ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ
імені І. БОБЕРСЬКОГО

УСТАТКУВАННЯ ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Методичні вказівки
до виконання лабораторних робіт
для студентів факультету туризму
спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа»

Львів – 2019

Устаткування закладів готельно-ресторанного господарства. Завдання та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» / Укл.: Іжевська О. П. 2019 – 56 с.

Укладач: Іжевська О.П., доцент кафедри готельно-ресторанного бізнесу, к.т.н.

Завдання та методичні вказівки до виконання лабораторних робіт розглянуто та схвалено на засіданні кафедри готельно-ресторанного бізнесу

Протокол від «30»вересня 2019 року №1

Рекомендовано до друку Вченою радою ЛДУФК ім. І. Боберського

Протокол від «08» жовтня 2019 року №__

© Іжевська О.П. 2019
© ЛДУФК ім. І. Боберського, 2019

ЗМІСТ

Методичні рекомендації до виконання ЛР……4

Інструкція з охорони праці під час роботи в лабораторії……5

Інструктивні вказівки для роботи з діаграмами……...6

ЛР №1. Конструктивні особливості та розрахунок сортувальних і калібрувальних машин……7

ЛР №2. Конструктивні особливості та розрахунок очищувального устаткування……9

ЛР №3. Конструктивні особливості та розрахунок устаткування для подрібнення……11

ЛР №4. Конструктивні особливості та розрахунок різального устаткування……..14

ЛР №5. Конструктивні особливості та розрахунок устаткування для перемішування та замішування……...17

ЛР №6. Конструктивні особливості та розрахунок мийного устаткування……..22

ЛР №7. Конструктивні особливості стравоварильного устаткування……...……..25

ЛР №8. Конструктивні особливості та розрахунок смажильно-пекарського устаткування……....26

ЛР №9. Конструктивні особливості універсальних теплових апаратів……...…30

ЛР №10. Конструктивні особливості водогрійного та допоміжного устаткування……...31

ЛР №11. Конструктивні особливості та розрахунок холодильного устаткування……..32

ЛР №12. Конструктивні особливості ваговимірювального та підйомно-транспортного устаткування……36

ЛР №13. Конструктивні особливості контрольно-касових апаратів……....38

Додатки. Діаграми вибору рішень……...41

Список використаних джерел..……56

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 обладнання, методичних розробок; вивчають розрахунки продуктивності машин і апаратів, окремих вузлів обладнання, підбирати сучасне устаткування для готельно-ресторанного господарства.

Методичні вказівки для лабораторних робіт складені 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 студентами 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;
— здобути навички 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 місті та з техніки протипожежної безпеки під час роботи з обладнанням. Проведення інструктажу записують у спеціальному журналі.

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

Перед початком заняття студентові необхідно:

— згідно з рекомендованими підручниками, довідниками, лекціями, вивчити теоретичний матеріал;
— розглянути хід лабораторної роботи або послідовність розрахунків практичної роботи.

Студентів, які не підготувалися теоретично, та ті, що не мають спецодягу і 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 обладнання для готельно-ресторанного господарства, розраховувати (згідно з індивідуальним завданням) лабораторне або виробниче устаткування, його потужність, визначати параметри, що впливають на продуктивність обладнання та якість продукції, аналізувати можливі несправності та причини їх виникнення.

Під час виконання роботи студент використовує вимірювальну техніку, механізми, обладнання, пристрої, посуд та додаткові матеріали.

Завершують лабораторну роботу узагальненням основних особливостей роботи устаткування; аналізом найпоширеніших помилок під час використання обладнання 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. Підписану викладачем лабораторну роботу вважають опрацьованою і оцінюють згідно з модульними таблицями.

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),
✓ технічних вимог безпеки праці,
✓ правильність 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

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

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

1.3. До виконання практичних і лабораторних робіт допускають осіб, які:

1.3.1. Пройшли лекційне навчання та перевірку знань щодо безпечного виконання робіт із застосуванням механічного та теплового обладнання, електричних приладів та інструментів.

1.3.2. Мають необхідний спецодяг і запобіжні засоби безпеки.

1.4. Знають, що заборонено самовільно відчиняти вікна, приносити в приміщення небезпечні речовини (отруйні, токсичні, вибухонебезпечні).

1.5. Знають, що заборонено заходити в аудиторію без дозволу викладача, бігати, стрибати, штовхатися, сидіти на столах і спиратись на лабораторне обладнання.

1.6. Знають, що заборонено без дозволу завідувача лабораторії, викладача або лаборанта, який проводить заняття, підходити до лабораторного устаткування і чинити будь-які дії: відчиняти дверцята обладнання, натискати на кнопки, запихати руки або сторонні предмети в ємності та отвори, знімати огороджувальні пристрої, крутити і розкручувати ручки перемикачів, ставити сторонні предмети на терези, під’єднувати машини до електромережі, ремонтувати обладнання, вмикати в розетку (на підзарядку) калькулятори і мобільні телефони.

2. ВИМОГИ ПЕРЕД ПОЧАТКОМ РОБОТИ

2.1. Студент повинен знати інструкцію з виконання роботи.

2.2. Студент повинен отримати допуск до заняття.

2.3. 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.

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

2.5. Безпосередньо перед початком роботи перевірити справність обладнання.

3.ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ

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

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

3.3. Заборонено під час роботи залишати лабораторне устаткування.

3.4. При появі незвичного шуму, запаху, диму терміново вимкнути технічні засоби з електромережі і негайно повідомити про це викладача.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ

4.1. Вимкнути електротехнічні засоби для навчання з мережі живлення.

4.2. Упорядкувати робоче місце, зібрати і здати роздатковий матеріал.

4.3. Здати звіт із практичної або лабораторної роботи.

5. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ В АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. У разі аварії, пожежі або стихійного лиха необхідно негайно повідомити викладачеві або завідувачу кабінету. Одночасно слід вжити заходів для усунення причин і за потреби зателефонувати 101 у пожежну частину.

5.2. Під час травмування потрібно надати потерпілому долікарську допомогу, використовуючи фармацевтичні засоби від працівників медпункту. У важких випадках телефоном 103 викликати швидку медичну допомогу.

ІНСТРУКТИВНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ РОБОТИ З ДІАГРАМАМИ

Велике значення для ліпшого засвоєння матеріалу мають різноманітні завдання, виконуючи які – студенти вчаться розв’язувати ті чи інші проблеми, що можуть виникнути в їхній професійній діяльності. Одним із таких завдань є діаграми можливих проблем у роботі устаткування на підприємствах ресторанного господарства. Діаграми використовують під час індивідуальної підготовки, закріплення, поглиблення знань і практичних навичок з теми. Самостійно вибране правильне рішення на діаграмі дає змогу студентам краще, а головне фахово працювати з обладнанням на підприємствах ресторанного господарства.

У діаграмі необхідно знайти одну або декілька правильних відповідей і зробити у відповідній клітинці позначку «Х».

Зразок оформлення кодової таблиці діаграми

		X						
X								
	X					X		
		X	X		X			
	X	X						
		X		X				X
							X	

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.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Для просіювання використовують пристрої, в яких сипкі продукти пропускають через сита, які зазвичай виготовляють з 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. Частину 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.

Завдання 4. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок продуктивності та довжини сита грохота

Методика розрахунку

1) Розрахунок живого перерізу сит:

а) дротяних плетених із квадратними отворами:

$$\varphi = \frac{100 \times D^2}{(D+\Delta)^2}\ , \qquad (1.\ 1)$$

де D – розмір отвору, мм;

Δ – 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;

Δ_1 – товщина нитки по основі, мм;

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

Δ_2 – товщина нитки по утку, мм.

2) Розрахунок швидкості обертання вала *n* (об / хв) за формулою:

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

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

α – кут між пружиною і вертикаллю, градуси.

3) Розрахунок швидкості пересування матеріалу по ситу *u* (м/с) за формулою:

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

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

4) Розрахунок продуктивності грохоту С (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^2; *S*=0,015м^2;

ρ – насипна густина матеріалу, що просіюється, кг / м^3; ρ =300 кг / м^3.

