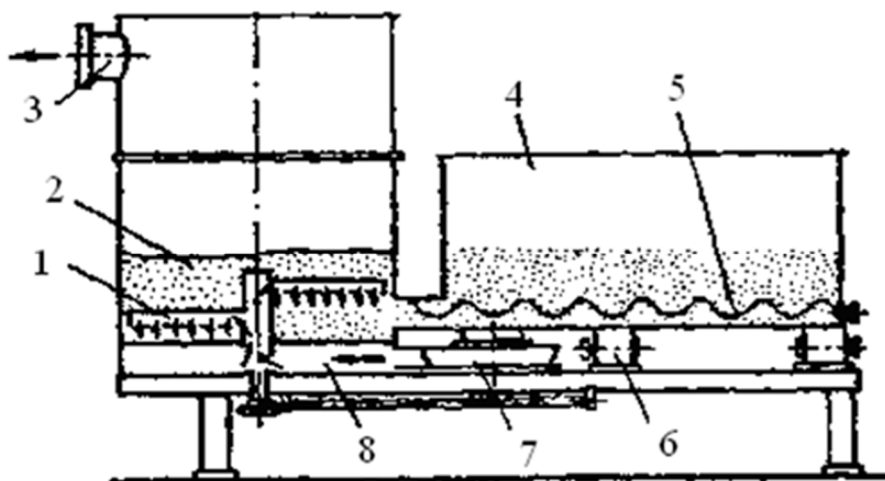


Рис. 75. – Димогенератор:

- 1 – зворушувач; 2 – тирса; 3 – димовий патрубок;
 4 – бункер для тирси; 5 – подаючий шнек; 6 – привод; 7 – вентилятор;
 8 – розподільник повітря.

Термокамери бувають односекційні на 4 рами, двосекційні на 11 рам і трьохсекційні на 12 рам.

Сушіння є заключною операцією термічної обробки напівкопчених, варено-копчених і сироккопчених ковбас. Сушіння застосовують з метою видалення зайвої вологи. Сушіння проводиться у спеціальних сушильних камерах (рис. 76). У практичних умовах та відсутності сушильної камери можуть використовуватись і термокамери.

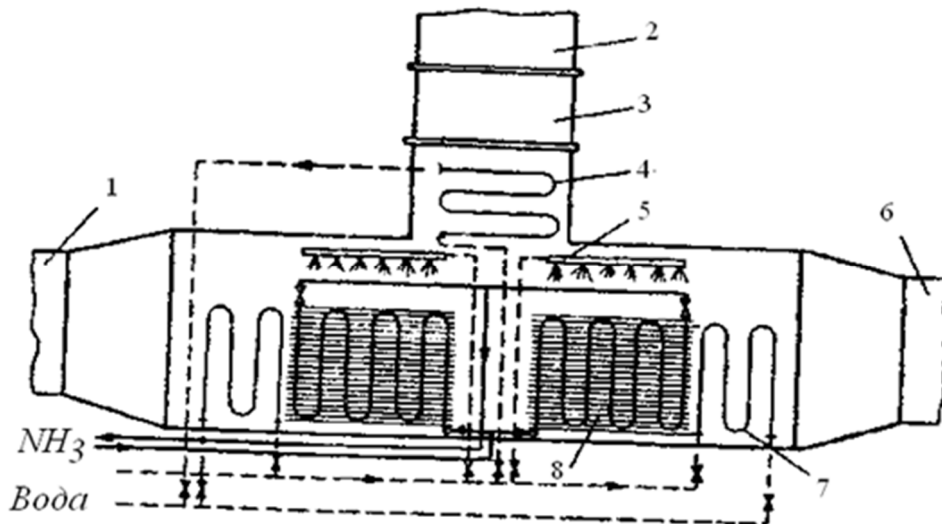


Рис. 76. - Сушильна камера:

- 1 – нижня камера для подачі повітря; 2 – верхній повітропровід;
- 3 – вентилятор; 4 – додатковий обігрівач;
- 5 – трубопровід для зрошення теплою водою;
- 6 – нижня камера для подачі повітря; 7 – додатковий обігрівач;
- 8 – випарювач.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11: ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ

Мета заняття: визначення призначення та класифікація обладнання для одержання харчових жирів

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи.

Місце проведення: Лабораторія кафедри, м'ясо-жировий цех.

Завдання:

1. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання.
2. Засвоїти будову та принцип дії технологічного обладнання.
3. Проаналізувати технічні дані.

Теоретичне обґрунтування

1. Технологічне обладнання для одержання харчових жирів

Виробництво харчових тваринних жирів здійснюється на установках періодичної і безперервної дії відповідно до схем, наведених на рис. 77 і 78.

Основними підготовчими операціями є сортування і звільнення від небажаних домішок, попереднє подрібнення і промивання, охолодження, стікання і тонке подрібнення.

Жир-сирець передають на переробку у розсортованому вигляді (за видами худоби і анатомічними ознаками).

