

# **УСТАТКУВАННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

*Методичні вказівки*

Львів  
ЛДУФК ім. Івана Боберського  
2020

**УДК 640.4(072)**  
**У79**

**Укладач**

**ІЖЕВСЬКА** *Орися Петрівна,*  
канд. техн. наук, доц. каф. гот.-рест. бізнесу

*Рекомендовано до друку вченою радою  
Львівського державного університету фізичної культури  
імені Івана Боберського  
(протокол № 4 від 8 жовтня 2019 року)*

**У79**      **Устаткування закладів ресторанного господарства :** методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» денної та заочної форми навчання / укл. О. П. Іжевська – Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2020. – 64 с.

ISBN 978-617-7336-59-3

**УДК 640.4(072)**

# Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	4
Інструкція з охорони праці під час роботи в лабораторії.....	5
Інструктивні вказівки для роботи з діаграмами.....	7
<b>Лабораторна робота №1</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок сортувальних і калібрувальних машин.....	8
<b>Лабораторна робота №2</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок очищувального устаткування.....	12
<b>Лабораторна робота №3</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок устаткування для подрібнення.....	15
<b>Лабораторна робота №4</b>	
Конструктивні особливості та розрахунок різального устаткування....	18
<b>Лабораторна робота №5</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок устаткування для перемішування та замішування.....	22
<b>Лабораторна робота №6</b>	
Конструктивні особливості та розрахунок мийного устаткування ...	28
<b>Лабораторна робота №7</b>	
Конструктивні особливості стравоварильного устаткування.....	33
<b>Лабораторна робота №8</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок смажильно-пекарського устаткування.....	34
<b>Лабораторна робота №9</b>	
Конструктивні особливості універсальних теплових апаратів.....	39
<b>Лабораторна робота №10</b>	
Конструктивні особливості водогрійного	
та допоміжного устаткування.....	40
<b>Лабораторна робота №11</b>	
Конструктивні особливості	
та розрахунок холодильного устаткування.....	42
<b>Лабораторна робота №12</b>	
Конструктивні особливості ваговимірювального	
та підйомно-транспортного устаткування.....	47
<b>Лабораторна робота №13</b>	
Конструктивні особливості контрольно-касових апаратів.....	49
<b>ДОДАТКИ. Діаграми вибору рішень</b> .....	52
<b>Список використаних джерел</b> .....	67

## ВСТУП

Лабораторні заняття – вид навчальних занять, на яких студенти під керівництвом викладача самостійно виконують лабораторні види робіт з використанням лабораторного та технологічного устаткування, технічних характеристик та інструкцій з експлуатації устаткування, методичних розробок; вивчають розрахунки продуктивності машин і апаратів, окремих вузлів устаткування, добирають сучасне устаткування для готельно-ресторанного господарства.

Методичні вказівки для лабораторних робіт складено відповідно до робочої програми дисципліни «Устаткування закладів готельно-ресторанного господарства» для студентів галузі знань 1401 «Сфера обслуговування» спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» факультету туризму. Ресторанне господарство України є важливою функціонально розвиненою складовою частиною туристичної галузі, завданням якої є забезпечення високого рівня комфорту і якості обслуговування туристів та одночасного досягнення його рентабельності. Світова та вітчизняна практика удосконалення технології, технічного та культурного рівня закладів готельно-ресторанного господарства потребує від спеціаліста галузі розширеного науково-технічного кругозору для швидкого освоєння нової техніки, прийняття технічних рішень. Вивчення дисципліни «Устаткування закладів готельно-ресторанного господарства» передбачає набуття теоретичних знань і практичних навичок стосовно оснащення закладів готельно-ресторанного господарства найновішою технікою.

Під час вивчення дисципліни студент повинен:

- навчитися раціонально вибирати устаткування для закладів готельно-ресторанного господарства;
- набути навичок для роботи з різними видами устаткування;
- уміти економічно обґрунтовувати технічне оснащення закладів готельно-ресторанного господарства.

### **Рекомендації до виконання лабораторних робіт**

На першому занятті студенти проходять загальний інструктаж з техніки безпеки на робочому місці та з техніки протипожежної безпеки під час роботи з устаткуванням. Проведення інструктажу записують у спеціальному журналі.

У лабораторії студенти зобов'язані суворо дотримуватися правил техніки безпеки під час роботи з різними видами устаткування.

Перед початком заняття студентів необхідно, згідно з рекомендованими підручниками, довідниками, лекціями, вивчити теоретичний матеріал, ознайомитися з ходом лабораторної роботи та послідовністю розрахунків.

Студентів, які не підготувалися теоретично, та тих, що не мають спецодягу й оформленого протоколу лабораторної (практичної) роботи, до заняття не допускають, допоки не буде опрацьовано тему.

Під час лабораторної роботи допущені до заняття студенти вчаться обслуговувати лабораторне або виробниче устаткування, регулювати параметри, усувати можливі несправності з дотриманням усіх вимог техніки безпеки, охорони праці, санітарії та гігієни.

Студенти вчаться обирати необхідне устаткування для готельно-ресторанного господарства, розраховувати (згідно з індивідуальним завданням) лабораторне або виробниче устаткування, його потужність, визначати параметри, що впливають на продуктивність устаткування та якість продукції, аналізувати можливі несправності та причини їх виникнення.

Під час виконання роботи студент використовує вимірвальну техніку, механізми, устаткування, пристрої, посуд та додаткові матеріали.

Завершують лабораторну роботу узагальненням основних особливостей роботи устаткування; аналізом найпоширеніших помилок під час використання устаткування та порушень техніки безпеки; пропозиціями щодо підвищення ефективності використання устаткування, збільшення термінів його експлуатації, заощадження паливно-енергетичних ресурсів.

Після виконання лабораторної роботи студенти оформляють звіт, прибирають лабораторію і здають інвентар лаборантові. Викладач підписує лабораторну роботу, яку після цього вважають опрацьованою.

Під час оцінювання лабораторної роботи враховують такі показники:

- підготовленість до лабораторної роботи:
  - › теоретична підготовка;
  - › наявність підготовленого протоколу;
  - › стан санітарного одягу;
- процес здійснення лабораторної роботи:
  - › дотримання інструкції (ходу роботи);
  - › дотримання технічних вимог безпеки праці;
  - › дотримання правильності розрахунків;
- завершення лабораторної роботи:
  - › аналіз помилок;
  - › способи виправлення недоліків;
  - › оформлення звіту;
  - › прибирання робочого місця.

## **ІНСТРУКЦІЯ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС РОБОТИ В ЛАБОРАТОРІЇ**

### *1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ*

1. В аудиторію допускають студентів, що мають заняття за розкладом і пройшли інструктаж із техніки безпеки.

2. Студенти повинні знати правила надання першої долікарської допомоги потерпілому при ураженні електричним струмом та інших uszkodженнях і вміти їх застосовувати за потреби.

3. До виконання практичних і лабораторних робіт допускають таких осіб:

- які пройшли лекційне навчання та перевірку знань щодо безпечного виконання робіт із застосуванням механічного та теплового устаткування, електричних приладів та інструментів;
- які мають необхідний спецодяг і запобіжні засоби безпеки;
- які знають, що заборонено самовільно відчиняти вікна, приносити в приміщення небезпечні речовини (отруйні, токсичні, вибухонебезпечні);
- які знають, що заборонено заходити в аудиторію без дозволу викладача, бігати, стрибати, штовхатися, сидіти на столах і спиратись на лабораторне устаткування;
- які знають, що заборонено без дозволу завідувача лабораторії, викладача або лаборанта, який проводить заняття, підходити до лабораторного устаткування і чинити будь-які дії (відчиняти дверцята устаткування, натискати на кнопки, засовувати руки або сторонні предмети в ємності та отвори, знімати огорожувальні пристрої, крутити і розкручувати ручки перемикачів, ставити сторонні предмети на терези, під'єднувати машини до електромережі, ремонтувати устаткування, вмикати в розетку (на підзарядку) калькулятори і мобільні телефони).

## *II. ВИМОГИ ДО СТУДЕНТІВ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ*

1. Студент повинен знати інструкцію з виконання роботи.

2. Студент повинен отримати допуск до заняття.

3. Студент повинен оглянути робоче місце і підготувати його до виконання практичного або лабораторного заняття, зручно розмістивши засоби навчання: зошити, методичні вказівки, креслярські засоби, довідники тощо.

4. Перед використанням необхідно перевірити електроприлади щодо наявності пускорегульовальних та захисних пристроїв, звернути увагу на рівень їхньої безпеки.

5. Безпосередньо перед початком роботи потрібно перевірити справність устаткування.

## *III. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ*

1. Студент повинен виконувати роботу у тій послідовності, що вказана у методичних рекомендаціях.

2. Заборонено залишати без догляду і на тривалий час електроприлади, увімкнуті до штепсельної розетки.

3. Заборонено під час роботи залишати лабораторне устаткування.



## Лабораторна робота № 1

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок сортувальних і калібрувальних машин.

**Мета** – розглянути основні види механічного устаткування. Ознайомитися з видами сортувально-калібрувального устаткування та його призначенням. Вивчити принцип дії просіювачів.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

Для просіювання використовують пристрої, в яких сипкі продукти пропускають через сита, які зазвичай виготовляють із металевих сіток. Виробляють сита зі сталевого чи латунного дроту, рідше – із шовкових чи капронових ниток або перфорованої тонколистої сталі з круглими, овальними чи прямокутними отворами. Частина продукту, яка пройшла крізь отвори сит, називають проходом, а ту, що залишилася на ситі – сходом.

Ефективність сит залежить від форм і розмірів їхніх отворів, товщини шару продукту на ситі, вологості продукту, характеру його руху на ситі. Пропускна здатність сит характеризується живим перерізом сита, що визначається (у відсотках) співвідношенням площі отворів сита до загальної площі сита. Живий переріз сит змінюється в межах 45–70%. Якість отримуваних фракцій визначають за розмірами отворів сит.

Просіювачі найчастіше застосовують у кондитерських і борошняних гарячих цехах, а також спеціалізованих закладах ресторанного господарства для просіювання борошна, щоб забезпечити його розпушування.

### **ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії просіювачів.

**Завдання 3.** Розрахувати продуктивність та довжину сита грохота використовуючи дані табл. 1.

**Завдання 4.** Накреслити діаграму вибору рішень.

### **Розрахунок продуктивності та довжини сита грохота**

*Методика розрахунку*

1. Розраховуємо живий переріз сит за формулами:



а) дротяних плетених із квадратними отворами:

$$\varphi = \frac{100 \times D^2}{(D + \Delta)^2}, \quad (1.1)$$

де  $D$  – розмір отвору, мм;

$\Delta$  – товщина дроту, мм;

б) із шовкових матеріалів:

$$\varphi = \frac{100 \times D_1 \times D_2}{(D_1 + \Delta_1)(D_2 + \Delta_2)}, \quad (1.2)$$

де  $D_1$  – відстань між нитками по основі, мм;

$\Delta_1$  – товщина нитки по основі, мм;

$D_2$  – відстань між нитками по утоку (пряма нитка), мм;

$\Delta_2$  – товщина нитки по утоку, мм.

2. Розраховуємо швидкість обертання вала  $n$  (об./хв) за формулою:

$$n = \frac{30}{\sqrt{r \times \operatorname{tg} \alpha}}, \quad (1.3)$$

де  $r$  – ексцентриситет, м;  $r = 0,02$  м;

$\alpha$  – кут між пружиною і вертикаллю, градуси.

3. Розраховуємо швидкість переміщення матеріалу по сити  $u$  (м/с) за формулою:

$$u = 0,23 \times n \times r \times f \times \operatorname{tg} \alpha, \quad (1.4)$$

де  $f$  – коефіцієнт тертя матеріалу об сито;  $f = 0,3$ .

4. Розраховуємо продуктивність грохоту  $G$  (кг/год) за формулою:

$$G = 3600 \times S \times u \times \rho \times \varphi, \quad (1.5)$$

де  $S$  – площа перерізу матеріалу на грохоті, м<sup>2</sup>;  $S = 0,015$  м<sup>2</sup>;

$\rho$  – насипна густина матеріалу, що просіюється, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho = 300$  кг/м<sup>3</sup>.

5. Визначаємо площу сита (м<sup>2</sup>) за формулою:

$$F = \frac{G}{q \times \rho}, \quad (1.6)$$

де  $q$  – об'ємне навантаження грохота, м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>×г) на 1 мм щілини;  $q = 7$ .