5) Визначаємо площу сита (м^2) за формулою:

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

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

6) Визначаємо довжину сита *L* (м) за формулою:

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

Таблиця 1.1

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	Дротяне сито		Шовкове сито					
	Номер сита *D*, мм	Товщина дроту Δ, мм	Відстань між нитками по основі D_1, мм	Товщина нитки по основі Δ_1, мм	Відстань між нитками по утку D_2, мм	Товщина нитки по утку Δ_2, мм	Кут між пружиною і вертикаллю α, градуси	Ширина сита В, м
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) Розрахунок живого перерізу 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) Розрахунок швидкості обертання вала *n* (об / хв) за формулою:

$$n = \frac{30}{\sqrt{r \times tg\alpha}} = \frac{30}{\sqrt{0.02 \times 0{,}36}} = \frac{30}{0{,}085} = 352 \text{ об / хв};$$

3) Розрахунок швидкості пересування матеріалу по ситу *u* (м / с) за формулою:

$$u = 0{,}23 \times n \times r \times f \times tg\alpha = 0{,}23 \times 352 \times 0{,}02 \times 0{,}3 \times tg20 = 0{,}17 м / с;$$

4) Розрахунок продуктивності грохоту G (кг/год) за формулою:

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

5) Визначаємо площу сита (м^2) за формулою:

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

6) Визначаємо довжину сита *L* (м) за формулою:

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

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 обладнання для очищення риби. Розрахувати продуктивність машини періодичної дії для очищення картоплі.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

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 хімічним, термічним та механічним способом.

При **вогневому способі** очищення овочі в спеціальних термоагрегатах піддають термічній дії, що забезпечує проварювання і розм'якшення поверхневого шару. Після обпалювання овочі надходять в овочемийні машини, в яких поверхневий шар видаляють обертові щітки чи гумові валики.

При **паровому способі** очищення овочі обробляють в автоклавах парою підвищеного тиску протягом 1–2 хвилин, що дає змогу проварити поверхневий шар. Після цього у мийній машині завдяки інтенсивному перемішуванню поверхневий шар видаляють.

При **хімічному способі** очищення картоплю попередньо нагрівають у воді до температури 48 °С, а потім обробляють насиченим лужним розчином, нагрітим до 100 °С, який розм'якшує поверхневий шар продукту. Далі в овочемийних машинах поверхневий шар видаляють і очищену картоплю обробляють у розчині лимонної або оцтової кислоти. Тривалість оброблення становить 3–8 хв.

При **механічному способі** очищення зовнішній шар здирають з овочів шорсткуваті робочі поверхні під час відносного їх переміщення (проковзування). Тому при очищенні картоплі механічним способом бульби потрібно відкалібрувати (щоб не було понаднормових витрат продукту).

На підприємствах харчування застосовують тільки механічний спосіб очищення коренеплодів.

Таблиця 2. 1

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.

Завдання 5. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок продуктивності машин періодичної дії для очищення картоплі

Продуктивність машин періодичної дії для очищення картоплі визначають за формулою:

$$Q = \frac{m}{t_з + t_о + t_в}, \quad (2.1)$$

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

$t_з$ – тривалість завантажування продукту, с;

$t_о$ – тривалість оброблення продукту, с;

$t_в$ – тривалість вивантаження продукту з робочої камери, с.

Таблиця 2. 2

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	m, кг	$t_з$, с	$t_о$, с	$t_в$, 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, $t_з$=14 с, $t_о$=300с, $t_в$=5с. Тому:

$$Q = \frac{m}{t_з + t_о + t_в} = \frac{24}{14+300+5} = 0{,}075\text{кг / с} = 4{,}5\text{кг / хв} = 270\text{кг / год.}$$

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 обладнання для отримання пюреподібних продуктів. Здійснити розрахунок продуктивності машини для подрібнювання овочів.

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

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 обладнання для перероблення м'яса та риби. Ознайомитися з принципом дії машин для нарізання хліба. Розрахувати продуктивність різальних машин періодичної дії.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

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 у таблицях 4. 1 та 4. 2.

Таблиця 4. 1

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	–	–	–
Габарити:	мм						
довжина		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 *ножовими гребінками.* Різальні робочі інструменти прямокутної форми, розміщені на однаковій відстані один від одного, утворюють *ножову решітку.*

Таблиця 4. 2

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

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 і 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 (МИК-60 і МКК-120) 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.

Завдання 4. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок машин для подрібнювання овочів (МП-800)

Методика розрахунку

1) Визначаємо площу протирального сита за формулою (м^2):

$$F = \frac{\pi D^2}{4}, \qquad (3.\ 1)$$

де D – діаметр сита, м.

2) Визначаємо площу сита, що перекриває лопать (м^2):

$$F_л = b\times (D - 0{,}1)\frac{\cos\beta}{2}, \qquad (3.\ 2)$$

де b – ширина лопаті (м),

β – кут нахилу лопаті (град.).

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

$$z_0 = z_c \frac{F_л}{F}, \qquad (3.\ 3)$$

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

4) Визначаємо площу отворів сита, що знаходяться під лопаттю (м^2):

$$F_0 = z_0 \frac{\pi d_0^2}{4}, \qquad (3.\ 4)$$

де d_0 – діаметр одного отвору (м).

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

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

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

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

$$v_o = \omega \times r_{ср} \times tan\,\beta, \qquad (3.6)$$

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

7) Визначаємо продуктивність машини:

$$Q_r = 3600 \times F_o \times v_o \times \phi \times \rho_n, \qquad (3.7)$$

де ϕ – коефіцієнт використання площі отворів сита;

ρ_n – густина продукту (для картоплі ρ_n = 1040 кг / м^3).

Таблиця 3.1

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	*D*, м	*b*, м	*β, град.*	z_c, *шт.*	d_0, м	ϕ	$r_{ср}$	*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 за формулою:

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

2) Визначаємо площу сита, що перекривається лопаттю (м^2):

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

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

$$z_0 = z_c\,\frac{F_л}{F} = 180\,\frac{0{,}0015}{0{,}025} = 11 шт;$$

4) Визначаємо площу отворів сита, що під лопаттю (м^2):

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

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):

$$v_o = \omega \times r_{ср} \times tan\,\beta = 47{,}1 \times 0{,}072 \times tan\,40 = 3{,}39 \times 0{,}84 = 2{,}84 м / с;$$

7) Визначаємо продуктивність машини:

Технічні характеристики м’ясорубок

Показники	Одиниці виміру	Марка машини та механізмів							
		МРЭ-1,5 380-375	МИМ-300	МИМ-82М	М2 (764)	МЗ-2-150	МЗ-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
Габарити:	мм								
довжина		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.

Завдання 4. Визначити продуктивність машини для нарізання хліба.

Завдання 5. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок продуктивності м’ясорубки МИМ-300

Методика розрахунку

1) Продуктивність м’ясорубки визначається за формулою:

$$Q = F_0 \times \upsilon_0 \times \rho \times \varphi, \qquad (4.\ 1)$$

де F_0 – сумарна площа отворів в ножовій решітці, м^2;

υ_0 – швидкість руху продукту крізь отвори ножової решітки, м / с;

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

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

2) Сумарну площу визначають за формулою:

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

де d_0 – діаметр одного отвору, м;

z_0 – кількість отворів ножової решітки, шт.

Таблиця 4. 3

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	d_0, *м*	z_0, *шт.*	v_0, *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 в ножовій решітці:

1) $F_0 = \frac{\pi d_0^2}{4} Z_0 = \frac{3{,}14 \times 0{,}005^2}{4} \times 185 = 0{,}0036$ м^2;

2) Тоді продуктивність:

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

Відповідь: Q = 472 кг / год.

Розрахунок продуктивності хліборізки

Методика розрахунку

1) Продуктивність м'ясорубки визначають за формулою:

$$Q = \frac{m}{t_1 + t_2 + t_3}, \qquad (4.3)$$

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, визначають за формулою, с:

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

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 4. 4

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) Тоді 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 кг / с = 72 кг / год.

Лабораторна робота №5

ТЕМА: Конструктивні особливості та розрахунок устаткування для перемішування та замішування

МЕТА – ознайомитись 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.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

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. Технічна характеристика тістомісильних машин наведена у табл. 5. 2.