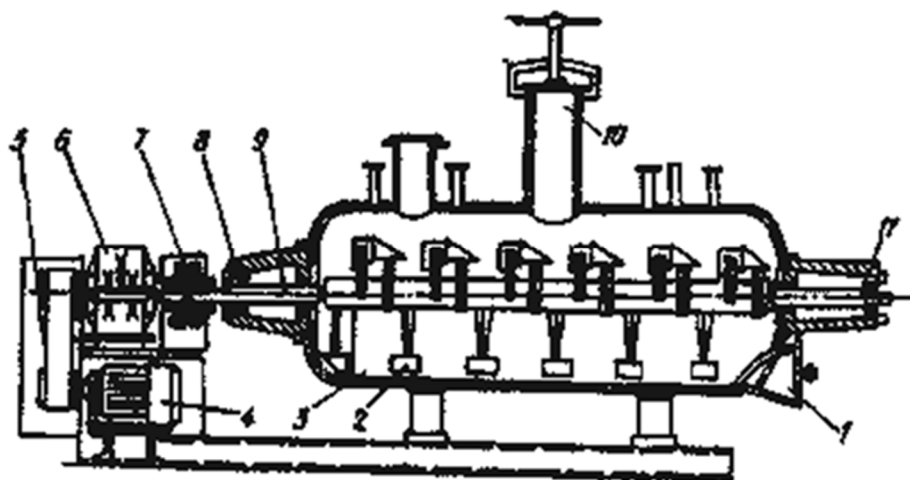


Рис. 77. - Горизонтальний вакуумний котел КВМ-4,6:

- 1 – розвантажувальний люк; 2 – мішалка; 3 – двостінний котел;
 4 – електродвигун; 5 – клинопасова передача; 6 – редуктор;
 7 – зрівняльна муфта; 8, 11 – підшипники; 9 – вал;
 10 – завантажувальна горловина

Жирова сировина накопичується у жирових цехах протягом 2....3 год на вішалах або її вміщують у холодну воду. Великі шматки жирової сировини ріжуть за допомогою шпикорізальної машини на смуги завширшки 35....40 мм.

Для видалення згустків крові, залишків вмісту кишечника і шлунка, інших забруднень жирову сировину, за винятком свинячого сальника і ниркового жиру та баранячого курдючного жиру, промивають водою температурою 10....12°C протягом 20....30хв у проточній воді, а у чанах з періодичною зміною води - 2,5....3 год.

Витоплювання жиру під тиском проводять у дві або три фази. Якщо масова частка вологи в сировині становить понад 30 %, то його спочатку частково зневоднюють в умовах вакууму. Надмірна волога в сировині під час витоплювання жиру під тиском (друга фаза) посилює гідроліз білків, сполучної тканини і призводить до утворення клейового бульйону, що ускладнює процес сушіння шквари. Зневоднення проводять за умов залишкового тиску в котлі 3,3 кПа, температурі 85 °С і тиску пари в сорочці 0,3....0,4 МПа протягом 45 хв.

На другій фазі розварювання сировини проходить в умовах надлишкового тиску, утворюваного за рахунок випаровуваної вологи. У цей період тиск пари в сорочці дорівнює 0,3....0,4 МПа, всередині котла - 0,17 МПа, температура - 115 °С, тривалість процесу - 90....150 хв.

Третя фаза - зневоднення жиру і шквари до вмісту вологи відповідно 0,3....0,5 і 8....10 % під вакуумом (0,06....0,08 МПа). Температура при цьому становить 65....85°C, тиск пари в сорочці - 0,25....0,3 МПа; тривалість витоплювання - 90 хв.

Після закінчення третьої фази включають зворотний хід мішалки і вивантажують шквару у відщіджувач з паровою сорочкою, де за температури 75...80°C протягом 2...4 год. відбувається відщіджування жиру до масової частки вологи до 8 % і жиру 35...50 %. Для кінцевого знежирення шквару пресують.

Для сухого витоплювання жиру в горизонтальних вакуумних котлах сировину можна подрібнювати. Залежно від виду, сорту і умов виробництва жирову сировину перетоплюють в одну (під вакуумом), у дві (під тиском і вакуумом) або у три (під вакуумом, під тиском і знов під вакуумом) фази.

Під час витоплювання жиру під вакуумом жир менше окислюється, в ньому краще зберігаються вітаміни, каротиноїди і лецитин, а весь цикл теплової обробки здійснюється в одному апараті. У цьому разі виключаються втрати жиру в емульсіях і з бульйоном, шквара отримується високої якості, оскільки білки не піддаються глибокому гідролізу і деструкції. Однофазне витоплювання жиру проводять за умов залишкового тиску 0,06...0,08 МПа, температурі в котлі 70°C і тиску пари в сорочці котла 0,18...0,2 МПа. Процес триває 195...255 хв.