6. Визначаємо довжину сита  $L$  (м) за формулою:

$$L = \frac{F}{B}, \quad (1.7)$$

**Варіанти індивідуальних завдань**

Варіант	Дропяне сито		Шовкове сито				Кут між пружиною і вертикаллю $\alpha$ , градуси	Ширина сита $B$ , м
	номер сита $D$ , мм	товщина дроту $\Delta$ , мм	відстань між нитками по основі $D_1$ , мм	товщина нитки по основі $\Delta_1$ , мм	відстань між нитками по утку $D_2$ , мм	товщина нитки по утку $\Delta_2$ , мм		
1	0,4	0,25	-	-	-	-	24	0,50
2	0,5	0,3	-	-	-	-	21	0,45
3	-	-	1,5	0,8	1,5	0,7	22	0,40
4	2,0	0,6	-	-	-	-	23	0,50
5	-	-	0,2	0,1	0,25	0,15	24	0,45
6	7,0	1,0	-	-	-	-	25	0,40
7	-	-	1,0	0,5	1,0	0,7	21	0,50
8	0,5	0,25	-	-	-	-	22	0,45
9	-	-	0,1	0,05	0,2	0,1	23	0,40
0	-	-	0,15	0,1	0,2	0,1	20	0,50

**Приклад розрахунку****Варіант 0**

1. Розраховуємо живий переріз сит зі шовкових матеріалів:

$$\varphi = \frac{100 \times D_1 \times D_2}{(D_1 + \Delta_1)(D_2 + \Delta_2)} = \frac{100 \times 0,15 \times 0,2}{(0,15 + 0,1)(0,2 + 0,1)} = 40\%.$$

2. Розраховуємо швидкість обертання вала  $n$  (об./хв):

$$n = \frac{30}{\sqrt{r \times \operatorname{tg} \alpha}} = \frac{30}{\sqrt{0,02 \times 0,36}} = \frac{30}{0,085} = 352 \text{ об./хв.}$$

3. Розраховуємо швидкість пересування матеріалу по сити  $u$  (м/с):

$$u = 0,23 \times n \times r \times f \times \operatorname{tg} \alpha = 0,23 \times 352 \times 0,02 \times 0,3 \times \operatorname{tg} 20 = 0,17 \text{ м/с.}$$

4. Розраховуємо продуктивність грохоту  $G$  (кг/год):

$$G = 3600 \times S \times u \times \rho \times \varphi = 3600 \times 0,015 \times 0,17 \times 300 \times 0,4 = 1102 \text{ кг/год.}$$

5. Визначаємо площу сита ( $\text{м}^2$ ):

$$F = \frac{G}{q \times \rho} = \frac{1102}{7 \times 300} = \frac{16}{0,42} = 0,52 \text{ м}^2.$$

6. Визначаємо довжину сита  $L$  (м):

$$L = \frac{F}{B} = \frac{0,52}{0,5} = 1,04 \text{ м.}$$

*Відповідь:* продуктивність грохота – 1102 кг/год, довжина сита – 1,04 м.

## Лабораторна робота № 2

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок очищувального устаткування.

**Мета** – розглянути основні види очищувального устаткування. Ознайомитися з конструктивними особливостями машин для очищення картоплі. Вивчити принцип роботи устаткування для очищення риби. Розрахувати продуктивність машини періодичної дії для очищення картоплі.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

Очищувальне устаткування призначене для видалення з продуктів поверхневого шару, що має низьку продуктивну цінність (шкірки з овочів та фруктів, луски з риби тощо).

До очищувального устаткування, яке використовують у закладах ресторанного господарства, належать машини для очищення овочів та машини і механізми для очищення риби.

Очищення овочів можна здійснювати термічним (вогневим і паровим), хімічним та механічним способами.

Під час **вогневого способу** очищення овочі в спеціальних термоагрегатах піддають термічній дії при температурі 1200...1300 °С впродовж 3...15 секунд. При цьому відбувається обуглювання скоринки і проварювання поверхневого шару на глибину 0,6...1,5 мм. Після обпалювання овочі очищуються в спеціальній машині (піллері) за допомогою обертових щіток та валків.

При **паровому способі** очищення овочі в парових агрегатах піддають дії гострої водяної пари за підвищеного тиску і температури впродовж 1...2 хвилин, далі тиск знижують до атмосферного. У результаті швидкого зниження тиску волога під скоринкою миттєво закипає і перетворюється в пару, яка відшарує і розриває шкірку. Внаслідок підвищення температури частина поверхневого шару овочів проварюється. Після цього у мийній машині завдяки інтенсивному перемішуванню поверхневий шар видаляють.

**Хімічний спосіб** очищення передбачає оброблення овочів розчином лугу з подальшою очисткою механічним способом і нейтралізацією залишків лугу оцтовою або лимонною кислотами. Технологічний процес обробки може бути різним. В одних випадках прогрівається безпосередньо розчин лугу (до 100 °С), в інших – овочі, виняті з розчину (до 48 °С). Тривалість оброблення становить 3...8 хвилин.

Під час **механічного очищення** поверхневий шар овочів здирається за допомогою абразивних робочих поверхонь під час їх відносного руху (проковзування). При цьому бульба повинна притискатися до шорсткої поверхні з певним зусиллям, щоб частинки даної поверхні заглибилися в бульбу і при подальшому русі відбулося мікрорізання. Чищення механічним способом завжди супроводжується інтенсивною дією води.

У закладах ресторанного господарства застосовують в основному механічний спосіб очищення овочів у машинах періодичної дії. **При такому способі очищення** картоплі вторинну сировину використовують для приготування крохмалю. Класифікацію машин для очищення овочів наведено в табл. 2.

Таблиця 2

### Класифікація машин для очищення овочів

За формою робочого органа	
Конусні	робочим органом є алюмінієвий (у вигляді зрізаного конуса) диск із закріпленою на ньому чашею з абразивного матеріалу, поверхня плоскої частини якої виконана у формі трьох хвиль для забезпечення ліпшого перемішування оброблюваного продукту
Дискові	робочий орган виконаний із шорсткуватого (здебільшого абразивного) матеріалу у вигляді металевого диска, що обертається, верхня частина якого має хвилеподібну форму
Роликові	робочими інструментами є покриті абразивним матеріалом ролики, що обертаються. Вони утворюють дно робочої камери, по якому переміщується продукт. Такі робочі елементи застосовують у машинах безперервної дії
За структурою робочого циклу	
Періодичної дії	характеризується послідовним виконанням операцій: завантаження, оброблення (очищення) і вивантаження очищених овочів
Безперервної дії	характеризується одночасним виконанням усіх операцій

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати способи очищення овочів у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Подати класифікацію устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 3.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії очищувального устаткування.

**Завдання 4.** Розрахувати продуктивність машини періодичної дії для очищення картоплі використовуючи дані табл. 3.

**Завдання 5.** Накреслити діаграму вибору рішень.

### Розрахунок продуктивності машин періодичної дії для очищення картоплі

Продуктивність машин періодичної дії для очищення картоплі визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_o + t_B'} \quad (2.1)$$

де  $m$  – маса продукту, що одночасно завантажують у робочу камеру, кг;

$t_3$  – тривалість завантажування продукту, с;

$t_o$  – тривалість оброблення продукту, с;

$t_B'$  – тривалість вивантаження продукту з робочої камери, с.

Таблиця 3

#### Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$m$ , кг	$t_3$ , с	$t_o$ , с	$t_B'$ , с
1	6	5	120	5
2	8	6	140	6
3	10	7	160	7
4	12	8	180	5
5	14	9	200	6
6	16	10	220	7
7	18	11	240	5
8	20	12	260	6
9	22	13	280	7
0	24	14	300	5

#### Приклад розрахунку

##### Варіант 0

У цьому випадку  $m = 24$  кг,  $t_3 = 14$  с,  $t_o = 300$  с,  $t_B' = 5$  с, тому

$$Q = \frac{m}{t_3 + t_o + t_B'} = \frac{24}{14 + 300 + 5} = 0,075 \text{ кг/с} = 4,5 \text{ кг/хв} = 270 \text{ кг/год.}$$

**Відповідь:** продуктивність машини для очищення картоплі становить 270 кг/год.

## Лабораторна робота № 3

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок устаткування для подрібнення.

**Мета** – розглянути основні види подрібнювального устаткування. Ознайомитися з конструктивними особливостями розмелювальних машин. Вивчити принцип роботи устаткування для отримання пюреподібних продуктів. Здійснити розрахунок продуктивності машини для подрібнювання овочів.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

*Подрібнення* – це процес поділу продукту на частинки певного розміру під дією механічних сил у результаті деформації.

За ступенем подрібнення розрізняють велике, середнє, дрібне і колоїдне.

Залежно від характеру сил, що діють на продукт, розрізняють такі види подрібнення: *роздавлювання, розколювання, розламування, розтирання, зрізання, ударяння.*

Зазвичай подрібнювання здійснюють завдяки комбінації зусиль: роздавлювання і стирання, стирання й ударяння тощо.

Подрібнення призначене для прискорення процесів теплової обробки, досягнення необхідного технологічного ефекту, полегшення дозування.

У ЗРГ застосовують розмелювальні машини та механізми, які розрізняють за будовою робочих органів: з конусними робочими органами (МЗ-12–15), дискові (МПК-60 і МКК-120 (Польща)) і вальцеві (МПП-II-1).

### **ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії подрібнювального устаткування.

**Завдання 3.** Розрахувати продуктивність машини періодичної дії для подрібнення використовуючи дані табл. 4.

**Завдання 4.** Накреслити діаграму вибору рішень.

### Розрахунок продуктивності машин для подрібнювання овочів (МП-800)

Методика розрахунку

1. Визначаємо площу протирального сита ( $m^2$ ) за формулою:

$$F = \frac{\pi D^2}{4}, \quad (3.1)$$

де  $D$  – діаметр сита, м.

2. Визначаємо площу сита, що перекидає лопать ( $m^2$ ) за формулою:

$$F_{л} = b \times (D - 0,1) \frac{\cos \beta}{2}, \quad (3.2)$$

де  $b$  – ширина лопаті (м),

$\beta$  – кут нахилу лопаті (град.).

3. Розраховуємо кількість отворів сита, що є під лопаттю (шт.) за формулою:

$$z_0 = z_c \frac{F_{л}}{F}, \quad (3.3)$$

де  $z_c$  – кут числа отворів сита (шт.).

4. Визначаємо площу отворів сита під лопаттю ( $m^2$ ) за формулою:

$$F_0 = z_0 \frac{\pi d_0^2}{4}, \quad (3.4)$$

де  $d_0$  – діаметр одного отвору (м).

5. Визначаємо кутову швидкість руху лопаті (град./с) за формулою:

$$\omega = \frac{\pi \times n}{30}, \quad (3.5)$$

де  $n$  – частота обертання лопаті (об./хв).

6. Розраховуємо швидкість руху продукту через отвір сита (м/с) за формулою:

$$v_0 = \omega \times r_{cp} \times \tan \beta, \quad (3.6)$$

де  $r_{cp}$  – середній радіус лопаті (м).

7. Визначаємо продуктивність машини за формулою:

$$Q_r = 3600 \times F_0 \times v_0 \times \phi \times \rho_n, \quad (3.7)$$

де  $\phi$  – коефіцієнт використання площі отворів сита;

$\rho_n$  – густина продукту (для картоплі  $\rho_n = 1040$  кг/м<sup>3</sup>).



