



Національний університет

О.В. Кузьмін,  
В.В. Кійко,  
Л.М. Акімова,  
С.М. Бондарчук

# ОБЛАДНАННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА. ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ



НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Київ 2018



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО  
«ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«МЕЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ»



О.В. Кузьмін, В.В. Кійко,  
Л.М. Акімова, С.М. Бондарчук

**ОБЛАДНАННЯ ЗАКЛАДІВ  
РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА  
Оцінка технічного рівня**

Навчальний посібник

Херсон  
ОЛДІ-ПЛЮС  
2018



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

УДК 641.5:658.562.4(075.8)  
0-16

Рекомендовано до друку Вченою радою ПрАТ «ВНЗ «МАУП»,  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(протокол № 11 від «27» вересня 2017 р.)

### Рецензенти:

- Вітенько Т.М.** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри обладнання харчових технологій Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
- Мирончук В.Г.** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування Національного університету харчових технологій
- Пасічний В.М.** – д-р техн. наук, професор, професор кафедри технології м'яса та м'ясних продуктів Національного університету харчових технологій
- Сухенко Ю.Г.** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри процесів і обладнання переробки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України
- Штефан Є.В.** – д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри машинобудування, стандартизації та сертифікації обладнання Національного університету харчових технологій

### **Кузьмін О.В., Кійко В.В., Акімова Л.М., Бондарчук С.М.**

0-16 Обладнання закладів ресторанного господарства. Оцінка технічного рівня : навч. посіб. / О.В. Кузьмін, В.В. Кійко, Л.М. Акімова, С.М. Бондарчук. – Херсон : Олді-плюс, 2018. – 276 с.

ISBN 978-966-289-169-0

У навчальному посібнику викладені науково-теоретичні основи кількісної оцінки технічного рівня та якості обладнання, що використовується на підприємствах ресторанного господарства. Значне місце надано обґрунтуванню принципів класифікації властивостей, показників якості, їх об'єднанні у комплексний показник технічного рівня та якості обладнання ресторанного господарства методами кваліметрії.

Навчальний посібник призначений для підготовки студентів спеціальності 181 «Харчові технології». Також може бути корисний інженерно-технічним працівникам харчових виробництв.

УДК 641.5:658.562.4(075.8)

ISBN 978-966-289-169-0

© Кузьмін О.В., Кійко В.В., Акімова Л.М., Бондарчук С.М., 2018  
© НУХТ, ПрАТ «ВНЗ «МАУП», 2018



## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>6</b>
<b>Розділ 1.</b>	
<b>НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ</b>	
<b>ДО ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ПРОДУКЦІЇ</b>	
1.1. Основні поняття й визначення .....	8
1.2. Системне уявлення технічних засобів виробництва у переробній та харчовій промисловості .....	14
<i>Контрольні запитання</i> .....	22
<b>РОЗДІЛ 2.</b>	
<b>ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСТИВОСТЕЙ,</b>	
<b>ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ТА ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ</b>	
<b>ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА</b>	
2.1. Властивості обладнання .....	23
2.1.1. Підходи до класифікації властивостей .....	23
2.1.2. Система властивостей обладнання закладів ресторанного господарства та їх структуризація .....	27
2.2. Показники технічного рівня і якості обладнання .....	39
2.2.1. Загальна класифікація показників якості продукції .....	39
2.2.2. Техніко-економічні показники якості обладнання закладів ресторанного господарства .....	42
<i>Контрольні запитання</i> .....	53
<b>РОЗДІЛ 3</b>	
<b>ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ</b>	
3.1. Теоретико-методичні основи кількісної оцінки якості продукції .....	55
3.2. Формування номенклатури показників технічного рівня і якості обладнання .....	58
3.3. Визначення значень показників якості .....	66



3.4. Вибір базових показників для порівняння .....	67
3.5. Оцінювання значень показників якості .....	70
3.6. Призначення коефіцієнтів вагомості показників якості .....	73
3.7. Вибір методу об'єднання одиничних показників у комплексний показник .....	78
3.8. Обчислення комплексної оцінки технічного рівня і якості .....	81
<b>Контрольні запитання .....</b>	<b>87</b>

#### **РОЗДІЛ 4**

#### **КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ТОРГОВЕЛЬНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ**

4.1. Визначення показників технічного рівня і якості .....	89
4.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості .....	106
4.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості торговельного холодильного обладнання .....	117
4.4. Оцінка технічного рівня та якості кондиціонерів спліт-систем .....	136
<b>Контрольні запитання .....</b>	<b>145</b>

#### **РОЗДІЛ 5**

#### **ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА І КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ**

5.1. Показники технічного рівня і якості .....	146
5.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості .....	157
5.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості .....	161
5.4. Оцінка технічного рівня та якості машин для нарізання гастрономії .....	168
5.5. Оцінка технічного рівня та якості машин для виробництва ковбас .....	175



5.6. Оцінка технічного рівня та якості посудомийних машин .....	187
5.7. Оцінка технічного рівня та якості універсальних кухонних машин .....	192
<b>Контрольні запитання</b> .....	<b>194</b>

**РОЗДІЛ 6****ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА Й КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ТА ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

6.1. Показники технічного рівня і якості .....	196
6.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості теплового обладнання .....	211
6.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості .....	221
6.4. Оцінка технічного рівня і якості імпортного теплового обладнання .....	226
6.5. Оцінка технічного рівня і якості універсальних кавомашин для закладів ресторанного господарства .....	235
6.6. Оцінка технічного рівня і якості грилів з відкритою робочою зоною .....	244
<b>Контрольні запитання</b> .....	<b>247</b>

<b>ГЛОСАРІЙ</b> .....	<b>249</b>
-----------------------	------------

<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>265</b>
--------------------------------	------------



## **ВСТУП**

При розвитку ринкових відносин якість продукції, що розробляється або випускається, здобуває особливу актуальність.

Проблема забезпечення й підвищення якості продукції актуальна для всіх країн і підприємств. Від її рішення в значній мірі залежить успіх та ефективність національної економіки.

За даними економічних досліджень, приріст прибутків від господарської діяльності за рахунок підвищення якості продукції на порядок вище, ніж за рахунок збільшення об'єму її випуску.

Проблема якості продукції займає особливе місце у науково-технічному прогресі. З одного боку, у продукцію втілюються досягнення (рівень) науково-технічного розвитку цього виробництва, з іншого боку, рівень якості продукції розкриває невирішені проблеми та вказує шлях подальшого розвитку даного виробництва.

З розвитком науково-технічного прогресу проблема якості не спрощується, а, навпроти, стає більш складною. При цьому варто мати на увазі те, що підвищення якості продукції – завдання довгострокове й безперервне. Рівень якості продукції не може бути постійною величиною. Вироби залишаються технічно-прогресивними, зручними, привабливими, модними доти, поки на зміну їм не придуть нові, більш досконалі, що обумовлено поступальним розвитком науки й техніки у відповідній галузі виробництва.

Високий рівень якості продукції – основа її конкурентоспроможності.

Для підвищення якості продукції, що випускається, і забезпечення конкурентоспроможності виробництва на підприємствах України активно впроваджуються системи якості у відповідності зі стандартами ДСТУ ISO серії 9000.

Розробка стратегії політики й діяльності підприємства по забезпеченню якості продукції дозволяє забезпечити технологічні процеси виробництва сучасним, прогресивним, високоякісним обладнанням.



Тому майбутньому фахівцю недостатньо лише знати будову, принципи дії й технічну характеристику обладнання, що знаходиться в експлуатації, та того, що випускається заводами галузевого машинобудування. Він зобов'язаний бути здатним кількісно оцінити досягнутий до теперішнього часу технічний рівень, якість, надійність та ефективність в експлуатації різноманітних типів торгово-технологічного обладнання, вміти виявити й рекомендувати для технічного оснащення виробництва найбільш прогресивні моделі обладнання, сформулювати загальні рекомендації з виробництва й розробки нових конкурентоспроможних моделей, які враховують сучасні напрямки в конструктивно-технічних рішеннях, а також вимоги спеціалістів-технологів до технічних параметрів і якості експлуатованого обладнання.

Для цього він повинен засвоїти науково-теоретичні основи кількісної оцінки якості і технічного рівня продукції й набути відповідні навички в даній області знань.







# Розділ 1. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ПРОДУКЦІЇ

## 1.1. Основні поняття й визначення

Кризовий стан вітчизняної економіки обумовлює виключну актуальність рішення проблеми забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Світова практика свідчить, що найбільш результативним внутрішнім резервом забезпечення конкурентоспроможності продукції є впровадження ефективних систем якості.

Одним з восьми принципів всеохоплюючого управління якістю (Total Quality Management) TQM є прийняття рішень, заснованих на фактах. Реалізація цього принципу передбачає застосування різних методів збору та аналізу фактичних даних стосовно якості продукції, процесів та послуг. Для грамотного і результативного використання цього принципу працівникам підприємства достатньо знати «споживчу» сторону цієї справи, тобто як ці рішення спрямовані на задоволення потреб споживачів, і впевнено володіти нею.

На сьогодні слово «якість» займає одне з перших місць по частоті використання у публікаціях, присвячених процесам виробництва. І це цілком логічно, тому що немає більше актуального завдання, чим забезпечення високої якості продукції. Однак висока частотність використання ще не є ознакою того, що суть цього терміна ясна, зрозуміла, а його застосування цілком правомірне й обґрунтоване.

Що ж таке **якість**?

Великий тлумачний словник. Сучасна українська мова від А до Я. (Загнітко А.Н., Щукіна І.А. – Донецьк, 2008) дає такі тлумачення поняття «Якість».



- 1) внутрішня визначеність предмета, що становить специфіку, що відрізняє його від усіх інших;
- 2) ступінь вартості, цінності, придатності чогось для його використання за призначенням;
- 3) та чи інша характеристика, ознака, властивість, риса когось, чого-небудь;
- 4) сукупність характеристик продукції або послуг щодо її здатності задовольнити встановлені та передбачені потреби.

Термінологічний словник «Якість, стандартизація, сертифікація» (Ю. Кайфман, Л. Шишкіна, Львів, 1996 р.), підготовлений Технічним комітетом зі стандартизації «Управління якістю й забезпечення якості» (ТК-93), дає наступне визначення цього терміна.

**Якість** – сукупність характеристик об'єкта, які стосуються його здатності задовольнити установлені й передбачувані потреби.

При цьому передбачається, що ці потреби повинні бути переведені в певні характеристики на підставі встановлених критеріїв. Критерії, які повинні бути дотримані, перетворюються у вимоги. Саме переклад потреб, які об'єкт здатний задовольняти, у набір кількісно або якісно (змістовно) описаних вимог до його характеристик, щоб забезпечити можливість їхньої реалізації й перевірки, формує набір вимог до якості. Потреби можуть містити, наприклад, такі аспекти, як експлуатаційні характеристики, функціональну придатність, надійність, безпеку, вимоги навколишнього середовища (вимоги суспільства), економічні та естетичні вимоги. У багатьох випадках потреби можуть змінюватися з часом; це припускає проведення періодичного аналізу вимог до якості.

Саме в такому значенні використовується термін «**якість**» у даному курсі.

Нижче наведені визначення інших понять, які мають зв'язок з навчальним матеріалом курсу.

**Базове значення показника якості продукції** – значення показника якості продукції, яке прийнято за основу при порівняльному оцінюванні її якості.

**Безаварійність** – властивість конструкції виробу не допускати переходу відмов у критичні.



**Безвідмовність** – властивість об'єкта виконувати задану функцію при заданих умовах протягом заданого інтервалу часу.

**Безпека** – відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди.

**Брак** – продукція, передача якої споживачу не допускається через наявність дефектів.

**Визначальний показник якості продукції** – показник якості продукції, за яким приймають рішення щодо оцінювання її якості.

**Вимога** – положення, що містить критерії, які слід дотримати.

**Вимоги до якості** – вираження певних потреб чи їх переведення у набір кількісно чи якісно встановлених вимог до характеристик об'єкта, з тим, щоб зробити можливою їх виконання та перевірку.

**Властивість продукції** – об'єктивна особливість продукції, що може виявитися під час її створення, експлуатації чи споживання.

**Дефект** – невиконання заданої чи очікуваної вимоги, яка стосується об'єкта, а також вимоги, що має відношення до безпеки.

**Допустимий недолік** – недолік, ступінь значущості якого достатньо відомий, але який не повинен викликати якогось істотного погіршення характеристик якості стосовно номінальних чи доцільно прогнозованих експлуатаційних вимог.

**Забезпечення якості** – усі планові і систематично виконувані види діяльності в межах системи якості, підтверджені в разі потреби, які необхідні для створення достатньої впевненості в тому, що об'єкт буде виконувати вимоги до якості.

**Загальне управління якістю** – підхід до управління організацією, спрямований на якість, який ґрунтується на участі усіх її членів і спрямований на досягнення довготермінового успіху шляхом задоволення потреб споживачів і користі для членів організації і суспільства.

**Задана міра якості** – потрібне значення конкретної міри якості виробу чи партії виробів.

**Значна несправність** – несправність, що порушує функцію об'єкта, яка розглядається як дуже важлива.

**Значний дефект** – дефект, який суттєво впливає на використання продукції за призначенням та (або) на її довговічність, але не є критичним.

**Ідентифікація** – встановлення тотожності об'єктів за певними ознаками.

**Індекс дефектності продукції** – комплексний показник якості різнорідної продукції, виготовленої за розрахунковий проміжок часу, який дорівнює середньому зваженому значенню коефіцієнта дефектності цієї продукції.

**Індекс якості продукції** – комплексний показник якості різнорідної продукції, виготовленої за певний інтервал, який дорівнює середньому зваженому значенню відносних значень показників якості цієї продукції.

**Кваліметрія** – наукова дисципліна про методи кількісної оцінки якості продукції.

**Комплексний метод оцінювання якості** – метод оцінювання якості продукції, який ґрунтується на використанні комплексних показників її якості.

**Комплексний показник якості продукції** – показник якості продукції, що характеризує декілька її властивостей.

**Контроль якості продукції** – контроль кількісних і (чи) якісних характеристик властивостей продукції.

**Контрольована ознака** – характеристика об'єкта, що підлягає контролю.

**Метод контролю** – правила використання певних принципів і засобів контролю.

**Міра якості** – кількісна міра властивостей і характеристик продукції чи послуги.

**Невиправний брак** – брак, в якому хоча б один з дефектів, що зумовив забракування продукції, є неусувним.

**Невідповідність** – невиконання встановлених вимог.



**Недолік** – відхилення характеристики якості від номінального рівня чи стану, ніяк не пов'язане з відповідністю технічним вимогам (технічним умовам) чи стану експлуатаційної готовності продукції або послуги.

**Обов'язкова вимога** – вимога нормативного документа, яку належить неодмінно виконати.

**Одиничний показник якості продукції** – показник якості продукції, що характеризує одну її властивість.

**Оперативне управління якістю** – методи і види діяльності оперативного характеру, які використовують для виконання установлених вимог до якості.

**Оптимальне значення показника якості** – таке значення показника якості продукції, при якому досягається або найбільший ефект від експлуатації чи споживання продукції при заданих витратах її створення, експлуатацію чи споживання, або заданий ефект при найменших витратах, або найбільше відношення ефекту до витрат.

**Оцінювання рівня якості продукції** – сукупність операцій, що складається з вибору номенклатури показників якості продукції, що оцінюють, визначення значень цих показників і зіставлення їх з базовими.

**Оцінювання технічного рівня продукції** – сукупність операцій, що складається з вибору номенклатури показників, які характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, визначення значень цих показників та порівняння їх з базовими.

**Оцінювання якості** – систематична перевірка того, наскільки об'єкт є придатним для задоволення встановлених вимог.

**Параметр продукції** – ознака продукції, яка кількісно характеризує будь які її властивості або стан.

**Планування якості** – діяльність, що встановлює цілі і вимоги до якості та застосування елементів системи якості.

**Показник** – вимірювана величина, що служить для опису технічних, економічних або функціональних властивостей об'єкта.



**Показник якості продукції** – кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, що характеризують її якість, яку розглядають стосовно визначених умов її створення та експлуатації або споживання.

**Простежуваність** – здатність простежити передісторію, застосування чи місцезнаходження об'єкта за допомогою реєстрованої ідентифікації.

**Рівень розвитку техніки** – досягнутий на даний момент часу рівень технічних можливостей стосовно продукції чи послуг, який є результатом узагальнених досягнень науки, техніки та практичного досвіду.

**Рівень дефектності** – частка дефектних одиниць продукції або кількість дефектів на сто одиниць продукції.

**Рівень якості продукції** – відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень оцінюваних показників якості продукції із базовими значеннями відповідних показників.

**Технічний контроль** – перевірка відповідності об'єкта встановленим технічним вимогам.

**Технічний рівень продукції** – відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень показників, що характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, з базовими значеннями відповідних показників.

**Уніфікація** – вибір оптимальної кількості різновидів продукції, процесів чи послуг, значень їхніх параметрів та розмірів.

**Управління якістю** – такі напрямки діяльності функції загального управління, які визначають політику в галузі якості, цілі і відповідальність, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, управління якістю, забезпечення якості та поліпшення якості в межах системи якості.

**Усувний дефект** – дефект, усунення якого технічно можливе та економічно доцільне.



**Усунення невідповідності** – дія, здійснювана щодо наявного невідповідного об'єкта з метою усунення невідповідності.

**Усунення несправності** – операції, які виконують після виявлення місця несправності для відновлення здатності об'єкта виконувати потрібну функцію.

**Чинник** – виділена з певною метою причина, яка може вплинути на результати випробування і різні варіанти (рівні) якої введено до експерименту.

## 1.2. Системне уявлення технічних засобів виробництва у переробній та харчовій промисловості

Безліч установлених на підприємствах галузі технологічного обладнання утворює технічну систему виробництва.

**Система** – це відокремлена сукупність взаємодіючих між собою елементів, яка утворює деяку цілісність, володіє певними інтегральними властивостями, що дозволяє їй виконувати в середовищі визначену функцію. Основними властивостями системи є:

- система – це сукупність елементів;
- всі елементи цієї множини взаємопов'язані між собою. Зв'язки, за допомогою яких елементи взаємодіють між собою, можуть виражатися в обміні речовиною, енергією чи інформацією. Система може мати внутрішні і зовнішні зв'язки. Сила внутрішніх зв'язків перевищує силу зовнішніх зв'язків;
- зв'язки перетворюють систему з простого набору компонентів у єдине ціле і разом з компонентами визначають стан та структуру системи, безумовно при визначальному впливі функції;
- елементи множини за деякою ознакою (наприклад, функціональною) утворюють цілком визначену цілісність, у якій з'являються певні інтегральні властивості, які характерні для системи в цілому, але не є властивими жодному з її окремих елементів. Тобто з'являються інтегральні властивості, під якими розуміються властивості, які характерні для системи в цілому і якими не володіє жоден з елементів.



Найпоширеніший спосіб формального опису створеної системи – її структурна схема.

Структурована система технічних виробів називається техноценозом.

Техноценоз можна розглядати як єдине структурне ціле, характерне для обмеженого простору – переробна і харчова промисловість.

Центральне місце в природній класифікації техніки займає **вид технічних виробів** – безліч технічних виробів, що не розрізняються за складом контрольованих технічних параметрів.

Кожний виріб є, з одного боку, індивідуальністю, особиною, створеною на основі інформації, закладеної в конструкторських кресленнях, а з іншого боку – представником даного виду (безлічі). У практиці експлуатації технічних систем, особливо при ремонтах, завжди акцентується увага на тім, чи йде мова про виріб як особину або як представник виду. Основні ознаки виду: репродуктивне угруповання (розмноження особин відбувається тільки усередині виду); екологічна одиниця (вид взаємодіє як єдине ціле з іншими видами, що живуть у тім же середовищі); генетична одиниця.

Класифікація технічних виробів у техноценозі здійснюється з точністю до типів виробів. Тип виробів у техніці є першою спільністю, що представляє сукупність речей. Тип – безліч виробів, які не розрізняються за технічною функцією.

Таким чином, концепція виду – це сполучення властивостей, що забезпечують репродуктивну ізоляцію й наявність генетичної програми, що визначає таку ізоляцію. Видова генетична ознака –

**Техноценоз –  
структурована система  
технічних виробів**

**Вид технічного виробу –  
основна класифікаційна  
ознака техноценозу**

**Тип – внутрішньовидова  
класифікація технічних  
виробів**

**Підтип – поділ типу  
на групи**





це така стійка спадкоємна комбінація якостей, що не піддана випадковим змінам і може розглядатися як щось неподільне, не будучи таким по суті.

Головний принцип, по якому здійснюють класифікацію продукції, – її цільове призначення. Розходження виробів по їхньому цільовому призначенню дозволяє задовольняти різноманітні потреби суспільства. Саме наявність тих або інших потреб визначає номенклатуру продукції. Тому можна вважати, що номенклатурна розмаїтість – це, по суті справи, перший відправний щабель такого загального поняття як якість продукції.

**Технічний виріб –  
конкретна модель  
обладнання, яка  
безпосередньо виконує  
своє призначення**

У цей час у всіх країнах відбувається ріст кількості й розмаїтості виробів, що випускаються. Швидка заміна виробів новими й найновішими є показником науково-технічного прогресу. Розвиток технічних виробів відбувається за рахунок спрямованого в часі заміщення одних типів виробів іншими.

Оскільки тип характеризується чисельністю екземплярів, і оскільки ця чисельність міняється в часі, то тип виявляє здатність до екстенсивного розвитку. Вид технічних виробів, на відміну від типу, складається з різних елементів, які згодом змінюють свій склад. Тому інтенсивний розвиток техніки може протікати лише на рівні видів і внутрішньовидових угруповань.

Проблема оптимальної структури номенклатури обладнання може бути вирішена при глибокому аналізі властивостей продукції, що випускається. Асортиментна розмаїтість продукції залежить не тільки від самих властивостей, але й більшою мірою від їхніх кількісних характеристик, тобто від їхніх показників. Такі технічні вироби являють собою різновид моделі – модифікації.

Таким чином, вироби, що входять в один вид, характеризуються спільністю їхнього походження (мають загальні конструктивно-технологічні ознаки) і функціонального призначення; часткова взаємозамінність виробів є системоутворюючим відношенням, що виділяє вид виробів.

Важливе внутрішньовидове угруповання виробів – функціонально однорідна група (ФОГ), що відіграє істотну роль при рішенні завдань управління розвитком техніки. Як правило, вид технічних виробів складається з декількох ФОГ, кожна з яких спеціально призначена для задоволення досить автономної області потреб.

Всі основні процеси формування асортименту і споживчих характеристик виробів виду протікають у рамках вхідних у нього ФОГ, тому вони є нижчою організацією техніки, у рамках якої здійснюється соціально-економічна оцінка техніки. Це, однак, не означає неподільність ФОГ з позицій класифікації.

ФОГ можуть бути представлені як системи, що складаються з підсистем, цілісність яких обумовлена характером завдань, що стосується управління розвитком техніки (зокрема раціоналізації номенклатури, споживчих характеристик виробів).

При формуванні номенклатури і споживчих характеристик виробів ФОГ доцільно її представити у вигляді конструктивно однорідних груп (КОГ) – виробів, що володіють спільністю принципу дії або єдністю конструктивного виконання. Вироби такої КОГ мають єдність техніко-економічних можливостей розвитку.

Якщо для КОГ знайдена найбільш доцільна область потреб, то з'являється можливість формування номенклатури виробів для кожної КОГ окремо. Досить часто вироби одного виду призначені для задоволення потреб, які стосуються декількох досить автономних областей. У таких випадках вироби мають властивість взаємозамінності; причому повністю взаємозамінні вироби можуть співіснувати тільки як вироби одного типу, а повністю невзаємозамінні вироби – як вироби різних видів.

Відповідно до загального класифікатора (ОКП), кожний вид продукції має шестизначний шифр. Так, технологічне обладнання закладів ресторанного господарства і торгівлі має шифр 515100; у ньому розрізняють (привласнюється відповідна цифра в п'ятому знаку шифру) такі види обладнання: 1 – холодильне торговельне; 2 – теплове електричне; 3 – для механічної обробки;

**Обладнання одного виду складається з функціонально однорідних груп – ФОГ**



4 – торговельні автомати й напівавтомати; 5 – для реалізації їжі; 6 – для товарної обробки продукції; 7 – резерв; 8 – для переміщення вантажів; 9 – інше. Традиційно технологічне обладнання закладів ресторанного господарства класифікують на три види: механічне, теплове й холодильне.

Будь-яка група (ФОГ або КОГ) складається з конкретних моделей (модифікацій) обладнання, самостійно функціонуючих, що мають свій специфічний устрій і принцип дії.

Торговельне холодильне обладнання (ТХО) (ОКП 515110) поділяється (привласнюється відповідна цифра в шостому знаку шифру) на шафи (1), камери (2), прилавки (прилавки-вітрини) (3), вітрини (4), охолоджувачі (5) та ін. (6-9).

Електричне теплове обладнання (ОКП 515120) поділяється на казани (1), плити (2), шафи (3), сковороди й грилі (4), кип'ятильники безперервної дії (5), кип'ятильники наливні (періодичної дії) (6), марміти (7) та ін. (8-9).

Обладнання для механічної обробки (ОКП 515130) поділяється на очисне (1), подрібнювальне-різальне (2), місильне-перемішуюче (3), дозувальне-формувальне (4), машини (приводи) універсальні (5) та ін. (6-9).

Використовуючи принципи ОКП і природної класифікації техноценозів, представимо технологічне обладнання закладів ресторанного господарства у вигляді системи з чотирирівневою ієрархічною структурою, що наведена на рис. 1.1 (див. стор. 19).

Як видно, усе обладнання, залежно від характеру енергетичного впливу на оброблюваний матеріальний потік, розділено на види. Кожний вид включає ФОГ (або типи по ОКП) обладнання, що мають самостійне значення в технологічному процесі виробництва кулінарної продукції, тобто вони призначені для виконання типових технологічних процесів.

Як правило, ФОГ мають у своєму складі дві-три КОГ, конструктивні ознаки яких обумовлюють специфічні особливості ведення технологічного процесу обробки продукції.

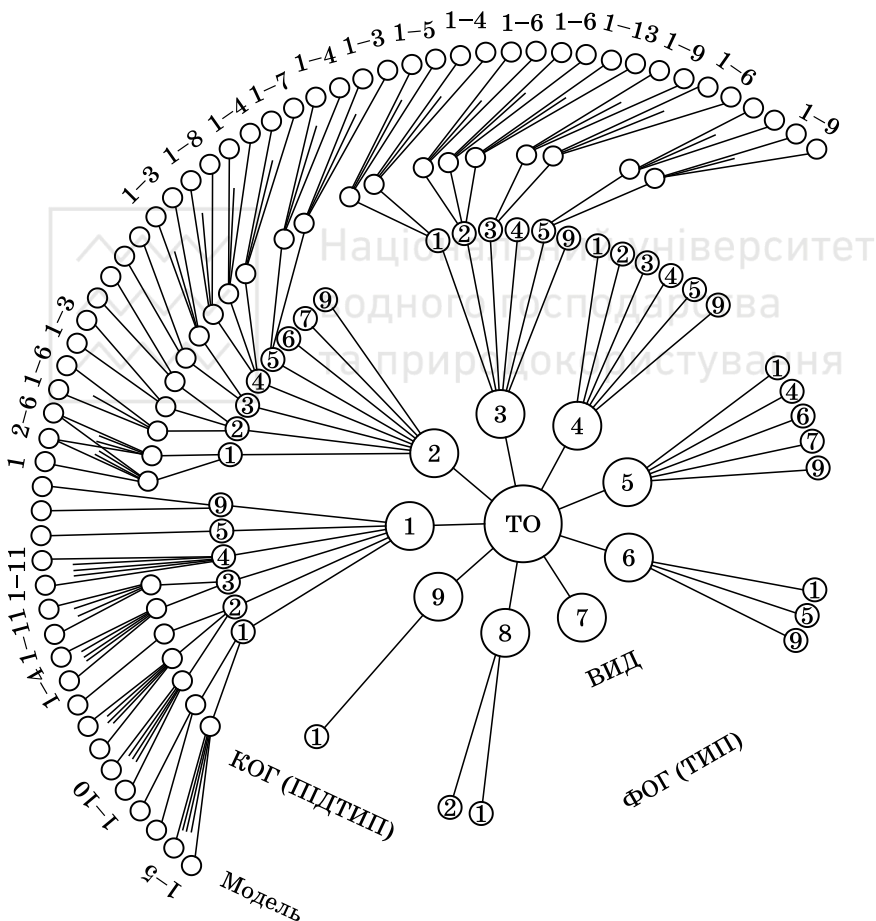
На даній схемі:

– *холодильні шафи (ФОГ 1.1.)*, які призначені для **короткострокового зберігання** запасу швидкопсувної харчової продукції, що



забезпечує безперерйну роботу підприємства (виробництва), складаються із двох КОГ – зі звичайними (ШХ) і скляними (ШХС) дверима, які, у свою чергу, представлені відповідно п'ятьма й двома моделями. Деякі моделі мають кілька модифікацій; на схемі вони не відбиті, тому що є абсолютно взаємозамінними технічними виробами;

- збірні холодильні камери (ФОГ 1.2.), які призначені для **зберігання** одноразової партії **постачання** (трьох-, п'ятидобового



**Рис. 1.1.** Ієрархічна структура системи технологічного обладнання



запасу) швидкокопсувних харчових продуктів, представлені трьома КОГ: середньотемпературною (КХС), до складу якої входить 10 моделей; низькотемпературною (КХН), до складу якої входить 5 моделей; і одною моделлю камери, що забезпечує зберігання продукції як при позитивних, так і при негативних низьких температурах (КХСН);

– *прилавки-вітрини (ФОГ 1.3.)*, які призначені для **демонстрації й зберігання невеликого запасу** швидкокопсувних харчових продуктів **під час** їхньої **реалізації** (продажу), представлені двома КОГ: прилавки (ПХ), до складу якої входить 4 моделі, і прилавки-вітрини (ПВХ), що включає 11 моделей обладнання;

– *вітрини (ФОГ 1.4.)*, які призначені для **демонстрації швидкокопсувних харчових продуктів**, що продаються, представлені 11-тма моделями;

– *харчоварильні казани (ФОГ 2.1.)*, які призначені для **виробництва готових страв способом варіння**, включають дві КОГ: для готування в сейсмічних і звичайних умовах; вони поєднують 6 моделей. Моделі розрізняються складом виконуваних конкретних і додаткових функцій (вони будуть розглянуті в п.2.1.2);

– *електричні плити (ФОГ 2.2.)*, які призначені для **обробки харчових продуктів способом смаження й варіння**, включають три КОГ: для теплової обробки на жаровій поверхні конфорок у наплитному посуду (5 моделей); на жаровій поверхні конфорок і в жаровій шафі з використанням відповідного посуду (3 моделі); і для смаження безпосередньо (без посуду) на жаровій поверхні плити (2 моделі);

– *жарові (пекарські) шафи (ФОГ 2.3.)*, які призначені для теплової **обробки харчових продуктів при контакті з гарячим повітрям у закритому просторі**, включають дві КОГ – при розміщенні продукції на спеціальних пристроях, розташованих безпосередньо в шафі (3 моделі), і при розміщенні продукції на пересувних стелажах (що вкачуються) – (2 моделі);

– *сковороди й грилі (ФОГ 2.4.)*, які призначені для **смаження харчових продуктів**, включають три КОГ – сковороди (8 моделей), фритюрниці (4 моделі) і грилі (7 моделей);

– *кип'ятильники (ФОГ 2.5.)*, які призначені для безперервного **приготування окропу й гарячої води**, представлені двома



КОГ: у звичайних умовах (КНЕ) – 4 моделі, і для роботи на судах (КНДЕ) – 3 моделі;

– *очисне обладнання (ФОГ 3.1.)* представлено двома КОГ – для очищення картоплі й коренеплодів (5 моделей) і для очищення лука (3 моделі);

– *подрібнювальне-різальне обладнання (ФОГ 3.2.)* представлено трьома КОГ: м'ясорубки – 6 моделей, машини для тонкого подрібнювання харчових продуктів – 6 моделей і овочерізки – 13 моделей;

– *місильно-перемішуюче обладнання (ФОГ 3.3.)* представлено двома КОГ – тістомісильні машини (9 моделей) і взбивальні машини (6 моделей):

– *машини (приводи) універсальні (ФОГ 3.5.)* представлені двома КОГ – для роботи на транспорті (3 моделі) і в стаціонарних умовах (8 моделей).