Витоплювання жиру під тиском проводять у дві або три фази. Якщо масова частка вологи в сировині становить понад 30%, то його спочатку частково зневоднюють в умовах вакууму. Надмірна волога в сировині під час витоплювання жиру під тиском (друга фаза) посилює гідроліз білків, сполучної тканини і призводить до утворення клейового бульйону, що ускладнює процес сушіння шквари. Зневоднення проводять за умов залишкового тиску в котлі 3,3 кПа, температурі 85°C і тиску пари в сорочці 0,3...0,4 МПа протягом 45 хв.

Для одержання харчових жирів використовують відцентрову установку РЗ-ФВТ-1 (АВЖ)

Продуктивність установки – 1000 кг жиру-сирцю за годину. У ній переробляють всі види м'якого жиру-сирцю (за винятком свинячої мездри) у парному і охолодженому вигляді (рис 78, 79). Свиняча мездра може перероблятися за умови попереднього подрібнення на вовчку.

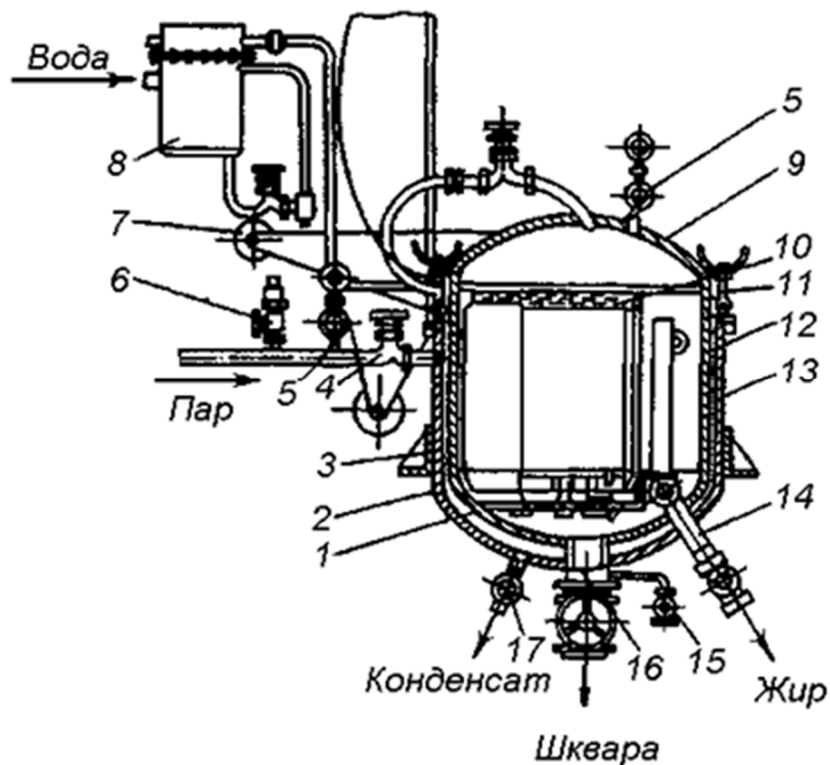


Рис. 78. Вертикальний автоклав для витоплення жирів:

- 1 - днище корпусу; 2 - днище парової сорочки; 3 - опорні лапи;
- 4 - вентиль паропроводу; 5 - манометр; 6 - запобіжний клапан;
- 7 - вантаж противаги; 8 - конденсатор змішування; 9 - кришка корпусу;
- 10 - корзина; 11 - відкидні болти; 12 - корпус котла; 13 - парова сорочка;
- 14 - труба для спускання жиру; 15 - патрубок для гострої пари;
- 16 - труба для спускання шквари; 17 - труба для відведення конденсату.

Жир-сирець завантажують у приймальну воронку відцентрової машини АВЖ-245. Одночасно в цю машину подають пару і деяку кількість гарячої води температурою 85...90°C для кращого відокремлення в центрифугі шквари від жирової маси.

Із бункера сировина подається у перфорований барабан відцентрової машини, де під час його обертання подрібнюється і нагрівається гострою парою до температури 85...90°C. Розплавлена маса під тиском $0,3 \cdot 10^5$ Па подається у безперервнодіючу центрифугу, де шквара відокремлюється від жирової емульсії. Шквара вивантажується у візок, а рідинна фракція (фугат) викидається у приймач. Далі жирова емульсія подається у відцентрову машину АВЖ-130, де шматочки шквари додатково подрібнюються, рідинна фракція відфільтровується і перекачується у бачок.