Таблиця 4

## Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$D$ , м	$b$ , м	$\beta$ , град.	$z_c$ , шт.	$d_0$ , м	$\phi$	$r_{cp}$	$n$ , об./хв
1	0,11	0,01	32	150	0,0015	0,61	0,044	450
2	0,12	0,02	33	155	0,002	0,62	0,048	460
3	0,13	0,03	34	160	0,0025	0,63	0,052	470
4	0,14	0,04	35	165	0,0035	0,64	0,056	480
5	0,15	0,06	36	170	0,004	0,65	0,060	490
6	0,16	0,07	37	175	0,0045	0,66	0,064	450
7	0,17	0,08	38	185	0,005	0,67	0,068	460
8	0,19	0,09	39	190	0,0055	0,68	0,076	470
9	0,2	0,1	41	195	0,006	0,69	0,080	480
0	0,18	0,05	40	180	0,003	0,6	0,072	450

## Приклад розрахунку

## Варіант 0

1. Визначаємо площу протирального сита:

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \times 0,18^2}{4} = 0,025 \text{ м}^2.$$

2. Визначаємо площу сита, що перекривається лопаттю (м<sup>2</sup>):

$$F_{\text{л}} = b \times (D - 0,1) \frac{\cos \beta}{2} = 0,05 \times (0,18 - 0,1) \frac{\cos 40}{2} = 0,05 \times 0,08 \times 0,3 = 0,0015 \text{ м}^2.$$

3. Розраховуємо кількість отворів сита, що під лопаттю (шт.):

$$z_0 = z_c \frac{F_{\text{л}}}{F} = 180 \frac{0,0015}{0,025} = 11 \text{ шт.}$$

4. Визначаємо площу отворів сита, що під лопаттю (м<sup>2</sup>):

$$F_0 = z_0 \frac{\pi d_0^2}{4} = 11 \frac{3,14 \times 0,003^2}{4} = 0,000076 \text{ м}^2.$$

5. Визначаємо кутову швидкість руху лопаті (град./с):

$$\omega = \frac{\pi \times n}{30} = 47,1 \text{ град./с.}$$

6. Розраховуємо швидкість руху продукту через отвір сита (м/с):

$$v_0 = \omega \times r_{cp} \times \tan \beta = 47,1 \times 0,072 \times \tan 40 = 3,39 \times 0,84 = 2,84 \text{ м/с.}$$

7. Визначаємо продуктивність машини:

$$Q_r = 3600 \times F_0 \times v_0 \times \phi \times \rho_n = 3600 \times 0,000076 \times 2,84 \times 0,6 \times 1040 = 484 \text{ кг/год.}$$

## Лабораторна робота № 4

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок різального устаткування.

**Мета** – розглянути основні види різального устаткування. Ознайомитися з конструктивними особливостями машин для нарізання овочів. Вивчити принцип роботи устаткування для перероблення м'яса та риби. Ознайомитися з принципом дії машин для нарізання хліба. Розрахувати продуктивність різальних машин періодичної дії.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### Теоретичні відомості

Різальне устаткування використовують для подрібнення продуктів різанням, щоб надати їм певної форми, розміру та якості. Технічні характеристики машин для нарізання овочів і м'яса наведено в табл. 5 та 6.

Таблиця 5

### Технічна характеристика машин для нарізання овочів

Показники	Одиниці	Марка машини та механізмів					
		МРО-350	МРО-400-1000	МРОВ-160	МЗ-10-160	МЗ-28-100	МЗ-18-160
Продуктивність	кг/год	350	400-1000	160	160	100	160
Товщина шматків, які нарізають	мм	2-3	2-3	4-6	2-3	-	4-6
Потужність	кВт	0,37	0,8	0,18	-	-	-
<i>Габарити:</i> довжина	мм	515	750	573	420	318	420
ширина		245	510	371	380	242	380
висота		575	210	500	410	360	410
Маса	кг	27	90	21	20	12,5	20

Робочими деталями овочерізальних машин є ножі: прямолінійні, серпоподібні та дискові. Коротенькі загострені зубці в ножах дискової форми можуть бути розміщені горизонтально та вертикально. Їх називають *ножами-гребінками*. Різальні робочі інструменти прямокутної форми, розміщені на однаковій відстані один від одного, утворюють *ножову решітку*.

Таблиця 6

**Технічні характеристики м'ясорубок**

Показники	Одиниці виміру	Марка машини та механізмів							
		МРЕ-1,5 380–375	МПМ- 300	МПМ- 82М	М2 (764)	М3- 2–150	М3- 2–70	ММП- II-I	УММ- 2
Продуктивність	кг/год	375	300	250	180	180– 200	70– 80	70	10–30
Діаметр решітки	мм	80	–	82	82	82	60	60	54
Потужність	кВт	1,5	1,5	1,1	1,1	1,1	0,55	0,6–0,8	0,45
<i>Габарити:</i>									
довжина	мм	645	680	510	840	350	310	385	220
ширина		341	370	340	310	310	310	210	180
висота		490	950	480-	480	360	200	305	230
Маса	кг	30	55	56	70	12,5	6,5	7,0	4,0

**ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії різального устаткування.

**Завдання 3.** Визначити продуктивність машини для подрібнення м'яса використовуючи дані табл. 7.

**Завдання 4.** Визначити продуктивність машини для нарізання хліба використовуючи дані табл. 8.

**Завдання 5.** Накреслити діаграму вибору рішень.

**Розрахунок продуктивності м'ясорубки МПМ-300**

Методика розрахунку

1. Продуктивність м'ясорубки визначаємо за формулою:

$$Q = F_0 \times v_0 \times \rho \times \varphi, \quad (4.1)$$

де  $F_0$  – сумарна площа отворів в ножовій решітці, м<sup>2</sup>;

$v_0$  – швидкість руху продукту крізь отвори ножової решітки, м/с;

$\rho$  – густина свіжого м'яса без кісток ( $\rho = 850$  кг/м);

$\varphi$  – коефіцієнт заповнення камери ( $\varphi = 0,85$ ).

2. Сумарну площу визначаємо за формулою:

$$F_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} z_0 \quad (4.2)$$

де  $d_0$  – діаметр одного отвору, м;

$z_0$  – кількість отворів ножової решітки, шт.

Таблиця 7

**Варіанти індивідуальних завдань**

Варіант	$d_{\sigma}$ , м	$z_{\sigma}$ , шт.	$v_{\sigma}$ , м/с
1	0,001	200	0,01
2	0,002	180	0,02
3	0,003	160	0,03
4	0,004	140	0,04
5	0,005	120	0,05
6	0,006	100	0,06
7	0,007	90	0,07
8	0,008	80	0,08
9	0,009	70	0,09
0	0,005	185	0,05

**Приклад розрахунку***(Варіант 0)*

Визначаємо сумарну площу отворів у ножовій решітці:

$$F_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} z_0 = \frac{3,14 \times 0,005^2}{4} \times 185 = 0,0036 \text{ м}^2.$$

Тоді продуктивність:

$$Q = F_0 \times v_0 \times \rho \times \varphi = 0,0036 \times 0,05 \times 850 \times 0,85 = 0,13 \text{ кг/год} = 7,87 \text{ кг/хв} \\ = 472 \text{ кг/год.}$$

Відповідь:  $Q = 472 \text{ кг/год.}$

**Розрахунок продуктивності хліборізки***Методика розрахунку*

1. Продуктивність м'ясорубки визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{m}{t_1 + t_2 + t_3'} \quad (4.3)$$

де  $m$  – маса хліба, кг;

$t_1$  – час, необхідний для подання порції хліба та його закріплення в лотку, с;

$t_2$  – час, необхідний для нарізання хліба, с;

$t_3$  – час, необхідний для того, щоб вийняти хліб, с.

2. Час, необхідний для нарізання хліба  $t_2$  (с), визначаємо за формулою:

$$t_2 = \frac{l \times 60}{h \times n}, \quad (4.4)$$

де  $l$  – довжина порції хліба, що завантажують, м;

$h$  – товщина порції хліба, що відрізають, м;

$n$  – частота обертання дискового ножа (кількість відрізів), об./хв.

Таблиця 8

### Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$m$ , кг	$t_1$ , с	$l$ , м	$h$ , м	$t_3$ , с	$n$ , шт./хв
1	0,1	10	0,1	0,01	21	100
2	0,2	11	0,11	0,011	22	110
3	0,3	12	0,12	0,012	23	120
4	0,4	13	0,13	0,013	24	130
5	0,5	14	0,14	0,014	25	140
6	0,6	15	0,15	0,015	26	150
7	0,7	16	0,16	0,016	27	160
8	0,8	17	0,17	0,017	28	170
9	0,9	18	0,18	0,018	29	180
0	1,0	19	0,19	0,019	30	190

### Приклад розрахунку

(Варіант 0)

1. Розраховуємо час, необхідний для нарізання хліба:

$$t_2 = \frac{l \times 60}{h \times n} = \frac{0,19 \times 60}{0,019 \times 190} = 3,15 \text{ с.}$$

2. Розраховуємо продуктивність хліборізки:

$$Q = \frac{m}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{1}{19 + 3,15 + 30} = 0,02 \text{ кг/с.}$$

Відповідь:  $Q = 0,02 \text{ кг/с} = 72 \text{ кг/год.}$

## Лабораторна робота № 5

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок устаткування для перемішування та замішування.

**Мета** – ознайомитися із класифікацією машин для перемішування. Розглянути конструктивні особливості машин для перемішування. Вивчити принцип роботи машин для замішування тіста. Ознайомитися з принципом дії збивальних машин. Розрахувати продуктивність машини.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

У закладах ресторанного господарства поширеним є механічне перемішування різних харчових продуктів. Застосовують перемішування під час приготування тіста, фаршу, салатів, кремів, мусів, бісквітів, майонезу, начинок для пиріжків тощо.

*Суть процесу перемішування* полягає в утворенні однорідної суміші з окремих частин різноманітних продуктів. При цьому частини продукту захоплюють робочі інструменти перемішувальних машин і переміщують з одного місця в інше і в різних напрямках, рівномірно розподіляючи по всій суміші.

Іноді під час перемішування вологих компонентів між окремими частинами відбуваються хімічні реакції – розчинення одного продукту в іншому, що супроводжується біохімічними та колоїдними процесами. Таке перемішування називають *замішуванням*, у результаті якого утворюється однорідна еластична структура – тісто. Технічні характеристики тістомісильних машин наведено у табл. 9 та 10.

Таблиця 9

### Технічна характеристика машин для перемішування

Показники	Одиниці виміру	Марка машини			
		МЗ-8-150	МЗ-4-7-8-20	МЗ-25-200	МП-II-1
Продуктивність	кг/год	150	150	200	150
Ємність бачка	л	7	20	10	25
Частота обертання робочих органів: навколо осі бачка навколо своєї осі	с <sup>-1</sup>	3	0,71	2,9	6,2
<i>Габарити:</i> довжина	мм	495	580	360	450
ширина		320	660	360	610
висота		325	480	490	620
Маса	кг	12	22	12	16

Таблиця 10

**Технічні характеристики тістомісильних машин фірми «Avancini»**

Показники	Одиниці виміру	Марка машини та механізмів			
		SP10	SP20	SP25	SPE40
Ємність діжі	кг	10	20	25	40
Потужність	кВт	0,55	0,75	0,75	1,1–1,4
Напруга	В	220			
<i>Габарити:</i> довжина ширина висота	мм	520 280 580	690 390 670	740 420 720	810 480 950
Маса	кг	47	73	90	124
Особливості моделей		Моделі мають незнімну діжу, робочий інструмент (спіраль) та діжу з іржостійкої сталі, одну швидкість обертання спіралі			2 швидкості обертання спіралі

Якщо перемішування супроводжує інтенсивне насичення суміші повітрям і розподіл найдрібніших бульбашок повітря по всьому об'єму продукту, то такий вид перемішування називають *збиванням*. Технічні характеристики збивальних машин наведено у табл. 11.

Таблиця 11

**Технічні характеристики збивальних машин серії В**

Показники	Одиниці виміру	Модель збивальної машини				
		B5B	B20A	B30A	B40A	B60A
Ємність діжі	л	5	20	30	40	60
Потужність	Вт	110	750	1500	2200	3000
Частота обертання робочого інструмента	об./хв	130/485	108/188/403	88/168/292	88/168/292	82/132/288
<i>Габарити:</i> довжина ширина висота	мм	422 279 475	550 420 790	600 530 890	630 560 950	870 630 1220
Маса	кг	20	100	143	168	238

Робочими органами збивальних машин і механізмів є збивачі. Залежно від виду продукту, який обробляють, збивачі бувають такі: *a* – пруткові – для збивання легких сумішей (вершків, яєчних білків, мусів, самбуків); *b* – плоскорешітчасті – для збивання в'язких кондитерських сумішей (морозива, кремів, майонезів, бісквітного та заварного тіста); *v* – фігурні; *z* – гачкоподібні; *d* – замкнуті з перемичкою (для замішування дріжджового, прісного і здобного тіста); *e* – лопатеві – для збивання густих сумішей (вершкового крему, сирного крему, напівфабрикатів для пісочного тіста).

Робочі органи машин для приготування тіста і збитих напівфабрикатів найчастіше мають складну конструкцію і здійснюють рух, який забезпечує переміщення продукту в різних напрямках. Отримана під час цього процесу суміш повинна бути однорідною, пластичною (для тіста) і рівномірно насиченою повітрям (для збитих сумішей).

Інтенсивність механічного впливу робочих органів на продукт визначають тривалістю перемішування, швидкістю відносного руху органів і компонентів суміші, а також за конструкцією робочих органів.