Таблиця 5. 1

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	$с^{-1}$	3	0,71	2,9	6,2
Габарити:	мм				
довжина		495	580	360	450
ширина		320	660	360	610
висота		325	480	490	620
Маса	кг	12	22	12	16

Таблиця. 5.2

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			
Габарити:	мм				
довжина		520	690	740	810
ширина		280	390	420	480
висота		580	670	720	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.*

Таблиця 5. 3

Технічні характеристики збивальних машин серії В

Показники	Одиниці виміру	Модель збивальної машини				
		В5В	В20А	В30А	В40А	В60А
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
Габарити:	мм					
довжина		422	550	600	630	870
ширина		279	420	530	560	630
висота		475	790	890	950	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: а – пруткові – для збивання легких сумішей (вершки, яєчні білки, муси, самбуки); *б* – плоскорешітчасті – для збивання в'язких кондитерських сумішей (морозиво, креми, майонези, бісквітне та заварне тісто); *в* – фігурні; г – гачкоподібні; *д* – замкнуті з перемичкою (для замішування дріжджового, прісного і здобного тіста); е – лопатеві – для збивання густих сумішей (вершковий крем, сирний крем, напівфабрикати 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 і камери машин можуть бути розташовані вертикально, похило і горизонтально. Найчастіше наявні машини з вертикальним розміщенням робочих органів і камери (усі збивальні машини і ряд тістомісильних машин). Іноді розташування робочих органів похиле 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.

Завдання 4. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок тістомісильних машин періодичної дії

Методика розрахунку

1) Продуктивність тістомісильних машин періодичної дії розраховується за формулою, кг / с:

$$П = \frac{\lambda \times V \times \rho}{(\tau_з + \tau_в)}, \quad (5.1)$$

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

V – місткість місильної камери, м^3;

ρ – умовна густина тіста ($\rho = 1000$ кг / м^3);

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

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

2) Потужність електродвигуна тістомісильних машин періодичної дії розраховують за формулою, кВт:

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

де N_1 – потужність, необхідна для обертання місильного елементу при замісі тіста, кВт;

N_2 – потужність, необхідна для обертання діжі, кВт;

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

3) Потужність, необхідна для обертання місильного елементу при замісі тіста, N_1 кВт:

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

де R – радіус обертання центру лопаті, м;

ω_1 – кутова швидкість місильного елементу, град. / с;

g – прискорення вільного падіння (g = 9,81 м / с^2).

4) Кутова швидкість місильного елементу ω_1, град. / с:

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

де n – частота обертання вала, хв$^{-1}$.

5) Потужність, необхідна для обертання діжі, N_2, кВт:

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

де $G_д$ – маса діжі, кг;

G_T – маса тіста в діжі, кг;

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

$r_ц$ – радіус цапфи, м;

ω_2 – кутова швидкість діжі, град. / с;

Таблиця 5. 4

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	τ_3, хв	$\tau_в$, хв	V, м^3	G_T, *кг*	$G_д$, кг	$r_ц$, *м*	R, м	n, хв$^{-1}$	ω_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:

$$П = \frac{\lambda \times V \times \rho}{(\tau_з + \tau_в)} = \frac{0{,}5 \times 0{,}79 \times 1000}{(2{,}5 \times 60 + 14 \times 60)} = 0{,}4 \text{ кг / с};$$

2) Для розрахунку потужності електродвигуна спочатку обчислюємо кутову швидкість місильного елементу:

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

3) Далі обчислюємо потужність, необхідну для обертання місильного елементу 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:

$$N_2 = 10^{-3} \times g \times (G_д + G_T) \times f \times r_ц \times \omega_2 = 10^{-3} \times 9{,}8 \times (90 + 390) \times 0{,}25 \times 0{,}19 \times 5{,}3 = 1{,}18 \text{ кВт};$$

5) На основі отриманих результатів потужність електродвигуна тістомісильних машин періодичної дії розраховується за формулою:

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

Відповідь: продуктивність машини – П = 0,4 *кг / с*,
потужність двигуна – $N_{дв.} = 6{,}3$ *кВт*.

Лабораторна робота №6

ТЕМА: Конструктивні особливості та розрахунок мийного обладнання

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

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Мийне устаткування призначене для миття овочів, фруктів, зелені, інвентаря, 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 тільки 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 високо продуктивними. 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.

Розрахунок посудомийної машини безперервної дії ММУ-2000

Методика розрахунку

1) Продуктивність машини, шт. / год:

$$Q = \frac{60 \times V_т \times n \times \varphi}{S} \quad , \qquad (6.\ 1)$$

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

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

φ – коефіцієнт заповнення транспортера (φ = 0,7);

S – відстань між однойменними точками тарілок, м.

2) Секундна продуктивність насоса, м / с:

$$Q_н = \frac{Q \times b}{3600} \ , \qquad (6.\ 2)$$

де b – витрата води на одну тарілку в зоні первинного ополіскування, л / год.

3) Потужність електродвигуна насоса, Вт:

$$N = \frac{Q_н \times P}{\eta} \ , \qquad (6.\ 3)$$

де $Q_н$ – секундна продуктивність насоса, яку визначають за об'ємом рідини, що подає насос у нагнітальний трубопровід за одиницю часу, м^3 / с;

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

η – ККД насоса, характеризує досконаліть конструкції і відбиває відносні втрати потужності в самому насосі, η = 0,7.

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

$$N_{електродв.\ насоса} = \frac{N \times \beta}{\eta_е \times \eta_н \times 1000}, \qquad (6.\ 4)$$

де β – коефіцієнт запасу потужності, β=1,5;

$\eta_е$ – ККД електродвигуна, $\eta_е$ =0,9;

$\eta_н$ – ККД передатного механізму, $\eta_н$ =0,98;

1000 – коефіцієнт переведення Вт в кВт.

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

$$q_{вантажу} = \frac{Q \times G_1}{60 \times V_T} \ , \qquad (6.\ 5)$$

де V_T – швидкість транспортера, м / хв;

G_1 – вага однієї тарілки, Н; G_1 = 6 Н.

6) Загальний опір переміщення транспортера:

$$P_o = W_n + W_к \ , \qquad (6.\ 6)$$

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

$$W_n = (2\times q_0 + q_{вантажу})L\times c\times K_б, \qquad (6.\ 7)$$

де q_0 – власна вага одного погонного метра транспортера, Н / м; q_0=100 Н / м;
L – довжина транспортування, м;
c – коефіцієнт опору переміщенню катків ланцюга, що направляють, с= 0,1;
$K_б$ – коефіцієнт збільшення опору за рахунок бортового тертя настилу, $К_б$ = 1,5

$$W_к = 4\times C_0 \times K_{пов}, \qquad (6.\ 8)$$

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

Таблиця 2. 2

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	$V_т$, 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:

$$Q = \frac{60\times V_т\times n\times \varphi}{S} = \frac{60\times 1{,}75\times 4\times 0{,}7}{0{,}055} = 5345 \text{ шт. / год.}$$

2) Секундна продуктивність насоса, л / с ($м^3$ / с):

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

3) Потужність електродвигуна насоса, Вт:

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

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

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

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

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

6) Загальний опір переміщення транспортера:

$$P_o = W_n + W_к = 394 + 200 = 594\ Н.$$

7) Опір на прямолінійній ділянці траси Н:

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

8) Опір на криволінійній ділянці траси $W_к$, Н:

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

Лабораторна робота №7

ТЕМА: Конструктивні особливості стравоварильного устаткування

МЕТА – ознайомитись 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 обладнання. Виконати розрахунок електричної сковороди.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

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

Класифікується варильне обладнання 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 призначені для варіння бульйонів, перших страв, гарнірів, каш. Використовують їх для обладнання 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 і 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 контрольно-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 – ознайомитись із принципом роботи електричних, пекарських та жарових шаф та печей. Розглянути конструктивні особливості електричних сковорід та фритюрниць. Вивчити принцип роботи пароконвектоматів. Розрахувати продуктивність електричної сковороди.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Жарильні апарати належать до основних типів теплових апаратів, які застосовують майже у всіх 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;
- методом конвективного нагрівання у великій кількості жиру (фритюрі) при високих температурах (150...190 °С).

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

Завдання 4. Розрахувати продуктивність електричної сковороди.

Завдання 5. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок продуктивності печі

Методика розрахунку

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

$$P_{год} = \frac{N \times n \times n_1 \times m \times 60}{t_в}, \qquad (8.\ 1)$$

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;
$t_в$ – тривалість випікання, хв.