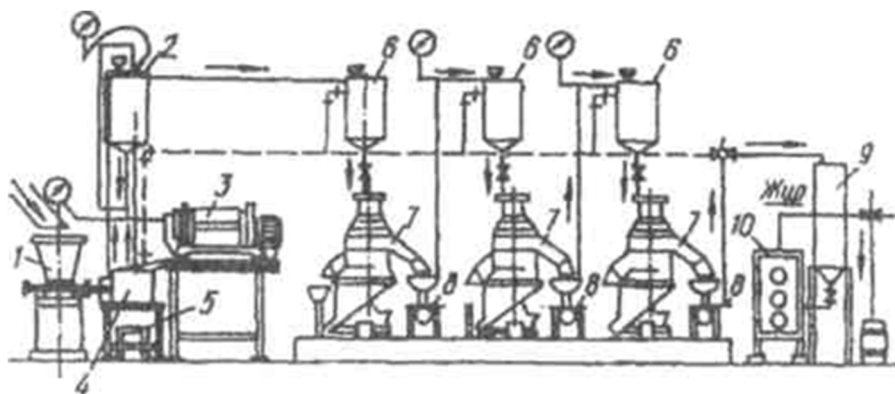


Рис. 79. - Технологічна схема переробки жиру- сирцю на безперервно- потоковій установці РЗ-ФВТ-1:

- 1 - відцентрова машина АВЖ-250; 2 - циклон;
 3 - центрифуга ОГШ-321К-5; 4 - приймач;
 5, 8 - відцентрові машини АВЖ 130; 6 - напірні баки;
 7 - сепаратори РТОМ-4,6; 9 - наповнювальна місткість; 10 - охолоджувач

У трубопроводі, яким рідинна фракція з машини АВЖ переміщується в напірний бачок, подається пара і гаряча вода, з допомогою яких жироводяна емульсія нагрівається до температури 95°C. Нагріта рідина подається насосом на перший, а потім другий і третій сепаратори. Очищений і охолоджений жир розливають у тару і передають на зберігання, а знежирену і частково зневоднену на центрифугі шквару направляють в цех кормової та технічної продукції.

Цикл переробки жиру-сирцю триває 6...7хв.; вихід жиру - 98...98,7% .

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12: ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ТА СТЕРИЛІЗАЦІЇ

Мета заняття: визначення призначення та принципу дії обладнання для пастеризації та стерилізації

Матеріальне забезпечення: Методичні рекомендації, нормативні документи

Місце проведення: Лабораторія кафедри, консервний цех.

Завдання:

1. Проаналізувати принципи класифікації технологічного обладнання.
2. Засвоїти будову та принцип дії теплообмінника трубчастого.
3. Проаналізувати технічні дані обладнання.

Теоретичне обґрунтування

1. Класифікація обладнання для пастеризації та стерилізації

Пастеризація є одноразовою обробкою продукту, у результаті якої знищуються вегетативні форми мікроорганізмів. Залежно від оброблюваного продукту пастеризацію проводять за температури 52...75°C, іноді – 80...86°C. Пастеризації піддаються консерви, паштети, органопрепарати. Під час виробництва гомогенізуючих консервів дитячого харчування для

пастеризації використовують трубчасті теплообмінники з поверхнею нагріву, що самоочищується. Теплову обробку продукту в таких апаратах виконують за температури до 80°C протягом 30...40 сек. Такий короткочасний підігрів дозволяє знизити загальне бактеріальне обсіменіння та скоротити тривалість подальшої стерилізації. Апарати такого типу можуть бути у вертикальному і горизонтальному положеннях.

Окрім пастеризації сировина і продукти піддають **стерилізації**, яку проводять в автоклавах періодичної і безперервної дії за температури від 100 до 140°C та надлишкового тиску.

Для цього використовують

- апарати періодичної дії
- безперервної дії.

На великих м'ясопереробних підприємствах використовують автоклави **періодичної дії АВ-4, АВ-2**, які дозволяють вмістити 4 та 2 відповідно наповнених закупореними банками корзини та ін. Але цей метод не раціонально застосовувати на малих переробних підприємствах. Слід зазначити, що у великих автоклавах АВ-4 нерівномірна температура всередині апарата, що ускладнює досягнення однакової температури в банках, які знаходяться у верхніх або нижніх частинах автоклава. Таке явище може призвести до мікробіологічного браку готової продукції, так як в окремих зонах важко витримати установлений режим теплової обробки.

У стерилізаторах *безперервної дії* вище згадані недоліки виключаються. Використання таких стерилізаторів дозволяє зразу після наповнення направляти банки на теплову обробку, створити поточність виробництва.

За будовою автоклави бувають:

- вертикальні;
- горизонтальні;
- конвеєрні;
- роторні.

В автоклави завантажують один, два і більше корзин з банками.

Стерилізацію консервів проводять в основному двома способами:

- гострою насиченою парою без протитиску (консерви в металевій тарі);
- водою, що підігрівається парою з протитиском (консерви в скляній і жерстяній тарі).

У промислових умовах розроблені методи, установлені режими та формули стерилізації консервів.

Формул стерилізації – це умовно виражений запис даних, що характеризує режим стерилізації.

За умов досягнення всередині автоклава температури, що передбачена формулою стерилізації, починається процес стерилізації, за якого рекомендується періодично на короткий час привідкривати продувний і зливний вентиля для випуску залишкового повітря і зливання конденсату.