Найчастіше технологічний процес виробництва кулінарної продукції не пред'являє вимог до використання певної моделі (модифікації) обладнання, незважаючи на те, що за ефективністю, якістю й кількістю виконуваних функцій вони не ідентичні.

Залежно від того, яке місце в ієрархічній структурі займає технічний виріб як об'єкт дослідження та оцінювання його якості, методичний підхід буде різним.

Так, на **рівні моделей** оцінка якості здійснюється методом порівняння технічних параметрів, склад яких стабільний.

Кожна **модель** обладнання характеризується цілим набором технічних параметрів. Чим більше параметрів враховується при виборі кращої моделі, тим цей вибір буде більш правильним. Зробити правильний вибір необхідно, але не завжди він легко досяжний.

На **рівні КОГ** якість може бути охарактеризована та оцінена статистичними показниками, отриманими для утворюючої її сукупності моделей, а також порівняльною оцінкою різних КОГ за загальними для всіх КОГ показниками.

На **рівні ФОГ** порівняльні оцінки якості за комплексом техніко-економічних показників можливий тільки для кожної ФОГ через специфічність складу показників якості. Порівняльна оцінка різних ФОГ, на наш погляд, може бути здійснена тільки з позицій рівня задоволення технологічних потреб.



На початковому етапі **оцінювання технічного рівня і якості будь-якого виду обладнання** рекомендується враховувати комплекс, що включає його основні технічні параметри – масу, габаритні розміри, встановлену потужність, тобто його масогабаритні й енергетичні характеристики.

**Основні** технічні параметри (маса, розміри, встановлена електрична потужність) характеризують якість (технічну досконалість) обладнання з позиції його компактності й економічності витрати матеріалів при виготовленні й енергії при експлуатації. Зазначені властивості в першу чергу будуть впливати на собівартість переробленої на цьому обладнанні продукції тому, що витрати матеріалів пов'язані з вартістю обладнання, і, як наслідок, величиною амортизаційних відрахувань, з розмірами необхідної виробничої площі й, нарешті, з витратами за використану електроенергію.



### **Контрольні запитання**

1. Що таке «якість»?
2. Які відмінності понять «властивість», «параметр» і «показник» об'єкту?
3. Дати визначення поняття «показник якості продукції»?
4. Яка відмінність між рівнем якості і технічним рівнем продукції?
5. У чому суть оцінки рівня якості продукції?
6. Дати класифікаційну схему торговельного холодильного обладнання?
7. Дати класифікаційну схему електричного теплового обладнання?
8. Дати класифікаційну схему обладнання механічної обробки харчових продуктів?
9. Перерахувати технічні параметри торговельного холодильного обладнання. Який параметр є головним?
10. Перерахувати технічні параметри електричного теплового обладнання. Який параметр є головним?
11. Перерахувати технічні параметри механічного обладнання. Який параметр є головним?



## **Розділ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛАСТИВОСТЕЙ, ПОКАЗНИКІВ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ТА ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

### **2.1. Властивості обладнання**

#### **2.1.1. Підходи до класифікації властивостей**

Як будь-який технічний виріб, модель обладнання закладів ресторанного господарства можна розглядати як деяку комбінацію окремих властивостей із загального їх різноманіття. Змінюючи цю комбінацію, можна одержати незліченну безліч зовсім нових, що якісно розрізняються між собою зразків обладнання.

У характеристиці технічних засобів виробництва звичайно відбиваються їх конкретні функціональні, конструктивні, експлуатаційні властивості, у прайс-листах – вартість.

Різноманіття властивостей вимагає їх класифікації на основі найбільш важливих ознак. Властивості технічного засобу можна диференціювати залежно від стадії його повного життєвого циклу – проектування, виготовлення, використання (експлуатація), від складності, універсальності їх прояву.

Властивості, які характеризують технічний засіб тільки з одного боку, будемо називати простими, а властивості, які характеризують технічний засіб з різних, але взаємозалежних боків – комплексними, які включають декілька простих. Комплексні властивості можуть бути різної складності, що мають більше чи менше ієрархічних рівнів у своїй структурі. Комплексні властивості низького рангу в сукупності із простими можуть входити до складу комплексних властивостей більш високого рангу.

Прості й комплексні властивості можна диференціювати за ступенем універсальності, тобто залежно від того, чи властиві





вони усім без винятку виробам або характеризують тільки деякі вироби із всієї сукупності, на загальні та специфічні.

Властивості, що проявляються на стадії проектування й розробки конструкції – проектно-конструкторські; властивості, що проявляються на стадії виготовлення – виробничо-технічні; що проявляються на стадії використання – споживчі або експлуатаційно-ремонтні (технічні засоби у споживача перебувають або в експлуатації, або в ремонті).

Найважливішими властивостями обладнання є функціональні властивості – здатність задовольняти певні виробничі потреби – саме для цього вони і випускалися. Не менш важливі властивості, які проявляються під час експлуатації обладнання, а також властивості, що забезпечують безпеку праці персоналу, що його обслуговує. Споживачу важливо не тільки вартість обладнання при його закупівлі, але й експлуатаційні витрати.

Усі функціональні властивості обладнання закладів ресторанного господарства, що стосуються їх технічної досконалості і ступеня задоволення потреб у виробничих функціях, за їх функціональною роллю у виробі розділимо на:

- *цільові*, які визначають можливість задоволення технічним засобом певної потреби;
- *обмежувальні*, які обмежують певними рамками сферу застосування технічних засобів, тобто характеризують умови експлуатації техніки;
- *техніко-економічні*, які характеризують величину витрат при проектуванні, виробництві, експлуатації й ремонті обладнання з певними технічними параметрами.

Усі три зазначені групи властивостей взаємозалежні між собою. Кожна із зазначених груп властивостей у свою чергу має внутрігрупову диференціацію.

Так, **цільові** властивості залежно від того, що вони характеризують, можна диференціювати на:

- *основні*, що характеризують основне призначення обладнання;
- *додаткові*, що характеризують цільовий діапазон використання обладнання;



– *конкретизуючі*, які характеризують рівень його спеціалізації, здатність виконувати певний вид роботи.

Саме за властивостями, що конкретизують, технологічне обладнання розділяється на спеціальне, спеціалізоване й універсальне. Спеціальне обладнання розраховане на виконання строго певних операцій і робіт; універсальне – здатне виконувати широке коло різних робіт і операцій; спеціалізоване обладнання займає проміжну позицію, воно розраховано на виконання обмеженої кількості різних операцій. Зі зміною ступеня спеціалізації й універсальності обладнання відбувається зміна його цільових конкретизуючих властивостей, і тому воно з одного якісного стану може переходити в інший.

Обмежувальні властивості характеризують умови, при підтримці яких гарантується протягом певного періоду часу працездатність обладнання й безпека його роботи.

Працездатність обладнання залежить як від зовнішніх, так і внутрішніх умов. Зовнішні умови експлуатації – це в основному кліматичні умови, а також умови навколишнього середовища, що створює при роботі той чи інший технічний засіб. Внутрішні умови в основному визначаються особливостями конструкції обладнання, його найважливішими технічними параметрами.

Виходячи із цього, **обмежувальні** властивості технологічного обладнання доцільно диференціювати на *зовнішньо-експлуатаційні, параметричні*, що характеризують припустимі умови експлуатації (наприклад, тиск, температура й т.п.), обумовлені конструкцією обладнання, його найважливішими технічними параметрами, і властивості *безпечної експлуатації*, що характеризують обладнання з погляду можливості небезпечних наслідків його роботи як для самого обладнання, так і для обслуговуючого персоналу й навколишнього середовища.

Обмежувальні параметричні властивості не тотожні цільовим додатковим властивостям, тому що вони зовсім різні за своєю функціональною роллю, хоча як ті, так і інші обмежують певними рамками можливість задоволення однієї й тієї ж потреби.

Вся справа в тому, що додаткові цільові властивості вказують на діапазон, за межами якого взагалі неможливо задовольнити



задану потребу в силу конструктивних особливостей обладнання, а особливість обмежувальних параметричних властивостей полягає у тім, що задоволення потреби за межами технічного параметра виробу в принципі можливо, але при цьому його працездатність не може бути гарантована.

Цільові, обмежувальні й техніко-економічні властивості рівною мірою проявляються на стадіях проектування, виготовлення й споживання (експлуатації). Визначити економічну ефективність і підвищити якість технічних засобів виробництва, зокрема харчової і переробної промисловості дозволяє тільки диференціація техніко-економічних властивостей залежно від стадії повного життєвого циклу. Отже, в основу класифікації техніко-економічних властивостей доцільно покласти етап (стадію) життєвого циклу обладнання.

На рис. 2.1 наведена узагальнена схема класифікації системи властивостей технологічного обладнання.

За допомогою запропонованої класифікації властивостей можна вирішувати проблеми оптимальної структури парку технологічного обладнання. Виділення цільових і обмежувальних властивос-



Рис. 2.1. Структурна схема класифікації властивостей технологічного обладнання



тей дозволяє розрізнити взаємозамінні вироби, що мають однакове призначення й здатні задовольняти ті самі потреби.

Класифікація властивостей технологічного обладнання дозволяє диференціювати й ідентифікувати його по сукупності цільових і обмежувальних властивостей, для однотипних виробів одержувати комплексну оцінку за техніко-економічними властивостями, робити різноманітні розрахунки ефективності підвищення якості виробів, знаходити оптимальний рівень якості обладнання.

### **2.1.2. Система властивостей обладнання закладів ресторанного господарства та їх структуризація**

**Функціональні властивості.** Вироби однієї й тої ж номенклатурної позиції (однакового шестизначного коду по ОКП) розрізняються між собою цільовими властивостями, що конкретизують, тобто ступенем спеціалізації, а також цільовими додатковими властивостями, що утворить розмаїтість номенклатурної позиції обладнання.

Окрім створення обладнання з різними цільовими властивостями, номенклатурна розмаїтість його обумовлюється необхідністю додання йому цілком певних обмежувальних зовнішньо-експлуатаційних властивостей і створення обладнання з різноманітними параметричними обмежувальними властивостями.

На рис. 2.2 (див. стор. 28) наведена ієрархічна структура функціональних властивостей ТХО, складена з урахуванням вищевикладеного.

Аналіз сукупності технологічних функцій, які мають принципове значення для конструктивного рішення *харчоварильних казанів*, дозволив виділити в них групи основних і додаткових технологічних операцій при виробництві готової ресторанної продукції, а також тих, що конкретизують умови виконання цих функцій.

У групі основних технологічних функцій виділено 9 різних видів варіння у воді: варіння перших (1), других (2) і третіх (3) страв, варіння гарнірів (4), тушкування овочів (5), готування соусів (6), кип'ятіння молока (7), готування бульйонів (8), напоїв (9).

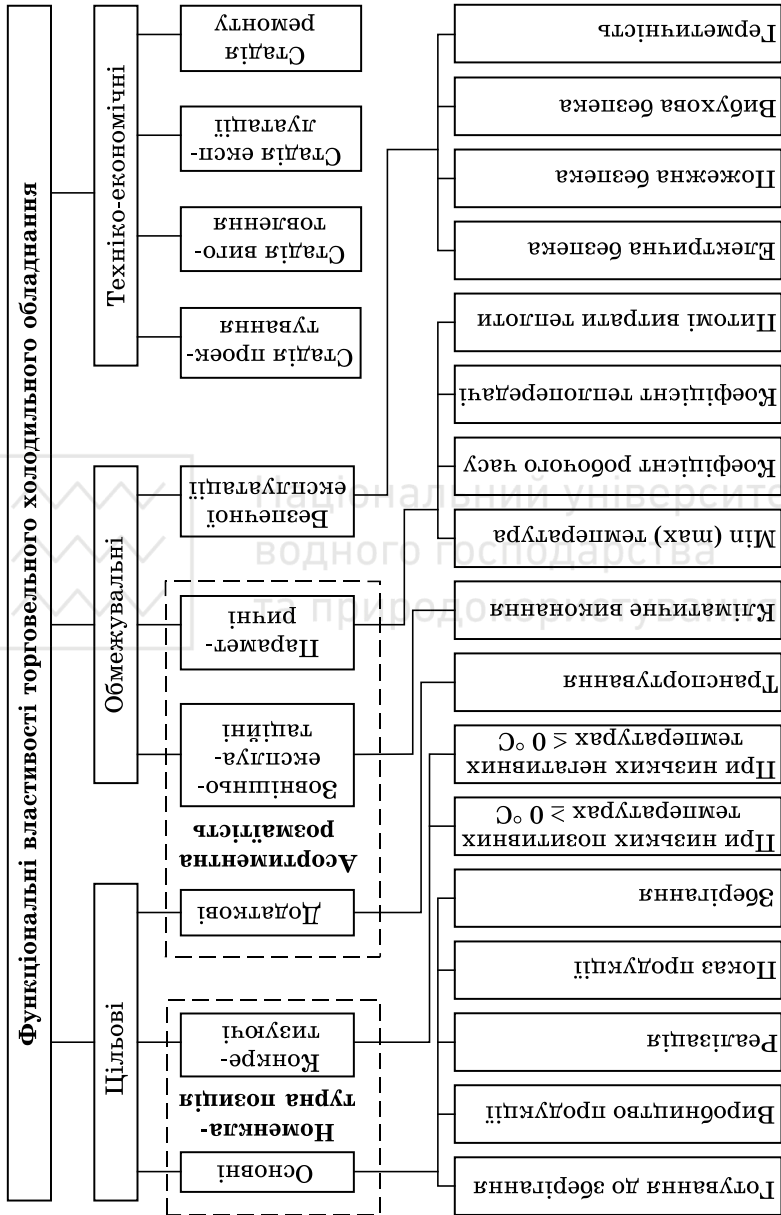


Рис. 2.2. Ієрархічна структура функціональних властивостей ТХО

Групу технологічних функцій, що конкретизують, становлять: видалення всього вмісту перекиданням (10), видалення рідкого вмісту через зливальний кран (11), теплова обробка при атмосферному тиску (12), при надлишковому тиску (13).

У групу додаткових технологічних функцій включене: збереження їжі в гарячому стані (14), транспортування гарячої їжі до механізованої роздачі (15), роздача їжі з казана (16), готування їжі у ФЄ (17), готування їжі в камбузах на судах (18), готування їжі в сейсмостійких приміщеннях (19), варіння в сітках-вкладишах (20), варіння на парі (21).

Таким чином, харчоварильні казани можуть забезпечувати 21 технологічну операцію, що використовується у ресторанному господарстві.

Для оцінювання функціональних властивостей *жарових шаф і конвективних апаратів* була складена сукупність із тринадцяти способів технологічної обробки, що мають принципове значення для конструктивного рішення технічного об'єкта та його ролі в технологічній системі.

До основних функцій належать: смаження напівфабрикатів з м'яса, риби, овочів (1); доведення до готовності обсмажених виробів (2); запікання м'ясних, рибних, овочевих і ін. кулінарних виробів (3).

До функцій, що конкретизують, належать: смаження у функціональних ємностях (ФЄ) (4), доведення до готовності обсмажених у ФЄ виробів (5), запікання у ФЄ (6), випікання дрібноштучних борошняних виробів у ФЄ (7), теплова обробка напівфабрикатів на вкочувальних (пересувних) стелажах – смаження (8), запікання (9), випічка (10); готування круп'яних і овочевих гарнірів у ФЄ (11).

До додаткових функцій належать: варіння на парі у ФЄ (12); варіння на парі у ФЄ на вкочувальних стелажах (13).

Сукупність *універсальних машин (приводів)*, які використовуються у закладах ресторанного господарства, виконує наступні технологічні функції: 1 – подрібнювання м'яса й риби (готування м'ясного й рибного фаршу); 2 – збивання кондитерських сумішей, солодких страв, рідкого тіста, картопляного пюре; 3 – перемішування грузлих сумішей (готування фаршів); 4 – нарізання сирих



овочів і картоплі; 5 – нарізання варених овочів і картоплі; 6 – протирання сирих овочів і фруктів; 7 – протирання варених продуктів; 8 – шинкування капусти; 9 – просіювання й аерація сипких продуктів; 10 – подрібнювання сухих продуктів (сухарів, спецій – тонке молоття); 11 – подрібнювання сухих жирних продуктів (дроблення горіхів, розтирання маку); 12 – очищення картоплі; 13 – нарізання м'яса на бефстроганов; 14 – розпушування й зшивання порціонних шматків м'яса.

На цей час серійно виробляється тільки одна універсальна кухонна машина – УКМ із восьми змінними механізмами, при варіюванні складом яких сформовано вісім комплектів цієї машини.

Не всі цільові властивості можна виразити кількісно, тобто виміряти. Не піддаються вимірюванню основні властивості та ті, що конкретизують. Обмежувальні властивості усі піддаються вимірюванню. Трохи складніша справа з кількісною характеристикою обмежувальних властивостей щодо безпеки експлуатації.

Кількісне вираження цільових і обмежувальних властивостей, особливо додаткових цільових і параметричних обмежувальних, повинне бути предметом пильної уваги фахівців, які займаються питаннями оптимальної структури діючого обладнання і того, що випускається, яке здатне задовольняти потреби виробництва з найменшими витратами.

Звичайно цільові властивості, що конкретизують, задаються двома значеннями – мінімальним і максимальним, які визначають діапазон, у межах якого можливе задоволення потреби. Чим ширший діапазон, тим більш універсальним за даною властивістю є виріб, чим вузьчий – тим він більш спеціалізований.

Можливість взаємозамінності в межах цільових і обмежувальних властивостей у певному сенсі формує якість виробу.

При оцінюванні технічного рівня та якості не можна порівнювати між собою невзаємозамінні вироби, у яких різні основні цільові властивості, або ті, що конкретизують, або ті й інші одночасно. У повністю взаємозамінних виробах можуть розрізнятися тільки кількісні характеристики техніко-економічних властивостей; такі вироби по суті є виробами однієї й тієї ж номенклатурної позиції, які відрізняються показниками якості. Вироби умовно

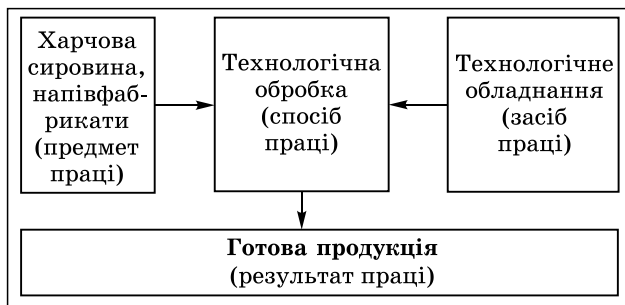
повністю взаємозамінні будуть мати різні не тільки техніко-економічні, але й обмежувальні параметричні властивості; вони утворюють тип і цілком порівнювальні при оцінюванні технічного рівня і якості та розрахунку економічної ефективності їхньої експлуатації. Часткова взаємозамінність характерна виробам одного виду, коли однакові цільові основні властивості і ті, що конкретизують.

**Системні властивості.** У загальному вигляді технологічний процес виробництва (перероблення) харчових підприємств – технологічну систему – можна уявити як взаємопов’язану сукупність елементів: *харчової сировини*, що переробляється у *готовий продукт, технічних засобів*, які здійснюють певний *спосіб їх оброблення* (рис. 2.3).

Виходячи з цього, технологічне обладнання, як елемент системи по виробництву харчової продукції, повинне враховувати властивості оброблюваного продукту й характер їхньої зміни під час обробки, який обумовлений видом створеного в ньому енергетичного потоку, а також умови роботи персоналу, що його обслуговує (рис. 2.4, див. стор. 32).

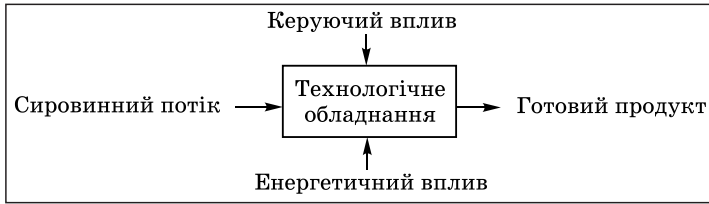
Враховуючи вище викладене, технологічне обладнання може бути охарактеризовано трьома групами властивостей: технологічними, технічними й ергономічними.

Група технологічних властивостей характеризує пристосованість обладнання до перетворення властивостей оброблюваної харчової сировини (вхідних продуктів).



**Рис. 2.3. Технологічна система харчового виробництва**





**Рис. 2.4. Модель взаємозв'язків технологічного обладнання у виробничій системі**

Група технічних властивостей характеризує обладнання з погляду його функціонування – особливості його устрою, принципу дії і досконалості технічного виконання.

Група ергономічних властивостей характеризує умови роботи людини під час експлуатації обладнання з погляду одержання й обробки інформації про його роботу, здійснення керуючих впливів на його роботу, високій працездатності працівника та його безпеку.

Ці три групи властивостей, що характеризують один технічний об'єкт, перебуваючи у взаємозв'язку, впливають на властивості, що входять в інші групи; тоді деякі властивості можуть бути віднесені одночасно до різних груп.

Наприклад, рішення по розміщенню випарника в охолоджувальному обсязі ТХО (технічна властивість) буде впливати на рівномірність розподілу температур у ньому (технологічна властивість); наявність у ТХО пристрою з відтаювання випарника поліпшує умови праці обслуговуючого персоналу, звільняючи його від обов'язків контролювати утворення сніжної шуби і періодично її видаляти; кількість і діаметр отворів решітки м'ясорубки буде впливати на реологічні властивості м'ясного фаршу. Такі взаємозалежні характеристики можуть утворювати свою групу спільних показників, наприклад техніко-технологічних, техніко-ергономічних, експлуатаційно-технологічних.

Окрім властивостей подвійної взаємодії, є властивості, які відбивають потрібну взаємодію; вони можуть бути в тому або іншому ступені віднесені до кожної із трьох груп властивостей. Наприклад, при поганих теплоізоляційних властивостях корпусу

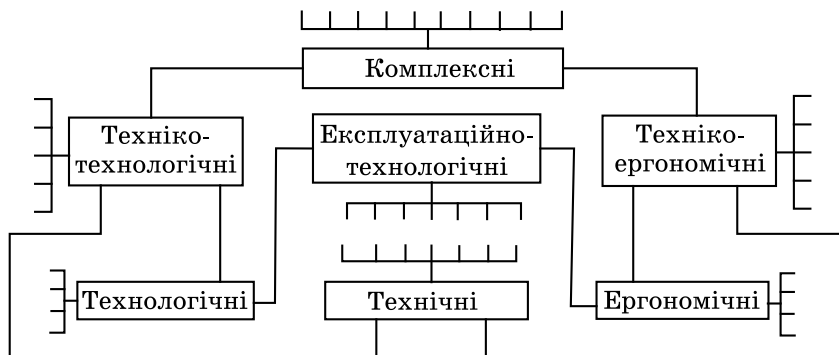


теплового обладнання під час його експлуатації відбуваються значні втрати теплоти в навколишнє середовище, збільшується час теплової обробки харчових продуктів, що приводить до зниження харчової цінності готової продукції, збільшується енергоспоживання обладнання, погіршуються гігієнічні умови роботи кухарів, а також виникає небезпека теплових опіків.

Таким чином, у сукупності властивостей обладнання, як елемента технологічної системи, можна виділити прості й складні різного рівня властивості. Структурна схема цих властивостей наведена на рис. 2.5, а концептуальна модель системності властивостей – на рис. 2.6 (див. стор. 34).

Як видно, сукупність властивостей технологічного обладнання утворена трьома групами властивостей: технологічних – коло ГБЗА; технічних – коло ДВІЖБ; ергономічних – коло ЕАЖЗВ. При їхньому спільному поданні утворюються сім зон.

Зона, яка позначена ГБЖА, відбиває прості властивості, що стосуються якості перетворення харчової сировини (технологічної обробки) – чисто технологічні властивості обладнання. Зона, яка позначена ДВЗБ, відбиває прості властивості, що стосуються саме технічних характеристик (параметрів) обладнання – чисто технічні властивості. Зона, яка позначена ЕАІВ, відбиває прості властивості, що стосуються особливості впливу технічного об'єкта на органи почуттів людини – чисто ергономічні властивості.



**Рис. 2.5. Структурна схема системних властивостей технологічного обладнання**



Зона, яка позначена ЖБЗ, відбиває техніко-технологічні властивості, що характеризують технічне рішення, яке забезпечує необхідні параметри й режими роботи обладнання по здійсненню технологічної обробки.

Зона, яка позначена ЗВІ, відбиває техніко-ергономічні властивості, що характеризують умови роботи працівника при підтримці обладнання в технічно справному (працездатному) стані. Зона, яка позначена АЖІ, відбиває експлуатаційно-технологічні властивості, що характеризують особливості умов роботи працівника при веденні технологічного процесу (технологічної обробки). Зона, що позначена ЖЗІ, відбиває комплексні властивості трійної взаємодії, які характеризують функціонування обладнання в технологічній системі.

Чим більше складних властивостей та більш високого порядку буде використано при оцінюванні технічного рівня та якості обладнання, тим оцінка буде об'єктивніша, оскільки буде відбивати об'єкт одночасно з різних боків. Треба думати, що й еконо-

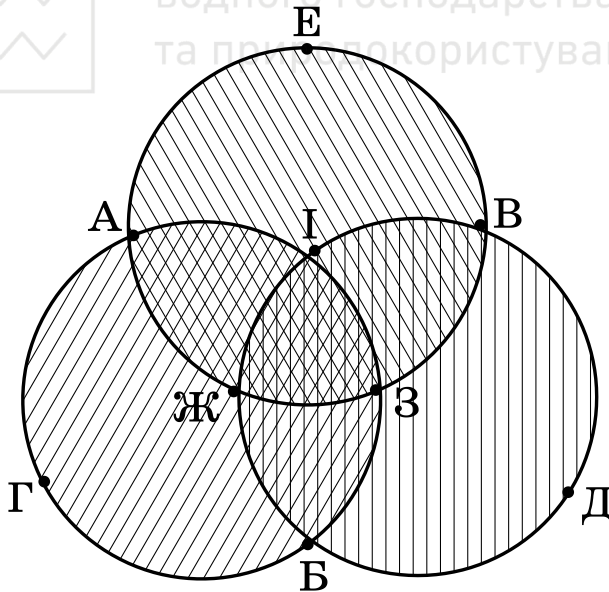


Рис. 2.6. Концептуальна модель системних властивостей технологічного обладнання

мічний ефект від підвищення якості буде найбільший при поліпшенні складних властивостей, особливо потрібної взаємодії, у порівнянні з поліпшенням простих властивостей.

Окрім викладеного вище, в усій сукупності властивостей можна виділити так звану групу техніко-економічних властивостей, що характеризує суспільно корисний ефект і рівень витрат всіх видів ресурсів при виробництві й експлуатації обладнання, і групу позаекономічних властивостей – естетичності, безпеки, екологічності (нешкідливості), престижності.

Саме таку класифікацію пропонує Шувалов В.М. Усю сукупність властивостей, що визначають якість технологічного обладнання, він розділяє на угруповання з урахуванням того, чи мають вони економічне або позаекономічне значення, чи виявляються вони вже при виготовленні (при виробництві) або ж тільки після тривалої експлуатації (або спеціальних випробувань) у реальних умовах (рис. 2.7, див. стор. 36).

Всі ці властивості закладаються при розробці, забезпечуються при виготовленні, виявляються і підтримуються в основному при експлуатації обладнання. У силу того, що тривалість стадії експлуатації в 80–90 разів перевищує тривалість усіх інших стадій повного життєвого циклу обладнання (розробка, виготовлення, ремонт), всю сукупність властивостей обладнання найчастіше називають як техніко-експлуатаційні.

**Технічні властивості.** Якість конструкції обладнання – це сукупність його потенційних властивостей, що обумовлюють: а) придатність її для виготовлення, б) ефективність експлуатації. Ці потенційні властивості найчастіше називають технологічністю конструкції.

Технологічність – складна властивість, обумовлена цілим рядом характеристик які властиві як безпосередньо конструкції технічного виробу, так і його пристосованості до технологічного процесу (виготовлення, функціонування, ремонту, технічного обслуговування).

У так звану виробничу технологічність входять властивості, які визначають (характеризують) відповідність конструкції прогресивній технології машинобудування й забезпечують можливо найменші строки, матеріальні, енергетичні витрати та трудоміст-



кість виготовлення; крім того, ця властивість враховує рівень організації й технології на самому заводі-виготовлювачі.

Технологічне обладнання тим простіше, легше й дешевше виготовити, чим більше застосовується стандартних і уніфікованих частин, чим більшою мірою застосовані принципи технологічної

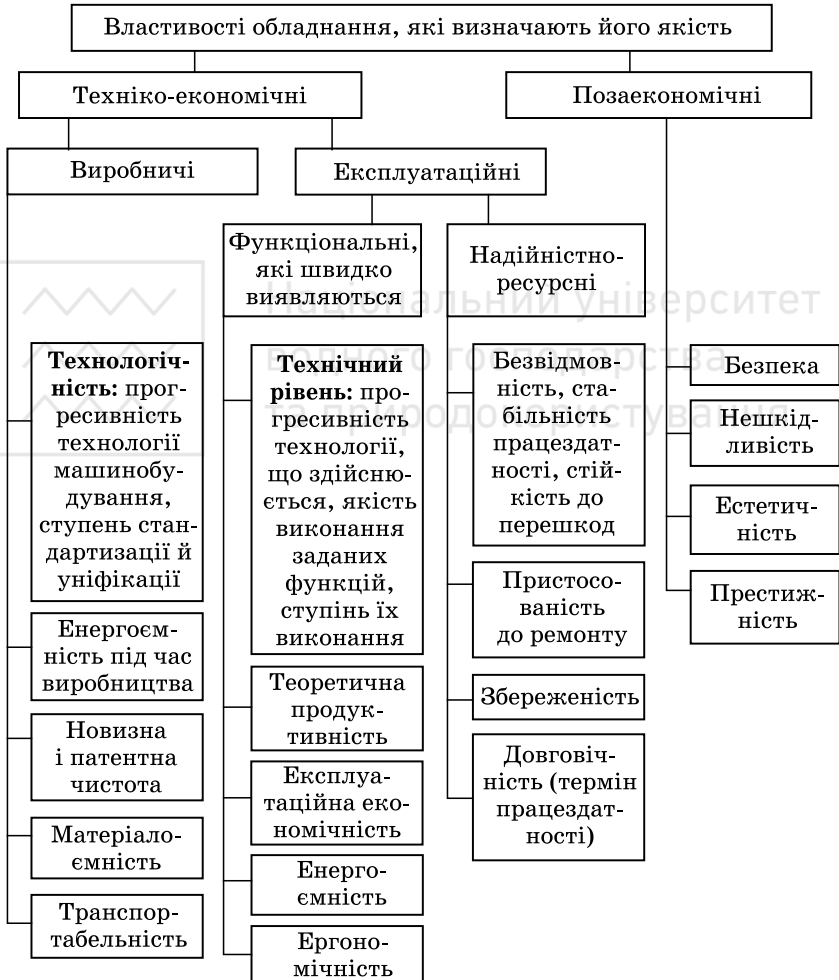


Рис. 2.7. Класифікація властивостей обладнання за Шуваловим В.М.