2) Кількість виробів на одному аркуші печі n_1 розраховують за формулою, шт.:

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a} \times \frac{B-a}{b+a}, \qquad (8.\ 2)$$

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) Добова продуктивність печі ($Р_{доб.}$, кг / доб.):

$$P_{доб} = P_{год} \times T_{доб.}\ , \qquad (8.\ 3)$$

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

Таблиця 8. 1

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	Маса виробу m, кг	Розмір, мм		Кількість технологічний візків N, шт.	Кількість листів (форм) на технологічному візку n, шт.	Тривалість випікання виробу $t_в$, хв	Виробіток даного виробу за добу $T_{доб.}$, 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 30–45хв.

1) Кількість виробів на одному листі печі n розраховують за формулою, шт.:

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a} \times \frac{B-a}{b+a} = \frac{180-20}{17+20} \times \frac{95-20}{7+20} = 4\times3 = 12 \text{ шт.},$$

де за a беремо 20 мм.

2) Годинну продуктивність печі «РОТОР-АГРО» визначають за формулою:

$$P_{год} = \frac{N\times n\times n_1\times m\times 60}{t_в} = \frac{2\times6\times12\times0{,}4\times60}{30} = 115{,}2 \text{ кг / год.}$$

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

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

Розрахунок продуктивності електричної сковороди

Методика розрахунку

1) Продуктивність електричної сковороди визначають 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) Маса готової продукції (M) визначають за формулою:

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

де M_c – маса сировини, кг;

Z – коефіцієнт виходу готового продукту.

3) Маса сировини (M_c) визначають 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 визначається за формулою, шт.:

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

де ρ – густина суміші (ρ = 1010 кг / м^3);

m_1 – маса одного готового виробу (m_1 = 0,2 кг);

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

Таблиця 8. 2

Варіанти індивідуальних завдань

Варіант	t_1, хв	t_2, хв	t_3, хв	Z	m, кг	S, 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) Тоді кількість порцій, що готують:

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

3) Далі 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 кг/год.

Лабораторна робота №9

ТЕМА: Конструктивні особливості універсальних теплових апаратів

МЕТА – ознайомитись із теплотехнічними показниками роботи плит. Розглянути конструктивні особливості індукційних плит та зі склокерамічною поверхнею. Вивчити будову плит, принцип роботи обладнання.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Групу універсального обладнання для варіння, смаження, тушкування, випікання, які залежно від енергоносія поділяються 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 призначені 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. Уявіть собі трансформатор. 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 – ознайомитись із процесами нагрівання води. Розглянути конструктивні особливості кип'ятильників, водонагрівачів та мармітів. Вивчити будову водонагрівачів та кип'ятильників, принцип роботи обладнання. Розглянути принцип розміщення устаткування на лінії самообслуговування.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Водогрійне устаткування призначене для нагрівання і 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 призначені 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 теплоносій у мармітах використовують гаряче повітря, гарячу воду або пару (водяна баня).

Класифікація та характеристика ліній самообслуговування

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

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

Уздовж лінії з боку торгового залу прилавки облицьовані пластиком, 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 – ознайомитись 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, прилавків, охолоджувальних столів, охолоджувачів напоїв та фризерів. Обчислити необхідний об’єм холодильної камери для зберігання визначеної кількості продуктів.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

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

При машинному охолодженні можна отримати температуру нижчу, 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 повітрооходжувачі).

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 таблицях 11.1–11.5, розрахувати об'єм холодильної камери, необхідний для зберігання продуктів.

Завдання 4. Накреслити діаграму вибору рішень.

Розрахунок холодильного устаткування

Методика розрахунку

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

$$V = \frac{G}{\rho \times \nu \times 1000}, \qquad (11.\ 1)$$

де V – необхідний об'єм холодильної шафи, м^3;

G – кількість продуктів, що зберігаються, кг;

ρ – густина продукту, кг / м^3;

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

Таблиця 11. 1

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^3	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 11. 2

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^3	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 11. 3

Продукти, які необхідно зберігати у 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^3	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 11. 4

Продукти, які необхідно зберігати у 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^3	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 11. 5

Продукти, які необхідно зберігати у холодильному устаткуванні (фрукти і солодощі)

Назва продуктів та напівфабрикатів	Кількість продуктів та напівфабрикатів, кг	Коефіцієнт, що враховує масу тари та степінь заповнення холодильного устаткування	Густина продукту, кг / м^3	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 11. 6

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 (12.1), обчислюємо об'єм, необхідний для зберігання осетрини відварної (таблиця 12.1):

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

і заносимо у відповідну клітинку таблиці. Далі аналогічно робимо розрахунок для 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 обладнання. Ознайомитись із роботою підйомно-транспортного обладнання. Вивчити класифікацію підйомно-транспортного обладнання. Розглянути конструктивні особливості навантажувально-розвантажувальних машини та механізмів.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Через заклади ресторанного господарства проходять великі товарні маси, що має враховано не тільки фінансове вираження, а натуральні показники – дози, штуки, грами. Об'єм рідких товарів вимірюють за допомогою мірних кухлів і мензурок, довжину деяких непродовольчих товарів відмічають дерев'яними і металевими метрами. Більшість продовольчих товарів і деякі непродовольчі товари зважують.

Зважування – це необхідна дія для приготування м'ясних і рибних страв, страв із тіста та багатьох інших. Отож заклади ресторанного господарства 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 обладнання 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 призначені 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 – роликові (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 і розвантаження автомашин і вагонів. У торгівлі використовують три типи конвеєрів: стрічкові, пластинчаті та роликові, 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.

Лабораторна робота №13

ТЕМА: Конструктивні особливості контрольно-касових апаратів

МЕТА – вивчити класифікацію, будову та принцип роботи контрольно-касових апаратів. Ознайомитись із основними операціями електронних касових апаратів.

МАТЕРІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: плакати, інструкційні карти, опосередкована наочність.

Теоретичні відомості

Використовувати контрольно-касові апарати і комп'ютерні системи (ЕККА і КС) необхідно підприємствам, організаціям, установам усіх форм власності, а також фізичним особам – суб'єктам підприємницької діяльності, які здійснюють розрахунки із споживачами у сфері торгівлі, ЗРГ і послуг готівкою розрахунок виконують купівлю–продаж іноземної валюти.

Електронні контрольно-касові апарати (ЕККА) – це пристрої, які призначені для реєстрування касових операцій, збирання, збереження, обліку, подання фінансової та іншої інформації.

Усі електронні контрольно-касові апарати поділяють на типи (залежно від виробника). Назва типу – це назва касового апарата залежно від його виробника: «Ера», «Славутич», «Samsung», «Darces», «Silex» т. д. Кожний тип має свої моделі («Ера-202», «Ера-501», «Ера-802», «Славутич-Б», «Славутич-М», «Samsung ER», тощо). Моделі розрізняють за зовнішнім виглядом та призначенням.

ХІД РОБОТИ

Завдання 1. Подати класифікацію контрольно-касових апаратів у вигляді схеми.

Завдання 2. Дати відповіді на запитання.

1. Електронно-касові апарати, що призначені для самостійної експлуатації в стаціонарних умовах, без обміну даних по лініях зв'язку з комп'ютерами або іншими пристроями ЕККА, називають:

а) системними; б) автономними стаціонарними; в) портативними.

2. Позначення «Samsung – ER» є:

а) назвою ЕККА; б) модифікацією ЕККА; в) моделлю ЕККА.