Процес стерилізації включає:

- прогрівання автоклава (А);
- прогрівання заповнених банок до заданої температури (В);
- витримку за температури - власно стерилізації (С);
- випуск пари - зниження тиску в автоклаві (Д).

Режим стерилізації консервів виражають формулою стерилізації

$$\frac{A+B+C+D}{T}$$

де Т - температура стерилізації.

Так як практично режим стерилізації перевіряють на тривалість прогрівання продукту не в банці, а в автоклаві, то В і С об'єднують і тоді формула стерилізації набуває вигляду:

$$\frac{A+B'+D}{T}$$

де В"=В+С

Наприклад, стерилізацію проводять за формулою:

$$\frac{25+75+25}{125}$$

це означає, що 25 хвилин прогрівають автоклав, 75 хвилин витримують температуру 125 °С і 25 хвилин понижують тиск в автоклаві.

2. Апарати періодичної дії

Найуніверсальнішими стерилізаційними апаратами, які дають змогу здійснювати стерилізацію консервів за атмосферного або надлишкового тиску, з використанням як нагрівального середовища гарячої води, пари або пароповітряної суміші, придатні для стерилізації консервів у жерстяній, скляній або полімерній тарі будь-яких розмірів та алюмінієвих тубах, є періодично діючі вертикальні автоклави.

Автоклави виготовляють однокорзинними типу К7-ФЦК/2-7, двокорзинними Б6-КА2-В-2 (Б-6-КАВ-2) або чотири корзинними Б6-КА2-В-4 (Б6-КАВ-4).

Вертикальний двокорзинний автоклав (рис. 80) - це циліндричний сталевий корпус зі сферичною кришкою і днищем. Герметичність кришки досягається притискним зусиллям гайок і наявністю ущільнювальної прокладки. Гостра пара подається через барботер, який встановлено у нижній частині корпуса. Над барботером розташовуються корзини з банками.

Для контролю за режимом стерилізації встановлені термометри і манометри, які з'єднуються з циркуляційною трубою, що пов'язана з внутрішньою порожниною автоклава. У верхній кришці автоклава розташовані отвори для установки запобіжного клапана і продувного крана, в донній частині - патрубок спуску конденсату. Для регулювання режимів роботи автоклавів застосовують пневматичні самописні регулятори температури з реле часу. Для стерилізації консервів в автоклаві регулятор

безперервно записує температуру (термограму) протягом всього циклу стерилізації, регулює температуру в період власне стерилізації консервів, видаляє повітря з автоклава на початку і пару по закінченню стерилізації (на пульті сигналізує лампочка).

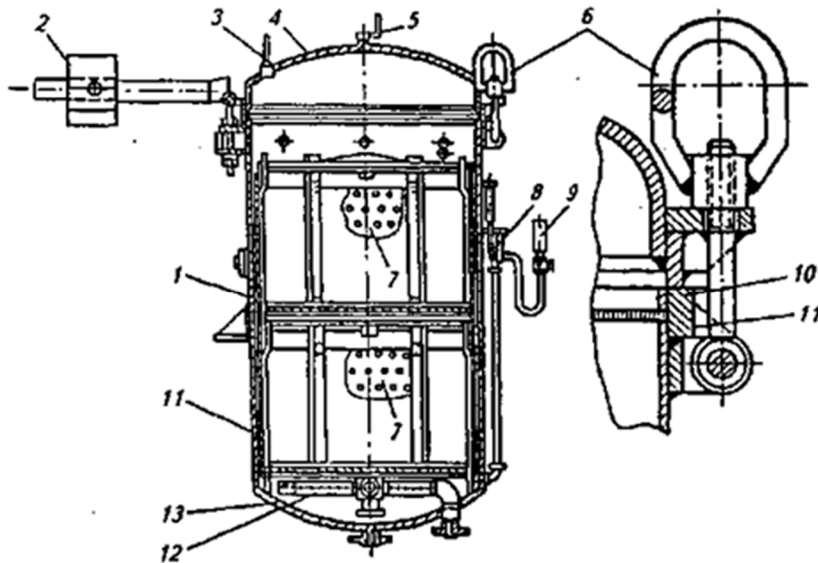


Рис. 80. - Автоклав вертикальний двокорзинний

- 1 – циліндричний корпус; 2 - протипази; 3- гніздо термометра;
 4 - кришка; 5 - кран; 6 - барашкові гайки; 7 - корзини з банками;
 8 - циркуляційна трубка;
 9 - проміжна судина підключення манометра і термометра;
 10 - ущільнююча прокладка; 11 - круговий паз; 12 - барботер; 13 – днище.

Процес стерилізації в автоклаві періодичної дії протікає наступним чином. Корпус апарата з відкритою кришкою заповнюється водою, що підігрівається гострою парою, яка подається у товщу води через барботер, до температури на 10...20 °С вище температури продукції, що направляється на стерилізацію. У підігріту воду електроталю опускаються корзини з продукцією, що стерилізується. Потім кришку закривають, затискають замок, створюють герметичність, і відкривають паровий вентиль.