й конструктивної спадкоємності. Технологічна спадкоємність – це коли при проектуванні нового обладнання передбачаються (використовуються) такі деталі, обробка яких аналогічна обробці інших деталей, що випускаються заводом. Конструктивна спадкоємність – це коли використовуються, по можливості, деталі і складальні елементи вже освоєного обладнання.

Уніфікація – це система конструкторських заходів, спрямованих на скорочення номенклатури й типорозмірів елементів, що входять до складу декількох різновидів обладнання, а також шляхом такої зміни конструкції, розмірів, допусків, способів виготовлення цих елементів, які забезпечують можливість їхнього застосування для різного обладнання.

На відміну від виробничої технологічності, ремонтно-експлуатаційна технологічність характеризує пристосованість обладнання до технічного обслуговування й ремонту.

Властивість об'єкта, що полягає в його пристосованості до попередження й виявлення причин відмов, ушкоджень і усуненню їхніх наслідків шляхом проведення технічного обслуговування й ремонтів, називається ремонтопридатністю.

Найважливішими властивостями технологічного обладнання під час (на стадії) експлуатації є працездатність і надійність.

Працездатність обладнання – це його здатність виконувати задані функції з параметрами, установленими в нормативно-технічній документації. Несправний стан обладнання – це коли хоча б одна з вимог, встановлених нормативною документацією не виконується, навіть якщо це не приводить до втрати працездатності в буквальному значенні, але, наприклад, псує товарний вид продукції або створює незручності при експлуатації.

Надійність – властивість, що характеризує стабільність працездатності у часі. Надійність обладнання є комплексною властивістю, що об'єднує чотири такі часткові властивості: безвідмовність, довговічність, ремонтопридатність, збереженість, які, в свою чергу, визначаються міцністю, зносостійкістю, невибагливістю до обслуговування й зовнішніх умов та ін.

Безвідмовність – це здатність виробу зберігати працездатність безупинно протягом деякого часу або деякого наробітку.



Безвідмовність виражається у вигляді наробітку на відмову, ймовірності безвідмовної роботи, інтенсивності відмов і параметра потоку відмов.

Довговічність – це здатність виробу зберігати працездатність до переходу в граничний стан з можливими перервами для технічного обслуговування й ремонтів. На відміну від безвідмовності довговічність характеризує тривалість роботи об'єкта по сумарному наробітку, що переривається періодами для відновлення його працездатності в планових і непланових ремонтах і при технічному обслуговуванні.

Збереженість – це здатність виробу безупинно зберігати справний й (або) працездатний стан протягом і (або) після режиму очікування, зберігання й (або) транспортування. Ця властивість характеризує здатність виробу протистояти негативному впливу чинників тривалого його зберігання або транспортування й забезпечувати його застосування після режиму очікування із заданими показниками функціонування зі збереженням показників безвідмовності й довговічності як виробу в цілому, так і його складальних одиниць.

Надійнісні властивості носять ймовірнісний характер. Їх можна прогнозувати, але точно визначити навіть за результатами приймальних випробувань неможливо.

Ергономічність обладнання – це сукупність таких властивостей, які визначають відповідність його технічних параметрів, конструкції, зовнішньої форми психофізіологічним можливостям людини, що експлуатує це обладнання (або управляє ним). Від того, наскільки відповідають ці параметри «параметрам» людини – зручно або незручно експлуатувати обладнання (управляти ним), стежити за показаннями контрольно-вимірювальних приладів, залежить як ефективність функціонування системи «людина-машина» (швидкість, точність, надійність роботи), так і стомлення, нервово-емоційне або фізіологічне напруження людини під час роботи.

Окрім ергономічності, конструктивне рішення обладнання має інші властивості, які мають також соціальне, психологічне значення; це безпека, нешкідливість, естетичність конструкції.



Нешкідливість або екологічність – це такі властивості обладнання, які характеризують вплив його елементів на здоров'я людини й функціонування всієї системи «людина-машина-середовище». Ця комплексна властивість включає такі особливості обладнання та його окремих елементів, як нагрівання, шум, вібрація, створення електричного, магнітного або гравітаційного полів, радіації, виділення пари, пилу, шкідливих (токсичних) речовин.

Естетичність технічного виробу – це складний комплекс властивостей, таких, як виразність, оригінальність, гармонійність, цілісність, відповідність середовищу та стилю та ін. Загальним для цих властивостей є те, що вони властиві зовнішньому вигляду виробу. Зовнішній вигляд виробу робить той або інший емоційний вплив на людину, розкриває внутрішню досконалість, доцільність, логічність конструкції, підкреслює функціональне призначення окремих елементів її, дозволяє не тільки експлуатувати обладнання, але й любитися їм. Емоційно позитивні почуття викликають, зокрема, раціональність форми, цілісність композиції, інформаційна виразність обладнання, досконалість виконання й стабільність його товарного виду.

В.О. Сукмановим запропонована семирівнева ієрархічна структура сукупності властивостей, які характеризують якість механічного обладнання закладів ресторанного господарства на прикладі м'ясорубок (рис. 2.8, див. стор. 40), де склад властивостей на останньому сьомому рівні ієрархії залежить від конкретної ФОГ обладнання.

## **2.2. Показники технічного рівня і якості обладнання**

### **2.2.1. Загальна класифікація показників якості продукції**

Показники якості класифікують за наступними ознаками:

- за способом вираження;
- за кількістю властивостей, що вони характеризують;
- за застосуванням при оцінюванні;
- за способом визначення;



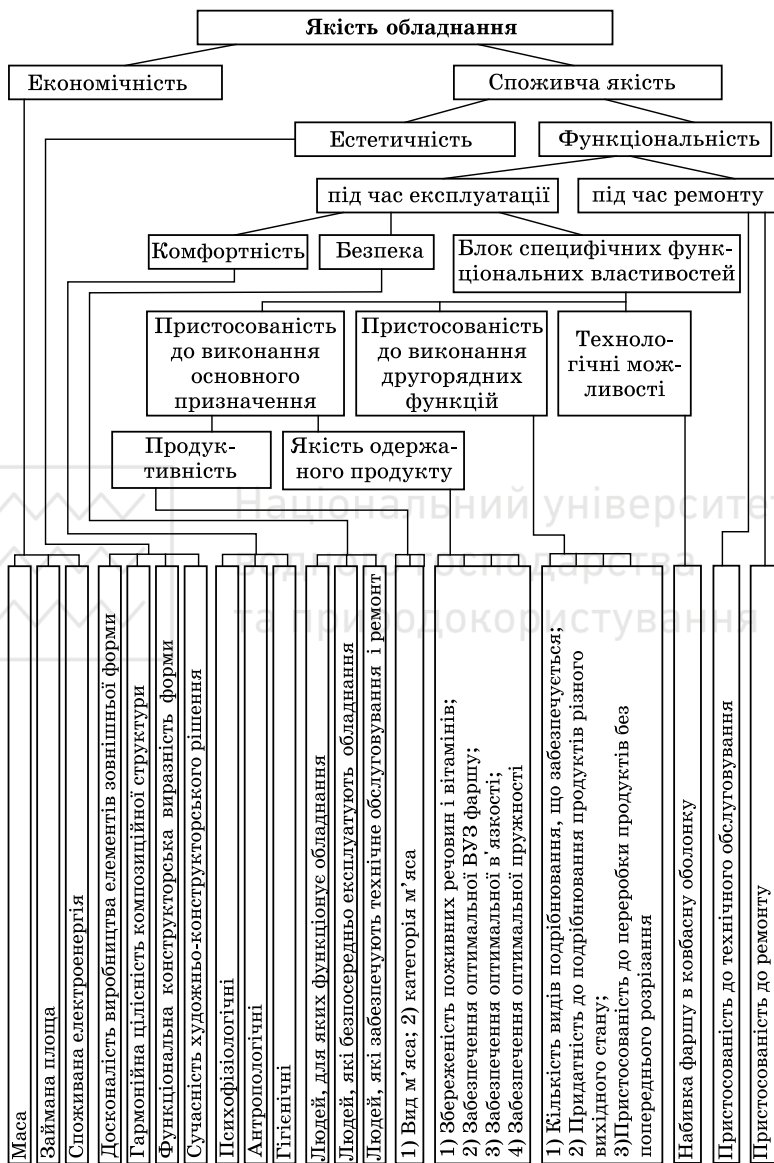


Рис. 2.8. Дерево властивостей для оцінки якості механічного обладнання



- за стадією визначення;
- за властивостями, що характеризують.

Вибір тієї або іншої ознаки класифікації (диференціації) показників залежить від мети й характеру розв'язуваних завдань при оцінюванні якості продукції.

Показники якості можуть бути виражені в натуральних одиницях (наприклад, кг, м, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, с, кг/год., м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, Вт/м<sup>3</sup>, кВт·год./м<sup>3</sup>, бал, %, безрозмірні) і у вартісних одиницях.

За кількістю властивостей, що характеризують, показники якості розрізняють на одиничні і комплексні (групові, інтегральні, узагальнені).

За застосуванням при оцінюванні показники якості розрізняють на абсолютні, базові та відносні.

За способом визначення розрізняють інструментальні, розрахункові, експертні, соціологічні, органолептичні показники якості.

За стадією життєвого циклу, на якій визначаються показники якості, розрізняють прогнозовані, проектні, виробничі, експлуатаційні, ремонтні.

У машинобудуванні найбільш поширена диференціація показників технічного рівня і якості відповідно того, які властивості вони характеризують. Як правило, це технічні властивості, більшість з яких піддається вимірюванню. Легше всього піддаються вимірюванню, тобто мають кількісну характеристику величини, елементарні властивості.

Як виходить з раніше розглянутого, техніко-економічні (і позаекономічні) властивості обумовлені цілим комплексом конкретних груп властивостей, а в цих групах виділені різного ступеня складності певні властивості, які вже можна надати у вигляді сукупності простих (елементарних) властивостей. Таким чином, показники утворюють своєрідну ієрархічну систему, за допомогою якої визначається комплексний показник технічного рівня і якості обладнання.



### **2.2.2. Техніко-економічні показники якості обладнання закладів ресторанного господарства**

На сьогодні обладнання закладів ресторанного господарства передбачає 9 груп показників якості: призначення, надійності, технологічності, стандартизації й уніфікації, патентно-правові, безпеки, ергономічні, естетичні, ощадливого використання сировини, матеріалів, палива й електроенергії.

Ці групи показників охоплюють усі стадії повного життєвого циклу обладнання закладів ресторанного господарства: проектування (наприклад, патентно-правові); виготовлення (наприклад, технологічності); експлуатацію (наприклад, ергономічні й безпеки) і ремонт (наприклад, надійності).

Деякі групи й ряд показників у групах одночасно характеризують якість на різних етапах життєвого циклу обладнання. Наприклад, група показників ощадливого використання сировини, матеріалів, палива й електроенергії: питома займана площа (компактність обладнання) – розробка, експлуатація; питома маса виробу (ощадливість витрати матеріалів) – розробка, виготовлення; питома холодопродуктивність (економічність споживання електроенергії при виробництві холоду) – розробка, виготовлення, експлуатація.

Представлена на рисунках 2.9–2.11 (див. стор. 44-49) номенклатура техніко-економічних показників якості технологічного обладнання.

Аналізуючи наведені ієрархічні структури показників якості, можна відмітити наступне.

Найбільша кількість показників якості стосується стадії проектування. Саме проектом передбачається виконання обладнанням певної технологічної функції в певних умовах експлуатації, причому воно повинне бути виготовлене у певних виробничих умовах і, при втраті працездатного стану, повинно бути відремонтовано у відповідних умовах.

На стадії виготовлення обладнання основні показники якості – технологічність і естетичність; для холодильного й механічного обладнання важливо на цій стадії забезпечити його безшумність.



На стадії експлуатації обладнання головні показники, що характеризують його якість, – це показники призначення, надійності, ощадливого використання енергії, а також такі, що передбачені проектом і виявляються тут, – це ергономічні показники і показники безпеки.

На стадії ремонту обладнання враховуються показники надійності (ремонтпридатності) – середній час відновлення працездатного стану й трудомісткість технічного обслуговування й ремонту.

Для холодильного, електротеплового й механічного обладнання номенклатура ергономічних, естетичних, патентно-правових показників, показників стандартизації й уніфікації, надійності й технологічності однакова.

Номенклатура показників призначення, а також показників безпеки, ощадливого використання сировини, матеріалів і енергії включає як загальні показники, так і показники, що відбивають специфіку виду, а також окремих типів технологічного обладнання.

На відміну від рекомендованої ГОСТ 4.359-85 номенклатури показників, технологічність конструкції пропонується розділити на виробничу й експлуатаційну.

Експлуатаційна технологічність включає такі показники, як раціональне виконання конструкції, що забезпечує простоту й зручність обслуговування й ремонту обладнання, пристосованість (адаптація) до технологічного процесу, діапазон регульованих технологічних параметрів, їхня стабільність, виділення енергії в навколишнє середовище.

У цю групу показників при дослідженні якості механічного обладнання В.О. Сукмановим включені: пристосованість до виконання основної функції (продуктивність і якість одержуваного продукту), технологічні можливості (діапазон технологічних параметрів) і пристосованість до виконання другорядних функцій.

Слід зазначити, що група показників експлуатаційної технологічності специфічна не тільки для виду обладнання, але й для його ФОГ і КОГ.

Показники, що відбивають рівень шуму й вібрації, джерелом яких служать двигуни, передатні й інші механізми холодильного й механічного обладнання, які віднесені ГОСТ 4.359-85 до показни-

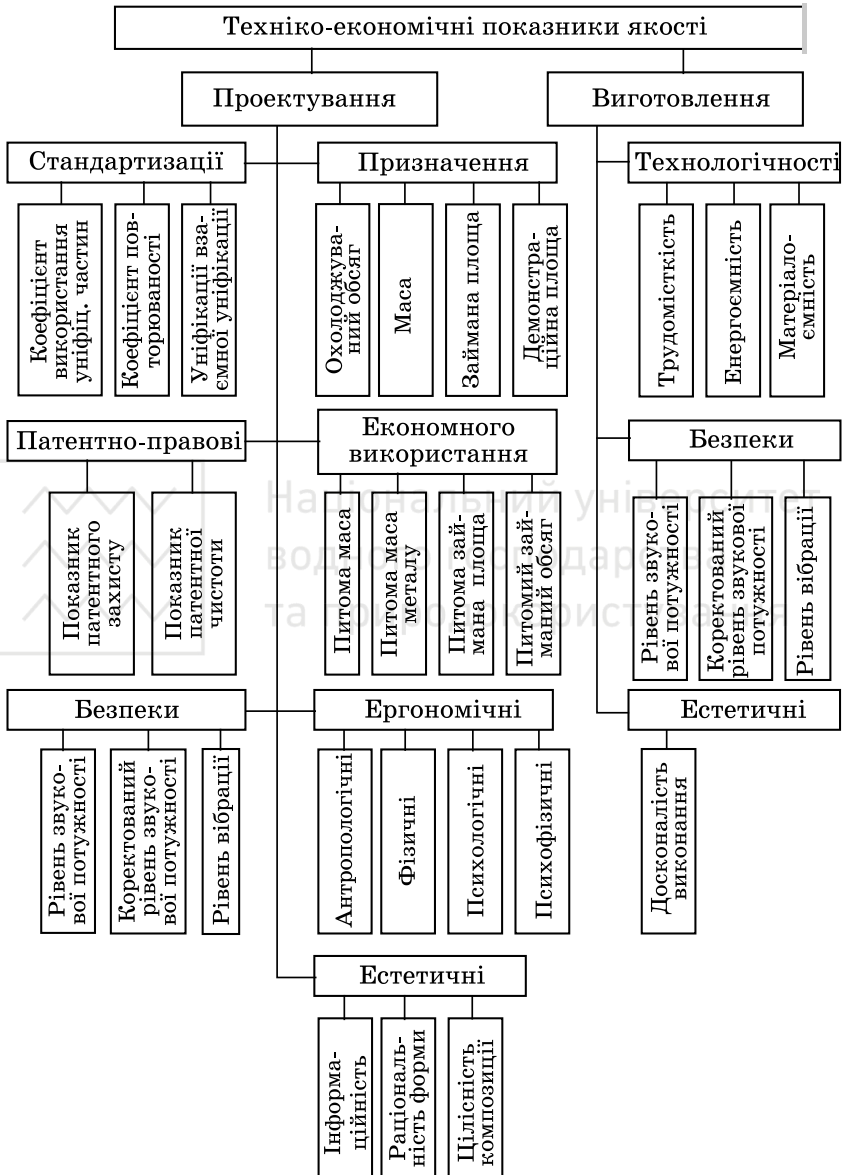
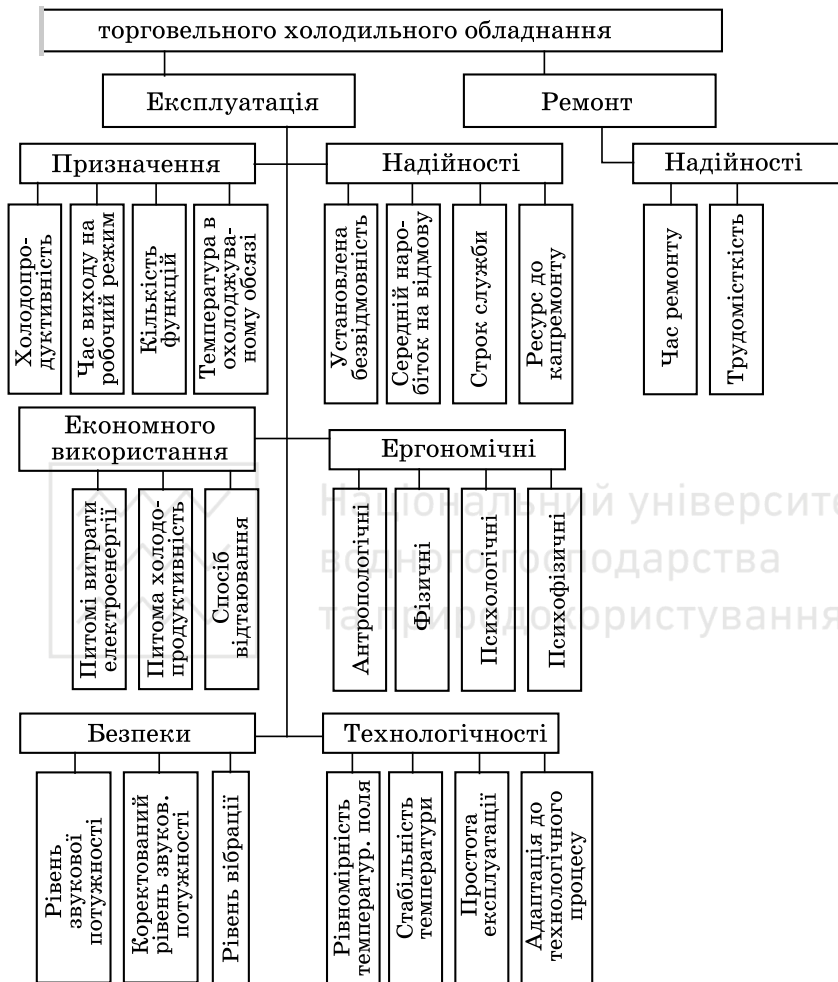


Рис. 2.9. Структурна схема показників якості ТХО



Закінчення рис. 2.9.

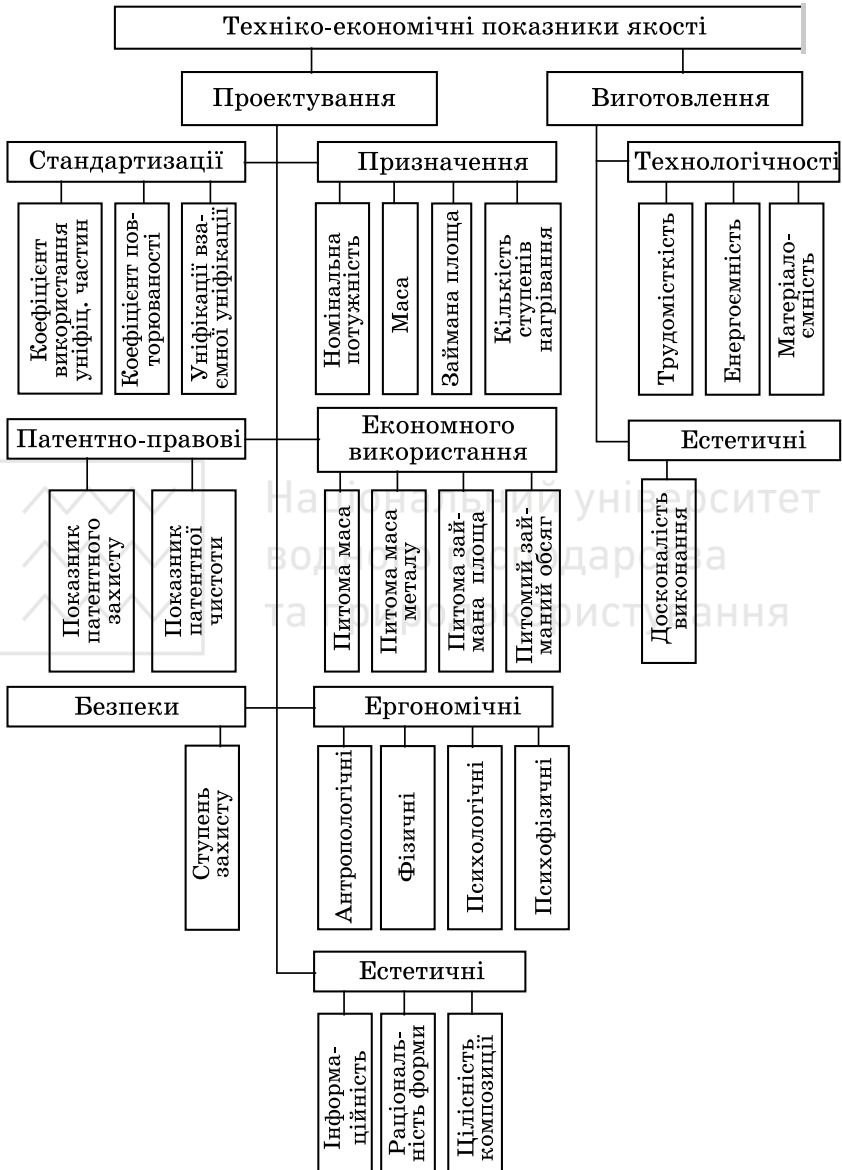
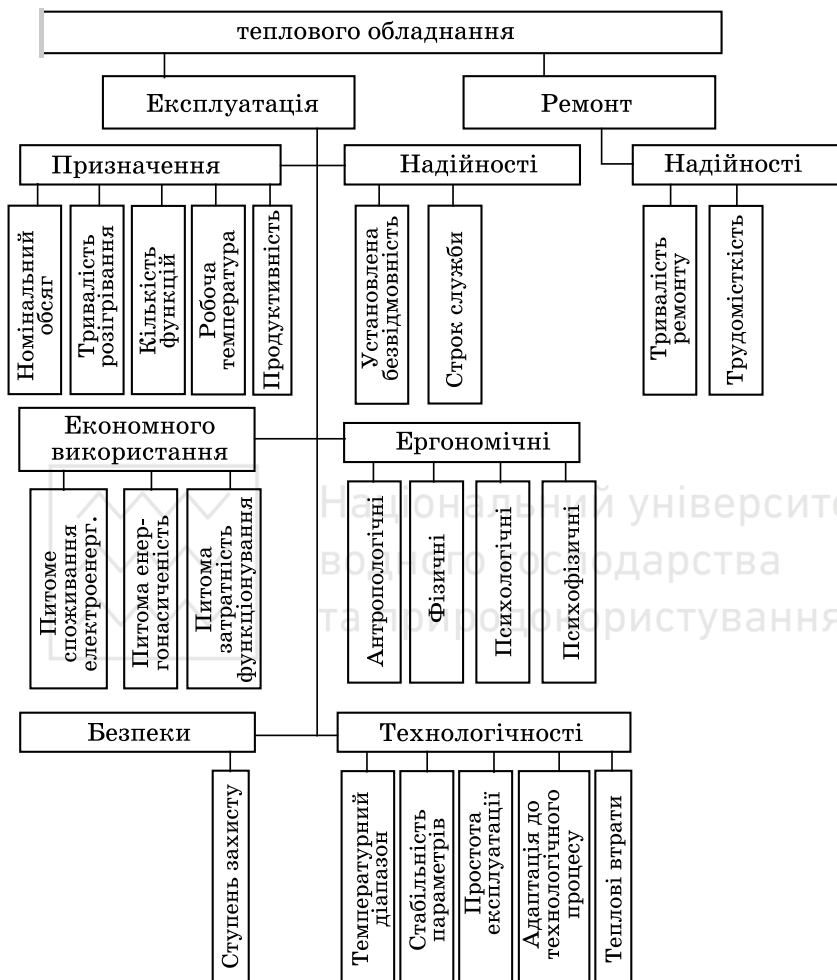


Рис. 2.10. Структурна схема показників якості теплового обладнання



Закінчення рис. 2.10.



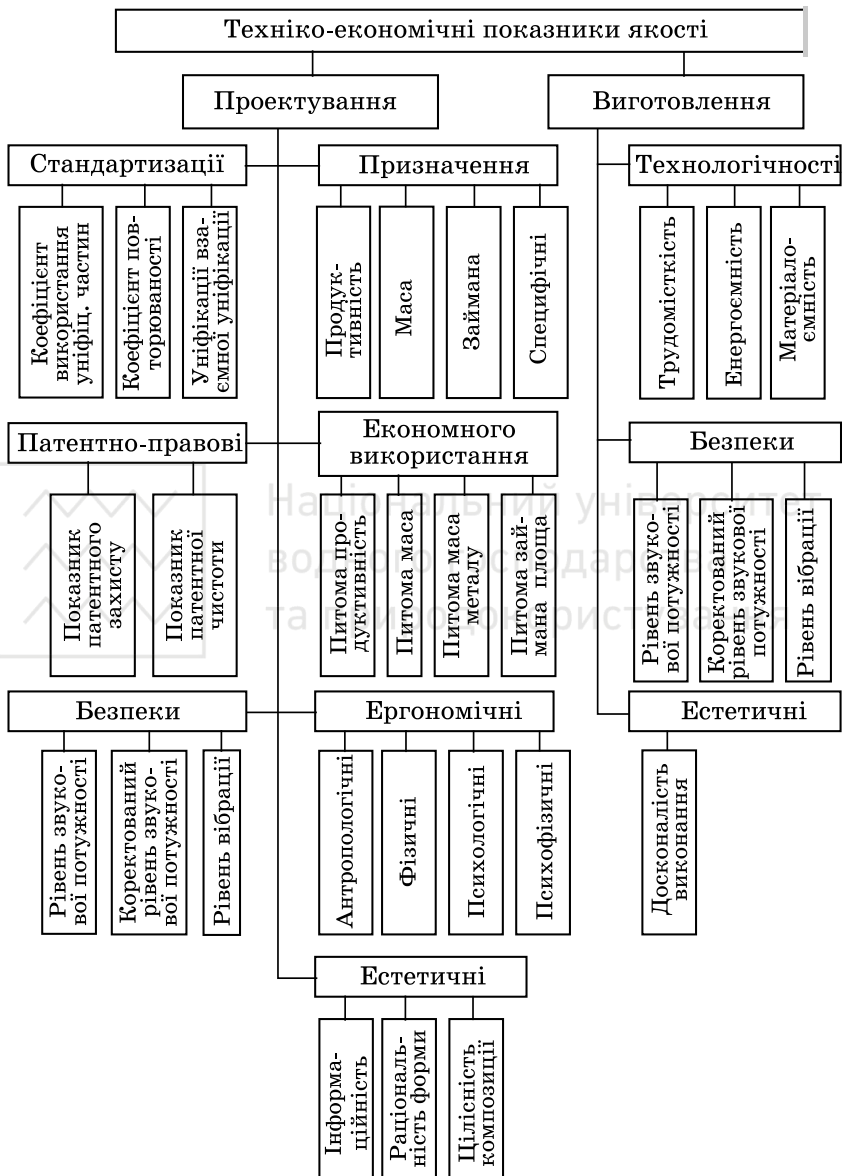
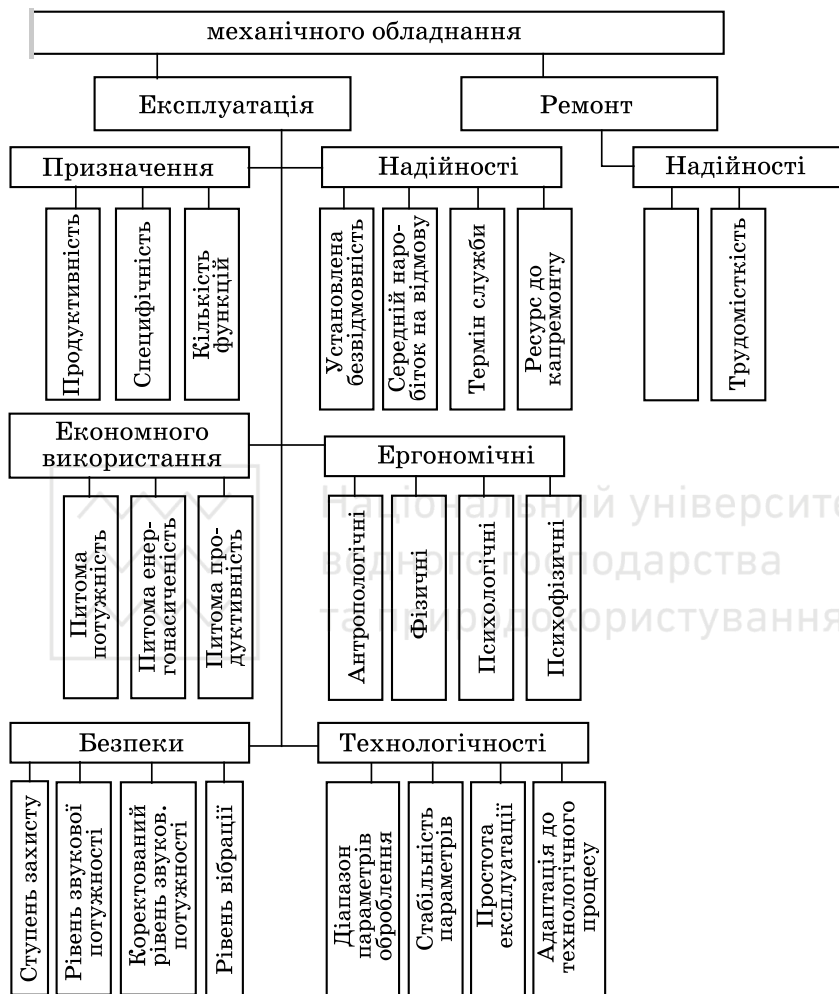


Рис. 2.11. Структурна схема показників якості механічного обладнання



Закінчення рис. 2.11.



ків безпеки, на наш погляд, більш логічно розглядати в групі ергономічних показників та включити їх до підгрупи гігієнічних показників, оскільки шум негативно діє на нервову систему й органи слуху людини і, разом з вібрацією, знижує його працездатність.

Проблема розробки системи показників якості технологічного обладнання вимагає проведення спеціальних значних досліджень, спрямованих на вивчення характерних для кожного різновиду обладнання властивостей, методів їх кількісного вираження, а також виявлення їхнього зв'язку між технічною досконалістю конструктивного рішення обладнання, якістю виконання технологічної функції і якістю готового продукту.