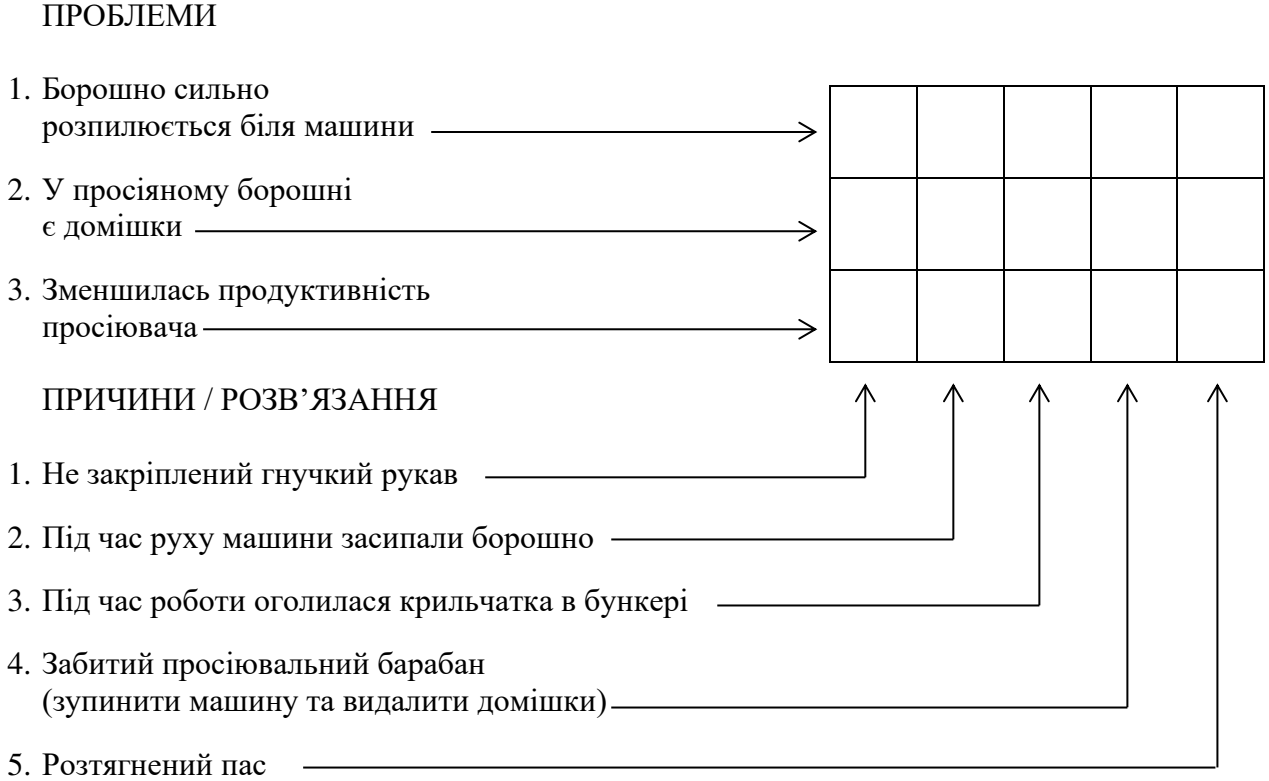
3. Грошова скринька ЕККА типу «SAMSUNG» має:
   а) 10 комірок; б) 5 комірок; в) 8 комірок.
4. У ЕККА типу «SAMSUNG» використовують принтер таких типів:
   а) струменевого; б) матричного; в) лазерного.
5. ЕККА типу «SAMSUNG» має таку кількість робочих режимів:
   а) 4; б) 5; в) 7.
6. Який вид пам'яті ЕККА є енергонезалежною?
   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 фотодатчик.
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) (×) (ціна) (2)(0);
   б) (2) (5) (.) (ціна) (8) (код);
   с) (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 вмикався у мережу більше:
   а) 3 років; б) 90 днів; в) 1 року.
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. Із скількох клавіш складається клавіатура касового апарату «SAMSUNG»?
25. Для чого призначені інформаційні клавіші ЕККА?
26. Що слід зробити перед установленням паперової стрічки у нішу?
27. Опишіть алгоритм встановлення паперової стрічки.
28. Як зафіксувати контрольну стрічку?
29. Яку клавішу використовують для вилучення старої стрічки?

30. Як установлюють картридж із фарбувальною стрічкою?
31. Скількома 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 будуть друкувати натисненням на клавішу «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?

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.

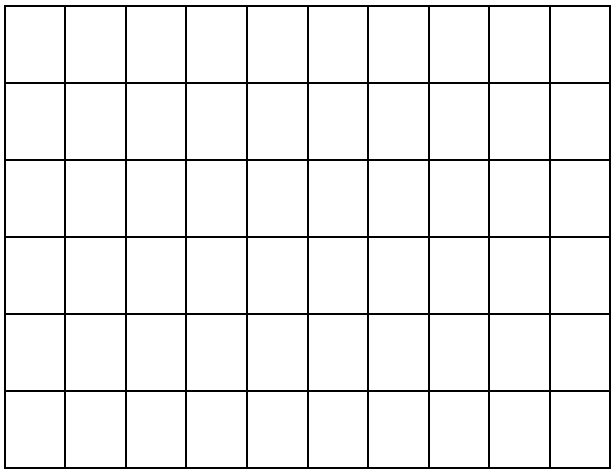
Просіювачі



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



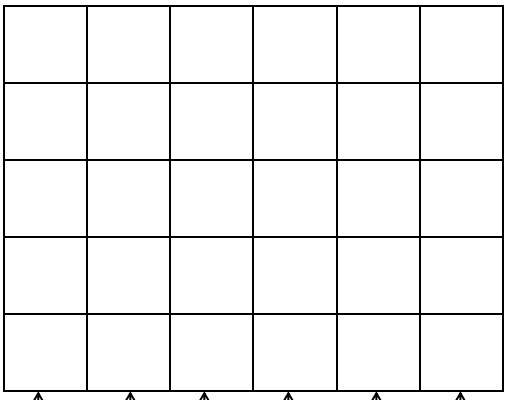
ПРИЧИНИ / РОЗВ'ЯЗАННЯ

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. Картопля недостатньо промита (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 провертається у горловині привода
4. Не забезпечено дрібного розмелювання
5. Продукт зависає у завантажувальному бункері



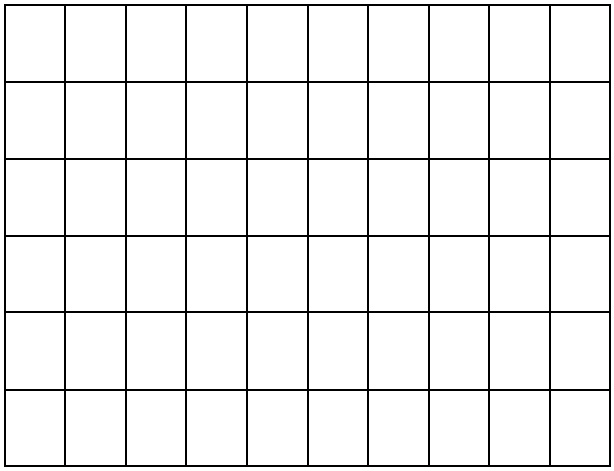
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