У **скляних банках** стерилізація проводиться у воді, при цьому протитиск створюється парою або стисненим повітрям. Швидкість підйому температури води складає 3...4°С в 1 хв. Під час роботи з водяним надлишковим тиском під кришкою автоклава залишають шар повітря. Конденсування пари забезпечує збільшення води, чим створюється надлишковий тиск усередині автоклава. Створення протитиску стисненим повітрям забезпечується подачею у автоклав від системи стиснутого повітря тиском 0,3...0,4 МПа.

Після підігріву води до температури стерилізації здійснюють підтримку її на постійному рівні шляхом регулювання подачі пари і спуска води.

Після закінчення витримки продукту за заданої температури починають його охолодження. Цей процес здійснюють обережно, щоб уникнути зриву

кришок та термічного бою банок із продуктом. Охолоджена вода подається через барботер під кришкою автоклава, і при цьому холодна вода не повинна попадати на гарячі банки. Для цього спуск води з автоклава регулюється таким чином, щоб банки завжди цілком знаходилися під водою. Швидкість зниження температури повинна складати 2...3°C в хвилину. Кінцева температура води 35...40°C. Водночас з охолодженням поступово знижується тиск в автоклаві до атмосферного.

Автоклав має пристрій, що попереджає можливість відкриття кришки при наявності деякого надлишкового тиску усередині автоклава. Це необхідно відповідно до вимог техніки безпеки.

Парову стерилізацію продукції, переважно фасованої в металеві банки проводять у такий спосіб. Кошики з продукцією завантажуються у порожній автоклав, і після герметизації кришки усередину автоклава подається пара. При цьому в кришці автоклава відкривають продувний вентиль для спуску повітря. Витиснення повітря здійснюють приблизно протягом 10 хв. доти, поки з продувного крана не піде рясний струмінь пари. Закривши продувний кран, починають поступовий підйом тиску і температури усередині автоклава. Досягши температури стерилізації, подачу пари майже припиняють і злегка спускають конденсат.

Після витримки продукції за температури стерилізації подачу пари цілком припиняють. Шляхом відкриття продувного крана і спускного вентиля тиск усередині автоклава знижується. З метою попередження деформації банок скидання тиску проводять повільно. Після досягнення тиском величини, рівної атмосферному, кришку відкривають і прохолоджують банки зрошенням холодною водою до температури 40 °C.

Охолодження банок можна провести іншим образом. Після припинення подачі пари наприкінці періоду власне стерилізації усередину автоклава подають стиснене повітря, підвищуючи тиск на 49...78 кПа. Потім в автоклав подається холодна вода під тиском. Унаслідок цього пара швидко конденсується, що приводить до різкого скидання тиску. Тиск стиснутого повітря повинний компенсувати виниклий внутрішній тиск у банці. Водночас з поступовим охолодженням банок забезпечується поступове зниження тиску повітря і води. У разі досягнення атмосферного тиску, кришку відкривають і проводять розвантаження автоклава.

Контроль і регулювання температури у процесі стерилізації здійснюються автоматично. Для цієї мети використовується програмний регулятор температури ПРТ-2 і програмний регулятор тиску РДУ.

Тривалість стерилізації в періодично діючих автоклавих можна скоротити за рахунок обертання корзини з банками усередині автоклава; Перекидання корзини (банки при цьому перевертаються з денця на кришку) сприяє перемішуванню продукту усередині банки, поліпшенню конвективного теплообміну.

З метою скорочення витрат праці під час стерилізації в періодично діючих автоклавах на деяких консервних заводах використовуються пристрої для завантаження корзин автоклаву банками з продуктом і їхнім розвантаженням. За умов фасування продукції в скляну тару завантаження корзин автоклаву здійснюється пошарово. Для цього необхідно мати корзину з пересувним днищем.

Пристрій для завантаження і розвантаження марки **A9-КР2-Г** має гідравлічну систему, за допомогою якої в початковий момент пересувне днище корзини піднімається на рівень виносного транспортера закатної машини або накопичувального столу. Робітниця зрушує накопичені банки на поверхню днища. Після повного заповнення на шар банок накладають перфоровану прокладку. Потім шар банок опускається на одну її висоту, і процес завантаження повторюється. Можливе завантаження корзин автоклаву без перфорованих прокладок.

За умов **стерилізації** продукту, фасованого в **металеві банки**, корзини автоклаву можна завантажувати навалом. З метою попередження ушкодження банок завантаження здійснюють через водяну ванну. За такого способу порожню корзину поміщають у ванну з водою. Банки з виносного транспортера направляється в корзину автоклаву. Нижній кінець транспортера повинний бути у воді. Вода виконує роль буфера і гасить енергію падіння банок. За умов завантаження корзин навалом в одній корзині міститься приблизно на 10 % менше банок, ніж при пошаровому укладанні. Крім того, за такого способу максимальна місткість банки не повинна перевищувати 0,8 кг (металева банка № 12). Однак, з огляду на те, що при цьому скорочуються витрати праці, спосіб завантаження корзин металевими банками навалом досить широко використовується на консервних заводах.