На певній стадії перемішування концентрація компонентів вирівнюється, але якщо цей процес вчасно не зупинити, то може відбутися розшарування суміші (під час збивання, замішування) або руйнування частинок (під час приготування салатів, вінегретів). Отож тривалість перемішування для кожної суміші має бути оптимальною.

Збільшення швидкості руху робочих органів зумовлює прискорення процесу перемішування, а водночас зростає силовий вплив на продукт, що може призвести до неприпустимих змін властивостей суміші. Щоб цього не допустити, для кожного виду сумішей харчових продуктів застосовують індивідуальні форми робочих органів і емпірично встановлюють режимні параметри (швидкість руху і тривалість оброблення).

Робочі органи й камери машин можуть бути розташовані вертикально, похило і горизонтально. Найчастіше наявні машини з вертикальним розміщенням робочих органів і камери (усі збивальні машини і низка тістомісильних машин). Іноді розташування робочих органів є похилим при вертикальній робочій камері (тістомісильні машини ТММ-1М, МБТМ-140, «Тасема» та ін.). Похиле і горизонтальне розміщення трапляється рідко (механізм для перемішування салатів і вінегретів – похиле розташування, фаршемішалки типу МС-8–150, машини для замісу крутого тіста МТМ-15 – горизонтальне розміщення).

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати класифікацію устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії місильно-перемішувального устаткування.



**Завдання 3.** Виконати розрахунок тістомісильної машини періодичної дії використовуючи дані табл. 12.

**Завдання 4.** Накреслити діаграму вибору рішень.

### Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії

*Методика розрахунку*

1. Продуктивність (кг/с) тістомісильних машин періодичної дії розраховуємо за формулою:

$$\Pi = \frac{\lambda \times V \times \rho}{(\tau_3 + \tau_6)}, \quad (5.1)$$

де  $\lambda$  – коефіцієнт використання об'єму камери ( $\lambda = 0,5$ );

$V$  – місткість місильної камери, м<sup>3</sup>;

$\rho$  – умовна густина тіста ( $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>);

$\tau_3$  – час, необхідний для замісу тіста, с;

$\tau_6$  – час для виконання допоміжних операцій, с.

2. Потужність електродвигуна (кВт) тістомісильних машин періодичної дії розраховуємо за формулою:

$$N_{об} = (N_1 + N_2) / \eta, \quad (5.2)$$

де  $N_1$  – потужність, необхідна для обертання місильного елемента під час замісу тіста, кВт;

$N_2$  – потужність, необхідна для обертання діжі, кВт;

$\eta$  – коефіцієнт корисної дії приводу ( $\eta = 0,8$ ).

3. Потужність, необхідну для обертання місильного елемента під час замісу тіста,  $N_1$  (кВт) розраховуємо за формулою:

$$N_1 = 4 \times 10^{-4} \times \lambda \times V \times \rho \times R \times \omega_1 \times g, \quad (5.3)$$

де  $R$  – радіус обертання центру лопаті, м;

$\omega_1$  – кутова швидкість місильного елемента, град./с;

$g$  – прискорення вільного падіння ( $g = 9,81$  м/с<sup>2</sup>).

4. Кутову швидкість місильного елемента  $\omega_1$  (град./с) розраховуємо за формулою:

$$\omega_1 = \frac{\pi \times n}{30}, \quad (5.4)$$

де  $n$  – частота обертання вала, хв<sup>-1</sup>.

5. Потужність  $N_2$  (кВт), необхідну для обертання діжі, розраховуємо за формулою:

$$N_2 = 10^{-3} \times g \times (G_d + G_T) \times f \times r_c \times \omega_2, \quad (5.5)$$

де  $G_d$  – маса діжі, кг;

$G_T$  – маса тіста в діжі, кг;

$f$  – коефіцієнт тертя вала ( $f = 0,25$ );

$r_c$  – радіус цапфи, м;

$\omega_2$  – кутова швидкість діжі, град./с.

Таблиця 12

## Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$\tau_3$ , хв	$\tau_6$ , хв	$V$ , м <sup>3</sup>	$G_T$ , кг	$G_d$ , кг	$r_c$ , м	$R$ , м	$n$ , хв <sup>-1</sup>	$\omega_2$ , град./с
1	10	2,0	0,70	300	81	0,10	0,40	40	4,8
2	12	2,5	0,71	310	82	0,11	0,41	41	4,9
3	14	2,0	0,72	320	83	0,12	0,42	42	5,0
4	16	2,5	0,73	330	84	0,13	0,43	43	5,2
5	18	2,0	0,74	340	85	0,14	0,44	44	5,4
6	20	2,5	0,75	350	86	0,15	0,45	45	5,6
7	18	2,0	0,76	360	87	0,16	0,46	46	5,8
8	16	2,5	0,77	370	88	0,17	0,47	47	5,1
9	16	2,0	0,78	380	89	0,18	0,48	48	5,3
0	14	2,5	0,79	390	90	0,19	0,49	49	5,3

### Приклад розрахунку

(Варіант 0)

1. Продуктивність обчислюємо за формулою:

$$P = \frac{\lambda \times V \times \rho}{(\tau_a + \tau_b)} = \frac{0,5 \times 0,79 \times 1000}{(2,5 \times 60 + 14 \times 60)} = 0,4 \text{ кг/с.}$$

2. Для розрахунку потужності електродвигуна спочатку обчислюємо куту швидкість місильного елемента:

$$\omega_1 = \frac{\pi \times n}{30} = \frac{3,14 \times 49}{30} = 5,12 \text{ град./с.}$$

3. Далі обчислюємо потужність, необхідну для обертання місильного елемента при замісі тіста:

$$N_1 = 4 \times 10^{-4} \times \lambda \times V \times \rho \times R \times \omega_1 \times g = \\ 4 \times 10^{-4} \times 0,5 \times 0,79 \times 1000 \times 0,49 \times 5,12 \times 9,8 = 3,88 \text{ кВт.}$$

4. Після цього обчислюємо потужність, необхідну для обертання діжі:

$$N_2 = 10^{-3} \times g \times (G_d + G_r) \times f \times r_u \times \omega_2 = \\ 10^{-3} \times 9,8 \times (90 + 390) \times 0,25 \times 0,19 \times 5,3 = 1,18 \text{ кВт.}$$

5. На основі отриманих результатів розраховуємо потужність електродвигуна тістомісильних машин періодичної дії:

$$N_{\text{дв}} = (N_1 + N_2) / \eta = 3,89 + 1,18 / 0,8 = 6,3 \text{ кВт.}$$

*Відповідь:* продуктивність машини –  $P = 0,4 \text{ кг/с}$ ,

потужність двигуна –  $N_{\text{дв}} = 6,3 \text{ кВт}$ .

## Лабораторна робота № 6

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок мийного устаткування.

**Мета** – розглянути основні види мийного устаткування. Ознайомитися з машинами для миття овочів. Вивчити принцип дії та конструктивні особливості посудомийних машин.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

*Мийне устаткування* призначене для миття овочів, фруктів, зелені, інвентарю, столового і кухонного посуду. Використовують гідравлічний, гідродинамічний і гідромеханічний способи миття.

*Гідравлічний спосіб* характеризується дією струменя води з водопровідної мережі на забруднення.

При *гідродинамічному способі* воду подають у вигляді струменя води, що утворюється під дією насоса.

При *гідромеханічному способі* забезпечують одночасну дію струменя води і робочих органів мийних машин (мийних щіток, роликів тощо) або струменя води, в якому перебувають тверді пластикові гранули (часточки) малих розмірів. При цьому способі миття об'єкти інтенсивно переміщуються, що прискорює видалення забруднень завдяки тертю поверхонь одна об одну та об робочу поверхню камери.

### *Машини для миття овочів*

Овочі миють перед механічним очищенням, щоб збільшити термін експлуатації очисних машин і підвищити якість продукції. Машини для миття поділяють на спеціалізовані та універсальні. Перші застосовують лише для миття овочів, другі – для миття овочів, фруктів, м'яса й риби, а деякі моделі й для очищення овочів.

Є овочемийні машини безперервної та періодичної дії. Машини безперервної дії, які обробляють овочі в безперервному потоці, вважають високопродуктивними. З огляду на це використання їх у закладах ресторанного господарства обмежене.

### *Машини для миття посуду*

У закладах ресторанного господарства столовий посуд миють для забезпечення споживачів чистим посудом, позбавленим забруднень і хвороботворних мікроорганізмів.

Машинний спосіб миття, порівняно з ручним, має великі переваги, оскільки полегшує роботу працівника, підвищує продуктивність і забезпечує високі санітарно-гігієнічні умови праці, дає змогу стерилізувати і висушувати посуд.

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати класифікацію машин для миття посуду у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії мийного устаткування.

**Завдання 3.** Виконати розрахунок посудомийної машини безперервної дії ММУ-2000 використовуючи дані табл. 13.

### Розрахунок посудомийної машини безперервної дії ММУ-2000

*Методика розрахунку*

1. Продуктивність машини (шт./год) розраховуємо за формулою:

$$Q = \frac{60 \times V_T \times n \times \varphi}{S}, \quad (6.1)$$

де  $V_T$  – швидкість транспортера, м/хв;

$n$  – кількість рядів посуду при розміщенні його впоперек транспортера, шт.;

$\varphi$  – коефіцієнт заповнення транспортера ( $\varphi = 0,7$ );

$S$  – відстань між однойменними точками тарілок, м.

2. Розраховуємо секундну продуктивність насоса (м/с) за формулою:

$$Q_H = \frac{Q \times b}{3600}, \quad (6.2)$$

де  $b$  – витрата води на одну тарілку

в зоні первинного ополіскування, л/год.

3. Розраховуємо потужність електродвигуна насоса (Вт) за формулою:

$$N = \frac{Q_H \times P}{\eta}, \quad (6.3)$$

де  $Q_H$  – секундна продуктивність насоса, яку визначаємо за об'ємом рідини, що подає насос у нагнітальний трубопровід за одиницю часу, м<sup>3</sup>/с;

$P$  – тиск перекачуваної рідини завдяки енергії, що подає насос, Па ( $P = 78400$  Па);

$\eta$  – ККД насоса, характеризує досконалість конструкції і відбиває відносні втрати потужності в самому насосі,  $\eta = 0,7$ .

4. Потужність електродвигуна для насоса з урахуванням втрат і можливих перевантажень у момент пуску (кВт) розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{електродв. насоса}} = \frac{N \times \beta}{\eta_e \times \eta_n \times 1000}, \quad (6.4)$$

де  $\beta$  – коефіцієнт запасу потужності,  $\beta = 1,5$ ;  
 $\eta_e$  – ККД електродвигуна,  $\eta_e = 0,9$ ;  
 $\eta_n$  – ККД передатного механізму,  $\eta_n = 0,98$ ;  
 1000 – коефіцієнт переведення Вт в кВт.

5. Вага вантажу на одному погонному метрі транспортера, Н/м:

$$q_{\text{вантаж}} = \frac{Q \times G_1}{60 \times V_T}, \quad (6.5)$$

де  $V_T$  – швидкість транспортера, м/хв;  
 $G_1$  – вага однієї тарілки, Н;  $G_1 = 6$  Н.

6. Загальний опір переміщення транспортера:

$$P_o = W_n + W_k, \quad (6.6)$$

де  $W_n$  – опір на прямолінійній ділянці траси, Н;  
 $W_k$  – опір на криволінійній ділянці траси, Н.

$$W_n = (2 \times q_0 + q_{\text{вантаж}}) L \times c \times K_6, \quad (6.7)$$

де  $q_0$  – власна вага одного погонного метра транспортера, Н/м;  
 $q_0 = 100$  Н/м;  
 $L$  – довжина транспортування, м;  
 $c$  – коефіцієнт опору переміщення катків ланцюга, який направляють,  $c = 0,1$ ;  
 $K_6$  – коефіцієнт збільшення опору за рахунок бортового тертя настилу, ( $K_6 = 1,5$ );

$$W_k = 4 \times C_0 \times K_{\text{пов}}, \quad (6.8)$$

де  $C_0$  – найменше натягнення ланцюга,  $C_0 = 1000$  Н;  
 $K_{\text{пов}}$  – коефіцієнт ( $K_{\text{пов}} = 0,05$ ).