При оцінюванні якості технологічного обладнання як елемента технологічної системи виробництва харчової продукції, відповідно прийнятої вище концепції системи властивостей, техніко-експлуатаційні показники представлені сімома групами: техніко-економічними, експлуатаційними, тактико-технічними, організаційно-технічними, організаційно-технологічними, ергономічними показниками і показниками якості роботи (рис. 2.12).

Група показників якості роботи обладнання відбиває ступінь його досконалості по перетворенню властивостей оброблюваного продукту.



Рис. 2.12. Концептуальна модель системи техніко-експлуатаційних показників якості обладнання харчового виробництва

Група ергономічних показників оцінює вплив техніки на органи почуттів людини.

Група експлуатаційних показників характеризує параметри й режими роботи обладнання.

Група тактико-технічних показників включає показники призначення, технічної досконалості технологічного обладнання.

Група організаційно-технічних показників оцінює умови роботи людини при підтримці обладнання в працездатному стані (умови технічного обслуговування).

Група організаційно-технологічних показників оцінює умови роботи людини при веденні технологічного процесу на даному обладнанні (умови експлуатації).

Група техніко-економічних показників включає показники, що оцінюють матеріальні, енергетичні й фінансові витрати при експлуатації даного технічного засобу в технологічній системі.

Перелік показників якості, що утворюють ту або іншу групу, залежить, по-перше, від виду обладнання, по-друге, від типу й, по-третє, від модифікації технологічно повністю взаємозамінного обладнання.

Кожна ФОГ, іноді КОГ, має специфічні технічні параметри, обумовлені їхнім конструктивним устроєм, принципом дії, особливостями експлуатації (використання).

Так, у ТХО розбірні камери, на відміну від інших ФОГ, можуть мати виносний і вбудований холодильний агрегат. Холодильні шафи, на відміну від іншого торговельного обладнання, можуть мати різне розташування машинного відділення (угорі, знизу, збоку). Специфічною технічною характеристикою м'ясорубок, наприклад, є кількість і розміри отворів у змінних ножових ґратах.

Головним технічним параметром обладнання є такий, відповідно до якого розробляється так званий параметричний ряд обладнання одного функціонального призначення. Як правило, його значення вводиться в назву кожного конкретного технічного виробу.

Для ТХО – це величина охолоджуваного об'єму, м<sup>3</sup>, механічного обладнання – продуктивність, кг/год. Головними технічними параметрами теплового обладнання є: для жарових шаф –



величина площі для розміщення ФЄ або інших ємностей, в яких здійснюється теплова обробка,  $m^2$ ; для універсальних жарових шаф, конвективних апаратів і грилів – продуктивність апарата, шт.(кг)/год.; для сковорід – площа поду чаші,  $m^2_{\text{поду}}$ ; для фритюрниць, харчоварильних казанів і пароварильних апаратів – об'єм робочої камери,  $dm^3(l)$ ,  $m^3$ ; для кип'ятильників – продуктивність по «нормальному окропу», л/год.

При однаковій витраті ресурсів на виготовлення й експлуатацію різних виробів, моделі й модифікації обладнання можуть відрізнятися по продуктивності, довговічності й іншим характеристикам, тобто по величині головного параметра. У цьому випадку абсолютні величини зазначених вище показників машин і апаратів є непорівнянними.

При оцінюванні технічного рівня показники ощадливого використання сировини, матеріалів, палива та інших видів ресурсів, а також технологічні показники машин і апаратів виражаються переважно через питомі значення, які одержують шляхом поділення їхніх абсолютних значень відповідних технічних параметрів, що наведені у паспорті обладнання, на величину головного параметра.

Питома маса виробу визначається відношенням так званої сухої маси виробу до номінального значення його головного параметра або до корисного ефекту. Суха маса виробу – це сукупність мас його складальних одиниць із урахуванням комплектуючих виробів. Аналогічно визначається питома маса металу у виробі. Ці показники характеризують ступінь технічної досконалості виробу й раціональність конструкторського задуму.

Питома матеріалоемність машин і апаратів залежить від раціональності їхньої конструкції, рівня технології виробництва та умов експлуатації. Наприклад, зниження маси деталі за рахунок ускладнення її конфігурації при конструюванні може привести до збільшення технологічних відходів у виробництві, матеріалоемності в цілому. Збільшення ресурсу машини, наприклад, за рахунок таких технологічних мір, як збільшення її маси, дозволяє знизити витрату матеріалів на запасні частини.

Важливими техніко-економічними показниками є питома продуктивність, питома потужність, питома металоємність. З під-



вищенням питомої продуктивності обладнання підвищується його конкурентоспроможність у порівнянні з іншими моделями, знижується собівартість продукції, що випускається. Чим нижче показник питомої потужності, тим менше витрата енергії при переробці харчових продуктів, що також знижує собівартість продукції. Чим менше металу витрачається при виготовленні обладнання, тим нижче його вартість, отже, і нижче амортизаційні витрати при його експлуатації, що також впливає на собівартість переробленої продукції.

### **Контрольні запитання**

1. Основні ознаки класифікації властивостей технологічного обладнання?

2. Що таке цільові властивості обладнання? Які їх відмітні особливості? Навести конкретні приклади?

3. Дати поняття і класифікацію обмежувальних властивостей технологічного обладнання? Навести конкретні приклади?

4. Принципи класифікації системних властивостей технологічного обладнання? Навести конкретні приклади?

5. Загальна класифікація технічних властивостей обладнання? Навести конкретні приклади?

6. Основні ознаки класифікації показників якості об'єкту?

7. Номенклатура техніко-економічних показників якості холодильного обладнання на стадії проектування (розробки)?

8. Номенклатура техніко-економічних показників якості холодильного обладнання на стадії виготовлення?

9. Номенклатура техніко-економічних показників якості холодильного обладнання на стадії експлуатації?

10. Номенклатура техніко-економічних показників якості холодильного обладнання на стадії ремонту?

11. Номенклатура техніко-економічних показників якості електротеплового обладнання на стадії проектування (розробки)?

12. Номенклатура техніко-економічних показників якості електротеплового обладнання на стадії виготовлення?



13. Номенклатура техніко-економічних показників якості електротеплового обладнання на стадії експлуатації?

14. Номенклатура техніко-економічних показників якості електротеплового обладнання на стадії ремонту?

15. Номенклатура техніко-економічних показників якості механічного обладнання на стадії проектування (розробки)?

16. Номенклатура техніко-економічних показників якості механічного обладнання на стадії виготовлення?

17. Номенклатура техніко-економічних показників якості механічного обладнання на стадії експлуатації?

18. Номенклатура техніко-економічних показників якості механічного обладнання на стадії ремонту?



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## Розділ 3

# ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ

### 3.1. Теоретико-методичні основи кількісної оцінки якості продукції

Оцінка технічного рівня і якості обладнання – велике й складне питання, на яке важко відповісти на підставі якого-небудь одного або декількох показників якості. Технічний виріб може задовольняти споживача за однією ознакою, хоча в той же час може бути неприйнятним за іншою або декількома іншими ознаками.

Оцінна діяльність включає об'єкт оцінки, суб'єкт оцінки і операцію перетворення, що здійснюється суб'єктом оцінки над об'єктом оцінки.

Метод оцінки технічного рівня і якості промислової продукції, заснований на зіставленні сукупності значень одиничних показників якості оцінюваної продукції з відповідною сукупністю значень базових показників, називається *диференціальним*. При цьому можуть виникнути наступні ситуації: усі відносні значення показників більше або дорівнюють одиниці – технічний рівень оцінюваної продукції вище або дорівнює базовому рівню; усі відносні значення показників менше одиниці – технічний рівень оцінюваної продукції нижчий за базовий рівень; частина відносних значень показників більше або дорівнюють одиниці, а частина менше одиниці – в цьому випадку необхідно застосовувати комплексний метод оцінки рівня якості.

*Комплексний* метод оцінки технічного рівня і якості промислової продукції полягає у вираженні оцінки рівня одним числом, що виходить у результаті об'єднання обраних одиничних показників в один комплексний показник.

Комплексний показник може бути виражений двома способами: функціональною залежністю головного показника від одиничних





показників технічного рівня (технічних параметрів) і якості продукції або середньозваженою величиною одиничних показників.

При першому способі функціональна залежність комплексного показника від вихідних одиничних показників потребує визначення математичної моделі, що відбивала б фізичну сутність процесу використання промислової продукції за призначенням. У тих випадках, коли побудова функціональної залежності комплексного показника від вихідних показників утруднена, застосовують комплексну оцінку, виражену за допомогою різних середніх зважених, зокрема відносних показників з їх коефіцієнтами вагомості.

Перевагою диференціального методу є те, що він не вимагає приведення показників до порівнянного виду, визначення коефіцієнтів вагомості й дозволяє чітко встановити, за якими властивостями оцінюваний виріб досягає кращих зразків, а за якими не досягає. Однак, цей метод має й недоліки, одним із яких є неможливість одержання єдиного чисельного значення показника технічного рівня та якості продукції.

Комплексний метод також має недолік: у ряді випадків високе значення комплексного показника технічного рівня та якості окремої моделі обладнання може маскувати її низький рівень за деякими одиничними показниками. Тому комплексна оцінка технічного рівня і якості обладнання не виключає диференціальну.

При розробці методичних питань комплексної оцінки якості обладнання виходять із загальних принципів кваліметрії:

**Кваліметрія –  
наука про вимірювання  
якості об'єктів**

1) окремі властивості продукції становлять ієрархічну структуру її якості; властивості  $i$ -го рівня визначаються відповідними властивостями  $(i+1)$ -го рівня ( $i = 0, 1, 2, 3, \dots$ ); ці властивості шляхом виміру або обчислення одержують чисельні характеристики – абсолютні показники ( $P_{ij}$ );

2) різні шкали виміру абсолютних показників властивостей обов'язково повинні бути трансформовані в одну загальну шкалу (наприклад, безрозмірну);

3) вимір окремих властивостей або самої якості в цілому в остаточному підсумку повинне завершуватися обчисленням



відносного показника (оцінки) якості  $K_{ij} = f(P_{ij}, P_{ij}^{баз})$ , де  $P_{ij}^{баз}$  – базовий показник, прийнятий за вихідний при порівняльних оцінках якості;

4) кожна властивість якості визначається двома числовими параметрами: відносним показником  $K_{ij}$  і вагомістю  $m_{ij}$ ;

5) сума вагомостей властивостей одного рівня є величина – постійна –  $\sum_{i=1}^n m_{ij} = const$ ; коефіцієнт вагомості даного показника якості продукції є кількісною характеристикою його значимості серед інших показників при комплексній оцінці якості. Як правило, сума коефіцієнтів вагомості в межах кожної групи показників, а також сума коефіцієнтів вагомості всіх груп показників якості виробу приймається рівній одиниці.

Алгоритм комплексної оцінки технічного рівня і якості обладнання включає наступні основні етапи:

- вибір технічних параметрів, що характеризують різні властивості виду обладнання, що розглядається (оцінюється), і формування номенклатури показників його технічного рівня і якості;
- визначення значень показників технічного рівня і якості;
- вибір базового (еталонного) зразка – базової моделі обладнання або базових значень показників для порівняння;
- зіставлення показників якості оцінюваного зразка обладнання із показниками якості базового зразка – визначення одиничних оцінок показників;
- визначення (призначення) коефіцієнтів вагомості одиничних показників в обраній сукупності;
- вибір методу зведення до купи одиничних оцінок показників у комплексну оцінку (комплексний показник);
- обчислення комплексної оцінки технічного рівня і якості обладнання конкретного виду й типорозміру.



### 3.2. Формування номенклатури показників технічного рівня і якості обладнання

Номенклатура показників технічного рівня і якості продукції машинобудування розділена на 9 груп і в загальному випадку охоплює більше 50 найменувань. У табл. 3.1 (див. стор. 58-62) наведена номенклатура показників якості обладнання для закладів ресторанного господарства, що передбачена стандартом ГОСТ 4.359-85, із вказівкою властивостей, що вони характеризують.

**Коефіцієнт готовності** ( $K_r$ ) (табл. 3.1, п. 2.8), що належить до групи **показників надійності**, є комплексним показником надійності, що характеризує дві властивості виробу – безвідмовність і ремонтпридатність:

$$K_r = \frac{T_n}{T_n + T_b}, \quad (3.1)$$

де  $T_n$  – наробіток виробу на відмову (показник безвідмовності);

$T_b$  – середній час відновлення або час змушених простоїв виробу через відмови (показник ремонтпридатності).

Таблиця 3.1

#### Показники якості обладнання для закладів ресторанного господарства

№ з/п	Показники та їх групи	Властивості, що їх характеризують
1	2	3
1.	<b>Показники призначення</b>	
1.1	Продуктивність, л/год., кг/год., доз/хв., шт./хв., шт./год., комплект/год., обідів/год., т/год.	Кількість виготовленої продукції в одиницю часу
1.2	Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	Місткість
1.3	Номинальний об'єм, л	Місткість
1.4	Корисна ємність, л	Місткість
1.5	Місткість ємностей, дм <sup>3</sup>	Місткість
1.6	Номинальна площа поверхні конфорок, м <sup>2</sup>	Продуктивність або технологічні можливості обладнання



Продовження таблиці 3.1

1	2	3
1.7	Номінальна площа поверхні поду чаші, м <sup>2</sup>	Те ж
1.8	Номінальний об'єм теплової шафи, м <sup>2</sup>	Місткість
1.9	Вантажопідйомність, кг	Технологічні можливості обладнання
1.10	Номінальна потужність, кВт	Те ж
1.11	Кількість конфорок, шт.	Продуктивність або технологічні можливості обладнання
1.12	Холодопродуктивність у номінальному режимі, Вт	
1.13	Маса, кг	Конструктивні можливості обладнання
1.14	Займана площа, м <sup>2</sup>	Те ж
1.15	Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	Місткість
1.16	Час виходу на робочий режим (для прилавків, прилавків-вітрин), с	Тривалість підготовки обладнання до роботи
1.17	Демонстраційна площа, м <sup>2</sup>	Місткість
1.18	Час розігріву, хв.	Тривалість підготовки апарата до роботи
1.19	Кількість ступенів нагрівання, шт.	Технічні можливості апарата
1.20	Номінальна площа листів (ємностей), м <sup>2</sup>	Площа жарової поверхні
1.21	Величина відходів при очищенні, %	Втрати продукту
1.22	Діаметр решітки м'ясорубки, мм	Технологічні можливості машини
1.23	Кількість видів нарізки (для овочерізальних машин), шт.	Те ж
1.24	Об'єм бака (діжі), л	Місткість
1.25	Кількість змінних механізмів, шт.	Технологічні можливості
1.26	Кількість операцій переробки продукту, шт.	Те ж
1.27	Кількість швидкостей	»
1.30	Місткість ємностей для продукту, дм <sup>3</sup> , шт.	»
1.31	Кількість видів товару (напоїв) для вибору, шт.	Асортимент товарів, що реалізують
1.33	Температура напою, °С	Якість продукту



Продовження таблиці 3.1

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.34	Температура в охолоджуваному обсязі, °С	Те ж
<b>2.</b>	<b>Показники надійності</b>	
2.1	Установлений безвідмовний наробіток, год.	Безвідмовність
2.2	Середній наробіток на відмову (до відмови), год.	Те ж
2.3	Термін служби до капітального ремонту (установлений ресурс), год., міс, роки	Довговічність
2.4	Середній (гамма-процентний) ресурс до капітального ремонту або повний середній ресурс (термін служби), год.	Те ж
2.5	Середній час відновлення працездатного стану, год.	Ремонтпридатність
2.6	Питома сумарна тривалість (трудомісткість) технічного обслуговування (ремонтів), нормо-год.	Те ж
2.7	Середній термін зберігання, год., міс, роки	Збереженість
2.8	Коефіцієнт готовності	Безвідмовність і ремонтпридатність
2.9	Коефіцієнт технічного використання	Те ж
2.10	Зносостійкість різального інструменту машини, год.	Довговічність
<b>3.</b>	<b>Показники економного використання сировини, матеріалів, палива, енергії</b>	
3.1	Питома маса виробу, кг/(од. головного параметра), кг/(м <sup>3</sup> · °С)	Економічність витрати матеріалів
3.2	Питома маса металу у виробі, кг/(од. головного параметра)	Економічність витрати металу
3.3	Питоме споживання електроенергії, (кВт · год.)/(од. головного параметра)	Економічність споживання електроенергії
3.4	Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	Те ж
3.5	Питоме споживання електроенергії в стаціонарному режимі, (кВт · год.)/(од. головного параметра)	Те ж
3.6	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /(од. головного параметра)	Компактність обладнання



Продовження таблиці 3.1

1	2	3
3.7	Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /(од. головного параметра)	Те ж
3.8	Питома витрата газу, (м <sup>3</sup> /год.)/(од. головного параметра)	Економічність споживання газу
3.9	Питома витрата пари, (м <sup>3</sup> /год.)/(од. головного параметра)	Те ж
3.10	Витрата холодної (гарячої) води, л/год.	Те ж
3.11	Питома витрата холодної (гарячої) води, (л/год.)/(од. головного параметра)	Те ж
3.12	Питоме споживання електроенергії на розігрів, (кВт · год.)/(од. головного параметра)	Економічність споживання електроенергії
4.	<b>Ергономічні показники</b>	
4.1	Показник, що характеризує ступінь відповідності виробу ергономічним вимогам до робочої пози, зонам досягаємості, хватці руки, бал	Ефективність взаємодії людини з виробом у процесі його експлуатації
4.2	Показник, що характеризує ступінь відповідності виробу ергономічним вимогам до об'єму й швидкості робочих рухів людини, його сили, умовам прийому, переробки й видачі інформації, бал	Те ж
4.3	Показник, що характеризує ступінь відповідності виробу вимогам до засобів інформаційної взаємодії людини й виробу, а також формування навичок роботи з виробом, бал	Те ж
4.4	Показник, що характеризує безпосередній вплив середовища використання й опосередкований вплив виробу через це середовище на ефективність діяльності людини, бал	Те ж
5.	<b>Естетичні показники</b>	
5.1	Показник інформаційної виразності, бал	Інформаційна виразність
5.2	Показник раціональності форми, бал	Раціональність форми
5.3	Показник цілісності композиції, бал	Цілісність композиції



Закінчення таблиці 3.1

1	2	3
5.4	Показник досконалості виробничого виконання й стабільності товарного виду, бал	Якість і стабільність товарного виду
6.	<b>Показники технологічності</b>	
6.1	Трудомісткість виготовлення, нормо-год.	Трудомісткість виготовлення
6.2	Енергоємність, кВт · год.	Економічність витрати ресурсів при виготовленні обладнання
7.	<b>Показники стандартизації й уніфікації</b>	
7.1	Коефіцієнт застосовності, %	Насиченість уніфікованими складовими частинами
7.2	Коефіцієнт повторюваності, %	Те ж
7.3	Коефіцієнт міжпроектної уніфікації, %	Те ж
8.	<b>Патентно-правові показники</b>	
8.1	Патентного захисту	Патентоспроможність і патентна чистота
8.2	Патентної чистоти	Те ж
9.	<b>Показники безпеки</b>	
9.1	Рівні звукової потужності в октавних смугах частот або звукового тиску в октавних смугах частот, дБ	Безпека обслуговування виробу
9.2	Корегований рівень звукової потужності або еквівалентний рівень звуку, дБА	Те ж
9.3	Логарифмічні рівні вібростійкості в октавних смугах частот, дБ	Те ж
9.4	Ступінь захисту	Те ж

Наробіток на відмову ( $T_n$ ) визначається як відношення сумарного часу роботи виробу за період спостереження ( $\tau_n$ ) до сумарної кількості відмов ( $m$ ) виробу за цей період, тобто  $T_n = \tau_n/m$ .

Показник ремонтпридатності ( $T_b$ ) визначається сумою середніх величин часу, витраченого на відшукування відмови ( $t_o$ ) і необхідного для усунення відмови ( $t_r$ ), тобто  $T_b = t_o + t_r$ .

**Коефіцієнт технічного використання виробу ( $K_{ТВ}$ )** (2.9.) також є комплексним показником надійності, який визначається за формулою:

$$K_{\text{тв}} = K_r \cdot \frac{t_d}{t_n}, \quad (3.2)$$

де  $t_n$  – номінальний фонд часу, протягом якого виріб може використовуватися по призначенню;

$t_d$  – дійсний фонд часу роботи виробу, дорівнює номінальному фонду, за винятком простоїв, пов'язаних із проведенням планового технічного обслуговування й ремонту.

Комплексні показники надійності виробу є його конструктивними параметрами й не відбивають величини матеріальних витрат на досягнення необхідного рівня надійності виробу.

Як **критерій витрат, необхідних для досягнення заданого рівня надійності виробу**, може бути використаний безрозмірний показник  $K_{\sigma}$  розрахований за формулою:

$$K_{\sigma} = \frac{\sum B_p}{B_e + \sum B_e + \sum B_p}, \quad (3.3)$$

де  $\sum B_p$  – витрати на всі види ремонтів і технічне обслуговування;  $B_e$  – вартість виробу, віднесена до зробленого за весь термін служби продукції (роботи);

$\sum B_e$  – експлуатаційні витрати (без ремонтів).

Між коефіцієнтом готовності ( $K_g$ ) і показником ( $K_{\sigma}$ ) існує кореляційний зв'язок. Зі збільшенням ( $K_g$ ) підвищується надійність виробу, скорочуються витрати на ремонт, і зменшується показник ( $K_{\sigma}$ ).

**Показники уніфікації** машин і апаратів визначаються коефіцієнтами застосовності ( $K_{\text{зас}}$ ), повторюваності ( $K_n$ ) і міжпроектної уніфікації ( $K_{\text{му}}$ ).

**Коефіцієнт застосовності** ( $K_{\text{зас}}$ ) (7.1.) визначають за наступною формулою:

$$K_{\text{зас}} = \frac{n - n_o}{n} \cdot 100, \quad \%, \quad (3.4)$$

де  $n$  – загальна кількість типорозмірів складових частин (з обліком уніфікованих і оригінальних);

$n_o$  – кількість типорозмірів оригінальних складових частин.

**Коефіцієнт повторюваності** ( $K_n$ ) (7.2.) являє собою відношення складових частин виробу, що повторюються, до загальної кількості його складових частин:





$$K_n = \frac{N - n}{N - 1} \cdot 100, \% , \quad (3.5)$$

де  $N$  – загальна кількість складових частин у виробі. При підрахунку  $N$  не враховують стандартні кріпильні й електромонтажні деталі, деталі тари, упакування й укладання.

**Коефіцієнт міжпроектної уніфікації** ( $K_{му}$ ) (7.3.) являє собою відношення кількості скорочених за рахунок взаємної уніфікації типорозмірів складових частин до максимально можливого скорочення кількості найменувань типорозмірів складових частин виробів:

$$K_{му} = \frac{\sum_{i=1}^z n_i - Q}{\sum_{i=1}^z n_i - m} \cdot 100, \% , \quad (3.6)$$

де  $z$  – загальна кількість виробів у групі;

$n_i$  – кількість типорозмірів складових частин в  $i$ -ому виробі;

$Q = \sum_{j=1}^m q_j$  – загальна кількість типорозмірів складових частин, застосовуваних у групі виробів з кількістю  $z$ ;

$q_j$  – кількість типорозмірів складових частин одного найменування;

$m$  – загальна кількість найменувань неповторюваних складових частин виробів.

Збільшення коефіцієнтів ( $K_{зас}$ ), ( $K_n$ ) і ( $K_{му}$ ) при конструюванні виробу приводить до поліпшення показника стандартизації й уніфікації даного виробу.

**Патентоспроможність** і патентна чистота виробу характеризуються показниками патентного захисту й патентної чистоти.

**Показник патентного захисту** ( $П_з$ ) (8.1.) характеризує ступінь захисту даного виробу авторськими посвідченнями й патентами, виданими в колишньому СРСР і в Україні, і патентами, отриманими за рубежом, які належать вітчизняним підприємствам і організаціям.

Він визначається як сума показника захисту виробу авторськими посвідченнями й патентами в Україні й показника захисту виробу патентами за рубежом.

$$\Pi_3 = \Pi'_3 + \Pi''_3.$$

Залежно від складності виробу, всі його складові частини діляться на групи з урахуванням їх значимості та коефіцієнтів вагомості складової частини виробу в цій групі.

Показник патентного захисту виробу авторськими посвідченнями й патентами в Україні обчислюється за формулою:

$$\Pi'_3 = \frac{\sum_{i=1}^s k_i \cdot N_i}{N}, \quad (3.7)$$

де  $s$  – кількість груп значимості;

$k_i$  – коефіцієнти вагомості складових частин, захищених авторськими посвідченнями;

$N_i$  – кількість складових частин виробу, захищених авторськими посвідченнями;

$N$  – загальна кількість складових частин виробу.

Показник патентного захисту виробу патентами за рубежом обчислюється за формулою:

$$\Pi''_3 = \frac{\delta \cdot \sum_{i=1}^s k'_i \cdot N'_i}{N}, \quad (3.8)$$

де  $\delta$  – коефіцієнт, що залежить від кількості країн, у яких отримані патенти для експорту виробу;

$k'_i$  – коефіцієнти вагомості складових частин;

$N'_i$  – кількість складових частин виробу, захищених патентами за рубежом.

**Показник патентної чистоти** ( $\Pi_u$ ) (8.2.) відбиває можливість безперешкодної реалізації виробу як в Україні, так і за рубежом і визначається за формулою:

$$\Pi_u = \frac{N - \sum_{i=1}^s k_i \cdot N_i}{N}, \quad (3.9)$$

де  $N_i$  – кількість складових частин виробу (по групах значимості), що попадають під дію патентів даної країни.

Виріб, що не володіє патентною чистотою для України й країн, у яких найбільш розвинена дана галузь техніки, не може бути визнано виробом високого технічного рівня. Наявність у виробі



складових частин, захищених авторськими посвідченнями й патентами, указує на новизну його конструкції й прогресивність застосовуваних матеріалів.

Залежно від функціонального призначення конкретного виду виробу для оцінки технічного рівня та якості вибирають із наведеної вище номенклатури відповідні показники.

### **3.3. Визначення значень показників якості**

Залежно від використовуваних засобів існують наступні методи визначення значень показників якості продукції: інструментальний, розрахунковий, органолептичний (сенсорний), соціологічний, експертний.

**Інструментальний** метод визначення значення показників здійснюється за допомогою спеціальних приладів і хімічних реактивів. Цей метод включає хімічні, фізичні, біохімічні, біологічні, технологічні способи визначення значень показників якості. Його результати відрізняються високою точністю, оскільки не залежать від індивідуальних особливостей дослідника.

**Розрахунковий** метод визначення значень показників якості здійснюється за допомогою обчислень з використанням параметрів, знайдених іншими методами дослідження. Числові значення показників якості обчислюються на основі встановлених теоретичних і емпіричних залежностей (наприклад, комплексний або узагальнений показник якості).

**Органолептичний** метод заснований на аналізі сприйняття органів чуття (зорового сприйняття, нюху, дотику і смаку) без застосування технічних вимірювальних або реєстраційних засобів. Перевагою органолептичного методу є швидкість визначення показників. Достовірність отриманих значень залежить від кваліфікації, практичного досвіду фахівця, фізіологічних особливостей його організму. Органолептичний метод застосовується повсюдно при оцінці якості харчових продуктів.

**Соціологічний** метод визначення значень показників якості заснований на зборі та аналізі думок фактичних або можливих спо-



живачів продукції (анкетні опити, споживчі конференції, механічні лічильники). Цей метод вимагає створення науково обґрунтованої галузевої системи опитування і розроблення математичних способів збору та обробки інформації, що поступає від споживачів.

**Експертний** метод визначення значень показників якості заснований на обліку думок групи з 6-7 висококваліфікованих фахівців-експертів. (Експерт – це фахівець з певного виду продукції, що володіє підвищеною чутливістю до властивостей цієї продукції).

Експертний метод вважається дорогим; його використання доцільне тільки тоді, коли завдання не може бути вирішене ніякими іншими існуючими способами або коли інші способи, окрім експертного, є менш точними або більш трудомісткими. Так, при оцінці смакових якостей харчових продуктів експертний метод дуже часто все ще дає достовірніші результати і вимагає менше витрат часу, чим методи фізичного або хімічного аналізу. Цей метод часто застосовується для визначення комплексних показників якості.

Виражені в різних одиницях вимірювання (% , Н, кг, м, кДж, °С, кВт, бали і т.п.) абсолютні значення показників якості продукції неможливо звести в загальний комплексний показник без трансформації їх до загальної шкали вимірювання (наприклад, балової). Найбільш застосовною є безрозмірна шкала. Безрозмірне значення показника якості, виражене в одиницях шкали відносин, – це в скільки разів дана величина в одиницях певної розмірності більше іншої заданої величини, вираженої в одиницях тієї ж розмірності.

**Абсолютне значення показника – виміряна у відповідних одиницях властивість, яка характеризує якість об'єкту**

### **3.4. Вибір базових показників для порівняння**

В основі оцінювання якості продукції лежить порівняння. Базою порівняння – базовий зразок, відповідно до ГОСТ 2.116-84 є зразок продукції, який прийнятий для порівняння при оцінці її



технічного рівня і якості, характеризує передові науково-технічні досягнення на встановлений період.

Залежно від мети оцінки якості за базові показники можуть бути прийняті різні значення: наприклад, показники якості деяких кращих зразків продукції, що виробляється в країні або за кордоном; показники якості, досягнуті в деякому попередньому періоді часу; показники перспективних зразків, знайдені експериментальним або розрахунковим шляхом. Як базові показники якості використовують також вимоги, що містяться в нормативній документації на деякі види продукції.

Якщо показники якості продукції, що оцінюється, порівнюються з показниками нормативної документації, то значення окремих показників якості повинні бути більше/менше або дорівнювати вказаним в нормативній документації, оскільки тільки в цьому випадку рівень якості продукції можна визнати задовільним.

При оцінці технічного рівня і якості перспективних виробів, що підлягають розробці, в якості базового встановлюють зразок із прогнозованими показниками якості, які відбивають вищі світові досягнення або враховують тенденції розвитку даного виду виробу до необхідного періоду його розробки.

**Базовий зразок –  
об'єкт, прийнятий  
для порівняння**

На стадії розробки базовим зразком може служити виріб, що відповідає реально досяжним перспективним вимогам (перспективний зразок), запланований до

освоєння, показники якості якого закладені в технічне завдання, технічному й робочому проекті.

На стадії виготовлення базовим зразком може бути зразок, що випускається в країні й за рубежом, показники якого в момент оцінювання відповідають найвищим вимогам, і який найбільш ефективний в експлуатації або використанні, а також державні й галузеві стандарти, технічні умови, що регламентують оптимальні значення показників якості.

При оцінці технічного рівня і якості реально існуючого виробу за базовий зразок вибирається аналогічний виріб (аналог), що користується стійким попитом на світовому ринку. Аналог – це



продукція того ж виду, що й порівнюваний виріб, що схожий за функціональним призначенням, принципом дії, умовами застосування й відрізняється від виробу, що оцінюється, за значеннями показників призначення не більше ніж на 15 %.

У тому випадку, коли з'являється необхідність оцінити рівень якості групи конструктивно й технологічно родинних виробів, що входять у параметричний або типорозмірний ряд, базовим зразком може служити типовий представник групи виробів.

При відсутності базового зразка, що має однаковий з оцінюваним виробом типорозмір, допускається порівняння зі зразком, що своїми класифікаційними показниками лише незначно (на 5-10%) відрізняється від оцінюваного виробу.

Використання застарілих і технічно недосконалих базових зразків приводить до перекрученої необґрунтовано завищеної оцінки технічного рівня і якості. Не допускається застосування як базового зразка гіпотетичних (уявлюваних) зразків, які в момент оцінювання технічного рівня виробів ще не пройшли наукового й інженерного пророблення.