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

Овочерізки

ПРОБЛЕМИ

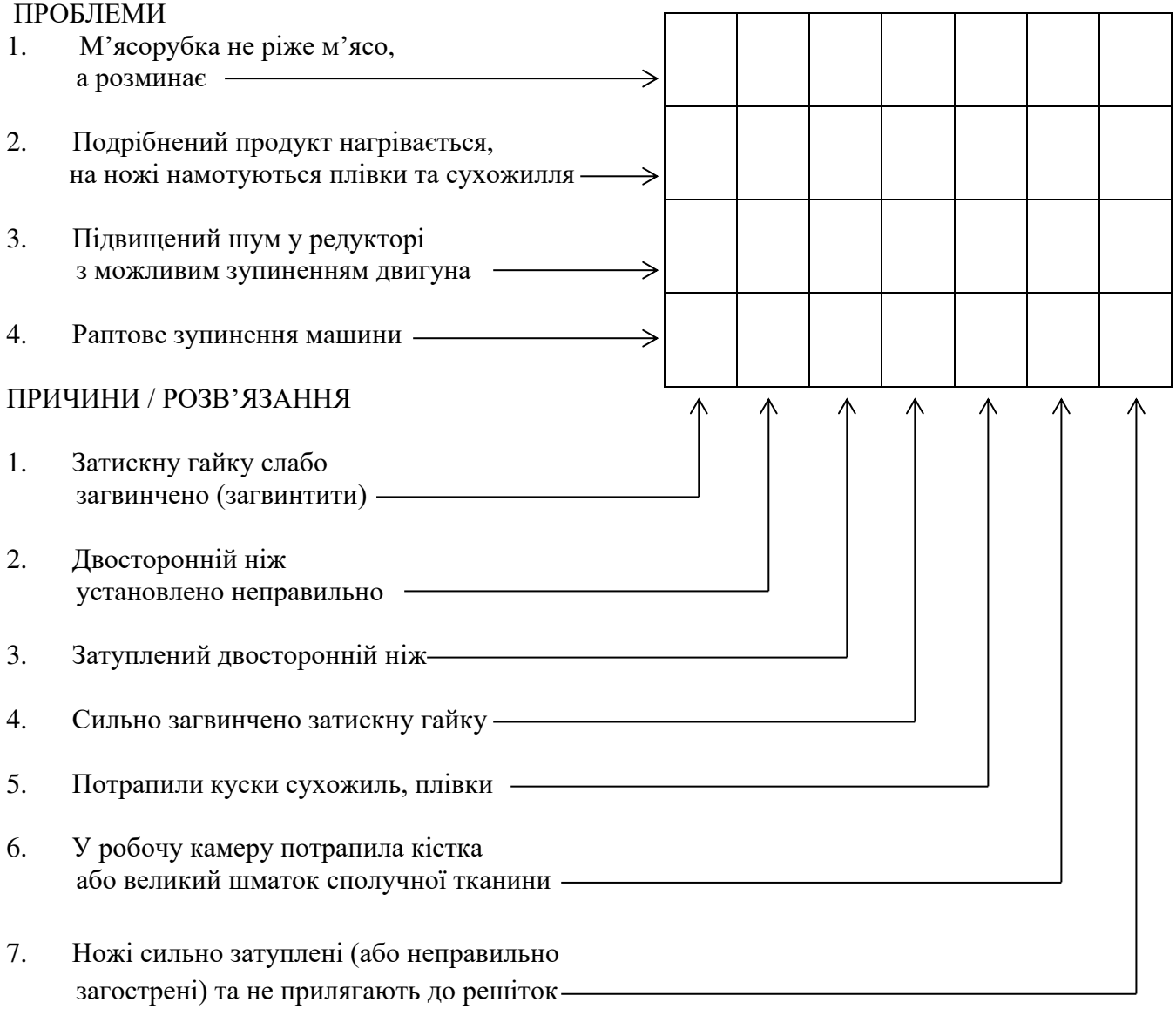
1. Машина не вмикається
2. Підвищений шум у машині під час роботи
3. Неякісне нарізання продуктів
4. Товщина нарізання не відповідає заданій
5. Раптове зупинення машини
6. Перегрівання двигуна з можливим зупиненням машини



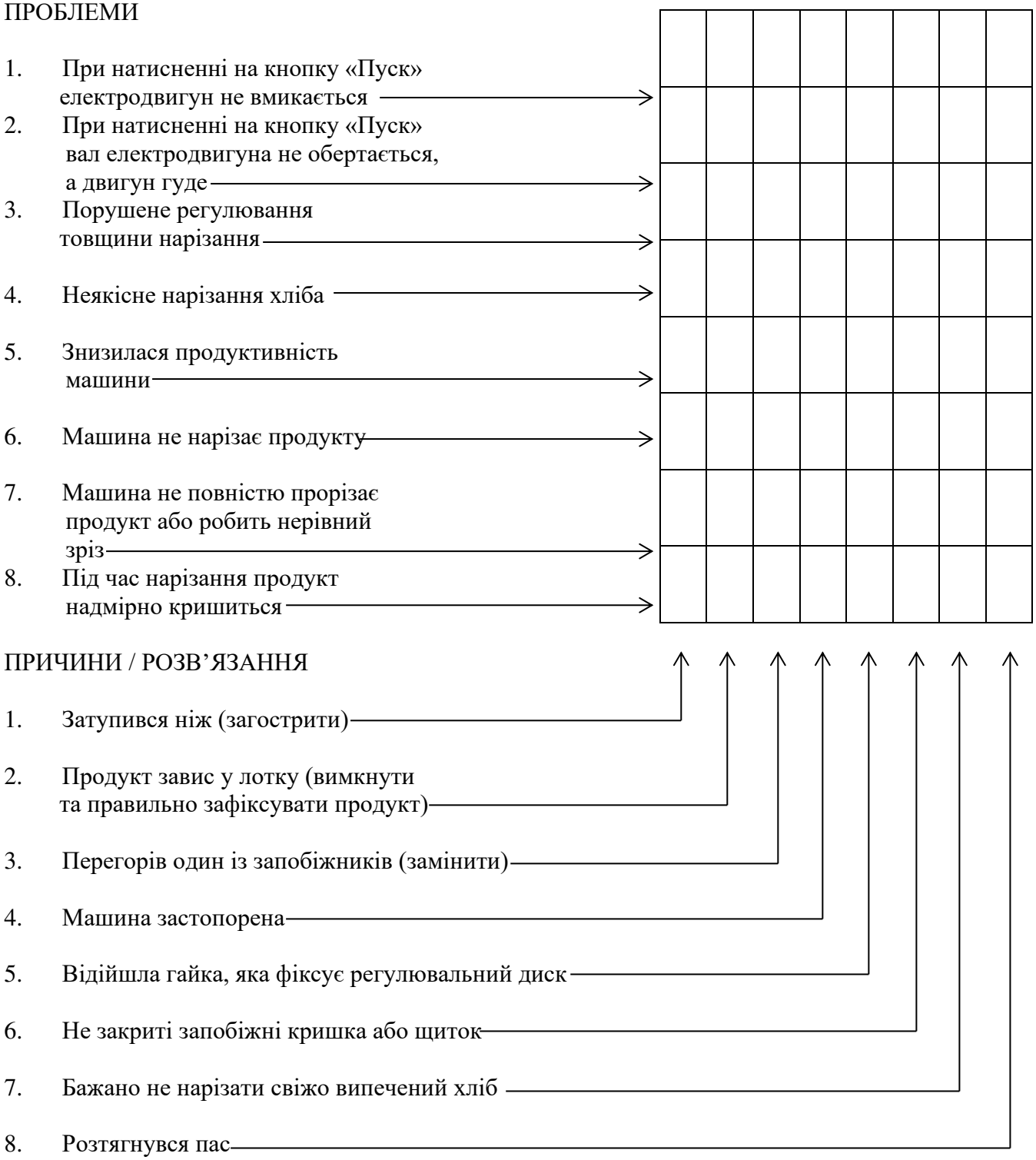
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