Таблиця 13

## Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$V_T$ , м/хв	$n$	$S$ , м	$b$ , л/год	$L$ , м
1	1,3	2	0,04	17	4
2	1,35	4	0,05	17,5	4,3
3	1,4	2	0,06	18	4,5
4	1,45	4	0,07	18,5	4
5	1,5	2	0,04	16	4,3
6	1,55	4	0,05	16,5	4,5
7	1,6	2	0,06	17	4
8	1,65	4	0,045	18	4,3
9	1,7	2	0,05	17,5	4,5
0	1,75	4	0,055	16	4

**Приклад розрахунку посудомийної машини  
безперервної дії ММУ-2000**

(0 варіант)

1. Продуктивність машини, шт./год:

$$Q = \frac{60 \times V_T \times n \times \varphi}{S} = \frac{60 \times 1,75 \times 0,7}{0,055} = 5345 \text{ шт./год.}$$

2. Секундна продуктивність насоса, л/с ( $\text{м}^3/\text{с}$ ):

$$Q_H = \frac{Q \times b}{3600} = \frac{5345 \times 16}{3600} = 23,8 \text{ л/с} = 0,0234 \text{ м}^3/\text{с.}$$

3. Потужність електродвигуна насоса, Вт:

$$N = \frac{Q_H \times P}{\eta} = \frac{0,0234 \times 78400}{0,7} = 2621 \text{ Вт.}$$

4. Потужність електродвигуна для насоса з урахуванням втрат і можливих перевантажень у момент пуску, кВт:

$$N_{\text{електродв. насоса}} = \frac{N \times \beta}{\eta_e \times \eta_H \times 1000} = \frac{2621 \times 1,5}{0,9 \times 0,98 \times 1000} = 4,46 \text{ кВт.}$$

5. Вага вантажу на одному погонному метрі транспортера, Н/м:

$$q_{\text{вантаж}} = \frac{Q \times G_1}{60 \times V_T} = \frac{5345 \times 6}{60 \times 1,75} = 305 \text{ Н/м.}$$

6. Загальний опір переміщення транспортера:

$$P_o = W_n + W_k = 394 + 200 = 594 \text{ Н.}$$

7. Опір на прямолінійній ділянці траси Н:

$$W_n = (2 \times q_0 + q_{\text{вантаж}}) L \times c \times K_6 = (2 \times 100 + 456) \times 4 \times 0,1 \times 1,5 = 394 \text{ Н.}$$

8. Опір на криволінійній ділянці траси  $W_k$ , Н:

$$W_k = 4 \times C_0 \times K_{\text{пов}} = 4 \times 1000 \times 0,05 = 200 \text{ Н.}$$



## Лабораторна робота № 7

**ТЕМА.** Конструктивні особливості стравоварильного устаткування.

**Мета** – ознайомитися із процесами варіння продуктів та нагрівання води. Розглянути конструктивні особливості *харчоварильних котлів, кавоварок, сосисковарок, пароварильних шаф, пастакукерів*. Вивчити будову водонагрівачів та кип'ятильників, принцип роботи устаткування. Виконати розрахунок електричної сковороди.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

*Харчоварильні апарати* призначено для виконання процесу варіння при атмосферному і надлишковому тиску. До них належать: *харчоварильні котли, кавоварки, сосисковарки, пастакукери* (для варіння макаронів, пельменів тощо).

Класифікується варильне устаткування залежно від таких чинників: *технологічної рідини* (бульйони, вода, молоко); *температурного режиму процесу* (нижче за 100 °С, при 100 °С і вище за 100 °С); *енергоносія* (газові, парові, електричні); *теплоносія* (пароводяна суміш, суха насичена пара, мінеральні масла); *конструктивного оформлення* (стаціонарне, перевертальне); *способу нагрівання* (прямий, непрямий); *тиску у варильній посудині* (атмосферний і надлишковий).

Харчоварильні котли призначено для варіння бульйонів, перших страв, гарнірів, каш. Використовують їх для устаткування їдалень і ресторанів, а також інших пунктів харчування з великою кількістю відвідувачів.

Котли, які використовують на підприємствах ресторанного господарства, мають однакову конструкцію і відрізняються лише теплогенерувальними пристроями, потужністю, габаритними розмірами й об'ємом варильної камери.

Конструктивно харчоварильні котли поділяють на *стаціонарні* та *перевертальні*, з *прямим* і *непрямим* способом нагрівання.

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати класифікацію стравоварильного устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію електричних котлів. Описати контрольну-вимірювальну апаратуру харчового котла. Описати принцип дії котла. Визначити основні правила експлуатації харчових котлів.

**Завдання 3.** Накреслити діаграму вибору рішень.

## Лабораторна робота № 8

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок смажильно-пекарського устаткування.

**Мета** – ознайомитися із принципом роботи електричних, пекарських та жарових шаф і печей. Розглянути конструктивні особливості електричних сковорід та фритюрниць. Вивчити принцип роботи пароконвектоматів. Розрахувати продуктивність електричної сковороди.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

Жарильні апарати належать до основних типів теплових апаратів, які застосовують майже в усіх закладах ресторанного господарства для доведення виробів до кулінарної готовності. Крім смаження і випікання, жарильні апарати можна використовувати для запікання, тушкування, пасерування та припускання.

*Смаження* – це термічний процес, який є комплексом складних фізичних, хімічних, тепломасообмінних змін структури, об'єму та властивостей продукту, у результаті яких готовий виріб набуває специфічного смаку, запаху та кольору. Принципова відмінність смаження від варіння – жорсткий тепловий вплив на поверхневий шар продукту, тобто цілеспрямоване перегрівання поверхні. Коли температура на поверхні досягає 120...130 °С, у поверхневому шарі після випаровування вологи активізується реакція меланоїдиноутворення, відбувається розклад інгредієнтів харчових продуктів з утворенням нових хімічних речовин, які визначають властивості смаженого виробу.

Процес смаження здійснюють такими способами:

- на нагрітій поверхні; таке нагрівання проводять за наявності невеликої кількості харчового жиру або без нього. Тонкий шар жиру слугує проміжним теплоносієм і обмежує температуру нагрівальної поверхні, пом'якшуючи жорсткий тепловий вплив;
- у середовищі нагрітого повітря з природною чи штучною конвекцією;
- під впливом жорсткого опромінення поверхні продукту інфрачервоними променями та струмом високої частоти;
- за методом конвективного нагрівання у великій кількості жиру (фритюри) при високих температурах (150...190 °С).

Різновидом смаження є теплове оброблення продукту в повітряному чи парогазовому середовищі за температури 250...300 °С. У разі застосуван-

ня цього процесу під час приготування рибних і м'ясних виробів, його називають *смаженням у шафі*, овочів і сиру – *запіканням*, борошняних виробів – *випіканням*.

Сьогодні можна помітити тенденцію заміни електричних жарильних та пекарських шаф на *конвекційні та пароконвекційні шафи*, які розраховані на встановлення одночасно від 4 до 40 листів (дек).

*Пароконвектомати* мають усі переваги кондитерських печей, сковорід та пароварок, даючи змогу, залежно від обраного режиму, випікати торти і булочки, обсмажувати м'ясо та птицю, готувати парову рибу, тушкувати овочі, готувати гарніри, розігрівати напівфабрикати.

*Пароконвекційні шафи* надійні, універсальні, прості в експлуатації, безпечні, потребують мінімального догляду. На кухні вони можуть замінити кухонні плити, печі, сковороди, каструлі тощо. Вони більш потужні, економічні, не завдають шкоди довкіллю. Такі шафи забезпечені саморегулювальним кулінарним профілем, що дає змогу виконувати такі кулінарні операції, як випікання, смаження, тушкування, приготування на грилі, бланшування, глазурування, вакуумне оброблення, пастеризування, розморожування, консервування.

## ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати класифікацію смажильно-пекарського устаткування в вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію електричних сковорідок, фритюрниць. Описати принцип дії. Визначити основні правила експлуатації.

**Завдання 3.** Розрахувати добову продуктивність ротаційної печі «РОТОР-АГРО» використовуючи дані табл. 14.

**Завдання 4.** Розрахувати продуктивність електричної сковороди використовуючи дані табл. 15.

**Завдання 5.** Накреслити діаграму вибору рішень.

## Розрахунок продуктивності печі

*Методика розрахунку*

1. Годинну продуктивність ротаційної печі «РОТОР-АГРО» (кг/год) розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \times n \times n_1 \times m \times 60}{t_{\text{в}}}, \quad (8.1)$$

де  $N$  – кількість технологічних вагонеток, шт.;

$n$  – кількість листів (форм) на технологічній вагонетці, шт.;

$n_1$  – кількість виробів на одному листі, шт.;

$m$  – маса виробу, кг;

$t_{\text{в}}$  – тривалість випікання, хв.

2. Кількість виробів на одному аркуші печі  $n_1$  (шт.) розраховуємо за формулою:

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a} \times \frac{B-a}{b+a}, \quad (8.2)$$

де  $L$  – довжина листа, мм;

$B$  – ширина листа, мм;

$b$  – ширина виробу, мм;

$l$  – довжина виробу, мм;

$a$  – 20–40 – відстань між виробами, мм.

3. Добову продуктивність печі  $P_{\text{доб.}}$  (кг/доб.) розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб.}} = P_{\text{год}} \times T_{\text{доб.}}, \quad (8.3)$$

де  $T_{\text{доб.}}$  – виробіток виробу за добу, год.

Таблиця 14

### Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	Маса виробу $m$ , кг	Розмір, мм		Кількість технологічних візків $N$ , шт.	Кількість листів (форм) на технологічному візку $n$ , шт.	Тривалість випікання виробу $t_{\text{в}}$ , хв	Виробіток вказаного виробу за добу $T_{\text{доб.}}$ , год
		листа	виробу				
1	0,06	B=600; L=800	b=6; l=18	1	9	12	20
2	0,1	B=550; L=675	b=7; l=20	2	6	15	4
3	0,2	B=55; L=105	b=9; l=19	1	10	18	5
4	0,2	B=350; L=475	b=11; l=29	2	5	20	6
5	0,3	B=600; L=675	b=10; l=15	1	8	19	7
6	0,4	B=60; L=150	b=11; l=29	2	4	23	8
7	0,05	B=100; L=180	b=12; l=22	1	9	14	9
8	0,5	B=105; L=215	b=9; l=17	2	7	35	10
9	0,1	B=300; L=375	b=6; l=15	1	10	25	11
0	0,4	B=95; L=180	b=7; l=17	2	6	30	12

### Приклад розрахунку

(Варіант 0)

Тривалість випікання виробу масою 0,4 кг становить 30–45 хв.

1. Кількість виробів на одному листі печі  $n$  (шт.):

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a} \times \frac{B-a}{b+a} = \frac{180-20}{17+20} \times \frac{95-20}{7+20} = 4 \times 3 = 12 \text{ шт.},$$

де за  $a$  беремо 20 мм.

2. Годинна продуктивність печі «РОТОР-АГРО»:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \times n \times n_1 \times m \times 60}{t_B} = \frac{2 \times 6 \times 12 \times 0,4 \times 60}{30} = 115,2 \text{ кг/год.}$$

3. Добова продуктивність печі ( $P_{\text{доб.}}$  кг/доб):

$$P_{\text{доб.}} = P_{\text{год}} \times T_{\text{доб.}} = 115,2 \times 12 = 1382,4 \text{ кг/год.}$$

### Розрахунок продуктивності електричної сковороди

Методика розрахунку

1. Продуктивність електричної сковороди визначаємо за формулою:

$$Q = \frac{60 \times M}{t_1 + t_2 + t_3}, \quad (8.4)$$

де  $Q$  – продуктивність, кг/год;

$M$  – маса готової продукції, кг;

$t_1$  – час, необхідний для завантаження сировини, хв;

$t_2$  – час теплової обробки, хв;

$t_3$  – час вивантаження, хв.

2. Масу готової продукції ( $M$ ) визначаємо за формулою:

$$M = M_c \times Z, \quad (8.5)$$

де  $M_c$  – маса сировини, кг;

$Z$  – коефіцієнт виходу готового продукту.

3. Масу сировини ( $M_c$ ) визначаємо за формулою:

$$M_c = m \times n, \quad (8.6)$$

де  $m$  – маса сировини для одного виробу, кг;

$n$  – кількість порцій.

4. Кількість порцій  $n$  (шт.) визначаємо за формулою:

$$n = \frac{\rho \times V}{m_1}, \quad (8.7)$$

де  $\rho$  – густина суміші ( $\rho = 1010 \text{ кг/м}^3$ );

$m_1$  – маса одного готового виробу ( $m_1 = 0,2 \text{ кг}$ );

$V = S \times h$  – об'єм продукту в сковороді ( $S$  – площа сковороди,  $\text{м}^2$ ;  $h$  – висота робочої камери,  $\text{м}$ ).