Номенклатура показників якості базового зразка повинна відповідати номенклатурі показників якості оцінюваної продукції. Методи визначення значень показників якості й одиниці їхнього виміру для базового зразка й оцінюваних виробів повинні бути ідентичними, щоб забезпечити їхню порівнянність.

Вибір базових зразків для окремих видів (груп) продукції повинен здійснюватися відповідними галузевими науково-дослідними інститутами, центральними й головними конструкторськими бюро, головними й базовими організаціями зі стандартизації. Ці організації зобов'язані налагодити збір, аналіз і узагальнення інформаційних матеріалів про якість вітчизняної й закордонної продукції, забезпечити вибір на цій основі базових зразків, установлювати строк їхньої дії, а також вчасно постачати зацікавлені підприємства й організації даної галузі матеріалами, що стосуються базових зразків.

У зв'язку зі швидким прогресом техніки необхідно систематично переглядати базові зразки й оперативно доводити значення показників їхньої якості до зацікавлених організацій і підприємств.



На думку В.Н. Чантурія, перелік абсолютних значень базових показників якості ТХО та їхні коефіцієнти вагомості носять тимчасовий характер і повинні переглядатися через 3-5 років з урахуванням розвитку галузі торговельного машинобудування, досягнутого технічного рівня і якості обладнання, конструктивних удосконалень і вимог споживача, що безупинно підвищуються.

### 3.5. Оцінювання значень показників якості

Зіставлення показників якості оцінюваного зразка з показниками якості базового зразка лежить в основі оцінки якості продукції.

Між абсолютним значенням показника якості ( $P_{ij}$ ) і його оцінкою ( $K_{ij}$ ) може бути лінійна або нелінійна залежність. Лінійна залежність є найбільш простою і яка найчастіше використовується при обчисленні відносних показників (оцінок) властивостей.

$$K_{ij} = \left( \frac{P_{ij}}{P_{ij}^{баз}} \right)^z, \quad (3.10)$$

де  $P_{ij}$  – значення  $i$ -го показника якості об'єкту дослідження;

$P_{ij}^{баз}$  – значення  $i$ -го показника якості базового зразка;

$z$  – показник, залежний від зв'язку між зміною показника і якістю продукції ( $z = 1$  при прямому зв'язку – з підвищенням значення показника рівень якості підвищується, і  $z = -1$  при зворотному – з підвищенням значення показника рівень якості знижується).

Якщо при комплексній оцінці продукції враховуються властивості, які характеризуються достатньо широким інтервалом варіювання абсолютних показників при малих значеннях базового зразка, або навпроти – вузьким інтервалом варіювання при великих значеннях показника базового зразка, обчислення відносних показників за лінійною залежністю неприйнятно. У цих випадках доцільно використовувати нелінійну залежність, аналогічно лінійній, з введенням додаткового значення показника бракування ( $P_{ij}^{бп}$ ).

$$K_{ij} = \left( \frac{P_{ij} - P_{ij}^{6p}}{P_{ij}^{6az} - P_{ij}^{6p}} \right)^z \quad (3.11)$$

Для оцінки показників якості, значення яких в нормативній документації мають верхню і нижню межі, застосовна експоненціальна залежність.

$$K_i = \exp \left[ -\exp(|P_0|) \right], \quad (3.12)$$

де

$$P_0 = \frac{2P_i - (P_i^{\max} + P_i^{\min})}{P_i^{\max} - P_i^{\min}}, \quad (3.13)$$

де  $P_i^{\max}$ ,  $P_i^{\min}$  – відповідно верхня і нижня межі значень показників, передбачені ТУ.

Звідси  $P_0 = -1$  при  $P_i = P_i^{\max}$ ;  $P_0 = +1$  при  $P_i = P_i^{\min}$ .

Однією з характерних рис принципів основ кваліметрії є єдиний підхід до визначення значень основних їх характеристик: еталонного  $P_{ij}^{em}$ , бракування  $P_{ij}^{6p}$  і допустимого  $P_{ij}^{don}$  значень. Це означає, що інтервал значень показника  $P_{ij}$  ( $P_{ij}^{\max} \ddot{e}$

Однією з характерних рис принципів основ кваліметрії є єдиний підхід до визначення значень основних їх характеристик: еталонного  $P_{ij}^{em}$ , бракування  $P_{ij}^{6p}$  і допустимого  $P_{ij}^{don}$  значень. Це означає, що інтервал значень показника  $P_{ij}$  ( $P_{ij}^{\max} \div P_{ij}^{\min}$ ) повинен визначатися на єдиній основі для будь-якої  $i$ -ої властивості. Значення  $P_{ij}^{don}$  приймаються (із заданою вірогідністю) рівними тим крайнім, максимальним або мінімальним, значенням показника  $P_{ij}$ , які зустрічаються на практиці у безлічі продукції.

Значення показника  $P_{ij}$  може коліватися в деякому інтервалі  $< 0 < P_{ij} < P_{ij}^{em}$  для односторонньо зростаючого показника і  $P_{ij}^{em} > P_{ij} >> P_{ij}^{6p}$  для односторонньо убуваючого показника.

Для перетворення абсолютних значень показників якості продукції в безрозмірну їх оцінку, коли широко використовуються експертні і органолептичні оцінки (харчові продукти, кулінарна продукція та ін.), доцільно застосовувати експоненціальну залежність, покладену в основу шкали бажаності Харрінгтона.

$$K_{ij} = \exp \left[ -\exp(-Y_{ij}) \right], \quad (3.14)$$

де  $Y_{ij}$  – кодоване значення абсолютного показника  $P_{ij}$ .





Безрозмірна шкала Харрінгтона встановлює відповідність між фізичними і психологічними показниками. Під фізичними показниками розуміються будь-які можливі значення показників властивостей, що враховуються, під психологічними – чисто суб'єктивні оцінки експериментатора про бажаність (превазі) того або іншого значення показника.

На цій шкалі використовуються 5 інтервалів (оцінок) в загальному інтервалі шкали від 1 до 0: 1,00...0,80 – дуже добре (*відмінно*); 0,80...0,63 – *добре*; 0,63...0,37 – *задовільно*; 0,37...0,20 – *погано*; 0,20...0,00 – *дуже погано*.

Превага даної шкали полягає в тому, що в практиці органолептичної оцінки якості кулінарної продукції також використовується 5-балова (5-рівнева) оцінка окремих властивостей.

Відносні значення (оцінки)  $K_{ij}$  визначаються графічним методом з використанням кривої (рис. 3.1), побудованої по залежності (3.14).

Кодовані і відповідні їм абсолютні значення показників властивості розташовуються на осі абсцис, значення відносного показника (оцінки) – на осі ординат. Використовується шкала кодovаних значень від +3 до -3; при цьому інтервали оцінок відповідають інтервалам кодovаних значень: відмінно – +3,0...1,5;

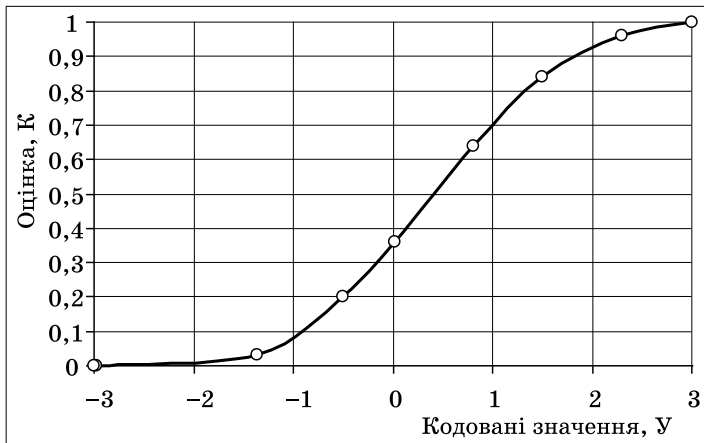


Рис. 3.1. Графік функції бажаності Харрінгтона

добре – +1,5...0,85; задовільно – +0,85...0,0; погано – 0,0...–0,5; дуже погано – –0,5...–3,0. Оцінки еталонного ( $P_{ij}^{em}$ ), допустимого ( $P_{ij}^{don}$ ) і бракування ( $P_{ij}^{bp}$ ) значень одиничних показників за безрозмірною шкалою Харрінгтона будуть відповідно дорівнювати 1,00 ( $Y_{ij}^{em} = +3$ ); 0,37 ( $Y_{ij}^{don} = 0,0$ ) і 0,00 ( $Y_{ij}^{bp} = -3$ ).

Функція бажаності Харрінгтона володіє такими корисними і важливими властивостями як монотонність, безперервність, гладкість, адекватність, ефективність і статистична чутливість. Крім того, ця крива добре передає той факт, що в граничних областях оцінки (близьких до 0,0 і 1,0) «чутливість» її істотно нижча, ніж в середній зоні.

### 3.6. Призначення коефіцієнтів вагомості показників якості

Значення коефіцієнтів вагомості визначають різними методами – вартісних регресивних залежностей, граничних і номінальних значень, еквівалентних співвідношень, статистичним (кореляційним і регресійним), експертним.

При оцінці рівня якості механічного обладнання В.О. Сукмановим запропоновано розрахунковий метод визначення коефіцієнтів вагомості, заснований на виявлених *закономірностях зміни показників якості в часі*.

Експертний метод застосовують у тих випадках, якщо коефіцієнти вагомості неможливо визначити розрахунковими методами. Серед експертних методів найбільш прийнятними для визначення коефіцієнтів вагомості є: метод переваг, метод рангів, метод попарного зіставлення й метод Дельфі.

Визначення коефіцієнтів вагомості експертним методом не завжди гарантує об'єктивність і обґрунтованість отриманих результатів; часто цей метод вимагає істотних організаційно-фінансових витрат у порівнянні зі значимістю отриманих результатів.

Конкретні значення коефіцієнтів вагомості залежать від кількості показників, що враховуються, від обраної структури їхньої супідрядності при дотриманні умови ( $\sum m_j = 1$ ,  $\sum M_j = 1$ ), від цілей



і завдань оцінювання якості, від того, у якій стадії повного життєвого циклу об'єкта воно здійснюється, від обраного методу. Важливі не числові значення коефіцієнтів, а їхній ранг в обраній (що враховується) сукупності показників, який визначається на підставі аналізу існуючої апріорної інформації, особливо, якщо вона має економічне обґрунтування.

За результатами опитування фахівців, що брали участь у роботі IV Всесоюзного семінару по надійності холодильних машин у ЛТХП, коефіцієнти вагомості показників якості в обраній сукупності ( $n = 8$ ) мали наступні значення: енергоємність і безпека по 0,2; металоємність, довговічність, технологічність, ергономічність, естетичність, акустичні показники – по 0,1 ( $m_i = 1$ ).

За літературним даними, частка поточних експлуатаційних витрат, пов'язаних з витратами на електроенергію, технічне обслуговування й ремонт холодильного обладнання, у загальних річних витратах становить близько 75%, у тому числі енергетичні – 59%. Інші витрати підприємств, що експлуатують холодильне обладнання, становлять близько 25%, половина з них – витрати на придбання (оптова ціна) обладнання.

За результатами експертного опитування фахівців ресторанного господарства значення коефіцієнтів вагомості 10 показників якості механічного обладнання наступні: якість одержуваного продукту – 0,13; питома споживання електроенергії – 0,16; питома маса – 0,12; питома займана площа – 0,08; середній наробіток на відмову – 0,15; установлений безвідмовний наробіток – 0,10; середня тривалість непланового поточного ремонту – 0,05; естетичність – 0,04; еквівалентний рівень звуку – 0,10; безпека експлуатації – 0,07.

При відсутності даних про коефіцієнти вагомості показників у контрольованій сукупності (що дуже часто має місце) можна застосувати числову нульову гіпотезу узагальнення, відповідно до якої числовий внесок одного компонента в багатокомпонентну систему обернено пропорційний числу таких компонентів у системі:  $m_i = 1/n$ .

У галузевих нормативних документах для однорідних груп виробів або конкретних видів обладнання можуть міститись



певні зазначення коефіцієнтів вагомості, що визначені за якимось вище викладеним методом. У табл. 3.2, як приклад, наведені з

Таблиця 3.2

**Коефіцієнти вагомості показників технічного рівня  
і якості навантажувача**

Показник	Коефіцієнти вагомості показників	
	одиничних	групових
<b>Показники призначення</b>		<b>0,40</b>
Продуктивність, т/год.	0,25	
Вантажопідйомність, кг	0,25	
Висота навантаження, мм	0,10	
Рівень автоматизації	0,15	
Питома встановлена потужність на одиницю продуктивності, Вт/(т/год.)	0,15	
Продуктивність на одиницю займаної площі, (т/год.) · м <sup>2</sup>	0,10	
<b>Показники надійності</b>		<b>0,15</b>
Коефіцієнт готовності	0,30	
Коефіцієнт технічного використання	0,20	
Наробіток на відмову, год.	0,25	
Середній термін служби до капітального ремонту, мото-год.	0,15	
Гарантійний строк, місяці	0,10	
<b>Показники технологічності</b>		<b>0,15</b>
Коефіцієнт збиральності	0,45	
Питома металоємність, кг/(т/год.)	0,55	
<b>Показники стандартизації й уніфікації</b>		<b>0,10</b>
Коефіцієнт застосовності, %	0,60	
Коефіцієнт повторюваності, %	0,40	
<b>Ергономічні й естетичні показники</b>		<b>0,10</b>
Ергономічні показники	0,5	
Естетичні показники	0,5	
<b>Показники безпеки</b>		<b>0,10</b>
Рівень звукової потужності, дБ	0,5	
Рівень вібростійкості, дБ	0,5	



галузевого стандарту коефіцієнти вагомості одиничних та групових показників технічного рівня і якості для тракторного навантажувача, що застосовується в сільському господарстві.

З таблиці видно, що найбільший коефіцієнт вагомості, рівний 0,4, має група показників призначення. Наступними по значимості є групи показників надійності й технологічності виробу (коефіцієнти вагомості по 0,15).

У групі призначення основними показниками, що визначають технічний рівень навантажувача, є його продуктивність і вантажопідйомність. Коефіцієнти вагомості цих показників мають максимальні значення в групі, а з урахуванням вагомості групи призначення – і в узагальненому показнику технічного рівня навантажувача.

Якщо кількість одиничних показників або груп показників якості в галузевих стандартах не збігається з кількістю одиничних показників або груп показників якості оцінюваного виробу (аналога), то значення коефіцієнтів вагомості перераховуються наступним чином.

При меншому, ніж у стандартах, кількості одиничних показників або груп показників якості коефіцієнти вагомості перераховуються за формулою:

$$m'_i = \frac{m_i}{1 - \sum_{i=1}^{n'} m_i}, \quad (3.15)$$

де  $m'_i$  – значення коефіцієнта вагомості  $i$ -го показника (групи) після перерахунку;

$m_i$  – значення коефіцієнта вагомості  $i$ -го показника (групи) за стандартом;

$\sum_{i=1}^{n'} m_i$  – сума коефіцієнтів вагомості відсутніх показників (груп);

$n'$  – кількість відсутніх показників (груп).

При більшій, ніж у стандартах, кількості показників якості перерахунок здійснюється за формулою:

$$m'_i = m_i \cdot \left(1 - \sum_{i=1}^{n'} m_i\right), \quad (3.16)$$

де  $n'$  – кількість показників якості, що доповнюють перелік;



$\sum_{i=1}^{n'} m_i$  – сумарне значення коефіцієнтів вагомості показників якості, що доповнюють перелік.

Наприклад, за стандартом виріб оцінюється за наступними показниками з коефіцієнтами вагомості: продуктивність  $m_1 = 0,35$ ; питоме споживання енергії  $m_2 = 0,25$ ; питома займана площа  $m_3 = 0,10$ ; показник технологічності  $m_4 = 0,3$  ( $\sum m_i = 1$ ).

1. Потрібно зробити перерахування значень коефіцієнтів вагомості показників якості виробу для випадку зменшення їхньої кількості проти стандарту, виключивши показник технологічності.

Скориставшись формулою (3.15), знайдемо нові значення коефіцієнтів вагомості показників:

$$m'_1 = 0,35 / (1 - 0,3) = 0,50;$$

$$m'_2 = 0,25 / (1 - 0,3) = 0,36;$$

$$m'_3 = 0,1 / (1 - 0,3) = 0,14.$$

Сума нових значень коефіцієнтів вагомості також дорівнює одиниці.

2. Потрібно зробити перерахування значень коефіцієнтів вагомості показників якості виробу для випадку збільшення їхньої кількості проти стандарту, додавши показник питомих споживання пари з коефіцієнтом вагомості  $m_5 = 0,2$ .

Скориставшись формулою (3.16), знайдемо нові значення коефіцієнтів вагомості показників:

$$m'_1 = 0,35 \cdot (1 - 0,2) = 0,28;$$

$$m'_2 = 0,25 \cdot (1 - 0,2) = 0,20;$$

$$m'_3 = 0,1 \cdot (1 - 0,2) = 0,08;$$

$$m'_4 = 0,3 \cdot (1 - 0,2) = 0,24;$$

$$m_5 = 0,2.$$

Сума нових значень коефіцієнтів вагомості також дорівнює одиниці.



### 3.7. Вибір методу об'єднання одиничних показників у комплексний показник

Обґрунтування функціональної залежності комплексної оцінки від одиничних показників (оцінок) є найбільш складною проблемою кваліметрії.

**Метод об'єднання  
одиничних показників –  
це розрахункова формула  
комплексного показника**

Для отримання комплексної оцінки якості експертними методами застосовуються різні середньозважені залежності.

Найбільш поширені:

арифметична

$$K_o = \sum_{i=1}^n m_i \cdot K_i ; \quad (3.17)$$

геометрична

$$K_o = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n K_i^{m_i}} ; \quad (3.18)$$

гармонійна

$$K_o = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{m_i}{K_i}} ; \quad (3.19)$$

квадратичні

$$K_o = \sqrt{\sum_{i=1}^n m_i \cdot K_i^2} ; \quad (3.20)$$

$$K_o = 1 - \sqrt{\sum_{i=1}^n m_i \cdot (1 - K_i)^2} . \quad (3.21)$$

В деяких випадках застосовуються поєднання цих середньозважених величин, наприклад, арифметичної і геометричної:

$$K_o = \prod_{j=1}^i \left( \sum_{i=1}^{n_j} m_{ij} \cdot K_{ij} \right)^{m_j} . \quad (3.22)$$

Необхідно враховувати, що середньозважені арифметична і геометрична залежності мають різну чутливість.

*Чутливість* середньозваженої арифметичної комплексної оцінки є постійною величиною. Тому зміна будь-якого, навіть найважливішого показника при великому числі одиничних показників не надає великого впливу на комплексну оцінку. Це може привести до того, що при виході значення якого-небудь одиничного показника за гранично допустимі значення, комплексна оцінка якості буде велика за рахунок решти показників.



На відміну від середньозваженої арифметичної, чутливість середньозваженої геометричної залежності комплексної оцінки до зміни одиничних оцінок дуже висока; завдяки цьому малі значення одних показників не можуть бути перекриті високими значеннями інших показників якості.

Властивістю *порівнянності* володіє тільки середньозважена геометрична залежність. Це означає, що зміна еталонних (базових) значень не позначається на результатах оцінки якості.

Для кожної окремої групи оцінюваної продукції може бути вибрана більш прийнятна математична модель комплексної оцінки з урахуванням аналізу особливостей цієї продукції і властивостей математичних моделей.

Середньозваженою арифметичною залежністю зручно користуватися за наявності невеликих відхилень величин  $P_i$  і  $P_i^{баз}$ . Використання середньозваженої арифметичної величини припускає, що одиничні оцінки є складовою частиною групової і комплексної оцінки, характеризуючи як би різні сторони якості об'єкту. Тому низькі оцінки будь-якої однієї властивості знижують величину групової або комплексної оцінки пропорційно її коефіцієнту вагомості, а нульова оцінка однієї з них не зводить до нуля ні групу, ні комплексну оцінку, а тільки знижує її.

Якщо не можна допустити достатньо високе значення комплексної оцінки, коли абсолютне значення одного з важливих одиничних показників вийде за межі допустимого інтервалу  $P_i^{min} \div P_i^{max}$ , потрібно використовувати для розрахунку комплексної оцінки середньозважену геометричну величину. В цьому випадку низька оцінка одного з одиничних показників призводить до значного зниження групової або комплексної оцінки, а нульова оцінка будь-якого з них приводить до нульового значення групової або комплексної оцінки.

Якщо неможливо або важко обґрунтувати доцільність застосування при оцінюванні якості тих або інших середніх зважених, слід застосовувати середньозважену геометричну величину, як таку, що має ширшу область застосування, в порівнянні з середньозваженою арифметичною.

Автором було випробувано застосування шести математичних моделей комплексної оцінки. Отримані результати дозво-





лили зробити висновок, що за відсутності відомостей про коефіцієнти вагомості властивостей, комплексна оцінка якості може бути отримана шляхом об'єднання оцінок одиничних показників якості продукції в узагальнений показник за допомогою простої середньої геометричної:

$$K_o = \left( \prod_{i=1}^n K_i \right)^{\frac{1}{n}}. \quad (3.23)$$

Проте, в кваліметрії найбільш поширений спосіб об'єднання сукупності показників – адитивний.

Математична модель комплексного показника повинна відображати ієрархічну структуру властивостей, що враховуються для характеристики якості кулінарної продукції. Складність моделі залежить від кількості ієрархічних рівнів вибраної системи показників якості.

Так, якщо властивості (показники) об'єднуються в групи, математична модель комплексного показника як середньозваженої арифметичної величини матиме вигляд:

$$K_o = \sum_{j=1}^t M_j \cdot \sum_{i=1}^{n_j} m_{ij} \cdot K_{ij}, \quad (3.24)$$

де  $t$  – кількість груп показників якості продукції;

$M_j$  – коефіцієнт вагомості  $j$ -ої групи показників якості продукції;

$n_j$  – кількість одиничних показників якості, що входять у  $j$ -у групу;

$m_{ij}$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -го показника  $j$ -ої групи;

$K_{ij}$  – відносне значення  $i$ -го показника якості, що входить до  $j$ -ої групи.

Якщо всередині групи властивості (показники) розділені на підгрупи, то комплексний показник повинен вже обчислюватися за формулою:

$$K_o = \sum_{k=1}^z M_k \cdot \sum_{j=1}^{t_k} M_{jk} \cdot \sum_{i=1}^{n_{jk}} m_{ijk} \cdot K_{ijk}, \quad (3.25)$$

де  $z$  – кількість груп показників якості;

$t_k$  – кількість підгруп у  $k$ -ої групі показників;

$n_{jk}$  – кількість одиничних показників якості, що входять в  $j$ -у підгрупу  $k$ -ої групи.

### 3.8. Обчислення комплексної оцінки технічного рівня і якості

Розрахунок комплексного показника технічного рівня і якості обладнання конкретного виду й типорозміру покажемо на прикладі автомата для витягування пляшок з ящиків І2-ОМА-6.

Послідовність операцій з оцінювання технічного рівня і якості виробу в порівнянні із двома аналогічними автоматами, які вважаються кращими в світі, наведена нижче.

Обрана номенклатура показників якості з їхніми одиницями виміру заносяться до таблиці (табл. 3.3, див. стор. 81-83), величини цих показників для оцінюваного виробу й аналогів заносяться в стовпці 2, 3, 4 таблиці. Коефіцієнти вагомості показників (стовпці 5, 6) розраховуються або вибираються з галузевих стандартів.

Значення відносних показників технічного рівня і якості виробу до аналогів обчислюються за формулою (3.10) (стовпці 7, 8).

Таблиця 3.3  
**Оцінювання технічного рівня і якості автомата І2-ОМА-6**

Показник	Значення абсолютних одиничних показників			Коефіцієнти вагомості показників		Значення відносних одиничних показників		Значення відносних групових показників	
	авто-мат	аналог		оди-нич-них	гру-пових	аналог		аналог	
		1	2			1	2	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Показники призначення</b>					<b>0,30</b>			<b>1,01</b>	<b>1,02</b>
Продуктивність, пляшок/год.	6000	6000	6000	0,35		1,0	1,0		
Бій пляшок, %	0,1	0,1	0,1	0,15		1,0	1,0		
Коефіцієнт автоматизації	0,9	0,95	0,95	0,20		0,95	0,95		
Потужність двигуна, кВт	1,1	1,1	1,4	-		-	-		
Питоме споживання електроенергії, Вт · год./пляшок	0,185	0,185	0,23	0,15		1,0	1,2		



Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Питоме споживання стисненого повітря ( $1 \cdot 10^{-5}$ ), м <sup>3</sup> /пляшок	16,1	16,1	16,1	0,10		1,0	1,0		
Продуктивність на одиницю займаної площі, пляшок/(год. · м <sup>2</sup> )	1200	860	1200	0,05		1,4	1,0		
<b>Показники надійності</b>					<b>0,15</b>			<b>0,99</b>	<b>0,97</b>
Коефіцієнт готовності	0,95	0,95	0,95	0,30		1,0	1,0		
Коефіцієнт технічного використання	0,92	0,90	0,90	0,20		1,02	1,02		
Наробіток на відмову, год.	80	85	90	0,25		0,94	0,89		
Середній ресурс до капітального ремонту, год.	6000	6000	6000	0,15		1,0	1,0		
Гарантійний строк, міс	18	18	20	0,10		1,0	0,9		
<b>Показники технологічності</b>					<b>0,1</b>			<b>0,96</b>	<b>1,28</b>
Коефіцієнт збірності	0,4	0,35	0,4	0,45		1,14	1,0		
Питома матеріаломісткість, кг/(пляшок/год.)	0,22	0,18	0,33	0,55		0,82	1,5		
<b>Показники стандартизації й уніфікації</b>					<b>0,15</b>			<b>1,15</b>	<b>1,0</b>
Коефіцієнт застосовності, %	95	75	95	0,6		1,27	1,0		
Коефіцієнт повторюваності	3,4	3,5	3,4	0,4		0,97	1,0		
<b>Ергономічні показники</b>					<b>0,2</b>			<b>0,92</b>	<b>1,0</b>
Відповідність виробу робочій позі й зонам досяжності, бал	4,6	5,0	4,6	0,3		0,92	1,0		

Закінчення таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відповідність виробу об'єму й швидкості робочих рухів, бал	4,6	5,0	4,6	0,25		0,92	1,0		
Відповідність виробу інформаційній взаємодії з людиною, бал	4,5	5,0	4,6	0,25		0,90	0,98		
Вплив виробу на ефективність діяльності людини, бал	4,6	4,9	4,5	0,20		0,94	1,02		
<b>Естетичні показники</b>					<b>0,1</b>			<b>0,85</b>	<b>0,92</b>
Інформаційна виразність, бал	4,2	5,0	4,3	0,30		0,84	0,95		
Раціональність форми, бал	4,3	5,0	4,5	0,25		0,86	0,96		
Цілісність композиції, бал	4,5	5,0	4,2	0,20		0,90	0,88		
Досконалість виробничого виконання й стабільність товарного виду, бал	4,0	5,0	4,5	0,25		0,80	0,90		

За формулою (3.17) розраховуються групові оцінки показників по відношенню до аналогів, які заносяться в стовпці 9 і 10 таблиці.

Наприклад, для групи показників **призначення** чисельне значення оцінки виробу ( $K_{oi}$ ) до першого аналога визначиться в такий спосіб:

$$K_{oi} = \sum_{i=1}^n m_i \cdot K_i = (0,35 \cdot 1,0) + (0,15 \cdot 1,0) + (0,2 \cdot 0,95) + (0,15 \cdot 1,0) + (0,1 \cdot 1,0) + (0,05 \cdot 1,4) = 1,01.$$

Значення  $K_{oi}$  до другого аналога:

$$K_{oi} = (0,35 \cdot 1,0) + (0,15 \cdot 1,0) + (0,2 \cdot 0,95) + (0,15 \cdot 1,2) + (0,1 \cdot 1,0) + (0,05 \cdot 1,0) = 1,02.$$

Чисельні значення ( $K_{oi}$ ) для інших груп показників визначені аналогічно.



Аналіз даних стовпців 9, 10 табл. 3.3 показує, що за групами показників призначення, стандартизації й уніфікації оцінюваний виріб відповідає світовому рівню. У той же час по показниках надійності, технологічності, ергономічним і естетичним оцінюваний виріб відстає від світового рівня.

Технічний рівень виробу в цілому за всіма шістьма групами показників визначають за допомогою формули:

$$K_{mp} = \sum_{i=1}^N M_i \cdot K_{oi} , \quad (3.26)$$

де  $N$  – кількість груп показників, по яких оцінюється технічний рівень і якість виробу;

$M_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -ої групи показників виробу;

$K_{oi}$  – чисельне значення й відносний показник якості  $i$ -ої групи.

Технічний рівень виробу відносно першого аналога становить:

$$K_{mp} = (0,3 \cdot 1,01) + (0,15 \cdot 0,99) + (0,1 \cdot 0,96) + \\ + (0,15 \cdot 1,15) + (0,2 \cdot 0,92) + (0,1 \cdot 0,85) = 1,0;$$

відносно другого аналога:

$$K_{mp} = (0,3 \cdot 1,02) + (0,15 \cdot 0,97) + (0,1 \cdot 1,28) + \\ + (0,15 \cdot 0,1) + (0,2 \cdot 1,0) + (0,1 \cdot 0,92) = 1,02.$$

Оскільки узагальнений показник технічного рівня і якості виробу ( $K_{mp}$ ) дорівнює і більше одиниці, виріб відповідає світовому рівню.

У машинобудуванні технічний рівень і якість виробу оцінюються за допомогою карти технічного рівня і якості продукції, що є обов'язковим нормативно-технічним документом. Рівень виробу оцінюється при розробці й постановці його на виробництво, а також у період його життєвого циклу аж до зняття з виробництва або модернізації. Оцінка технічного рівня виробів машинобудування за допомогою карти технічного рівня і якості продукції здійснюється за узагальненим показником з урахуванням вагомості одиничних показників.

Технічний рівень машин і апаратів може бути визначений не тільки по узагальненому, але й по визначальному показнику якості виробу. Властивості виробу, оцінювані визначальним показником, як правило, характеризуються декількома обраними одиничними або комплексними показниками якості.

Наприклад, показник, що визначає технічний рівень і якість машин і апаратів, може характеризуватися одиничними показниками продуктивності, маси, трудомісткості обслуговування, ресурсу роботи, споживаної потужності або витратами всіх видів ресурсів на експлуатацію.

Необхідно обережно користуватися визначальним показником якості, не допускаючи перекриття одних одиничних показників іншими. Якщо хоча б один одиничний показник виробу буде оцінюватися як незадовільний, то визначальний показник технічного рівня і якості виробу буде також незадовільним.

Визначальний показник технічного рівня і якості машин і апаратів ( $ВП_{mp}$ ) розраховується за формулою:

$$ВП_{mp} = \frac{p \cdot k_m}{\frac{m \cdot \alpha}{t_c} + \frac{\ell \cdot \beta}{k_t} + \omega \cdot \gamma + r\delta}, \quad (3.27)$$

де  $p$  – рівень споживчих властивостей виробу стосовно аналогу (наприклад, відношення продуктивності або вантажопідйомності);

$k_m$  – коефіцієнт умов застосування виробу, обумовлений відношенням продуктивності машин одного призначення в умовах, що відрізняються (при проектуванні  $k_m = 1$ );

$m$  – рівень маси виробу стосовно аналогу;

$t_c$  – рівень терміну служби або довговічності виробу стосовно аналогу;

$\ell$  – рівень трудомісткості обслуговування виробу стосовно аналогу;

$k_t$  – коефіцієнт умов праці;

$\omega$  – рівень сумарної споживаної потужності виробу стосовно аналогу;

$r$  – рівень витрати матеріалів на виріб стосовно аналогу;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  – частка кошторису витрат, пропорційна відповідно масі виробу, трудомісткості його обслуговування, потужності й витраті матеріалів.