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

М’ясорубки

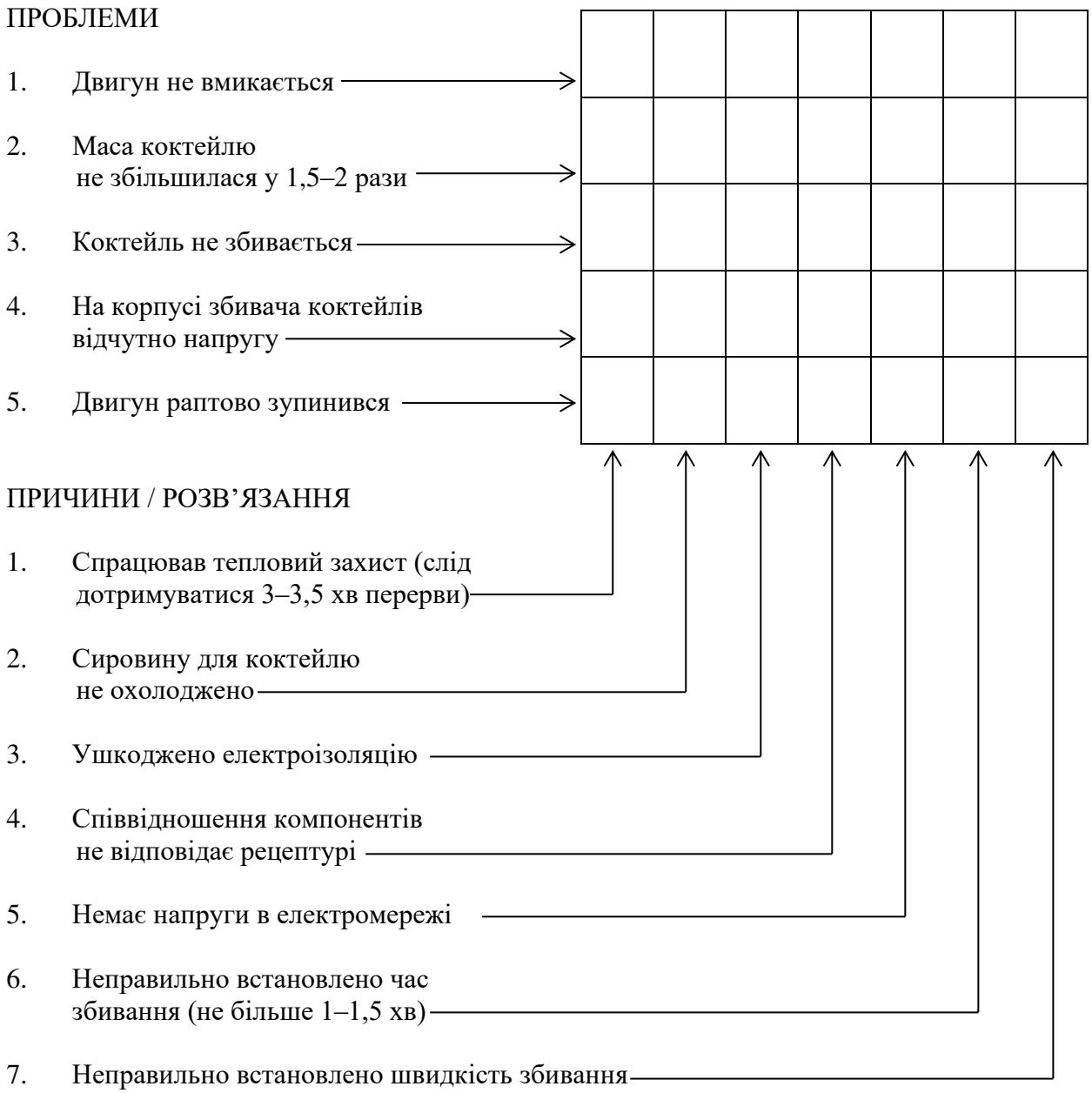

ПРОБЛЕМИ
1. М’ясорубка не ріже м’ясо, а розминає
2. Подрібнений продукт нагрівається, на ножі намотуються плівки та сухожилля
3. Підвищений шум у редукторі з можливим зупиненням двигуна
4. Раптове зупинення машини
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ
1. Затискну гайку слабо загвинчено (загвинтити)
2. Двосторонній ніж установлено неправильно
3. Затуплений двосторонній ніж
4. Сильно загвинчено затискну гайку
5. Потрапили куски сухожиль, плівки
6. У робочу камеру потрапила кістка або великий шматок сполучної тканини
7. Ножі сильно затуплені (або неправильно загострені) та не прилягають до решіток

Машини для нарізання гастрономічних продуктів



Машини для збивання продуктів

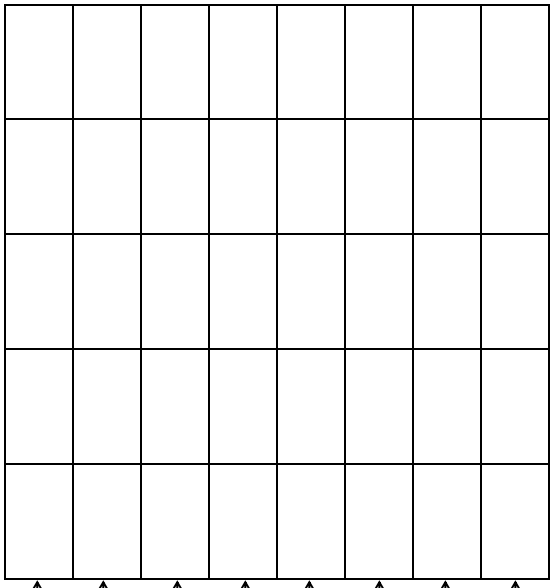
Збивачі коктейлів



Харчоварильний котел

ПРОБЛЕМИ

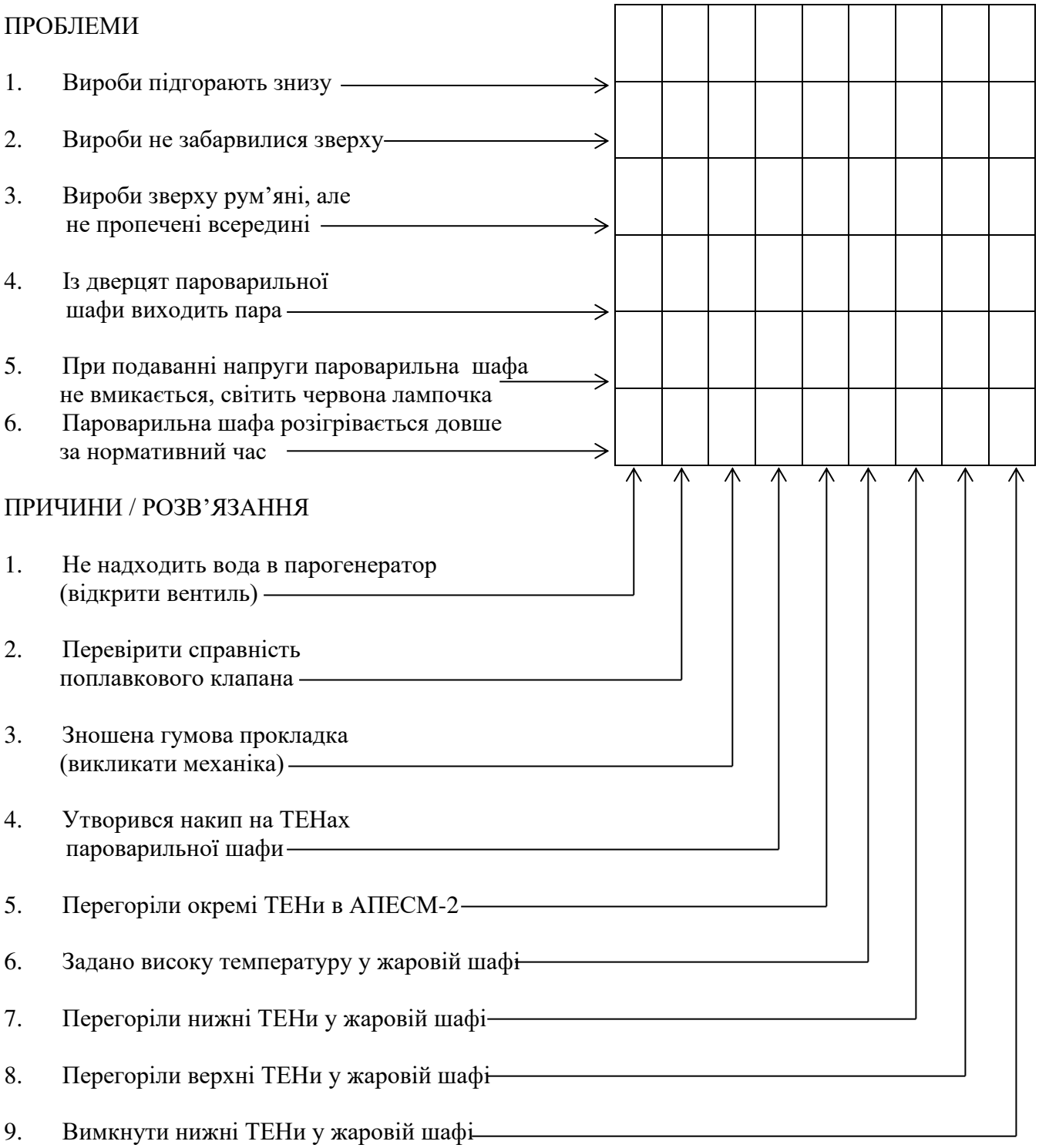
1. Котел розігрівається довше за нормативний час
2. Вода в парогенераторі є, а на пульті керування світить червона лампочка «Немає води»
3. Парує подвійний запобіжний клапан
4. Із наповнювальної лійки під час роботи котла виходить пара
5. При поданні напруги котел не вмикається



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 подвійного запобіжного клапана (викликати механіка)
8. Несправний ЕКМ (викликати механіка)