Таблиця 15

### Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$t_1$ , хв	$t_2$ , хв	$t_3$ , хв	$Z$	$m$ , кг	$S$ , $\text{м}^2$	$h$ , м
1	19	29	8	0,69	0,34	0,25	0,21
2	18	30	7	0,7	0,33	0,24	0,22
3	17	29	5	0,71	0,32	0,23	0,23
4	16	30	8	0,72	0,31	0,25	0,24
5	15	29	6	0,73	0,3	0,21	0,25
6	14	30	7	0,74	0,29	0,22	0,26
7	13	29	9	0,75	0,28	0,23	0,27
8	12	30	8	0,76	0,27	0,24	0,28
9	11	29	7	0,77	0,26	0,25	0,29
0	10	30	6	0,78	0,25	0,26	0,3

### Приклад розрахунку

Варіант 0

1. Розраховуємо об'єм продукту в сковороді:

$$V = S \times h = 0,26 \times 0,3 = 0,078 \text{ м}^3.$$

2. Розраховуємо кількість порцій, що готують:

$$n = \frac{\rho \times V}{m_1} = \frac{1010 \times 0,078}{0,2} = 393 \text{ шт.}$$

3. Визначаємо масу сировини:

$$M_c = m \times n = 0,25 \times 393 = 98,2 \text{ кг.}$$

4. Маса готової продукції:

$$M = M_c \times Z = 98,2 \times 0,78 = 76,6 \text{ кг.}$$

5. Продуктивність електричної сковороди:

$$Q = \frac{60 \times M}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{60 \times 76,6}{10 + 30 + 6} = 99 \text{ кг/год.}$$

Відповідь:  $Q = 99 \text{ кг/год.}$

## Лабораторна робота № 9

**ТЕМА.** Конструктивні особливості універсальних теплових апаратів.

**Мета** – ознайомитися із теплотехнічними показниками роботи плит. Розглянути конструктивні особливості індукційних плит та зі склокерамічною поверхнею. Вивчити будову плит, принцип роботи устаткування.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

Групу універсального устаткування для варіння, смаження, тушкування, випікання, які залежно від енергоносія, поділяють на електричні та газові.

Конструктивно плити поділяють на **секційні та несекційні**.

Електричні плити виготовляють із квадратними і круглими конфорками з чавуну чи сталі, а також із склокерамічними поверхнями і духовими шафами (духовками).

Плити електричні секційні модульні призначено для приготування страв у наплитному посуді, а також для запікання та випікання виробів у жаровій шафі.

На підприємствах ресторанного господарства використовують конфоркові газові плити (із двома, чотирма і шістьма конфорками). Продукти згорання у газових плитах виводять через витяжку, яка розташована над плитою. Газ подають до плити централізовано газопроводом.

Склокерамічну поверхню виготовлено з матеріалу з властивостями і скла, і кераміки – на відміну від простого скла, такий матеріал витримує значні навантаження.

При нагріванні або приготуванні на індукційній плиті не виникає полум'я, тепло передається безпосередньо від плити до ємності. При подаванні струму на первинну обмотку, у вторинній – виникне струм індукції. При цьому вторинна обмотка, що володіє певним опором, трохи розігріється.

### **ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію універсальних теплових апаратів у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії універсальних теплових апаратів.

**Завдання 3.** Накреслити діаграму вибору рішень.

## Лабораторна робота № 10

**ТЕМА.** Конструктивні особливості водогрійного та допоміжного устаткування.

**Мета** – ознайомитися із процесами нагрівання води. Розглянути конструктивні особливості *кип'ятильників, водонагрівачів та мармітів*. Вивчити будову водонагрівачів та кип'ятильників, принцип роботи устаткування. Розглянути принцип розміщення устаткування на лінії самообслуговування.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

*Водогрійне* устаткування призначено для нагрівання й кип'ятіння води, яку використовують для різних потреб у закладах харчування.

У *водонагрівачах* воду підігрівають до 80...90 °С і використовують для миття посуду, столових приборів, інвентарю тощо.

*Кип'ятильники* забезпечують отримання кип'яченої води, яку використовують для приготування багатьох страв (перших і солодких, гарнірів, напоїв). За організаційно-технічною ознакою кип'ятильники поділяють на *апарати безперервної та періодичної дії*.

*Марміти* призначено для короткочасного зберігання і підтримання в гарячому стані готових кулінарних виробів (перших і других страв). Поділяють марміти на стаціонарні й пересувні. За джерелом обігріву вони бувають електричні і газові. Найбільш широко використовують стаціонарні марміти з електричним обігрівом. Як проміжний теплоносіє у мармітах використовують гаряче повітря, гарячу воду або пару (водяну баню).

### *Класифікація та характеристика ліній самообслуговування*

Лінії самообслуговування (ЛС) і лінії прилавоків самообслуговування (ЛПС) установлюють на підприємствах, де використовують метод самообслуговування з подальшою оплатою, завдяки цьому збільшується пропускна здатність залу, зменшується тривалість обслуговування.

Лінію самообслуговування призначено для роздавання перших і других страв, холодних закусок, молочнокислих продуктів, гарячих напоїв, солодких страв, кондитерських виробів, тобто це комплекс устаткування, розміщеного в певній послідовності.



Уздовж лінії з боку торгового залу прилавки облицьовано пластиком, вони мають напрямні, закріплені на кронштейнах із хромованих труб для переміщення підносів. Усі прилавки мають однакову ширину та висоту.

Є кілька варіантів лінії самообслуговування: ЛС-А (невеликі їдальні), ЛС-Б (великі їдальні), ЛС-В (кафе).

### **ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію водогрійного та допоміжного устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії водогрійного і допоміжного устаткування.

**Завдання 3.** Накреслити діаграму вибору рішень.

## Лабораторна робота № 11

**ТЕМА.** Конструктивні особливості та розрахунок холодильного устаткування.

**Мета** – ознайомитися із загальними принципами функціонування холодильного устаткування. Вивчити будову і принцип роботи компресора. Вивчити принцип роботи стаціонарних та збірних холодильних камер. Розглянути будову холодильних шаф, вітрин, прилавоків, охолоджувальних столів, охолоджувачів напоїв та фризерів. Обчислити необхідний об'єм холодильної камери для зберігання визначеної кількості продуктів.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

*Машини, в яких холодильний агент змінює свій агрегатний стан, тобто з рідкого стану в газоподібний, називаються холодильними.*

При машинному охолодженні можна отримати нижчу температуру, ніж за інших способів охолодження.

Машинне охолодження ґрунтується на властивостях спеціальних речовин (холодильних агентів) кипіти при низьких температурах із поглинанням тепла з охолоджуваного середовища. При цьому температура в середовищі знижується. Холодильна машина дає змогу безперервно відбирати тепло в охолоджуваного середовища, знижувати температуру в цьому середовищі та підтримувати її впродовж визначеного проміжку часу за допомогою комплексу пристроїв.

Холодильні машини поділяють на дві групи: *компресійні*, що працюють завдяки механічній енергії, та *абсорбційні*, що працюють завдяки тепловій енергії.

Компресійні холодильні машини більш поширені. В основі роботи компресійної холодильної машини лежить круговий процес кипіння холодильного агента – перехід із одного агрегатного стану в інший для одержання низької температури. Здійснюючи круговий процес, холодильний агент переносить тепло, водночас його кількість у системі не змінюється. Холодильний агент сприймає тепло, яке відбирає від охолоджуваного середовища і передає його для подальшого перетворення (конденсації) завдяки зовнішньому повітрю або водопровідній воді.

До основних теплообмінних апаратів холодильних машин належать конденсатори, випарники для охолодження рідин і камерні прилади охолодження (камерні батареї і повітрооохладжувачі).

### ХІД РОБОТИ

**Завдання 1.** Подати класифікацію холодильного устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії холодильних і морозильних вітрин, фризерів.

**Завдання 3.** На основі даних, наведених у табл. 16–21, розрахувати об'єм холодильної камери, необхідний для зберігання продуктів.

**Завдання 4.** Накреслити діаграму вибору рішень.

### Розрахунок холодильного устаткування

#### Методика розрахунку

Холодильне устаткування призначено для короткочасного зберігання продуктів. Основним видом устаткування є холодильні і морозильні камери та шафи. Технологічний розрахунок полягає у визначенні необхідної місткості:

$$V = \frac{G}{\rho \times v \times 1000'} \quad (11.1)$$

де  $V$  – необхідний об'єм холодильної шафи, м<sup>3</sup>;

$G$  – кількість продуктів, що зберігаються, кг;

$\rho$  – густина продукту, кг/м<sup>3</sup>;

$v$  – коефіцієнт, що враховує масу тари та міру заповнення об'єму холодильного устаткування (за замовчуванням 0,7).

Таблиця 16

### Продукти, які необхідно зберігати у холодильному устаткуванні (риба)

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та ступінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг/м <sup>3</sup>	Необхідний об'єм холодильної шафи
Осетрина відварна	4,27	0,7	0,5	
Кета солена	2,27	0,7	0,45	
Балик лосося балтійського, х./к.	1,39	0,7	0,7	
Окунь морський, відварний	0,85	0,7	0,5	
Ікра кети	1,56	0,7	0,6	
Тріска, х./к.	2,05	0,7	0,7	
Оселедець	4,25	0,7	0,45	
Краби (консерви)	0,38	0,7	0,8	

Таблиця 17

**Продукти, які необхідно зберігати  
у холодильному устаткуванні (м'ясо)**

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та ступінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг/м <sup>3</sup>	Необхідний об'єм холодильної шафи
Індик відварний	0,83	0,7	0,5	
Курка відварна	1,94	0,7	0,5	
Яловичина відварна	3,86	0,7	0,6	
Язик яловичий відварний	4,24	0,7	0,6	
Свинина, яловичина відварна	1,62	0,7	0,6	
Свинина смажена	1,24	0,7	0,6	
Філе індика смажене	1,33	0,7	0,6	
Філе куряче фаршироване	1,68	0,7	0,5	

Таблиця 18

**Продукти, які необхідно зберігати  
в холодильному устаткуванні (овочі)**

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та ступінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг/м <sup>3</sup>	Необхідний об'єм холодильної шафи
Морква відварна	4,46	0,7	0,51	
Картопля відварна	18,72	0,7	0,65	
Огірки свіжі	10,79	0,7	0,35	
Огірки солені	12,09	0,7	0,45	
Капуста цвітна відварена	0,23	0,7	0,6	
Помідори свіжі	13,43	0,7	0,6	
Помідори солені	0,56	0,7	0,55	
Петрушка	0,83	0,7	0,35	

Таблиця 19

**Продукти, які необхідно зберігати в холодильному устаткуванні  
(молоко та кисломолочні продукти)**

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та ступінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг/м <sup>3</sup>	Необхідний об'єм холодильної шафи
Йогурт	2,55	0,7	0,9	
Майонез	10,67	0,7	0,9	
Масло	1,64	0,7	0,9	
Сметана	9,03	0,7	0,9	
Сир	4,87	0,7	0,65	
Вершки (35% жирності)	0,28	0,7	0,9	
Вершки (10% жирності)	5,75	0,7	0,9	
Молоко	22,98	0,7	0,9	

Таблиця 20

**Продукти, які необхідно зберігати в холодильному устаткуванні  
(фрукти і солодоці)**

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та ступінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг/м <sup>3</sup>	Необхідний об'єм холодильної шафи
Малина	3,46	0,7	0,5	
Соус шоколадний	0,23	0,7	0,9	
Компот із вишень	0,23	0,7	0,9	
Суниця	0,66	0,7	0,5	
Джем	2,3	0,7	0,9	
Сироп шоколадний	1,73	0,7	0,9	
Сік персиковий	1,73	0,7	0,9	
Сироп цукровий	1,73	0,7	0,9	

Таблиця 21

**Варіанти індивідуальних завдань**

Варіант	Продукт, що потребує зберігання	Варіант	Продукт, що потребує зберігання
1	Риба та овочі	6	Риба та м'ясо
2	М'ясо, фрукти	7	Кисломолочні продукти та солодощі
3	Овочі та солодке	8	Овочі та фрукти
4	Кисломолочні продукти	9	М'ясо та овочі
5	Солодощі, фрукти	0	Риба та фрукти

**Приклад розрахунку***Варіант 0*

Використовуючи формулу (11.1), обчислюємо об'єм, необхідний для зберігання осетрини відварної (табл. 16):

$$V = \frac{G}{\rho \times v \times 1000} = \frac{4,27}{0,5 \times 0,7 \times 1000} = 0,012 \text{ м}^3.$$

Результати записуємо у відповідну клітинку таблиці. Далі аналогічно розраховуємо об'єм, необхідний для зберігання інших видів риби та підсумовуємо отримані результати.