Розвантаження корзин автоклаву з покладеними навалом металевими банками проводять за допомогою пристрою **A9-КРЕ**. Корзина автоклаву з банками захоплюється затисками і перевертається над ванною з водою. Банки падають у воду і похилим транспортером - на накопичувальний стіл.

3. Стерилізатори безперервної дії

3.1. Роторні стерилізатори

Роторні стерилізатори призначені для стерилізації консервів у жерстяній тарі. Для стерилізації консервів за температури понад 100 °С стерилізатор має три нерухомих горизонтально розміщених циліндричних корпуси, які встановлені паралельно і призначені відповідно для підігрівання, стерилізації та охолодження консервів.

У середині горизонтального циліндру обертається барабан із привареними уздовж осями - сталевими ребрами-смугами. На внутрішній поверхні нерухомого корпусу закріплені спіральні напрямні. Банки знаходяться в проміжках між двома витками спіральної направляючої і двома ребрами-смугами. Внаслідок обертання внутрішнього барабана банки

ковзають по нерухомій спіралеподібній напрямній і переміщуються вздовж рухомого барабана. Подача банок у стерилізатор здійснюється через впускний клапан, що дозволяє проводити процес стерилізації під тиском.

Стерилізаційна установка може складатися з:

- двох (стерилізатор і охолоджувач) барабанів,
- трьох (підігрівник, стерилізатор і охолоджувач) барабанів,
- чотирьох (підігрівник, стерилізатор і два охолоджувачі) барабанів.

У підігрівнику вміст банки підігрівається водою температурою 95...98 °С. Стерилізація проходить за температури до 130 °С, охолодження здійснюється теплою і холодною водою. Тривалість стерилізації регулюється частотою обертання барабана.

Недолік: в них можна стерилізувати продукт тільки в жерстяній тарі і лише одного розміру. Крім того, переміщення банок усередині барабана приводить до утворення потертостей на їхній зовнішній поверхні. Ці недоліки стримують застосування таких стерилізаторів у консервній промисловості.

Роторні стерилізатори КСЖ для банок №14 (продуктивність 24 банки за хвилину) та СН-1 для банок №9 (продуктивність 65 банок за хвилину) широко не застосовують.

3.2. Горизонтальний стерилізатор з пластинчастим транспортером

Стерилізатор безперервної дії із пластинчастим транспортером - три прямокутних корпуси, усередині яких поміщені спеціальні транспортери.

Перша камера - стерилізатор,

друга - охолоджувач під тиском,

третья - душовий охолоджувач при атмосферному тиску.

Банки від закатної машини через роторний клапан передаються на внутрішній пластинчастий транспортер і без попереднього підігріву піддаються впливу температури стерилізації. Пройшовши через стерилізаційну камеру, банки за допомогою такого ж роторного клапана передаються в камеру охолодження. Кінематична схема приводу транспортерів дозволяє змінювати швидкість переміщення банок, а тим самим тривалість стерилізації від 11 до 90 хв. Цим же регулюється продуктивність стерилізатора.

Основним **недоліком** таких стерилізаторів є ненадійна конструкція роторних клапанів. У них може відбуватися затор банок, що викликає аварійну зупинку стерилізатора.

3.3. Стерилізатори з гідростатичним тиском

Цих недоліків позбавлені **стерилізатори гідростатичного тиску**. Упровадження таких стерилізаторів у консервну промисловість зв'язано з ім'ям французького інженера П. Карвалло. Їхня конструкція заснована на принципі гідростатичного зрівноважування тиску.

Їх використовують для стерилізації консервів у тарі з різних матеріалів і різної форми. Гідростатичні стерилізатори мають відносно просту будову і високу продуктивність (до 1500 банок за хвилину).

Виникає усередині банок тиск компенсується стовпом води, що збільшується. З урахуванням атмосферного тиску в місці розміщення стерилізатора при температурі насиченої пари в зоні стерилізації 127 °С висота водяного стовпа, що компенсує тиск, повинна бути близько 15 м.

Після виходу з камери попереднього нагрівання банки надходять у зону стерилізації, заповнену насиченою парою під тиском, обумовленим висотою компенсаторного водяного стовпа. Рівень води в нижній частині камери регулюється поплавковим регулятором. Пройшовши зону стерилізації, банки надходять у зону охолодження. У міру зниження температури знижується внутрішній тиск у банку. Розвантажувальний пристрій у верхній частині стерилізатора виштовхує банки з носіїв.