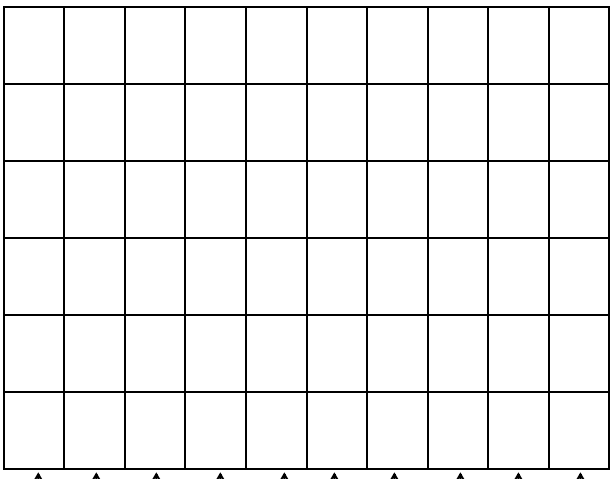
Пароварильні та жарові шафи



Мікрохвильові печі

ПРОБЛЕМИ

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



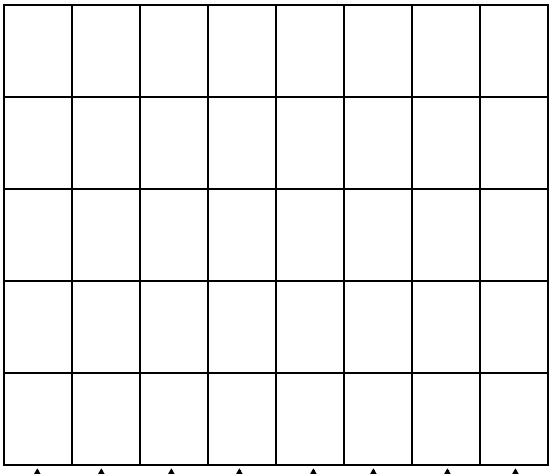
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

1. Перевірити під’єднання печі до електромережі
2. Перевірити, чи зачинено дверцята
3. Не виставлено часу приготування
4. Використовувати тільки той посуд, який підходить до НВЧ
5. Не вмикати порожньої печі
6. Використовувати скляну тацю
7. Перевернути або помішати вироби
8. Перевірити, чи повністю розморозився продукт
9. Правильно встановлювати час / режим приготування
10. 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. Сильно піниться та розбризкується Жир, коли завантажують продукти
5. Під час смаження продуктів відстала паніровка (СЕСМ-0,5)



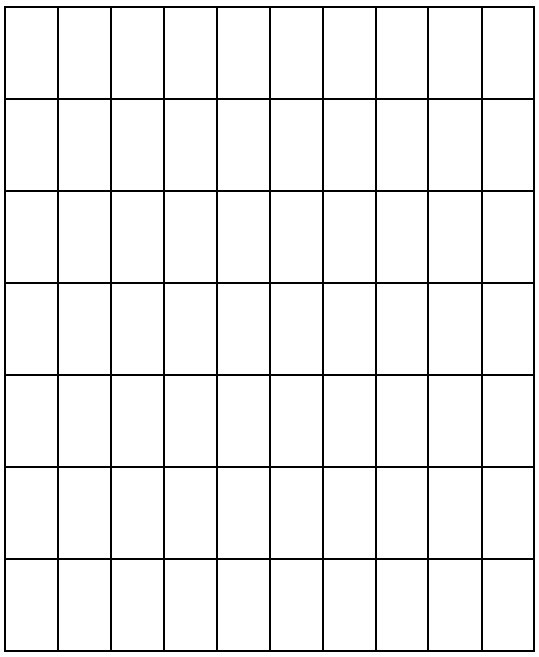
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

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 стакана з фільтром

Газове устаткування

ПРОБЛЕМИ

1. Не розпалюється газовий пальник в устаткуванні з газовою автоматикою
2. Полум’я відривається від пальника
3. Полум’я жовто-червоне
4. Під час вимкнення газового пальника виникає «проскакування» полум’я
5. Язики полум’я скорочені та потріскують
6. При перекриванні газового крана полум’я не зникає
7. Під час роботи полум’я згасло



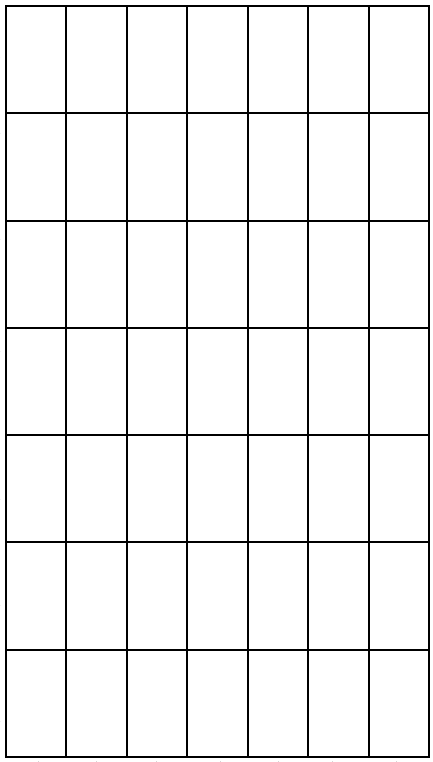
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

1. Недостатнє подання кисню (відкрити РПППП)
2. Відсутня тяга (відкрити шибер і провітрити топку)
3. Знизився тиск газу в газопроводі
4. Велика швидкість виходу газоповітряної суміші (закрити РПППП)
5. Надлишок первинного повітря (дотримуватися порядку вимкнення газового пальника)
6. Неповне згорання газу (збільшити подачу первинного повітря)
7. Великий надлишок повітря
8. У приміщенні є протяги
9. Вода потрапила на пальник
10. Погано притерті крани пальників

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



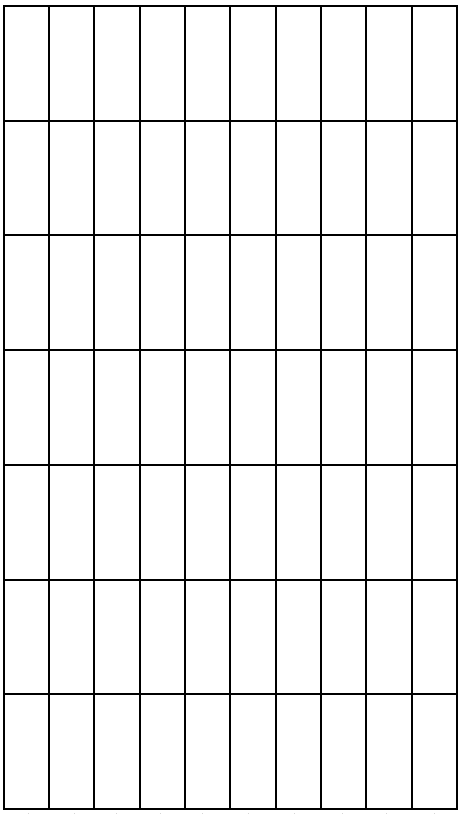
ПРИЧИНИ / РОЗВ’ЯЗАННЯ

1. Немає води у водовідній мережі (вимкнути марміт)
2. На електроді Е-2 не встановлено ковпачка
3. Не відкрито крана 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 тріснута (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. Архипов И.А., Клишин В.Ф. Торговое оборудование. - М.: Экономика, 1990. - 220 с.
2. Бойко М.М. Експлуатація холодильного та торговельного обладнання. - Харків: 2001.
3. Конвісер І.О., Бублик Г.А. Устаткування закладів ресторанного господарства. -К.: КНТЕУ,2005.
4. Ботов М.И., Елхина В.Д. Тепловое и механическое оборудование предприятий торговли и общественного питания. - М.: ИЦ Академия, 2002. - 464 с.
5. Лашутина Н.Г., Верхова Т.А. Холодильные машины и установки. - М.: Колос, 2006. -440с.
6. Стрельцов А.Н. Холодильное оборудование торговли и общепита. - М.: 2003. 270 с.
7. Оборудование предприятий общественного питания: В 3-х т. - Т.1. Механическое оборудование / Елхина В.Д., Журин А.А., Проничкина Л.П. и др. - М.: Экономика, 1987. - 447 с.

Додаткові:

1. Черевко А.И., Попов Л.Н. Оборудование предприятий общественного питания: В 3-х т. - Т.2. Торгово-технологическое оборудование / - М.: Экономика, 1988. - 287 с.
2. Шеляков О.П. Технологічне обладнання і холодильна техніка. - Кит: Вища школа, - 1996.
3. Щечков Н.Г., Гайворонский К Л. Технологическое оборудование предприятий общественного питания и торговли. - М.: Деловая литература, 2001.
4. Дорохин В.А. Тепловое оборудование предприятий общественного питания. - Киев: Вища школа, 1987. - 407 с.