## Лабораторна робота № 12

**ТЕМА.** Конструктивні особливості ваговимірювального та підйомно-транспортного устаткування.

**Мета** – вивчити класифікацію, будову та принцип роботи ваговимірювального устаткування. Ознайомитися з роботою підйомно-транспортного устаткування. Вивчити класифікацію підйомно-транспортного устаткування. Розглянути конструктивні особливості навантажувально-розвантажувальних машин та механізмів.

**Наочні засоби:** інструкційні карти, мультимедійне забезпечення, посібники, підручники, збірники тестових завдань.

### *Теоретичні відомості*

На усьому шляху проходження товарного потоку неперервно відбувається якісний і кількісний облік товарно-матеріальних цінностей. Кількісні вимірювання проводяться в процесі приймання і відвантаження, підготовки до продажу на оптових і роздрібних підприємствах. Більшість продовольчих товарів і деякі непродовольчі товари зважують. Об'єм рідких товарів вимірюють з допомогою мірних кухлів і мензурок, довжину деяких непродовольчих товарів – дерев'яними і металевими метрами. Вимірювальне обладнання широко застосовують також у технологічних лініях при дозуванні і фасуванні товарів.

Зважування – це необхідна операція для приготування м'ясних і рибних страв, страв із тіста та багатьох інших. Внаслідок цього ЗРГ оснащені різним ваговимірювальним устаткуванням. Ваги – це прилад, який призначений для визначення маси товарів.

### *Підйомно-транспортне устаткування*

Підйомно-транспортне устаткування – це сукупність машин і механізмів, що потрібні для виконання трудомістких робіт: навантаження, розвантаження, пересування та укладання сировини.

Використання підйомно-транспортного устаткування дає змогу полегшити тяжку та трудомістку роботу, підвищити продуктивність праці робітників, рівень обслуговування клієнтів, прискорити торговельно-технологічний процес, зменшити товарні збитки та кількість робітників, раціонально використовувати площу приміщень, транспортні засоби, ширше застосовувати самообслуговування і прогресивні технології.

До вантажопідйомних машин та механізмів належать ліфти, лебідки, талі та тельфери.

*Ліфти* використовують для вертикального або значно нахиленого переміщення вантажів на платформах або в кабінах (рухаються за напрямними).

*Лебідки* призначені для піднімання вантажів гнучким тяговим органом (бувають із ручним або електричним приводом).

**Талі й тельфери** слугують для вертикального і горизонтального переміщення вантажів.

#### *Транспортувальні машини та устаткування*

**Транспортери** призначено для безперервного горизонтального переміщення вантажів (транспортери з гнучким тяговим органом або без тягового органа).

До транспортерів із гнучким тяговим органом належать стрічкові, пластинчасті та скребкові транспортери, до транспортерів без тягового органа – роликіві (рольганги) та гвинтові.

**Конвеєри** – це транспортувальні машини безперервної дії, які призначені для горизонтального та похилого пересування вантажів у магазинах та на складах, а також для навантаження й розвантаження автомашин і вагонів. У торгівлі використовують три типи конвеєрів: стрічкові, пластинчасті та роликіві, кожний із яких буває стаціонарним або пересувним.

### **ХІД РОБОТИ**

**Завдання 1.** Подати класифікацію ваговимірювального устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 2.** Подати класифікацію підйомно-транспортного устаткування у вигляді схеми.

**Завдання 3.** Вивчити конструкцію, основні правила експлуатації та принцип дії вагів.





4. У ЕККА типу «SAMSUNG» використовують принтер такого типу:  
а) струменевий; б) матричний; в) лазерний.
5. ЕККА типу «SAMSUNG» має таку кількість робочих режимів:  
а) 4; б) 5; в) 7.
6. Який вид пам'яті ЕККА є енергонезалежним?  
а) оперативна; б) тимчасова; в) фіскальна.
7. Щоб натягнути паперову стрічку, слід:  
а) натиснути декілька разів на клавішу «ПЧС»;  
б) натиснути на клавішу «С»;  
в) просунути її крізь фотодавач.
8. Каса готова до реєстрації продажів після того, як...  
а) на індикаторі з'явиться 0,00;  
б) на індикаторі з'явиться вісім «тире»;  
в) буде уведено пароль оператора.
9. Для маркування товару вартістю 25 грн з артикульної групи 8 натискають клавіші:  
а) (2) (5) (x) (ціна) (2) (0);  
б) (2) (5) (.) (ціна) (8) (код);  
в) (ціна) (2) (5) (.) (8) (код).
10. Друк звітів «Х» починається при натисканні на клавішу:  
а) (чек); б) (оплата); в) (ціна).
11. Для підтвердження обнулення каси слід натиснути на клавішу:  
а) (0); б) (С); в) (ціна).
12. Для заміни акумулятора слід звернутися у сервісний центр, якщо ЕККА не був увімкнений у мережу понад...  
а) 3 роки; б) 90 днів; в) 1 рік.
13. Чим відрізняються модифікації касових апаратів типу «Datecs»?
14. Як класифікують електронні контрольно-касові апарати?
15. Які ЕККА називають системними?
16. Які ЕККА називають універсальними?
17. Які види оплати може реєструвати ЕККА?
18. Коли можна виправити помилку касира?

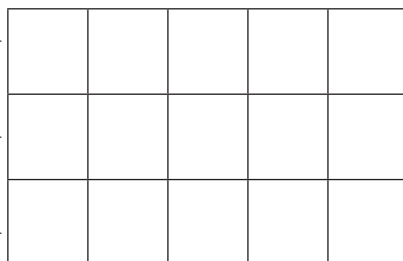
19. Коли можна анулювати касову операцію?
20. Поясніть, що таке службове внесення і виведення готівки?
21. Із яких основних частин складається ЕККА?
22. Скільки індикаторів має ЕККА «SAMSUNG»?
23. Які види пам'яті має ЕККА?
24. Зі скількох клавiш складається клавіатура касового апарату «SAMSUNG»?
25. Для чого призначено інформаційні клавiші ЕККА?
26. Що слід зробити перед установленням паперової стрічки у нішу?
27. Опишіть алгоритм встановлення паперової стрічки.
28. Як зафіксувати контрольну стрічку?
29. Яку клавiшу використовують для вилучення старої стрічки?
30. Як установлюють картридж із фарбувальною стрічкою?
31. Скількима ключами укомплектовано касу?
32. Вкажіть основні робочі режими касових апаратів.
33. Як підготувати касу до роботи у режимі реєстрації?
34. Які звіти з обнуленням каси друкуватимуть натисненням на клавiшу «0»?
35. Для чого використовують режим «Звіт фіскальної пам'яті»?
36. Коли можна проводити очищення поверхні реєстраторів розрахункових операцій, прибирання пилу, чужорідних часток?
37. У чому полягає візуальний контроль ЕККА?
38. Як часто проводять технічне обслуговування ЕККА?
39. Скільки зберігається інформація в оперативній пам'яті після від'єднання ЕККА від мережі?
40. Коли можна замінити запобіжник?

**Додатки****ДІАГРАМИ ВИБОРУ РІШЕНЬ**

Діаграми вибору рішень складені та подані в такому ж порядку, як і лабораторні роботи, що передують їм і тематично охоплюють ті машини та апарати, які використовують на підприємствах ресторанного господарства.

**Просіювачі***ПРОБЛЕМИ*

1. Борошно занадто розпилюється біля машини
2. У просіяному борошні є домішки
3. Зменшилася продуктивність просіювача

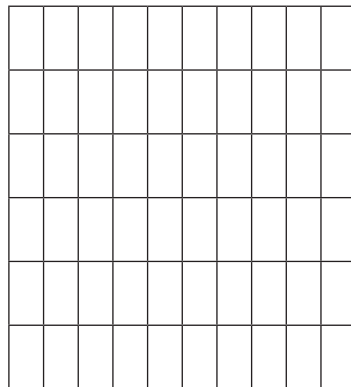
*ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ*

1. Не закріплено гнучкий рукав
2. Під час руху машини засипали борошно
3. Під час роботи оголилася крильчатка в бункері
4. Забитий просіювальний барабан (зупинити машину та видалити домішки)
5. Розтягнений пас

## Картоплеочисні машини

### ПРОБЛЕМИ

1. При натисненні кнопки «Пуск» двигун картоплеочисної машини не вмикається →
2. Раптово зупинився конусний диск (двигун працює) →
3. Накопичення води та відходів у робочій камері →
4. Через ущільнення дверцят машини протікає вода →
5. Картопля очищається повільно або нерівномірно →
6. Під час роботи машини двигун зупинився →



### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Стерта поверхня абразивного конусного диска →
2. Завантажено овочів понад норму →
3. Нещільно зачинено дверцята (зачинити щільніше) →
4. Спрацьована гумова прокладка (замінити) →
5. Засмічено стічний отвір з робочої камери (зупинити машину та прочистити стічний отвір) →
6. Заклинило конусний диск (зупинити машину та дістати бульби, які застрягли) →
7. Картоплю недостатньо промито (краще промити) →
8. Слабкий напір води (збільшити подання води) →
9. Спрацьовані бокові абразивні сегменти (викликати механіка) →
10. Бульби картоплі мають різний розмір (необхідно сортувати картоплю) →

## Розмелювальні механізми

### ПРОБЛЕМИ

1. Тертковий диск погано розмелює продукт →
2. Продукт повільно виходить із розвантажувального вікна →
3. Корпус механізму повертається у горловині привода →
4. Не забезпечено дрібного розмелювання →
5. Продукт зависає у завантажувальному бункері →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Продукт вологий (підсушити) →
2. Потрібно закрутити гвинти у горловині привода →
3. Стерті зубці терткового диску (замінити) →
4. Завеликі шматки продукту (подрібнити) →
5. Зламана фіксувальна гайка →
6. Не зафіксовано фіксувальну гайку →

## Овочерізки

## ПРОБЛЕМИ

1. Машина не вмикається —————→
2. Підвищений шум  
у машині під час роботи —————→
3. Неякісне нарізання продуктів —————→
4. Товщина нарізання  
не відповідає заданій —————→
5. Раптове зупинення машини —————→
6. Перегрівання двигуна  
з можливим зупиненням машини —————→


## ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Несправний пуско-регулювальний пристрій —————↑
2. Зайвий предмет у робочій камері —————↑
3. Гайкою встановити потрібну товщину нарізання (або замінити диск) —————↑
4. Не закріплено завантажувальний бункер (правильно встановити бункер) —————↑
5. Продукт заклинило в робочій камері (вимкнути машину та усунути продукт) —————↑
6. Погано закріплено ножі або зовсім не закріплено —————↑
7. Машина перевантажена (великі шматочки овочів) —————↑
8. Тривала робота (зробити перерву) —————↑
9. Перевірити, чи увімкнено рубильник —————↑
10. Ножі стерті та затуплені —————↑

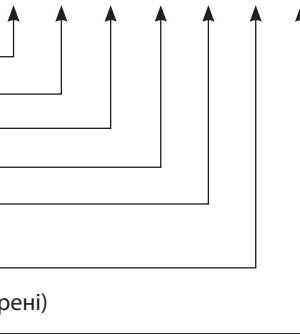
## М'ясорубки

### ПРОБЛЕМИ

1. М'ясорубка не ріже м'ясо, а розминає →
2. Подрібнений продукт нагрівається, на ножі намотуються плівки та сухожилля →
3. Підвищений шум у редукторі з можливим зупиненням двигуна →
4. Раптове зупинення машини →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Затискну гайку слабо загвинчено (загвинтити) →
2. Двосторонній ніж установлено неправильно →
3. Затуплений двосторонній ніж →
4. Сильно загвинчено затискну гайку →
5. Потрапили частини сухожилля, плівки →
6. У робочу камеру потрапила кістка або великий шматок сполучної тканини →
6. Ножі занадто затуплені (або неправильно загострені) та не прилягають до решіток →





## Машина для нарізання гастрономічних продуктів

### ПРОБЛЕМИ

1. При натисненні на кнопку «Пуск» електродвигун не вмикається →
2. При натисненні на кнопку «Пуск» вал електродвигуна не обертається, а двигун гуде →
3. Порушене регулювання товщини нарізання →
4. Неякісне нарізання хліба →
5. Знизилася продуктивність машини →
6. Машина не нарізає продукту →
7. Машина не повністю прорізає продукт або робить нерівний зріз →
8. Під час нарізання продукт надмірно кришиться →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Затупився ніж (загострити) →
2. Продукт завис у лотку (вимкнути та правильно зафіксувати продукт) →
3. Перегорів один із запобіжників (замінити) →
4. Машина застопорена →
5. Відійшла гайка, яка фіксує регулювальний диск →
6. Не закриті запобіжні кришка або щиток →
7. Бажано не нарізати свіжо випечений хліб →
8. Розтягнувся пас →