Одним з **недоліків** стерилізаторів гідростатичного тиску є те, що тиск і температура стерилізації взаємозалежні між собою і не можуть регулюватися незалежно друг від друга. Крім цього, недоліком таких стерилізаторів є їхня велика висота.

Використання гідростатичних стерилізаторів вимагає дотримання чіткої підтримки рівня води, тому що в протилежному випадку відбувається коливання тиску в стерилізаційній камері, а це може привести до деформації металевих банок і зриву кришок зі скляних.

Можливий зрив кришок можна усунути за допомогою спеціальних носіїв або створити стерилізатор для обробки продукту тільки в банках визначеного розміру і за строго розробленим режимом. Через то, що конструкції таких стерилізаторів дуже складні і вони є дорогими, зазначені обмеження не дозволяють широко застосовувати їх у консервній промисловості.

Виходом з цього положення є створення в камері стерилізації тиску, що перевищує тиск насичених парів, за даної температури за рахунок подачі повітря у камеру стерилізатора.

У даний час на ряді консервних підприємств експлуатуються пневмогідростатичні стерилізатори „Хуністер” угорської фірми „Комплекс”.

Цей стерилізатор складається з 14 веж, кожна з яких розділена на дві однакові камери. Перші шість ванн складають **секцію підігріву**, наступна секція є **зоною стерилізації**. З неї банки надходять у секцію попереднього охолодження та далі в шість камер охолодження (рис. 81).

Банки після закатної машини через завантажувальний пристрій подаються в носії, прикріплені до двох тягових ланцюгів. Носії послідовно проходять через шість ванн попереднього підігріву. У кожній ванні різниця рівня води з обох боків перегородки, що розділяє ванну на дві камери, дорівнює 4 м. Це забезпечується подачею повітря в одну з камер ванни.

Подача пари і повітря в кожну ванну здійснюється таким чином, щоб у зоні підігріву тиск плавно зростав на 40 кПа від вежі до вежі. У сьомій і восьмій вежах підтримується тиск пари 240 кПа, що забезпечує підтримку температури 130 °С. У зоні охолодження тиск від вежі до вежі поступово знижується на 40 кПа. Проходячи через усі вежі, банки з продукцією рівномірно прогриваються, витримуються за температури стерилізації і поступово прохолоджуються зі зниженням тиску. У таких стерилізаторах можна стерилізувати продукцію, фасовану в металеву і скляну тару. Продуктивність стерилізатора і тривалість стерилізації регулюються шляхом зміни швидкості руху тягового транспортера.

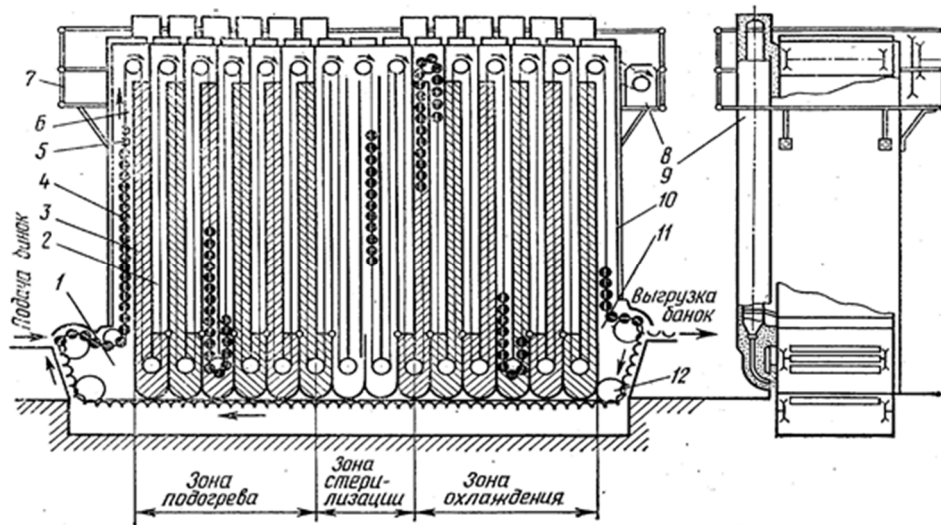


Рис. 81. - Пневмогідростатичний стерилізатор „Хуністер” (ВНР):

- 1 – механізм завантаження банок; 2 - повітряний простір;
- 3 - водяна колона; 4 - банки з продуктом; 5 - носій банок;
- 6 - ланцюговий транспортер; 7 - верхній майданчик;
- 8 - привід; 9 - регулятор тиску; 10 - теплоізоляція;
- 11 - механізм вивантаження банок;
- 12 - нижня галузь ланцюгового транспортера.

Залежно від розміру тари і виду продукту продуктивність апарата складає від 5 080 до 19 400 банок за годину.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ГАЛУЗІ

Методичні рекомендації

Укладач: **Трибрат** Руслан Олександрович

Формат 60×84 1/16. Ум. друк. арк. 6,8

Тираж 20 прим. Зам. №

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020 м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9