Коефіцієнти  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  визначаються шляхом розподілу відповідних статей кошторису витрат на собівартість продукції ( $\alpha + \beta + \gamma + \delta = 1$ ).



Машини, які не обробляють матеріальні об'єкти (наприклад, піднімальні), вимагають незначної витрати допоміжних матеріалів,  $\delta = 0$ . Для технічних виробів, що не вимагають при експлуатації витрат палива й енергії,  $\gamma = 0$ ; для машин-автоматів, експлуатація яких вимагає незначних витрат праці,  $\beta = 0$ ,  $k_t = 1$ . У цих випадках формула (3.27) відповідно спрощується.

За результатами розрахунку за формулою (3.27) вважається відповідним світовому рівню такий виріб, у якого значення визначального показника ( $ВП_{mp}$ ) більше одиниці. Вираження (3.27) показує, у скільки разів виріб при експлуатації виробляє більше продукції (виконує більше роботи) на одиницю витрат у порівнянні з аналогом. Чисельник вираження дорівнює добутку параметрів корисності, а знаменник – сумі добутків параметрів витрат.

Кількісну оцінку технічного рівня і якості машин і апаратів іноді виражають інтегральним показником якості ( $ПЯ$ ), що являє собою відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації виробу ( $E$ ) к сумарним витратам на його створення ( $B_c$ ) і експлуатацію ( $B_e$ ):

$$ПЯ = \frac{E}{B_c + B_e} \quad (3.28)$$

Сумарний корисний ефект від експлуатації виробу, наприклад, для вантажного автомобіля виражається пробігом у тонно-кілометрах за його термін служби до капітального ремонту. У сумарні витрати на створення виробу включають витрати на його розробку, виготовлення, монтаж і інші одноразові витрати. Витрати на експлуатацію виробу включають витрати на технічне обслуговування, ремонт і інші поточні витрати.

Формула (3.28) справедлива для виробів, термін служби яких не перевищує одного року. У цьому випадку одноразові й поточні витрати підсумовуються. Для виробів, термін служби яких перевищує один рік, одноразові витрати повинні бути наведені до останнього року терміну служби виробу з використанням нормативного коефіцієнта.

При оцінюванні технічного рівня лінії, що складається з декількох машин, або комплексу обладнання, використовують наступну формулу:

$$TP_k = (TP_1 + TP_2 + TP_3 + \dots + TP_m) / m, \quad (3.29)$$

де  $TP_k$  – показник технічного рівня лінії або комплексу;

$TP_1, TP_2, TP_3, \dots, TP_m$  – комплексні показники технічного рівня окремих виробів, що входять у лінію або комплекс;

$m$  – кількість виробів, що входять до складу лінії, або комплексу.

Технічний рівень виробів описаними методами визначається при виборі оптимальних напрямків підвищення рівня виробництва й розробці заходів щодо підвищення техніко-економічних показників машин і апаратів, що випускаються серійно та створюються наново. При управлінні процесом формування технічного рівня і якості машин і апаратів прагнуть до досягнення оптимального значення показника якості. Оптимальним є значення показника технічного рівня і якості продукції, при якому досягається або найбільший ефект від її експлуатації при заданих сумарних витратах на створення й експлуатацію, або заданий ефект при найменших витратах, або найбільше відношення ефекту до витрат.

### **Контрольні запитання**

1. Які використовуються методи оцінки технічного рівня і якості промислової продукції? У чому їх суть?
2. Які використовуються методи визначення значень показників якості промислової продукції?
3. Номенклатура групи показників якості призначення холодильного торговельного обладнання?
4. Номенклатура групи показників якості призначення електро-теплого обладнання?
5. Номенклатура групи показників якості призначення механічного обладнання?
6. Номенклатура групи показників надійності технологічного обладнання. Одиничні і комплексні показники надійності?
7. Номенклатура групи показників економічного використання матеріально-енергетичних ресурсів технологічного обладнання?
8. Показники стандартизації й уніфікації?





9. Показники патентного захисту і патентної чистоти?
10. Основні рекомендації по вибору базового зразка для оцінки технічного рівня обладнання?
11. Основні способи обчислення оцінок показників технічного рівня і якості промислової продукції?
12. Способи визначення коефіцієнтів вагомості показників при комплексній оцінці рівня якості промислової продукції?
13. Способи визначення значення комплексного показника технічного рівня і якості промислової продукції?





## Розділ 4

# КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ТОРГОВЕЛЬНОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 4.1. Визначення показників технічного рівня і якості

Використовуючи наведені в довідковій літературі та паспорті на виріб технічні характеристики ТХО, визначали показники його якості як величини, що припадають на одиницю головного параметра – величину внутрішнього охолоджуваного об'єму  $V_{охл}$ , питомі характеристики.

Питома маса ( $M_n$ ) і питоме споживання електроенергії ( $E_n$ ) розраховуються з урахуванням температурного інтервалу, при якому працює обладнання, що дозволяє аналізувати разом середньо- і низькотемпературне обладнання.

$$M_n = \frac{m}{V_{охл} \cdot (t_{max}^{oc} - t_{min}^{ox})}, \text{ кг}/(\text{м}^3 \cdot \text{К}), \quad (4.1)$$

де  $m$  – маса виробу (без обліку маси винесеного холодильного агрегату, монтажних трубопроводів і інших елементів, розташованих поза обладнанням), кг;

$V_{охл}$  – внутрішній охолоджуваний об'єм обладнання, м<sup>3</sup>;

$t_{max}^{oc}$  – максимальна розрахункова температура навколишнього повітря (32, 40 або 45), °С;

$t_{min}^{ox}$  – мінімальна температура повітря внутрішнього охолоджуваного об'єму, °С.

$$E_n = \frac{E}{V_{охл} \cdot (t'_{oc} - t_{cp}^{ox})}, \text{ кВт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^3 \cdot \text{К}), \quad (4.2)$$

де  $E$  – добове споживання електроенергії, кВт · год.;

$t'_{oc}$  – температура навколишнього повітря при приймально-здавальних випробуваннях ТХО, °С (26° С за ГОСТ 23833-95 «Оборудование холодильное торговое. Общие технические условия»);



$t_{cp}^{ox}$  – середня температура повітря внутрішнього охолоджуваного об'єму, °С.

$$E = Ne \cdot b \cdot z, \text{ кВт} \cdot \text{год}, \quad (4.3)$$

де  $Ne$  – споживана холодильним агрегатом (машиною) потужність, кВт;

$b$  – коефіцієнт робочого часу агрегату (при відсутності даних – максимально припустимий 0,75);

$z$  – час роботи обладнання за добу (при безперервній роботі – 24, при періодичній – 12-14), год.

**Питома холодопродуктивність ( $q$ ):**

$$q = Q_0 / Ne, \text{ Вт/Вт}, \quad (4.4)$$

де  $Q_0$  – холодопродуктивність агрегату, Вт.

**Питома займана площа ( $F_n$ ):**

$$F_n = (L \cdot B) / V_{охл}, \text{ м}^2 / \text{м}^3, \quad (4.5)$$

де  $L$  – довжина обладнання, м,

$B$  – ширина обладнання, м.

**Питомий займаний об'єм ( $V_n$ ):**

$$V_n = (L \cdot B \cdot H) / Ne, \text{ м}^3 / \text{Вт}, \quad (4.6)$$

де  $H$  – висота обладнання, м.

**Коефіцієнт використання габаритного об'єму ( $K_n$ ):**

$$K_n = V_{охл} / (L \cdot B \cdot H). \quad (4.7)$$

**Холодильна ємність обладнання ( $Q_v$ ):**

$$Q_v = Q_0 / V_{охл}, \text{ Вт/м}^3. \quad (4.8)$$

Додатково до показників, які рекомендовані ГОСТ 4.359-85, можна застосовувати наступні показники, що стосуються їх спроможності впливати на рівень задоволення потреб при використанні ТХО.

**Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі в регульованому діапазоні ( $t_{cp}^{ox}$ ):**

$$t_{cp}^{ox} = (t_{min} + t_{max}) / 2, \text{ °С}. \quad (4.9)$$

Даний показник може характеризувати ступінь задоволення вимог технології зберігання або холодильної обробки швидкопсувної продукції.

**Діапазон робочих температур навколишнього повітря ( $\Delta t_{oc}$ ):**

$$\Delta t_{oc} = t_{oc}^{max} - t_{oc}^{min}, \text{ } ^\circ\text{C}. \quad (4.10)$$

Цей показник характеризує пристосованість обладнання до різних умов роботи (у виробничих цехах з помірно й підвищеною температурою, на відкритих верандах у зонах відпочинку й т.п.).

Від температури навколишнього повітря залежать теплопритоки в охолоджуваній об'єм, що в остаточному підсумку позначається на ефективності роботи ТХО.

**Кількість виконуваних** обладнанням **функцій** побічно характеризує його універсальність (функціональність).

**Розташування агрегату** в ТХО є непрямую характеристикою раціональності компонування елементів, зручності експлуатації обладнання й технічного обслуговування агрегату та ін.

Останнім часом прогресивність конструктивного рішення ТХО обґрунтовується за допомогою таких характеристик, як **відтаування випарника, циркуляція повітря** в охолоджуваному обсязі, **тип теплоізоляції**.

Числові значення показників якості, а також деяка інформація, пов'язана з якістю ТХО, наведені в табл. 4.1-4.5 (див. стор. 92-105).

Аналіз даних цих таблиць показує, що немає обладнання з ідентичними показниками якості. Значення показників, що уявляють собою питомі величини, характеризуються істотним розмахом ( $P_{max} - P_{min}$ ), однак можна відзначити їхню залежність від виду обладнання й величини охолоджуваного об'єму (типорозміру).

Питоме споживання електроенергії й холодильна ємність із ростом величини охолоджуваного об'єму знижуються; ця залежність більш суттєва при малих об'ємах, у міру збільшення об'єму зниження енергетичних показників уповільнюється, а в деяких випадках (прилавки-вітрини, збірні камери) після досягнення мінімуму вони починають рости зі збільшенням охолоджуваного об'єму.

Для збірних камер питома займана площа й питомий займаний об'єм – величини постійні.

Питома займана площа й питомий займаний об'єм для холодильних шаф незначно знижуються зі збільшенням внутрішнього об'єму; для вітрин в інтервалі охолоджуваної ємності від 0,1 до 0,8 м<sup>3</sup> вони знижуються в 5-6 разів, а далі залишаються постійними;



Таблиця 4.1

**Показники якості збірних холодильних камер**

Показники якості	КХС-2-6	КХС-2-6 Ю	КХС-2-6 М	КХС-2-6 СМ	КХС-2-12	КХС-2-12 Ю	КХС-2-12 М
1	2	3	4	5	6	7	8
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	6,0	6,0	6,0	6,3	12,0	12,0	12,0
Холодопродуктивність, Вт	1250	1740	815	1250	1740	2500	-
Маса, кг	736	764	453	740	1088	1142	735
Займана площа, м <sup>2</sup>	3,7	3,7	3,5	4,0	7,4	7,4	7,3
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>							
Строк служби, рік	12	12	12	12	12	12	12
Трудоємність, нормо-год.: – технічного обслуговування				1,3			
– поточного ремонту				6,5			
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	3,84	3,19	1,89	3,67	3,70	2,38	1,91
Питоме споживання електроенергії, (Вт · год.)/ (м <sup>3</sup> · К)	89	113	44	90	69	85	29
Питома холодопродуктивність, Вт/м <sup>3</sup>	1,89	2,12	-	1,79	1,74	2,00	-
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	0,62	0,62	0,58	0,63	0,62	0,62	0,61
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	1,33	1,33	1,26	1,43	1,34	1,34	1,32

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Середня температура повітря в охолоджувальному обсязі, °С	4	4	1	4	4	4	1
Температурний інтервал умов експлуатації, К	22	30	30	22	22	30	22
Кількість виконуваних функцій	1	1	1	1	1	1	1
Розміщення агрегату	винос.						
Спосіб відтайки випарника	напів-авт.	напів-авт.	авт. повітр.	напів-авт.	напів-авт.	напів-авт.	авт. повітря
Спосіб циркуляції повітря в охолоджувальному обсязі	природ.	природ.	вимуш.	природ.	природ.	природ.	вимуш.
Тип теплоізоляції	закл.	закл.	залив.	закл.	закл.	закл.	залив.
<b>Показники якості</b>	<b>КХС-1-8,0</b>	<b>КХС-1-8,0 К</b>	<b>КХН-2-6</b>	<b>КХН-2-6 М2</b>	<b>КХН-2-6 СМ1</b>	<b>КХН-1-8,0</b>	<b>КХН-1-8,0 К</b>
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	8,0	8,0	6,0	5,3	6,0	8,0	8,0
Холодопродуктивність, Вт	1000	1000			2500	1250	1260
Маса, кг	650	650	485		700	560	570
Займана площа, м <sup>2</sup>	4,4	4,4	3,7	3,9	4,3	4,4	4,4
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	7,2				5,7	7,45	
Строк служби, рік	12	12	12	12	12	12	12
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> ·К)	2,03	2,03	1,62	2,45	2,59	1,21	1,23



Закінчення таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Питоме споживання електроенергії, (Вт · год.) / (м <sup>3</sup> · К)	34	36	64	148	107	62	65
Питома холодопродуктивність, Вт/м <sup>3</sup>	1,43	1,43	-	-	1,79	0,96	0,96
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	0,55	0,55	0,62	0,74	0,72	0,55	0,55
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	1,42	1,42	1,38	1,50	1,48	1,42	1,42
Коректований рівень звукової потужності, дБА	62	63				69	69
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі, °С	4	4	-18	-13	-13	-18	-18
Температурний інтервал умов експлуатації, К	28	28	22	20	20	28	28
Кількість виконуваних функцій	1	2	1	1	1	1	2
Розміщення агрегату	вбуд. верх.	вбуд. верх.	винос.	винос.	винос.	вбуд. верх.	вбуд. верх.
Спосіб відтайки випарника	авт. повітр.	авт. повітр.	авт. гар. пар	авт. повітр.	авт. гар. пар	авт. ТЕН	авт. ТЕН
Спосіб циркуляції повітря в охолоджуваному обсязі	вимуш.	вимуш.	природ.	природ.	природ.	вимуш.	вимуш.
Тип теплоізоляції	залив.	залив.	залив.	закл.	закл.	залив.	залив.



Таблиця 4.2

**Показники якості холодильних шаф**

Показники якості	ШХ-0,40 М	ШХ-0,40 К	ШХ-0,56	ШХ-0,56М1	ШХС-0,63	ШХ-0,71	ШХ-0,80М
1	2	3	4	5	6	7	8
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	0,40	0,40	0,56	0,56	0,63	0,71	0,80
Холодопродуктивність, Вт	405		405	405	500	405	405
Маса, кг	160	300	200	180	350	180	250
Займана площа, м <sup>2</sup>	0,56	0,56	1,04	0,56	0,64	0,64	1,13
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,28	0,35	0,45	-	0,50	0,56	0,66
Установлена безвідмовна наробітка, год.						7000	5000
Середня наробітка на відмову, год.					40000	14000	
Строк служби, рік	12	12	12	12	12	12	12
Середній час встановлення працездатності, год.						3,5	3,7
Трудоємність, нормо-год.: – техн. обслуговування	1,2					1,1	1,2
– поточного ремонту	2,7					1,97	2,7
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	12,5	19,2	12,8	10,4	12,6	6,34	9,77
Питоме споживання електроенергії, (Вт · год.)/ (м <sup>3</sup> · К)	512	-	425	335	94	244	249





Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	1,62	-	1,62	1,62	0,91	1,62	2,12
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	1,40	1,40	1,86	1,00	1,02	0,90	1,41
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	2,53	2,73	3,52	1,90	1,88	1,80	2,55
Коректований рівень звукової потужності, дБА					60	62	
Середня температура повітря в охолоджувальному обсязі, °С	4	2	4	2	3	4	4
Температурний інтервал умов експлуатації, К	20	28	20	20	33	28	20
Кількість виконуваних функцій	1	2	1	1	1	1	1
Розміщення агрегату	вбуд. нижн.	вбуд. верх.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. верх.	вбуд. нижн.
Спосіб відтайки випарника	напів-авт.	напів-авт.	-	-	авт. повітря	авт. повітря	-
Спосіб циркуляції повітря в охолоджувальному обсязі	природ.	природ.	природ.	природ.	природ.	вимуш.	природ.
Тип теплоізоляції	закл.	закл.	закл.	закл.	немає даних	залив.	закл.



Продовження таблиці 4.2

Показники якості	ШХ-0,80 Ю	ШХ-1,12	ШХ-1,12М1	ШХС-1,25	ШХ-1,40	ШХ-1,40 К	ШН-1,0
1	2	3	4	5	6	7	8
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	0,80	1,12	1,12	1,25	1,40	1,40	1,10
Холодопродуктивність, Вт	645	815	815	800	645	645	640
Маса, кг	250	275	260	450	280	280	215
Займана площа, м <sup>2</sup>	0,90	1,23	1,13	1,28	1,20	1,20	1,20
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,65	0,98	-	1,12	1,10	0,91	-
Установлена безвідмовна наробітка, год.					7000	7000	
Середня наробітка на відмову, год.				40000	14000	14000	
Строк служби, рік	12	12	12	12	12	12	12
Середній час встановлення працездатності, год.					3,5	3,5	
Трудоємність, нормо-год.: – техн. обслуговування					1,1	1,1	
– поточного ремонту					1,97	1,97	
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	7,81	5,73	7,25	8,18	5,00	5,00	3,91
Питоме споживання електроенергії, (Вт·год.)/ (м <sup>3</sup> · К)	443	150	272	801	157	178	210



Закінчення таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	1,74	1,54	2,20	1,14	1,79	1,79	1,16
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	1,02	1,10	1,00	1,02	0,86	0,86	1,09
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	2,11	2,26	1,91	1,89	1,70	1,71	2,18
Коректований рівень звукової потужності, дБА				60	65	65	
Середня температура повітря в охолоджувальному обсязі, °С	4	4	4	3	4	4	-17
Температурний інтервал умов експлуатації, К	30	28	20	33	28	28	20
Кількість виконуваних функцій	1	1	1	1	1	2	2
Розміщення агрегату	вбуд. верх.	вбуд. верх.	вбуд. верх.	вбуд. нижн.	вбуд. верх.	вбуд. верх.	вбуд. верх.
Спосіб відтайки випарника	-	напів-авт	авт. повітря	авт. повітря	авт. повітря	авт. повітря	авт. гар. пар
Спосіб циркуляції повітря в охолоджувальному обсязі	природ.	природ.	природ.	природ.	вимуш.	природ.	природ.
Тип теплоізоляції	закл.	закл.	закл.	немає даних	залив.	залив.	залив.



Таблиця 4.3

## Показники якості холодильних приладів

Показники якості	ПХС/ В-1-0,25	ПХС/ В- 1-0,28Е	ПХН- 1-0,4 М1	ПХН- 1-0,28	ПХН- 1-0,28 П	ПХН- 1-0,28 ПТ
1	2	3	4	5	6	7
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	0,25	0,28	0,40	0,28	0,28	0,28
Холодопродуктивність, Вт	405	645	640	325	325	325
Маса, кг	180	200	200	85	90	103
Займана площа, м <sup>2</sup>	1,20	1,20	1,60	0,90	0,90	1,48
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,25	0,28		0,25	0,25	0,25
Установлений безвідмовний наробіток, год.	2500	2500		6000	6000	6000
Середній наробіток на відмову, год.	5000	5000		12000	12000	12000
Термін служби, рік	12	12	12	12	12	12
Середній час відновлення працездатності, год.				2,7	2,7	2,7
Трудомісткість, нормо-год.: – техн. обслуговування				1,2	1,2	1,2
– поточного ремонту				2,7	2,7	2,7
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	20,0	18,3	10,0	5,23	5,54	6,34
Питоме споживання електроенергії, (Вт · год.)/ (м <sup>3</sup> · К)	801	1071	438	362*	392*	362*
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	1,62	1,62	0,95	1,30	1,30	1,30



Закінчення таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7
Питома займ. площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	4,85	4,32	4,00	3,21	3,21	5,83
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	4,12	3,67	3,60	3,15	3,15	12,00
Корегований рівень звукової потужності, дБА	65	65		69	69	69
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі, °С	6	6	-18	-18	-18	-18
Температурний інтервал умов експлуатації, К	28	28	20	28	28	28
Кількість виконуваних функцій	3	3	2	2	3	3
Розташування агрегату	вбуд. верх. збок.	вбуд. верх. збок.	вбуд. ниж. збок.	вбуд. ниж. збок.	вбуд. ниж. збок.	вбуд. ниж. збок.
Спосіб відтаування випарника	-	-	авт.	-	-	-
Спосіб циркуляції повітря в охолоджуваному обсязі	природ.	природ.	природ.	природ.	природ.	природ.
Тип теплоізоляції	заливна	заливна	заливна	заливна	заливна	заливна

\* При безперервній роботі



Таблиця 4.4

## Показники якості охолоджуваних вітрин

Показники якості	ВХВ-1-0,08	ВХС/В-1-0,08	ВХС/В-1-0,10	ВХС - 1-0,8-0	ВХС-1-0,8-3	ВХС-1-1,25-Д
1	2	3	4	5	6	7
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>	0,08	0,08	0,10	0,80	0,80	1,25
Холодопродуктивність, Вт	325	405	405	1000	630	1000
Маса, кг	79	175	220	200	250	340
Займана площа, м <sup>2</sup>	0,93	1,02	1,40	2,03	2,20	2,03
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,084	0,08	0,10	0,45	0,45	0,71
Установлений безвідмовний наробіток, год.	немає дан.	2500	2500	6000	6000	6000
Середній наробіток на відмову, год.	немає дан.	5000	5000	12000	12000	12000
Термін служби, рік	12	12	12	12	12	12
Середній час відновлення працездатності, год.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	2,8	2,8	3,2
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> ·К)	26,1	54,7	55,0	10,0	12,5	10,3
Питоме споживання електроенергії, (кВт·год.)/(м <sup>3</sup> ·К)	2,55	2,75*	2,30*	0,57	0,61	0,60
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	1,62	1,62	1,62	2,27	1,40	1,16
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	11,0	12,8	14,0	2,54	2,74	1,62
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	3,97	15,3	16,7	2,32	3,43	3,00
Корегований рівень звукової потужності, дБА	немає дан.	65	65	65	65	65
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі, °С	8	6	6	4	4	4
Температурний інтервал умов експлуатації, К	28	28	28	13	13	13



Закінчення таблиці 4.4

1	2	3	4	5	6	7
Кількість виконуваних функцій	3	4	4	3	3	3
Розташування агрегату	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вюуд. нижн.	вбуд. нижн.
Спосіб відтаювання випарника	-	-	-	авт. повіт.	авт. повіт.	авт. повіт.
Спосіб циркуляції повітря в охолоджуваному обсязі	прир.	прир.	прир.	примус.,		
пов. завіс.	примус.	примус.				
Тип теплоізоляції	-	залив.	залив.	залив.	залив.	залив.

\* При безперервній роботі



Національний університет водного господарства та природокористування  
Таблиця 4.5  
**Показники якості холодильних приладків-вітрин**

Показники якості	ПВХС-1-0,315	ЛПС-2	ЛС-2	ПВШ	ПВХС-1-0,315 «Таір-102»	ПВХС/В-1-0,315
1	2	3	4	5	6	7
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>						0,57
Холодопродуктивність, Вт	815	815	815	530	815	645
Маса, кг	205	300	205	355	240	310
Займана площа, м <sup>2</sup>	1,28	1,86	1,28	1,77	1,62	1,95
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,32	0,32	0,32	0,30	0,53	0,33
Установлений безвідмовний наробіток, год.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	2500
Середній наробіток на відмову, год.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	немає дан.	5000
Термін служби, рік	12	12	12	12	12	12



Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> ·К)	20,0	29,3	20,0	40,8	13,2	23,5
Питоме споживання електроенергії, (Вт·год.)/ (м <sup>3</sup> ·К)	952	881*	895*	815	1048	910
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	2,2	1,85	1,81	1,83	1,90	2,58
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	4,00	5,83	4,00	5,91	2,84	5,92
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	3,40	8,27	3,40	6,14	2,56	7,10
Корегований рівень звукової потужності, дБА						65
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі, °С	4	4	4	4	4	6
Температурний інтервал умов експлуатації, К	20	20	20	20	20	28
Кількість виконуваних функцій	3	4	4	3	3	4
Розташування агрегату	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн. збоку.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.
Спосіб відтаювання випарника	-	-	-	-	напів-авт.	авт.
Спосіб циркуляції повітря в охолоджуваному обсязі	прир.	прир.	прир.	прир.	прир.	прир.





Продовження таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Тип теплоізоляції	закл.	закл.	закл.	закл.	закл.	закл.
<b>Показники якості</b>	<b>ПВХС-1-0,315 М</b>	<b>ПВХС-1-0,4 «Таір-106 М»</b>	<b>ПВХС-0,4 «Пінгвін ВС»</b>	<b>ПВХС-0,5 «Пінгвін В»</b>	<b>ПВХС-1-0,63 «Альбатрос»</b>	<b>ПВХС-1-0,63 «Таір-146»</b>
Внутрішній об'єм, м <sup>3</sup>		0,64	0,40	0,50	0,63	0,86
Холодопродуктивність, Вт	645	645	815	645	645	1280
Маса, кг	200	205	330	372	398	350
Займана площа, м <sup>2</sup>	1,68	1,71	2,01	2,42	2,10	1,35
Корисний об'єм, м <sup>3</sup>	0,33	0,35	0,38	0,42		0,62
Установлений безвідмовний наробіток, год.	1500					
Середній наробіток на відмову, год.	5000					
Термін служби, рік	12	12	12	12	12	12
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	15,2	8,0	27,5	23,2	19,7	13,6
Питоме споживання електроенергії, (Вт · год.)/ (м <sup>3</sup> · К)	910*	462	636	537	468	706
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	2,52	1,79	1,90	1,79	1,79	1,97
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	5,09	2,67	5,02	4,85	3,33	1,57
Питомий займаний об'єм, м <sup>3</sup> /м <sup>3</sup>	4,33	3,21	4,52	6,43	4,33	2,83



Закінчення таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Корегований рівень звукової потужності, дБА	65					
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі, °С	6	4	4	4	4	3
Температурний інтервал умов експлуатації, К	20	20	20	20	20	28
Кількість виконуваних функцій	3	4	4	3	3	4
Розташування агрегату	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн. збоку.	вбуд. нижн.	вбуд. нижн.
Спосіб відтаювання випарника	-	-	-	-	напів-авт.	авт.
Спосіб циркуляції повітря в охолоджуваному обсязі	прир.	прир.	прир.	прир.	прир.	прир.
Тип теплоізоляції	закл.	закл.	закл.	закл.	закл.	закл.

\* При безперервній роботі



для прилавків-вітрин ці показники якості в міру росту величини охолоджуваного об'єму мають стійку тенденцію до зниження.

Аналіз даних показав, що абсолютні значення показників залежать від виду ТХО (ФОГ). Так, питома займана корисна площа становить у середньому: для середньотемпературних збірних холодильних камер – 0,60; низькотемпературних камер – 0,62; холодильних шаф – 1,23; холодильних прилавків – 3,77; охолоджуваних прилавків-вітрин – 4,34; охолоджуваних вітрин – 6,88 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>.

Частка охолоджуваного об'єму в загальному габаритному обсязі обладнання становить у середньому: для середньотемпературних камер – 74, низькотемпературних камер – 73, холодильних шаф – 46, холодильних прилавків – 30, прилавків-вітрин – 23, вітрин – 20 %.

Витрати матеріалів на створення одиниці (1 м<sup>3</sup>) охолоджуваного об'єму найменші для камер (у середньому 80 кг), найбільші – для вітрин (у середньому 960 кг); для інших видів ТХО цей показник становить: шафи – 300, прилавки – 515, прилавки-вітрини – 675 кг/м<sup>3</sup>. В аналогічній закономірності й витрати електроенергії на експлуатацію 1 м<sup>3</sup> охолоджуваного об'єму: найменші – для середньотемпературних камер – 1,8; найбільші – для вітрин – 27,6 кВт·год. у добу (в 15,3 рази вище). Питомі витрати електроенергії для низькотемпературних камер в 2 рази вище в порівнянні зі середньотемпературними. Питома витрата електроенергії холодильних шаф у середньому становить 8,3; прилавків – 11,8; прилавків-вітрин – 12,9 кВт·год. на добу.

Отримані дані свідчать, що найбільш раціональне використання матеріалів, виробничих площ і енергії має місце при виробництві й експлуатації ТХО у вигляді камер і шаф.

#### **4.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості**

Для одержання відносних значень показників за базовий зразок приймали обладнання, сукупність показників якості якого, на наш погляд, характеризує оптимальний рівень у цей момент і на найближчу перспективу. Це таке обладнання: для збірних

холодильних камер – КХС-1-8,0, для холодильних шаф – ШХ-1,40; холодильних прилавків – ПХН-1-0,28; вітрин – ВХС-1-0,8 О; прилавків-вітрин – ПВХС-1-0,315.

При відсутності обмежень у значеннях показників якості при обчисленні оцінок застосовується формула (3.10). Якщо значення показників мають обмеження або змінюються в певному інтервалі, розрахункові формули повинні це враховувати.

**Оцінка створеної в охолоджуваному обсязі температури** ( $K_{тохл}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{тохл} = (N - t_{cp}^{ox}) / (N - t_{em}), \quad (4.11)$$

де  $N$  – константа: для середньотемпературного обладнання – 25° С, для низькотемпературного – 5° С; значення обрані виходячи із сутності процесів охолодження й заморожування;

$t_{cp}^{ox}$  – середня температура повітря в охолоджуваному обсязі  $i$ -го обладнання в регульованому діапазоні, °С;

$t_{em}$  – значення температури, що рекомендується (еталонне), при зберіганні швидкопсувної продукції; для охолодженої – 0, замороженої – мінус 20, °С.

**Оцінка температурних умов експлуатації ТХО** ( $K_{\Delta toc}$ ) розраховується за формулою:

$$K_{\Delta toc} = \Delta t_{oci} / (t_{max} - t_{min})_{em}, \quad (4.12)$$

де  $t_{max}$  і  $t_{min}$  – максимальне (40° С) і мінімальне (10° С) значення температури навколишнього повітря, при якій гарантується усталена робота сучасного обладнання.

**Загальна оцінка функціональних властивостей ТХО**, з урахуванням значення  $K_{\phi min} = 0,5$ , визначається за формулою:

$$K_{\phi} = 0,4 + 0,1 \cdot n, \quad (4.13)$$

де  $n$  – кількість виконуваних ТХО функцій.

Якісні (описові) характеристики будови ТХО з урахуванням тенденцій науково-технічного прогресу в холодильному машинобудуванні нами були трансформовані в наступні оцінки.

**Розташування холодильного агрегату** (машини): моноблочна холодильна машина – 1,00; агрегат убудований угорі – 0,90; унизу – 0,80; збоку вгорі – 0,75; збоку внизу – 0,70; агрегат винесений – 0,50.



**Спосіб відтаювання випарника:** автоматичне відтаювання електронагрівачем – 1,00; гарячими парами – 0,80; теплом навколишнього середовища (повітрям) – 0,70; напівавтоматичне відтаювання – 0,50; ручне відтаювання (при непрацюючому обладнанні) – 0,20.

**Забезпечення рівномірного температурного поля** в охолоджуваному обсязі: повітряна завіса – 1,00; примусова циркуляція повітря – 0,80; природна циркуляція повітря – 0,50.