## Машини для збивання продуктів

### ПРОБЛЕМИ

1. Неякісно збивається продукт →
2. Пробуксовує варіаторний пас →
3. Не спрацьовує перемикач частоти обертання →
4. Ручка перемикача не відпускається →
5. Витікає мастило →
6. При крайньому верхньому положенні бака збивач зачіпає за дно →
7. Продукти розбризкуються з робочої камери →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Бак завантажено продуктами більше від норми →
2. Мастило потрапило на поверхню шківів або паса →
3. Неправильно відрегульовано положення болта упору (відрегулювати відстань 5 мм) →
4. Розтягнутий варіаторний пас (замінити пас) →
5. Порваний варіаторний пас (замінити пас) →
6. Відійшов гвинт, який притискає пружину (затягнути гвинт) →
7. Відійшов стопорний гвинт на вилці (загвинтити) →
8. Неправильно дібраний збивач (замінити) →
9. Температура продуктів не відповідає технологічним вимогам (охолодити) →

**Збивачі коктейлів***ПРОБЛЕМИ*

1. Двигун не вмикається —————→
2. Маса коктейлю не збільшилася  
у 1,5–2 рази —————→
3. Коктейль не збивається —————→
4. На корпусі збивача коктейлів  
відчутно напругу —————→
5. Двигун раптово зупинився —————→


*ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ*

1. Спрацював тепловий захист  
(слід дотримуватися 3–3,5 хв перерви) —————↑
2. Сировину для коктейлю не охолоджено —————↑
3. Ушкоджено електроізоляцію —————↑
4. Співвідношення компонентів не відповідає рецептурі —————↑
5. Немає напруги в електромережі —————↑
6. Неправильно встановлено час збивання (не більше ніж 1–1,5 хв) —————↑
7. Неправильно встановлено швидкість збивання —————↑

## Харчоварильний котел

### ПРОБЛЕМИ

1. Котел розігрівається довше за нормативний час —————→
2. Вода в парогенераторі є, а на пульті керування світить червона лампочка «Немає води» —————→
3. Парує подвійний запобіжний клапан —————→
4. Із наповнювальної лійки під час роботи котла виходить пара —————→
5. При поданні напруги котел не вмикається —————→

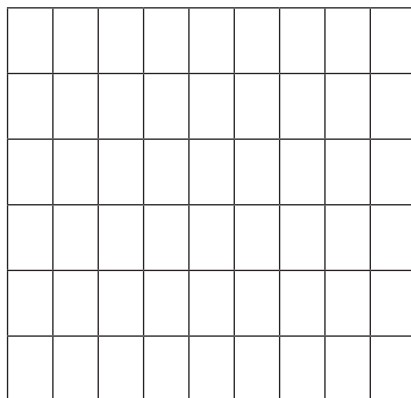

### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. У парогенератор залито дистильовану воду (додати чайну ложку соди) —————↑
2. У парогенератор залито сиру воду (залити кип'ячену відстояну воду) —————↑
3. Не випущено повітря з «пароводяної сорочки» (відкрити повітряний клапан) —————↑
4. Немає води в парогенераторі —————↑
5. Не встановлено режиму роботи котла —————↑
6. Відкритий кран наповнювальної лійки (закрити після появи цівки пари) —————↑
7. Не відрегульовано подвійний запобіжний клапан (викликати механіка) —————↑
8. Несправний ЕКМ (викликати механіка) —————↑

## Пароварильні та жарові шафи

### ПРОБЛЕМИ

1. Вироби підгорають знизу →
2. Вироби не підрум'янилися зверху →
3. Вироби зверху рум'яні, але не пропечені всередині →
4. Із дверцят пароварильної шафи виходить пара →
5. При подаванні напруги пароварильна шафа не вмикається, світить червона лампочка →
6. Пароварильна шафа розігрівається довше за нормативний час →

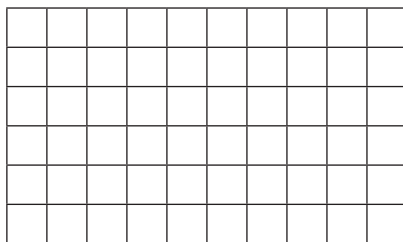


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Не надходить вода в парогенератор (відкрити вентиль) →
2. Перевірити справність поплавкового клапана →
3. Зношена гумова прокладка (викликати механіка) →
4. Утворився накип на ТЕНах пароварильної шафи →
5. Перегоріли окремі ТЕНи в АПЕСМ-2 →
6. Задано високу температуру у жаровій шафі →
7. Перегоріли нижні ТЕНи у жаровій шафі →
8. Перегоріли верхні ТЕНи у жаровій шафі →
9. Вимкнути нижні ТЕНи у жаровій шафі →

**Мікрохвильові печі****ПРОБЛЕМИ**

1. Піч не вмикається
2. Іскрить
3. Нерівномірне обігрівання продукту
4. Їжа переварена
5. Їжа недоварена
6. Неправильне розморожування

**ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ**

1. Перевірити під'єднання печі до електромережі
2. Перевірити, чи зачинено дверцята
2. Не виставлено часу приготування
3. Використовувати лише той посуд, який підходить до НВЧ
4. Не вмикати порожньої печі
5. Використовувати скляну тацю
6. Перевернути або помішати вироби
7. Перевірити, чи повністю розморозився продукт
8. Правильно встановлювати час / режим приготування
9. Перевірити, чи не заблоковано вентиляційні отвори

## Фритюрниці, сковороди

### ПРОБЛЕМИ

1. Жир розігрівається довше за нормативний час →
2. Продукти ввібрали багато жиру →
3. Під час зливання жиру з ванни (ФЕСМ-20) забився кран →
4. Занадто піниться та розбризкується жир, коли завантажують продукти →
5. Під час смаження продуктів відстала паніровка (СЕСМ-0,5) →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Завантажено мокрі овочі →
2. Смажено зі закритою кришкою →
3. Перегорів один із ТЕНів →
4. Завантажено у фритюрницю підсолені овочі →
5. Використано не фритюрний жир →
6. Ванна не була закрита кришкою до сигналу лампочки →
7. Завантажено продукти до сигналу лампочки →
8. Не встановлено стакан із фільтром →





## Кип'ятильники, марміти

### ПРОБЛЕМИ

1. Із сигнальної трубки кип'ятильника витікає холодна вода →
2. Не вмикаються ТЕНи →
3. Із сигнальної трубки кип'ятильника витікає тепла вода →
4. Кип'ятильник розігрівається довше за нормативний час →
5. На пульті керування кип'ятильника мигає лампочка, яка вказує на роботу ТЕНів →
6. З-під кришки кип'ятильника, (із сигнальної трубки) виходить пара →
7. Під час роботи марміта для других страв засвітилася червона лампочка →


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Немає води у водовідній мережі (вимкнути марміт) →
2. На електроді Е-2 не встановлено ковпачок →
3. Не відкрито кран подання холодної води →
4. Несправний поплавковий регулятор (викликати механіка) →
5. Накип на електроді Е-2 (зняти накип) →
6. Накип на електроді Е-3 (зняти накип) →
7. Накип на ТЕНах (зняти накип) →

## Холодильне устаткування

### ПРОБЛЕМИ

1. Холодильна машина дає холод, але працює довгими циклами: довго працює, мала зупинка —————>
2. Холодильна машина холоду не дає, працює короткими циклами: мало працює, довгі зупинки —————>
3. На випарнику наростає «снігова шуба» за короткий час роботи —————>
4. В охолоджувальному об'ємі нерівномірно охолоджуються продукти —>
5. Тала вода стікає на підлогу —————>
6. Підвищений шум під час роботи холодильної машини —————>
7. «Пощипування» при торканні до металевих частин —————>


### ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

1. Трубка не з'єднана з лотком або тріснула (установити правильно або замінити) —————>
2. Завантажено продуктів більше від норми —————>
3. Продукти завантажено теплі або не упаковані (бажано герметично), поставили рідину без кришки —————>
4. Спрацьована гумова прокладка на дверцятах —————>
5. Дверцята зачинені не щільно —————>
6. Конденсатор покритий пилом (прочистити) —————>
7. Витік хладону з системи (викликати механіка) —————>
8. Решітчасті полиці перекриті суцільним папером чи лотками (звільнити полиці) —————>
9. Товщина «снігової шуби» понад 5 мм на випарнику (розморозити) —————>
10. Не відрегульовано положення електродвигуна з компресором (викликати механіка) —————>

## Список використаних джерел

### Основна:

1. Конвісер І. О. Устаткування закладів ресторанного господарства / І. О. Конвісер, Г. А. Бублик, Т. Б. Паригіна, Ю. М. Григор'єв. – Київ : КНТЕУ, 2005. – 566 с.
2. Бойко М. М. Експлуатація холодильного та торговельного обладнання / М. М. Бойко. – Харків : «Компанія СМІТ», 2001. – 512 с.
3. Доценко В. Ф. Устаткування закладів ресторанного господарства : підручник / В. Ф. Доценко, В. О. Губеня. – Київ : Кондор-Видавництво, 2016. – 636 с.
4. Дейниченко Г. В. Оборудование предприятий питания : справочник / Г. В. Дейниченко, В. А. Ефимова, Г. М. Постнов. – Харків : Мир техники и технологий, 2005. – 612 с.
5. Костенко Е. М. Системы кондиционирования и вентиляции / Е. М. Костенко. – Київ : Основа. 2006. – 448 с.
6. Кравченко В. С. Інженерне обладнання будівель / В. С. Кравченко, Л. А. Саблій, В. І. Давидчук, Н. В. Кравченко. – Київ : Видавничий дім Професіонал, 2008. – 480 с.
7. Черевко О. І. Обладнання сфери торгівлі : навч. посібник / О. І. Черевко, О. В. Новікова, В. О. Потапов. – Київ : Ліра-К, 2010. – 649 с.
8. Лашутина Н. Г. Холодильные машины и установки / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верхова. – Москва : Колос, 2006. – 440 с.
9. Шаповал С. Л. Громадське будівництво : посібник / С. Л. Шаповал. – Київ : КНТЕУ, 2011. – 348 с.
10. Шаповал С. В. Устаткування закладів ресторанного господарства. Механічне устаткування / С. В. Шаповал, І. І. Тарасенко, О. П. Шинкаренко. – Київ : КНТЕУ, 2010. – 320 с.
11. Старовойт Л. Я. Устаткування підприємств громадського харчування / Л. Я. Старовойт, О. П. Шинкаренко, Т. П. Сидорчук. – Львів : Оріяна-Нова, 2001. – 192 с.
12. Устаткування закладів готельно-ресторанного господарства : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів товарознавчо-комерційного факультету спеціальності 6.140101 «Готельно-ресторанна справа» денної та заочної форм навчання / І. М. Ощипок, Л. В. Козловська, Н. О. Арсиненко. – Львів : ЛКА, 2014. – 54 с.

Навчальне видання

Укладач

**ІЖЕВСЬКА** *Орися Петрівна*

**УСТАТКУВАННЯ ЗАКЛАДІВ  
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Методичні вказівки

Випусковий редактор

**Оксана БОРИС**

Редактори

**Єлизавета ЛУПІНІС, Ольга ГРОМИК**

Макетування – **Степан ОСІНЧУК**

Підписано до друку 25.03.2020. Формат 60x84/16.

Папір офсет. Гарнітура Myriad. Друк цифровий.

Ум. друк. арк. 3,95. Обл. вид. арк. 3,27.

Наклад 100 прим. Зам. № 194.



**Львівський державний університет фізичної культури  
імені Івана Боберського**

Редакційно-видавничий відділ  
79007, м. Львів, вул. Костюшка, 11  
тел. +38 (032) 261–59–90  
<http://www.ldufk.edu.ua/>  
e-mail: [redaktor@ldufk.edu.ua](mailto:redaktor@ldufk.edu.ua)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників  
та книгорозповсюджувачів видавничої продукції  
ДК № 6963 від 5.11.2019 р.

**Друк**

ФОП ГНІДЬ Я.Б.  
79069, Львівська обл.,  
м. Львів, вул. Шевченка, 352/34