**Прогресивність теплоізоляції:** заливна з пінополіуретану або піноепоксиду – 1,00; закладна з пінополістиролу – 0,50.

**Оцінка одиничних показників функціональних властивостей**, що входять у відповідні групи, розраховується за формулою:

$$K_{\phi i} = n_i / N, \quad (4.14)$$

де  $n_i$  – кількість функцій певної групи, виконуваних даним обладнанням;

$N$  – загальна кількість функцій відповідної групи, виконуваних системою ТХО (основні:  $N_o = 4$  – зберігання, реалізація, демонстрація, холодильна обробка; що конкретизують:  $N_k = 2$  – при температурах вище  $0^\circ\text{C}$  і при температурах нижче  $0^\circ\text{C}$ ; додаткові:  $N_d = 3$  – використання для зберігання контейнерів, ФЄ, зберігання при пересуванні – транспортування).

**Показник токсичності** застосовуваного холодоагенту, що входить у групу обмежувальних властивостей, визначається за формулою:

$$P_{ТХі} = K_{ТОR152} / K_{ТОRi} \quad (4.15)$$

де  $K_{ТОR152}$  – коефіцієнт токсичної небезпеки агента R152 в умовах експлуатації обладнання, прийнятий за еталон;

$K_{ТОRi}$  – коефіцієнт токсичної небезпеки використовуваного в обладнанні холодоагенту при експлуатації.

$K_{ТОRi} \cdot 10^{-3}$  для R152 = 1; R12 = 9; R22 = 10; R502 = 20; R13 = 40; R717 = 300.

Оцінки одиничних показників якості ТХО наведені в табл. 4.6-4.10 (див. стор. 109-116).



Таблиця 4.6

**Оцінки одиничних показників якості  
збірних холодильних камер**

Найменування показників	Базовий КХС-1-8,0	КХС-2-6	КХС-2-6 Ю	КХС-2-6 М	КХС-2-6 СМ	КХС-2-12	КХС-2-12 Ю
1	2	3	4	5	6	7	8
Питома маса	1,00	0,53	0,64	1,07	0,55	0,55	0,85
Питоме споживання електроенергії	1,00	0,33	0,30	0,77	0,38	0,49	0,40
Питома холодопродуктивність	1,00	1,32	1,48	немає даних	1,22	1,25	1,34
Питома займана площа	1,00	0,89	0,89	0,95	0,87	0,89	0,89
Коефіцієнт використання об'єму	1,00	1,07	1,07	1,13	0,99	1,06	1,07
Холодильна ємність	1,00	0,60	0,43	-	0,63	0,86	0,60
Рівень шуму	1,00	-	-	-	-	-	-
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,84	0,84	0,96	0,84	0,84	0,84
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,93	0,73	1,00	1,00	0,73	0,73	1,00
Функціональність	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Розташування агрегату	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Спосіб відтаювання випарника	0,70	0,50	0,50	0,70	0,50	0,50	0,50
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,80	0,50	0,50	0,80	0,50	0,50	0,50
Прогресивність теплоізоляції	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50
<b>Найменування показників</b>	<b>КХС-2-12 М</b>	<b>КХС-1-8,0 К</b>	<b>КХН-2-6</b>	<b>КХН-2-6 М2</b>	<b>КХН-2-6 СМ1</b>	<b>КХН-1-8,0</b>	<b>КХН-1-8,0 К</b>
Питома маса	1,06	1,00	1,25	0,83	0,78	1,68	1,65



Закінчення таблиці 4.6

1	2	3	4	5	6	7	8
Питоме споживання електроенергії	1,17	0,94	0,53	0,23	0,32	0,55	0,52
Питома холодопродуктивність	–	1,00	–	–	1,25	0,67	0,67
Питома займана площа	0,90	1,00	0,89	0,74	0,76	1,00	1,00
Коефіцієнт використання об'єму	1,08	1,00	1,03	0,89	0,96	1,00	1,00
Холодильна ємність	–	1,00	–	–	0,30	0,79	0,79
Рівень шуму	–	0,98	–	–	–	0,90	0,90
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі в регульованому діапазоні	0,96	0,84	0,92	0,72	0,72	0,92	0,92
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,73	0,93	0,73	0,67	0,67	0,93	0,93
Функціональність	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60
Розташування агрегату	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00
Спосіб відтаювання випарника	0,70	0,70	0,80	0,70	0,80	1,00	1,00
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,80	0,80	0,50	0,50	0,50	0,80	0,80
Прогресивність теплоізоляції	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00

Таблиця 4.7

**Оцінки одиничних показників якості холодильних шаф**

Найменування показників	Базовий зразок ШХ-1,40	ШХ-0,40 М	ШХ-0,40 К	ШХ-0,56	ШХ-0,56 М1	ШХС-0,63	ШХ-0,71
1	2	3	4	5	6	7	8
Питома маса	1,00	0,40	0,26	0,39	0,48	0,40	0,85
Питоме споживання електроенергії	1,00	0,31	-	0,37	0,47	1,67	0,64
Питома холодопродуктивність	1,00	0,91	-	0,91	0,91	0,51	0,91
Питома займана площа	1,00	0,61	0,61	0,46	0,86	0,84	0,95
Коефіцієнт використання об'єму	1,00	0,68	0,63	0,49	0,90	0,91	0,95
Холодильна ємність	1,00	0,46	-	0,64	0,64	0,58	0,84
Рівень шуму	1,00	-	-	-	-	1,08	1,05
Середня температура повітря в охолодженому обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,84	0,92	0,84	0,92	0,98	0,84
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,93	0,67	0,93	0,67	0,67	1,10	0,93
Функціональність	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50	0,50	0,50
Розташування агрегату	1,00	0,80	0,90	0,80	0,80	0,80	1,00
Спосіб відтаювання випарника	0,70	0,50	0,50	0,20	0,20	0,70	0,70
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,80	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,80
Прогресивність теплоізоляції	1,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00
Найменування показників	ШХ-0,80 М	ШХ-0,80 Ю	ШХ-1,12	ШХ-1,12 М1	ШХС-1,25	ШХ-1,40 К	ШН-1,0
Питома маса	0,51	0,64	0,79	0,69	0,61	1,00	1,28
Питоме споживання електроенергії	0,63	0,35	1,05	0,58	1,96	0,88	0,75





Закінчення таблиці 4.7

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Питома холодопродуктивність	1,18	0,97	0,86	1,23	0,64	1,00	0,65
Питома займана площа	0,61	0,84	0,78	0,86	0,84	1,00	0,79
Коефіцієнт використання об'єму	0,67	0,84	0,76	0,89	0,90	1,00	0,78
Холодильна ємність	0,70	0,57	0,63	0,63	0,72	1,00	0,72
Рівень шуму	–	–	–	–	1,08	1,00	–
Середня температура повітря в охолодженому обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,84	0,84	0,84	0,88	0,84	0,88
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,67	0,93	0,93	0,67	1,10	0,93	0,67
Функціональність	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,60
Розташування агрегату	0,80	0,90	0,90	0,90	0,80	1,00	0,90
Спосіб відтаювання випарника	0,20	0,20	0,50	0,70	0,70	0,70	0,80
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,80	0,80
Прогресивність теплоізоляції	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00



Таблиця 4.8

## Оцінки одиничних показників якості холодильних приладів

Найменування показників	Базовий зразок ПХН-1-0,28	ПХС/В-1-0,25	ПХС/В-1-0,28 Е	ПХН-1-0,4 М1	ПХН-1-0,28 П	ПХН-1-0,28 ПТ
Питома маса	1,00	0,26	0,29	0,53	0,94	0,82
Питоме споживання електроенергії	1,00	0,45	0,34	0,83	0,92	1,00
Питома холодопродуктивність	1,00	1,25	1,25	0,73	1,00	1,00
Питома займана площа	1,00	0,66	0,74	0,80	1,00	0,55
Коефіцієнт використання об'єму	1,00	0,76	0,86	0,88	1,00	0,26
Холодильна ємність	1,00	0,72	0,80	0,73	1,00	1,00
Рівень шуму	1,00	1,06	1,06	-	1,00	1,00
Середня температура повітря в охолодженому обсязі в регульованому діапазоні	0,92	0,76	0,76	0,92	0,92	0,92
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,93	0,93	0,93	0,67	0,93	0,93
Функціональність	0,60	0,70	0,70	0,60	0,70	0,70
Розташування агрегату	0,70	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70
Спосіб відтаювання випарника	0,20	0,20	0,20	0,80	0,20	0,20
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Прогресивність теплоізоляції	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



Таблиця 4.9

**Оцінки одиничних показників якості охолоджуваних вітрин**

Найменування показників	Базовий зразок ВХС-1-0,8 0	ВХС-1-0,08	ВХС/В-1-0,08	ВХС/В-1-0,10	ВХС-1-0,8 з	ВХС-1-1,25 Д
Питома маса	1,00	0,38	0,18	0,18	0,80	0,92
Питоме споживання електроенергії	1,00	0,22	0,21	0,25	0,94	0,95
Питома холодопродуктивність	1,00	0,71	0,71	0,71	0,62	0,51
Питома займана площа	1,00	0,23	0,20	0,18	0,93	1,57
Коефіцієнт використання об'єму	1,00	0,58	0,15	0,14	0,68	0,77
Холодильна ємність	1,00	0,32	0,25	0,31	1,56	1,56
Рівень шуму	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Середня температура повітря в охолодженому обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,68	0,76	0,76	0,84	0,84
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,43	0,93	0,93	0,93	0,43	0,43
Функціональність	0,70	0,70	0,80	0,80	0,70	0,70
Розташування агрегату	0,80	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80
Спосіб відтаювання випарника	0,70	0,20	0,20	0,20	0,70	0,70
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	1,00	0,50	0,50	0,50	0,80	0,80
Прогресивність теплоізоляції	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00



Таблиця 4.10

**Оцінки одиничних показників якості  
охолоджуваних прилавків-вітрин**

Найменування показників	Базовий зразок ПВХС-1-0,315	ПВШ	ПВХС / В-1-0,315	ПВХС / В-1-0,315 М	ПВХС-1-1-0,315 «Таір-102»	ПВХС-1-0,4 «Таір-106 М»
Питома маса	1,00	0,49	0,85	1,32	1,52	1,49
Питоме споживання електроенергії	1,00	1,17	1,05	0,26	0,91	1,29
Питома холодопродуктивність	1,00	0,83	1,17	1,17	0,86	0,81
Питома займана площа	1,00	0,68	0,68	0,79	1,41	1,50
Коефіцієнт використання об'єму	1,00	0,55	0,48	0,79	1,33	1,06
Холодильна ємність	1,00	0,32	0,25	0,31	1,56	1,56
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,84	0,76	0,76	0,84	0,84
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,67	0,67	0,93	0,93	0,67	0,67
Функціональність	0,70	0,70	0,90	1,00	0,70	0,60
Розташування агрегату	0,80	0,70	0,80	0,70	0,80	0,80
Спосіб відтаювання випарника	0,20	0,20	0,70	0,20	0,50	0,50
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Прогресивність теплоізоляції	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50



Закінчення таблиці 4.10

<b>Найменування показників</b>	<b>ПВХС-1-0,4 «Пінгвін-ВС»</b>	<b>ПВХС-1-0,5 «Пінгвін-В»</b>	<b>ПВХС-1-0,63 «Альбатрос»</b>	<b>ПВХС-1-0,63 «Таір-146»</b>	<b>ЛПС-2</b>	<b>ЛС-2</b>
Питома маса	0,73	0,86	1,02	1,47	0,68	1,00
Питоме споживання електроенергії	1,50	1,77	2,03	1,35	1,08	1,06
Питома холодопродуктивність	0,86	0,81	0,81	0,90	0,84	0,82
Питома займана площа	0,80	0,82	1,20	2,63	0,69	1,00
Коефіцієнт використання об'єму	0,75	0,53	0,79	1,20	0,14	1,00
Холодильна ємність	1,72	2,17	2,49	1,43	1,00	1,00
Середня температура повітря в охолоджену обсязі в регульованому діапазоні	0,84	0,84	0,84	0,88	0,84	0,84
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
Функціональність	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	0,80
Розташування агрегату	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Спосіб відтаування випарника	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Прогресивність теплоізоляції	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50



### 4.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості торговельного холодильного обладнання

Відповідно до розробленої й розглянутої в розділі 2 концептуальною моделлю системи показників якості обладнання як елемента технологічного процесу виробництва кулінарної продукції (див. рис. 2.12 на стор. 50), показники якості розподілені по групах і призначені їм коефіцієнти вагомості, які наведені в табл. 4.11.

Таблиця 4.11

#### Вагомість показників якості в комплексній оцінці ТХО при експлуатації

Показники	Коефіцієнти вагомості показників	
	одиничних	групових
<b>Тактико-технічні</b>		<b>0,10</b>
Питома холодопродуктивність, ( $q$ )	0,40	
Середня температура повітря в охолоджуваному обсязі в регульованому діапазоні, ( $t_{cp}^{ox}$ )	0,10	
Коефіцієнт використання габаритного об'єму, ( $K_v$ )	0,20	
Прогресивність теплоізоляції	0,30	
<b>Якості роботи</b>		<b>0,25</b>
Рівномірність розподілу температур в охолоджуваному обсязі	0,60	
Функціональність	0,40	
<b>Ергономічні</b>		<b>0,10</b>
Рівень шуму	1,00	
<b>Експлуатаційні</b>		<b>0,15</b>
Холодильна ємність, ( $Q_v$ )	0,70	
Діапазон робочих температур навколишнього повітря, ( $\Delta t_{oc}$ )	0,30	
<b>Організаційно-технологічні</b>		<b>0,20</b>
Спосіб відтаювання випарника	0,80	
Питома займана площа, ( $F_n$ )	0,20	
<b>Організаційно-технічні</b>		<b>0,05</b>
Розташування агрегату	1,00	



Закінчення таблиці 4.11

<b>Техніко-економічні</b>		<b>0,15</b>
Питома маса, (Мп)	0,30	
Питоме споживання електроенергії, (Еп)	0,70	

Відповідно до розробленої й розглянутої у розділі 2 ієрархічної структури системи функціональних властивостей ТХО (рис. 2.2, див. стор. 28), показники якості розподілені по групах та їм призначені коефіцієнти вагомості, які наведені в табл. 4.12.

Таблиця 4.12

**Вагомість показників якості ТХО при комплексній оцінці  
з позицій їхнього функціонального призначення**

Показники	Коефіцієнти вагомості показників	
	одиничних	групових
<b>Цільові</b>		<b>0,30</b>
Основні	0,50	
Конкретизуючі	0,30	
Додаткові	0,20	
<b>Обмежувальні</b>		<b>0,15</b>
Діапазон робочих температур навколишнього (зовнішнього) середовища, ( $\Delta t_{oc}$ )	0,20	
Діапазон регулювання температури повітря в охолоджуваному обсязі (внутрішнього середовища)	0,50	
Прогресивність теплоізоляції	0,25	
Токсичність холодоагенту	0,05	
<b>Техніко-економічні</b>		<b>0,55</b>
Питома маса, ( $M_n$ )	0,05	
Питоме споживання електроенергії, ( $E_n$ )	0,35	
Холодильна ємність, ( $Q_v$ )	0,15	
Питома займана площа, ( $F_n$ )	0,10	
Коефіцієнт використання габаритного об'єму, ( $K_v$ )	0,15	
Рівень шуму	0,20	

Комплексний показник якості ТХО, який розрахований за (3.24) як технічний засіб технологічного процесу виробництва представлено у табл. 4.13-4.14 (див. стор. 120-123).

При аналізі значень комплексних показників якості обладнання, наведених у останніх двох таблицях, видно, що для збірних камер і шаф оцінки функціональних властивостей на 15-20% нижчі у порівнянні з оцінками системних властивостей, для вітрин ці оцінки приблизно однакові, для прилавків – у середньому на 5, а для прилавків-вітрин – на 15-20% вищі.

Загальними характеристиками технічного засобу технологічної системи є маса, встановлена потужність і габаритні розміри.

Групова оцінка технічних властивостей розрахована за (3.20) з коефіцієнтами вагомості  $m_{Fn} = 0,15$ ;  $m_{Mn} = 0,10$ ;  $m_{En} = 0,60$ ,  $m_{Kv} = 0,15$ .

Слід зазначити, що в серійному виробництві (рис. 4.1, див. стор. 124) перебувають не найкращі зразки за масогабаритними та енергетичними характеристиками (наприклад, КХС-2-6М-1м). Очевидно, варто взагалі відмовитися від виробництва збірних камер з виносним агрегатом.

В останні роки розроблений новий тип камер із циркуляцією повітря в охолоджуваному обсязі (параметричний ряд включає камери ємністю 4, 8, 11,2, 14 і 18 м<sup>3</sup>), для яких істотно поліпшені показники питомої маси – для середньотемпературних – на 32% і для низькотемпературних – на 47%. Зі збільшенням охолоджуваного об'єму оцінки цього показника відповідно підвищуються на 74 і 95%; а для камер з охолоджуванним об'ємом 14 і 18 м<sup>3</sup> підвищуються й оцінки питомої займаної площі. Однак, для цього типу камер різко зростають енерговитрати, які істотно знижують значення комплексного показника.

На рис. 4.2 (див. стор. 124) наведена гістограма технічного рівня за загально-технічними характеристиками холодильних шаф.

Ретроспективний аналіз оцінок масогабаритних і енергетичних характеристик 33-х моделей холодильних шаф, які випускалися протягом 15 років (1980–1995 рр.), дозволив розкрити наступні тенденції в розвитку цього обладнання.

Шафи ємністю 0,4 м<sup>3</sup> у цей час випускаються із кращими показниками матеріалоемності й енергоемності (типу ШХ);





Таблиця 4.13

**Групові і комплексні оцінки показників якості ТХО  
як технічного засобу технологічного процесу виробництва**

ФОГ, типи і моделі обладнання	Групи показники							Комплексний показник якості
	Тактико-технічні	Якості роботи	Ергономічні	Експлуатаційні	Організаційно-технологічні	Організаційно-технічні	Техніко-економічні	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Збірні камери</b>								
КХС-2-6	0,976	0,500	-	0,639	0,578	0,540	0,425	0,601
КХС-2-6 Ю	1,040	0,500	-	0,601	0,578	0,535	0,402	0,601
КХС-2-6 СМ	0,920	0,500	-	0,660	0,574	0,548	0,431	0,596
КХС-2-12	0,946	0,500	-	0,821	0,578	0,598	0,508	0,642
КХС-2-12 Ю	0,984	0,500	-	0,720	0,578	0,588	0,535	0,635
КХС-1-8,0	0,984	0,680	1,000	0,979	0,760	1,000	1,000	0,867
КХС-1-8,0 К	0,984	0,720	0,980	0,979	0,760	1,000	0,958	0,869
КХН-2-6 СМ1	0,914	0,500	-	0,411	0,792	0,548	0,458	0,606
КХН-1-8,0	0,860	0,680	0,900	0,832	1,000	1,040	0,889	0,856
<b>Шафи</b>								
ШХ-0,40 М	0,734	0,500	-	0,523	0,522	0,725	0,327	0,541
ШХ-0,56	0,696	0,500	-	0,649	0,252	0,740	0,376	0,508
ШХ-0,50 М1	0,786	0,500	-	0,649	0,332	0,755	0,473	0,553
ШХС-0,63	0,634	0,500	1,080	0,736	0,728	0,690	1,289	0,780
ШХ-0,71	0,938	0,680	1,050	0,867	0,750	0,948	0,685	0,799
ШХ-0,80 М	0,840	0,500	-	0,691	0,282	0,760	0,594	0,576
ШХ-0,80 Ю	0,790	0,500	-	0,678	0,328	0,835	0,437	0,560
ШХ-1,12	0,730	0,500	-	0,720	0,556	0,893	0,972	0,689
ШХ-1,12 М1	0,904	0,500	-	0,642	0,732	0,890	0,613	0,684
ШХС-1,25	0,674	0,500	1,080	0,834	0,728	0,738	1,555	0,841
ШХ-1,40	0,984	0,680	1,000	0,979	0,760	1,000	1,000	0,867
ШХ-1,40 К	0,984	0,720	1,000	0,979	0,760	1,000	0,916	0,865
ШН-1,0	0,804	0,720	-	0,705	0,798	0,908	0,909	0,793

Закінчення таблиці 4.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Прилавки</b>								
ПХС/В-1-0,25	1,028	0,672	1,060	0,783	0,292	0,658	0,393	0,644
ПХС/В-1-0,28 Е	1,048	0,580	1,060	0,839	0,308	0,668	0,325	0,625
ПХН-1-0,4 М1	0,860	0,540	-	0,712	0,800	0,678	0,740	0,710
ПХН-1-0,28	0,992	0,540	1,000	0,979	0,360	0,775	1,000	0,742
ПХН-1-0,28 П	0,992	0,580	1,000	0,979	0,360	0,763	0,926	0,740
ПХН-1-0,28 ПТ	0,844	0,580	1,000	0,979	0,270	0,733	0,946	0,709
<b>Вітрини</b>								
ВХВ-1-0,08	0,768	0,580	1,000	0,503	0,206	0,605	0,268	0,509
ВХС/В-1-0,08	0,690	0,620	1,000	0,454	0,200	0,628	0,201	0,494
ВХС/В-1-0,10	0,688	0,620	1,000	0,496	0,196	0,628	0,229	0,503
ВХС-1-0,8 О	0,984	0,880	1,000	0,829	0,760	0,850	1,000	0,887
ВХС-1-0,8 З	0,768	0,760	1,000	1,242	0,746	0,800	0,898	0,877
ВХС-1-1,25 Д	0,742	0,760	1,000	1,221	0,874	0,830	0,941	0,905
<b>Прилавки-вітрини</b>								
ПВШ	0,676	0,580	-	1,174	0,296	0,660	0,966	0,693
ПВХС-1-0,315	0,834	0,580	-	0,901	0,360	0,850	1,000	0,712
ПВХС/В-1-0,315	0,940	0,660	-	1,189	0,696	0,770	0,990	0,849
ПВХС/В-1-0,315 М	1,002	0,700	-	1,189	0,318	0,790	0,578	0,733
ПВХС-1-0,315 "Таир-102"	0,844	0,580	-	0,775	0,682	0,980	1,093	0,786
ПВХС-1-0,4 "Таир- 106 М"	0,770	0,540	-	1,307	0,700	0,975	1,350	0,887
ПВХС-1-0,4 "Пингвин-ВС"	0,728	0,580	-	1,405	0,320	0,795	1,269	0,799
ПВХС-1-0,5 "Пингвин-В"	0,664	0,580	-	1,720	0,224	0,815	1,497	0,873
ПВХС-1-0,63 "Альбатрос"	0,866	0,580	-	1,944	0,400	0,853	1,727	0,991
ПВХС-1-0,63 "Таир-146"	0,838	0,580	-	1,202	0,686	0,993	1,386	0,895
ЛПС-2	0,652	0,620	-	0,901	0,298	0,770	0,960	0,669
ЛС-2	0,752	0,620	-	0,901	0,360	0,850	1,042	0,718



Таблиця 4.14

**Оцінки показників властивостей ТХО,  
які грають різну роль при його функціонуванні**

ФОГ, тип й моделі обладнання	Групові показники			Комплексний показник
	Цільові	Обмежувальні	Техніко- економічні	
1	2	3	4	5
<b>Збірні камери</b>				
КХС-2-6	0,275	0,696	0,619	0,527
КХС-2-6 Ю	0,275	0,751	0,564	0,505
КХС-2-6 СМ	0,275	0,696	0,612	0,524
КХС-2-12	0,275	0,697	0,716	0,581
КХС-2-12 Ю	0,275	0,750	0,659	0,557
КХС-1-8,0	0,275	0,862	1,000	0,762
КХС-1-8,0 К	0,342	0,862	0,975	0,768
КХН-2-6 СМ1	0,275	0,624	0,524	0,464
КХН-1-8,0	0,275	0,899	0,825	0,671
КХН-1-8,0 К	0,342	0,899	0,813	0,684
<b>Шафи</b>				
ШХ-0,40 М	0,275	0,685	0,450	0,432
ШХ-0,56	0,275	0,684	0,458	0,437
ШХ-0,56 М1	0,275	0,725	0,628	0,537
ШХС-0,63	0,275	0,841	1,128	0,829
ШХ-0,71	0,275	0,862	0,837	0,672
ШХ-0,80 М	0,275	0,685	0,635	0,534
ШХ-0,80 Ю	0,275	0,737	0,570	0,506
ШХ-1,12	0,275	0,737	0,856	0,663
ШХ-1,12 М1	0,275	0,685	0,710	0,575
ШХС-1,25	0,275	0,791	1,260	0,894
ШХ-1,40	0,275	0,861	1,000	0,762
ШХ-1,40 К	0,342	0,861	0,958	0,759
ШН-1,0	0,275	0,827	0,808	0,651
<b>Прилавки</b>				
ПХС/В-1-0,25	0,467	0,822	0,671	0,632
ПХС/В-1-0,28 Е	0,467	0,822	0,669	0,631
ПХН-1-0,4 М1	0,400	0,847	0,783	0,678

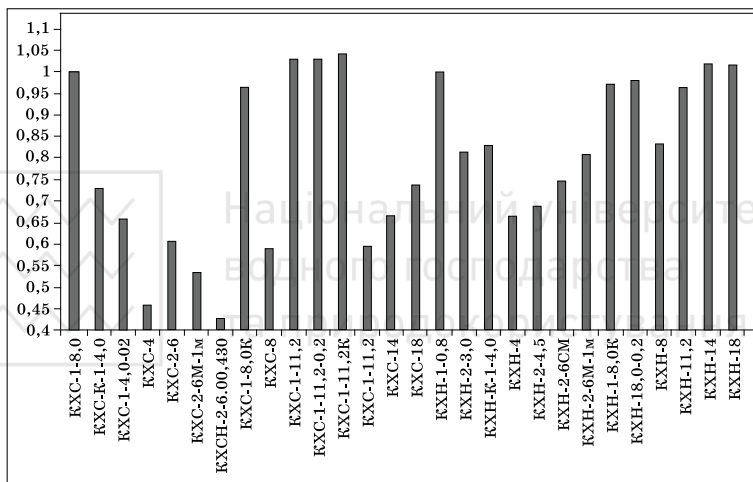


Закінчення таблиці 4.14

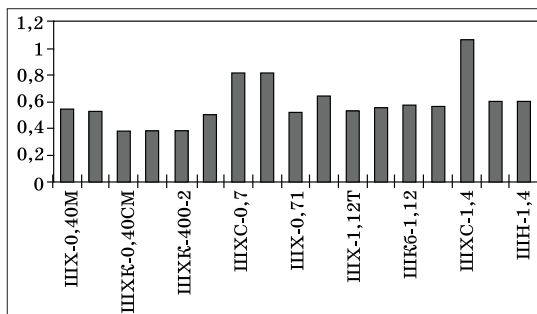
1	2	3	4	5
ПХН-1-0,28	0,400	0,899	1,000	0,805
ПХН-1-0,28 П	0,467	0,899	0,969	0,808
ПХН-1-0,28 П	0,467	0,899	0,969	0,808
ПХН-1-0,28 ПТ	0,467	0,899	0,835	0,734
<b>Вітрини</b>				
ВХВ-1-0,08	0,467	0,782	0,454	0,507
ВХС/В-1-0,08	0,592	0,822	0,363	0,500
ВХС/В-1-0,10	0,592	0,822	0,382	0,511
ВХС-1-0,8 О	0,525	0,762	1,000	0,822
ВХС-1-0,8 З	0,525	0,762	1,003	0,823
ВХС-1-1,25 Д	0,525	0,762	1,085	0,868
<b>Прилавки-вітрини</b>				
ПВШ	0,525	0,685	0,959	0,787
ПВХС-1-0,315	0,525	0,685	1,000	0,810
ПВХС/В-1-0,315	0,717	0,822	0,939	0,855
ПВХС/В-1-0,315 М	0,842	0,822	0,733	0,778
ПВХС-1-0,315 «Таір-102»	0,525	0,685	1,091	0,860
ПВХС-1-0,4 «Таір- 106 М»	0,400	0,685	1,365	0,973
ПВХС-1-0,4 «Пінгвін-ВС»	0,525	0,685	1,250	0,947
ПВХС-1-0,5 «Пінгвін-В»	0,525	0,685	1,431	1,047
ПВХС-1-0,63 «Альбатрос»	0,525	0,810	1,711	1,220
ПВХС-1-0,63 «Таір-146»	0,525	0,705	1,548	1,114
ЛПС-2	0,592	0,685	0,865	0,756
ЛС-2	0,592	0,685	1,024	0,843



оцінка енергетичних показників для комбінованих шаф (типу ШХК), у яких можуть бути створені й позитивні й негативні температури, має нижчі значення в порівнянні з одотемпературним обладнанням. Показники питомої площі й коефіцієнта використання габаритного об'єму – в основному постійні величини, що може свідчити про конструктивно-просторову оптимальність технічного рішення шаф цієї позиції параметричного ряду.



**Рис. 4.1. Групова оцінка основних технічних параметрів збірних камер**



**Рис. 4.2. Групова оцінка основних технічних параметрів холодильних шаф**



Холодильна шафа, що випускається, ємністю  $0,56 \text{ м}^3$  за своїми габаритними і енергетичними показниками не є кращою. Раніше, що випускалася модель, ШХ-0,56 М1 при ідентичних енергетичних показниках має більш ніж в 1,2 рази вищу оцінку габаритних показників при незначно меншій оцінці матеріалоемності. Це підтверджується й комплексною оцінкою, розрахованою на підставі 15-ти одиничних показників якості.

Групова оцінка якості свідчить, що в цей час серійно виробляються не кращі зразки холодильних шаф ємністю  $1,12 \text{ м}^3$ ; вони характеризуються більш високим споживанням електроенергії, що для споживача є істотним недоліком. Якщо для комбінованих шаф (ШКб-1,12 і ШХ-1,12-Н2 К) це якоюсь мірою з'ясовано, то для середньотемпературних – зовсім неприйнятно. Моделі, що випускалися раніше, мали приблизно в 1,5 рази вище комплексну оцінку в порівнянні із серійно виробленими в цей час.

На рис. 4.3 представлені гістограми технічного рівня прилавків, вітрин і прилавків-вітрин.

У групі холодильних прилавків розроблені нові пересувні моделі, які мають більш досконалі термодинамічні й просторові характеристики конструктивних рішень, але при цьому погіршені показники матеріалоемності; однак, комплексна оцінка їхньої

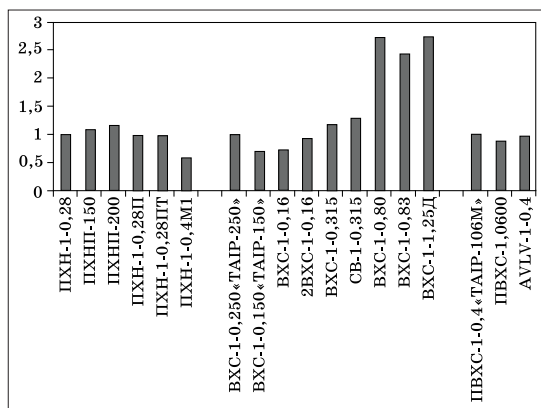


Рис. 4.3. Групова оцінка основних технічних параметрів холодильних прилавків, вітрин і прилавків-вітрин



якості приблизно на 20% вище в порівнянні з базовим зразком. Тут особливо слід зазначити, що розроблені спеціально для підприємств ресторанного господарства прилавки (типу ПВХ/В) у цей час не виробляються; вони відрізнялися непоганими енергетичними показниками, але вимагали істотного поліпшення масогабаритних характеристик.

Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості вітрин показала, що стали вироблятися більш досконалі моделі; номенклатура вітрин за останні роки майже повністю обновилася, однак вона нечисленна (усього три найменування); розроблений зразок (ПВХС-1-0,600) по питомих габаритних характеристиках істотно уступає деяким моделям, що випускалися раніше, цього ж типорозміру («Альбатрос», «Таір-146»).

Наведені в таблицях і на рисунках дані дозволяють констатувати, що показники якості (прості, питомі, одиничні, групові, комплексні) взаємозалежні з величиною охолодженого об'єму (коефіцієнти кореляції статистично достовірні з рівнем значимості  $\alpha=0,05$ ) і виявляють тенденцію до поліпшення зі збільшенням головного параметра.

Сучасний стан української економіки обумовлює виняткову актуальність рішення проблеми забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Конкурентоспроможність продукції – це здатність її бути більш привабливою для споживача (покупця товару) у порівнянні з іншими зразками аналогічного виду і призначення завдяки кращої відповідності своїх якісних і вартісних характеристик вимогам даного ринку та оцінкам споживача.

Конкурентоспроможність промислової продукції – техніко-економічна категорія, що оцінюється сукупністю технічних і економічних показників, факторів і умов. К технічним показникам, факторам і умовам належить якість продукції. Економічні показники конкурентоспроможності складаються з одноразових і експлуатаційних (поточних) витрат. Основні одноразові витрати – витрати на придбання продукції (її ціна).

На вітчизняний ринок ТХО поставляють свою продукцію велика кількість виробників. У такій ситуації споживачам ТХО –



закладам ресторанного господарства і торгівлі важко орієнтуватися при закупівлі потрібного для оснащення обладнання. Звичайно, покупець орієнтовно знає його деякі технічні характеристики, однак цього мало для вибору найбільш ефективної моделі, оскільки для цього потрібний детальний аналіз усієї сукупності техніко-економічних характеристик не тільки окремої моделі, а й інших аналогічних моделей, що присутні на ринку.

Складність цієї задачі для споживача полягає в наступному:

- у різноманітті видів обладнання (зарубіжного та вітчизняного) кожного типу зі східними в більшості характеристиками;
- у нестачі інформації по багатьом техніко-експлуатаційним характеристикам;
- активності (тут немає суперечності) реклами потужних фірм-виробників, які часто не дають повної та правдивої інформації, а нав'язують свою техніку;
- у техніко-економічній неграмотності споживача, неспроможного проаналізувати інформацію;
- нарешті, у тому, що немає доступної для практика методики оцінки чи ефективного буде обладнання при використанні.

Тут ще треба додати, що вибір обладнання для конкретного підприємства ускладнюється ще тим, що взагалі не буває техніки кращої (у порівнянні з аналогами) за всіма без виключення технічними характеристиками. Тому одна і та ж машина в певних умовах виробництва може бути надто ефективною, а в інших умовах – не такою й доцільною.

Один з головних критеріїв для споживача при виборі обладнання – це його вартість (точніше сумірність з фінансовими можливостями підприємства) з урахуванням його технічних можливостей. Звичайно, вартість в цілому відбиває якість обладнання. Однак, найважливіше у кожному конкретному випадку визначити співвідношення вартості обладнання і рівня його якості. Це співвідношення найбільш точніше може визначити тільки спеціаліст з якості промислової продукції.

Виходячи з вищевикладеного, було поставлено за мету: визначити комплексний показник основних технічних характеристик холодильних шаф і вітрин вітчизняного і зарубіжного виробництва.





Об'єктом дослідження були 20 холодильних шаф і 26 холодильних вітрин пристінного та острівного типу виробництва України, Росії, Італії, Данії.

Технічний рівень визначали кваліметричним методом.

Показник вартості якості визначали за формулою:

$$P_{я} = \frac{B}{K_{м.р.}}, \quad (4.16)$$

де  $B$  – вартість обладнання, грн. (у.о.);

$K_{м.р.}$  – комплексний показник технічного рівня обладнання.

Чим менше значення цього показника, тим конкурентоздатність обладнання на ринку вища.

Технічні характеристики обладнання (маса, габаритні розміри, потужність) були вивчені за наявною інформацією виставки (довідники, прас-листи, проспекти). Ці характеристики були перетворені в показники якості (технічного рівня) – питому займану площу, питому масу і питому потужність – шляхом віднесення до одиниці головного параметру – величину охолоджуваного об'єму обладнання.

Значення цих показників наведені в табл. 4.15 (див. стор. 129) і 4.16 (див. стор. 130).

В Україні найвизначнішим виробником ТХО є науково-технічне об'єднання «РОСС». Відмітна риса фірми – використання передових технологій в галузі холодильної техніки; для деталей, що фарбуються, використовуються порошкові фарби, для інших – нержавіюча полірована сталь. Обладнання має електронний пульт управління, за допомогою якого задається програма періодичного відтаювання випарника, а також цифровий термометр, за допомогою якого користувач має можливість налагоджувати і контролювати температуру в робочому обсязі з великою точністю.

Абсолютні значення показників якості досліджених моделей ТХО були перетворені у відносні показники шляхом порівняння з відповідними показниками обладнання – холодильна шафа ШХ-0,71, холодильна вітрина пристінна Таір-1307, холодильна вітрина для продажу через продавця Таір-1260-ВХСд-0,20.

Одержані одиничні оцінки були зведені у комплексну оцінку якості з використанням математичної моделі адитивного типу з



коефіцієнтами вагомості: питома займана площа – 0,20, питома маса – 0,15; питома потужність – 0,65. Результати перетворення одиничних показників і об'єднання їх у комплексний показник наведені в табл. 4.17 (див. стор. 131-132).

Одержані результати свідчать, що технічний рівень вітчизняних холодильних шаф нижчий за зарубіжних. Найвищий рівень

Таблиця 4.15

**Показники якості холодильних шаф**

Країна, виробник	Модель	Охолоджуваний об'єм, м <sup>3</sup>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Питома маса, кг/м <sup>3</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>3</sup>
Україна, ВО «Томак»	ШХ-0,71	0,55	1,52	455	545
	ШХ-0,36	0,30	1,52	567	1333
Росія, ТОВ «Сухаревка»	ШХК-400	0,40	1,41	375	625
	ШХК-800	0,80	1,41	250	380
	ШХ-040 МС	0,40	1,41	400	521
	ШХ-080 МС	0,80	1,41	325	344
	ШХ-1,12 СЕ	1,00	1,13	250	292
Данія, Derby	EXPO 48 CD	0,355	1,09	313	834
	EXPO 48 C	0,355	1,09	282	398
	EXPO 48 BCD	0,355	1,09	313	760
	EXPO 48 BC	0,355	1,09	282	426
	EXPO 98 CD	0,78	0,983	192	626
	G 48 C/CD	0,355	1,09	194	204
Італія, FRAMEC S.P.A.	G 48 CIV/CDIV	0,353	1,10	201	590
	GLOBAL 48 C	0,355	1,09	204	290
	GLOBAL 48 CD	0,355	1,09	235	540
	GLOBAL 48 CDCP	0,355	1,09	239	587
	EXPO 310 PT	0,400	0,763	210	775
	EXPO 500 PT/E	0,472	1,13	252	847
	EXPO 1100 PT/E	1,080	1,17	191	620



Таблиця 4.16

**Показники якості холодильних вітрин**

Країна, виробник	Модель	Охолоджуваний об'єм, м <sup>3</sup>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Питома маса, кг/м <sup>3</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>3</sup>
<b>Острівні</b>					
Україна, НВО «РОСС»	ВПХТ-К 1,5 люкс	0,52	2,76	327	673
Росія, ТОВ «Сухарєвка»	Таір-1213	0,55	5,08	636	833
	Таір-1260-ВХСд-0,20	0,30	2,67	367	278
	Таір-1201	0,315	4,94	587	1032
	Таір-1205	0,22	5,27	727	852
	Таір-150	0,15	6,92	733	1670
Італія, FRAMEC	EXPOSER 180 SL	0,862	2,17	365	1450
	EXPOSER 180 FV	0,641	2,92	491	1950
	EXPOSER 180 CP	0,821	2,18	396	1644
PASTORFRIGOR S.P.A.	ESKIMO-20	0,610	3,38	197	984
	ESKIMO-25	0,820	3,31	171	922
ARNEC S.P.A.	SuperVienna 2-1200	0,200	6,31	775	2380
	SuperVienna 2-1500	0,250	6,21	712	2060
	SuperVienna 2-1800	0,300	6,14	667	1850
	SuperVienna 2-2400	0,400	6,06	625	1570
	SuperVienna 2-3000	0,500	6,01	600	1620
	SuperDallas-1200	0,260	5,50	577	1810
	SuperDallas-1800	0,300	6,97	683	1850
	SuperDallas-2400	0,400	6,88	650	1960
	SuperDallas-3000	0,500	6,82	630	1950
	KYOTO 1875	0,393	5,80	611	1350
<b>Пристінні</b>					
	MONACO 3S-1800	0,790	1,89	316	2230
	MONACO 3S-1200	0,527	1,93	351	2280
	MONACO 3S-900	0,395	1,99	380	2240
	MINIMONACO-900	0,295	2,06	441	2710
Росія, ТОВ «Сухарєвка»	Таір-1307	0,900	1,16	278	740

Таблиця 4.17

**Диференціальна і комплексна оцінка  
масогабаритних і енергетичних показників якості  
холодильних шаф і вітрин і їх вартість**

Країна, виробник	Модель обладнання	Диференціальна оцінка			Комплексна оцінка	Вартість, у.о.
		займаної площі	маси	потужності		
1	2	3	4	5	6	7
<b>Холодильні шафи</b>						
Україна, ВО «Томак»	ШХ-0,71	1,0	1,0	1,0	1,0	
	ШХ-0,36	1,000	0,802	0,409	0,586	
Росія, ТОВ «Сухаревка»	ШХК-400	1,078	1,213	0,872	0,964	
	ШХК-800	1,078	1,820	1,434	1,421	
	ШХ-040 МС	1,078	1,138	1,046	1,066	
	ШХ-080 МС	1,078	1,400	1,584	1,455	
	ШХ-1,12 СЕ	1,345	1,820	1,866	1,755	
Данія, Derby	EXPO 48 CD	1,394	1,454	0,653	0,921	
	EXPO 48 C	1,394	1,613	1,369	1,411	
	EXPO 48 BCD	1,394	1,454	0,717	0,963	
	EXPO 48 BC	1,394	1,613	1,279	1,352	
	EXPO 98 CD	1,546	2,370	0,871	1,231	
	G 48 C/CD	1,394	2,345	2,672	2,367	
	G 48 CIV/CDIV	1,382	2,264	0,924	1,217	723
	GLOBAL 48 C	1,394	2,230	1,879	1,835	817
	GLOBAL 48 CD	1,394	1,936	1,009	1,225	
	GLOBAL 48 CDCP	1,394	1,904	0,928	1,168	
Італія, FRAMEC S.P.A.	EXPO 310 PT	1,992	2,167	0,703	1,180	1020
	EXPO 500 PT/E	1,345	1,806	0,643	0,958	1285
	EXPO 1100 PT/E	1,299	2,382	0,879	1,188	2620
<b>Холодильні вітрини</b>						
<b>Острівні</b>						
Україна, НВО «РОСС»	ВПХТ-К 1,5 люкс	0,967	1,122	0,413	0,630	



Закінчення таблиці 4.17

1	2	3	4	5	6	7
Росія, ТОВ «Сухарєвка»	Таip-1260-ВХСд-0,20	1,0	1,0	1,0	1,0	
	Таip-1213	0,526	0,577	0,334	0,409	
	Таip-1201	0,540	0,625	0,269	0,377	
	Таip-150	0,386	0,501	0,166	0,260	
	Таip-1205	0,507	0,505	0,314	0,381	
Італія, FRAMEC	EXPOSER 180 SL	1,230	1,005	0,192	0,522	
	EXPOSER 180 FV	0,914	0,747	0,143	0,388	
	EXPOSER 180 CP	1,225	0,927	0,169	0,494	
PASTORFRI-GOR S.P.A.	ESKIMO-20	0,790	1,863	0,283	0,621	2650
	ESKIMO-25	0,807	2,146	0,302	0,680	2730
ARNEC S.P.A.	SuperVienna 2-1200	0,423	0,474	0,117	0,232	2084
	SuperVienna 2-1500	0,423	0,515	0,135	0,250	2200
	SuperVienna 2-1800	0,435	0,550	0,150	0,267	2465
	SuperVienna 2-2400	0,441	0,587	0,177	0,291	2812
	SuperVienna 2-3000	0,444	0,612	0,172	0,292	3208
	SuperDallas-1200	0,485	0,636	0,154	0,293	2445
	SuperDallas-1800	0,383	0,537	0,150	0,255	2775
	SuperDallas-2400	0,388	0,565	0,142	0,255	3340
	SuperDallas-3000	0,391	0,583	0,143	0,259	3715
	KYOTO 1875	0,460	0,601	0,206	0,316	4219
<b>Пристінні</b>						
Росія, ТОВ «Сухарєвка»	Таip-1307	1,0	1,0	1,0	1,0	
Італія, ARNEC S.P.A.	MINIMONACO-900	0,563	0,630	0,273	0,385	2120
	MONACO 3S-900	0,583	0,732	0,330	0,441	
	MONACO 3S-1200	0,601	0,792	0,325	0,450	
	MONACO 3S-1800	0,614	0,880	0,332	0,471	3454

шаф із Данії (середнє значення комплексного показника для досліджених моделей – 1,37), рівень якості шаф із Росії вищий ніж з Італії.

Холодильні шафи італійського виробництва мають великі витрати електроенергії, хоча відрізняються від російських кращими масогабаритними показниками. На ринку присутні холодильні шафи зарубіжного виробництва, рівень якості яких за основними технічними параметрами нижчий чим у вітчизняної моделі (ШХ-0,71).

Холодильні вітрини італійського виробництва, що представлені на сучасному ринку України (фірми FRAMEC, PASTORFRIGOR S.P.A, ARNEC S.P.A.) мають середнє значення комплексного показника 0,361 (від 0,252 до 0,680), російського виробництва (ТОВ «Сухарєвка») – 0,485 (від 0,260 до 1,000) вітчизняного виробництва (НВО «РОСС») – 0,630. Рівень якості пристінної вітрини ТОВ «Сухарєвка» Таір –1307 у 2,1...2,6 разу вищий за італійські моделі.

Показник вартості якості зарубіжних холодильних шаф, розрахований за (4.16), має значення 394...667 у.о. (Данія, Derby), 864...2203 у.о. (Італія, FRAMEC), холодильних вітрин італійського виробника – 4015...4267 у.о. (PASTORFRIGOR S.P.A), 8800...14344 у.о. (ARNEC S.P.A.), пристінні моделі цієї ж фірми – 5506...7333 у.о. Отож, при покупці обладнання треба віддавати перевагу холодильному обладнанню з меншим показником вартості – висока якість при низькій ціні.

Таким чином, можна констатувати наступне. Найвищий технічний рівень холодильних шаф із Данії, рівень якості шаф із Росії вищий ніж з Італії, які мають великі витрати електроенергії, хоча відрізняються від російських кращими масогабаритними показниками. Рівень якості вітчизняних холодильних шаф в середньому нижчий за зарубіжні. На українському ринку присутні моделі холодильних шаф зарубіжного виробництва, рівень якості яких нижчий чим вітчизняної моделі (ШХ-0,71).

При покупці зарубіжного ТХО треба віддавати перевагу обладнанню з меншим показником вартості – висока якість при низькій ціні: холодильним шафам із Данії (фірма Derby), Італії (фірма



FRAMEC), італійським острівним (фірма PASTORFRIGOR S.P.A) і пристінним вітринам (фірма ARNEC S.P.A.).

Наведені дані допоможуть вітчизняному споживачу орієнтуватися на ринку ТХО, особливо зарубіжного виробництва, вибираючи для оснащення підприємств більш якісні зразки.

У результаті проведеного аналізу рівня якості сучасного ТХО були встановлені моделі, які мають найбільш високі оцінки: у групі збірних камер – КХС(Н)-1-8,0(К) і КХС-1-11,2; у групі шаф – ШХ(З)-0,7(1,40); у групі прилавків – ПХН-1-0,28(П, ПТ) і ПХНП-150(200); у групі вітрин – ВХС-1 ємністю 0,250 м<sup>3</sup> і більше; у групі прилавків-вітрин – ПВХС-1-0,4 «Таір-106 М» і ПВХС/В-1-0,315.

Нові моделі ТХО, які створюються, за своїми техніко-експлуатаційними характеристиками повинні перевершувати найвищий вже досягнутий рівень, наведений у табл. 4.18.

Аналіз розвитку номенклатури ТХО дозволив виявити наступні сучасні тенденції.

**У групі збірних холодильних камер:** створення параметричного ряду панельних або блокових камер ємністю до 20 м<sup>3</sup> з убудованою моноблочною холодильною машиною; створення камер однакового типорозміру, але з різними температурами в охолоджуваному обсязі (середньо-, низько-, двотемпературні, камери-морозилки, камери інтенсивного охолодження); створення камер поличного й контейнерного типу.

**У групі холодильних шаф:** створення параметричного ряду низькотемпературних шаф (ШН) для зберігання і заморожування;

Таблиця 4.18

**Досягнутий технічний рівень ТХО виробництва країн СНД**

Показники якості	КХ-1		ШХ	ПХ		ВХ	ПВХ
	С	Н		С	Н		
Питома маса, кг/(м <sup>3</sup> · К)	2,0	1,2	5,0	18,0	5,0	10,0	13,5
Питоме споживання електроенергії, (Вт·год.)/(м <sup>3</sup> · К)	30	60	150	800	350	550	450
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	0,55	0,55	0,85	4,30	3,00	2,50	2,50
Коефіцієнт використання габаритного об'єму	0,85	0,85	0,59	0,27	0,38	0,40	0,32



створення шаф-вітрин (зі скляними дверима); створення комбінованих, двотемпературних, двокамерних шаф з низько- і середньотемпературним відділеннями.

**У групі прилавків:** створення параметричного ряду низькотемпературних прилавків; розширення номенклатури холодильних прилавків для розвізної торгівлі; створення середньо- і низькотемпературних скринь.

**У групі вітрин:** розширення параметричного ряду горизонтальних вітрин з охолоджуванним об'ємом від 0,12 до 0,32 м<sup>3</sup>; створення параметричного ряду вертикальних вітрин з убудованим холодильним агрегатом; створення низькотемпературних вітрин.

В останні роки спостерігається застій у розвитку **прилавків-вітрин**. Однак логіка розвитку номенклатури ТХО як цілісної системи припускає створення параметричного ряду низькотемпературних прилавків-вітрин, створення прилавків-вітрин для реалізації продукції поза приміщеннями, для розвізної реалізації дрібними партіями.

Що до конструкції ТХО, то перспективні наступні тенденції: огороження охолоджуваних об'ємів – стандартні панелі із заливною теплоізоляцією з пінополіуретану; охолоджуваний об'єм пристосований до використання ФЄ, а також призначених для них касет, пересувних стелажів, контейнерів; автоматична система відтаювання снігової шуби й видалення поталої води шляхом зливу в спеціальній пристрій поза обладнанням або випарювання її за допомогою електронагрівачів; наявність у низькотемпературному обладнанні пристроїв, що перешкоджають примерзанню розсувних стулок і дверей; застосування моноблочних холодильних машин з верхнім і бічним розташуванням; використання повітроохолоджувачів, що дозволить збільшити корисний об'єм, знизити металоємність обладнання, забезпечити організований і рівномірний розподіл повітря в охолоджуваному обсязі.





#### 4.4. Оцінка технічного рівня та якості кондиціонерів спліт-систем

Для кондиціонування повітря в приміщеннях закладів ресторанного господарства найбільшого поширення набули кондиціонери настінні (кондиціонери спліт-систем) холодопродуктивністю 1,5...5,0 кВт, в яких до одного зовнішнього блоку підключається один внутрішній блок. Настінні кондиціонери працюють як на охолодження, так і на обігрів.

Основною перевагою кондиціонерів спліт-систем є відносна простота конструкції, що дозволяє отримати досить низьку вартість кондиціонера при швидкій і легкій його установці. Внутрішні блоки спліт-систем ефективно підтримують задану температуру, забезпечують рівномірний розподіл повітря в приміщенні і працюють практично безшумно. Недоліком таких кондиціонерів можна вважати неможливість подачі в приміщення свіжого повітря.

У табл. 4.18 (див. стор. 137) приведені основні технічні характеристики настінних кондиціонерів.

Показники якості (технічного рівня) кондиціонерів як їх питомі параметри визначали по відношенню до головного параметра – величини обслуговуючої площі охолодження/обігріву ( $S_{об}$ ).

Питома маса (4.17) і питома споживання електроенергії (4.18) розраховуються з урахуванням температурного інтервалу, при якому працює обладнання, за аналогією з холодильним обладнанням:

$$M_y = \frac{m}{S_{об} \cdot (t'_{oc} - t'_{cp})}, \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}), \quad (4.17)$$

$$E_y = \frac{E}{S_{об} \cdot (t'_{oc} - t'_{cp})}, \text{ Вт} \cdot \text{год}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}), \quad (4.18)$$

Температурний інтервал позначається на ефективності роботи кондиціонеру.

Розрахунок інших показників також здійснюється аналогічно ТХО, з урахуванням головного технічного параметру замість охолоджуваного об'єму – величину обслуговуваної площі приміщення.



Питоме видалення вологі визначається як відношення видаленої вологі ( $W$ ) до обслуговуючої площі охолодження/обігріву ( $S_{об}$ ):

$$W_y = W / S_{об}, \text{ (дм}^3\text{/год.)}/\text{м}^2. \quad (4.19)$$

Таблиця 4.18

**Технічні характеристики кондиціонерів серії CP  
фірми DELONGHI**

Моделі	CP 10	CP 20	CP 30	CP 40	CPD 2
Обслуговуюча площа, м <sup>2</sup>	12	24	36	48	48
Електричне живлення, В/ф/Гц	230/1/50				
Температура внутрішнього регульованого повітря, °C	(17-30)				
Продуктивність по холоду, Вт	1891	2350	3520	5073	2x2350
Споживана електрична потужність, Вт	650	850	1248	1603	1600
Споживаний струм, А	2,8	3,6	5,4	6,9	7,2
Видалення вологі (max), дм <sup>3</sup> /год.	1,0	1,5	1,8	2,2	3,0
Продуктивність по теплоті, Вт	2052	2490	3528	5542	2x2490
Споживана електрична потужність, Вт	610	760	1204	1760	1520
Споживаний струм, А	2,6	3,3	5,2	7,6	6,6
<b>Внутрішній блок</b>					
Витрата повітря (max), м <sup>3</sup> /год.	320	320	570	640	640
Рівень шуму (max), дБ	35	35	38	38	35
Розміри: довжина, м	0,750	0,750	0,810	0,967	0,750
висота, м	0,270	0,270	0,300	0,300	0,270
глибина, м	0,175	0,175	0,195	0,195	0,175
Маса, кг	7	8	9	12	14
<b>Зовнішній блок</b>					
Витрата повітря (max), м <sup>3</sup> /год.	950	950	1300	2200	2200
Рівень шуму (max), дБ	43	43	44	47	47
Розміри: довжина, мм	0,660	0,660	0,660	0,800	0,800
висота, мм	0,500	0,500	0,500	0,640	0,640
глибина, мм	0,230	0,230	0,230	0,280	0,280
Маса, кг	23	27	32	44	48



До табл. 4.19 внесені показники технічного рівня та якості кондиціонерів, які розраховані по даним табл. 4.18.

Оскільки кожен показник технічного рівня кондиціонера має свої фізичні підстави і свою розмірність, то для того щоб їх об'єднати, треба застосовувати деяку однотипну безрозмірну шкалу.

Таблиця 4.19

**Показники якості кондиціонерів серії CP фірми DELONGHI**

Показники якості	Умовні позначення	Розмірність	CP 10	CP 20	CP 30	CP 40	CPD 2
Питома маса внутрішнього блоку	$M_y^e$	кг/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,025	0,014	0,011	0,011	0,013
Питома маса зовнішнього блоку	$M_y^z$	кг/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,083	0,049	0,039	0,040	0,043
Питоме споживання електроенергії в режимі охолодження	$E_y^{ox}$	Вт·год./ (м <sup>2</sup> ·°C)	195,0	127,5	124,8	120,2	120,0
Питоме споживання електроенергії в режимі обігріву	$E_y^{ob}$	Вт·год./ (м <sup>2</sup> ·°C)	183,0	114,0	120,4	132,0	114,0
Питома холодопродуктивність	$q_x$	Вт/Вт	2,909	2,765	2,821	3,165	2,938
Питома теплопродуктивність	$q_m$	Вт/Вт	3,364	3,276	2,930	3,149	3,276
Питоме видалення вологи	$W_y$	(дм <sup>3</sup> /год.)/ м <sup>2</sup>	0,083	0,063	0,050	0,046	0,063
Питома займана площа	$F_y$	м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	0,011	0,005	0,004	0,004	0,003
Питомий займаний об'єм	$V_y$	(м <sup>3</sup> /Вт)·10 <sup>-3</sup>	0,055	0,042	0,038	0,035	0,022
Рівень шуму внутрішнього блоку	$L_e$	дБ	35	35	38	38	35
Рівень шуму зовнішнього блоку	$L_z$	дБ	43	43	44	47	47

У табл. 4.20 (див. стор. 140) наведені вузлові значення показників кондиціонерів, що розмежують п'ять інтервалів оцінок.

Питома маса внутрішнього та зовнішнього блоку мають однакові значення шкал, тому усі знайдені значення за двома показниками співпадають.

Нульове кодоване значення повинне відповідати допустимому абсолютному значенню  $0,050 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  з відносним показником 0,37, для кодованого значення 0,85 – абсолютне значення  $0,035 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Оскільки еталонне значення ( $P_{em}$ ) (з оцінкою 1,0) відсутнє, тому нами прийнято рішення о включенні максимального значення, яке може бути отримано  $0,010 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Для відносного 0,00 – абсолютне значення –  $5,000 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Проміжні відносні значення (0,8; 0,2) відповідатимуть абсолютним  $0,025 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ;  $1,000 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

Питоме споживання електроенергії в режимі охолодження та в режимі обігріву мають однакові значення шкал, тому усі знайдені значення за двома показниками співпадають.

Нульове кодоване значення повинне відповідати допустимому абсолютному значенню  $150 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  з відносним показником 0,37, для кодованого значення 0,85 – абсолютне значення  $110 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Оскільки еталонне значення  $P_{em}$  (з оцінкою 1,0) відсутнє, тому нами включено максимальне значення, яке може бути отримано  $50 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , для оцінки 0,00 – абсолютне значення –  $500 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ . Проміжні оцінки (0,8; 0,2) відповідатимуть абсолютним значенням  $75 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$  і  $250 \text{ Вт} \cdot \text{год.}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

Питома холодопродуктивність має нульове кодоване значення, яке повинне відповідати допустимому абсолютному значенню  $2 \text{ Вт}/\text{Вт}$  з відносним показником 0,37, для кодованого значення 0,85 – абсолютне значення  $4 \text{ Вт}/\text{Вт}$ . Оскільки еталонне значення ( $P_{em}$ ) (з оцінкою 1,0) відсутнє, тому нами включено максимальне значення, яке може бути отримано  $10 \text{ Вт}/\text{Вт}$ . Для відносного значення 0,00 прийняте абсолютне значення  $0,5 \text{ Вт}/\text{Вт}$ . Проміжні відносні значення (0,8; 0,2) відповідатимуть абсолютним значенням  $6$  і  $1 \text{ Вт}/\text{Вт}$ .

Питома теплопродуктивність має нульове кодоване значення, яке повинне відповідати допустимому абсолютному значенню



Таблиця 4.20

**Шкала вузлових значень показників якості обладнання**

Назва показника, одиниця виміру	Оцінка $K_i$					
	Відмінно		Добре	Задовільно	Погано	Дуже погано
	1,00	0,80	0,63	0,37	0,20	0,00
	Кодоване значення $U_i$					
3,00	1,50	0,85	0,00	-0,50	-3,00	
Питома маса внутрішнього блоку, кг/(м <sup>2</sup> ·°С)	0,010	0,025	0,035	0,050	1,000	5,000
Питома маса зовнішнього блоку, кг/(м <sup>2</sup> ·°С)	0,010	0,025	0,035	0,050	1,000	5,000
Питоме споживання електроенергії в режимі охолодження, Вт·год./ (м <sup>2</sup> ·°С)	50	75	110	150	250	500
Питоме споживання електроенергії в режимі обігріву, Вт·год./ (м <sup>2</sup> ·°С)	50	75	110	150	250	500
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	10	6	4	2	1	0,5
Питома теплопродуктивність, Вт/Вт	12	7	5	3	2	1
Питоме видалення вологи, (дм <sup>3</sup> /год.)/ м <sup>2</sup>	1,04	0,52	0,30	0,04	0,02	0,00
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	0,50	0,10	0,05	0,005	0,003	0,00
Питомий займаний об'єм, (м <sup>3</sup> /Вт) · 10 <sup>-3</sup>	1,00	0,50	0,25	0,02	0,01	0,00
Рівень шуму внутрішнього блоку, дБ	5	20	35	50	75	100
Рівень шуму зовнішнього блоку, дБ	5	20	35	50	75	100



3 Вт/Вт з відносним показником 0,37 (кодоване значення 0,0), для кодованого значення 0,85 – абсолютне значення 5 Вт/Вт. Оскільки еталонне значення ( $P_{em}$ ) (з оцінкою 1,0) відсутнє, тому нами включено максимальне значення, яке може бути отримано 12 Вт/Вт. Для вузлових значень оцінки 0,00; 0,2; 0,8 – абсолютні значення показників – 1; 2; 7 Вт/Вт.

Питоме видалення вологі має нульове кодоване значення з відносним показником 0,37, яке повинне відповідати допустимому абсолютному значенню 0,04 (дм<sup>3</sup>/год.)/м<sup>2</sup>. Еталонне значення  $P_{em}$  (з оцінкою 1,0) нами назначено максимальне значення, яке може бути отримано 1,04 (дм<sup>3</sup>/год.)/м<sup>2</sup>. Для відносного 0,00 – абсолютне значення – 0 (дм<sup>3</sup>/год.)/м<sup>2</sup>. Інші проміжні відносні значення (0,8; 0,63 і 0,2) відповідатимуть абсолютним 0,52; 0,3 і 0,02 (дм<sup>3</sup>/год.)/м<sup>2</sup>.

Допустиме абсолютне значення питомої займаної площі з оцінкою 0,37 – 0,005 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, еталонне значення ( $P_{em}$ ) (з оцінкою 1,0) – 0,50 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Інші вузлові значення мають абсолютні значення відповідно – 0,10; 0,05 і 0,003 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Питомий займаний об'єм має допустиме абсолютне значення  $0,02 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/Вт, еталонне –  $1,02 \cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/Вт, проміжні значення – (0,50; 0,25; 0,01)  $\cdot 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/Вт.

Рівень шуму внутрішнього та зовнішнього блоків мають однакові значення шкал, тому усі знайдені значення за двома показниками співпадають. Нульове кодоване значення повинне відповідати допустимому абсолютному значенню 50 дБ з відносним показником 0,37; для оцінки 0,63 – абсолютне значення 35 дБ. Еталонне значення ( $P_{em}$ ) (з оцінкою 1,0) нами прийнято максимальне значення, яке може бути отримано 5 дБ. Для оцінки 0,00 – абсолютне значення – 100 дБ. Проміжні оцінки (0,8; 0,63 і 0,2) відповідатимуть абсолютним значенням 20; 35 і 75 дБ.

Оцінки показників якості ( $K_{ij}$ ) визначали графічним методом, з використанням кривої (рис. 3.1, див. стор. 72), побудованої по вузловим значенням абсолютних показників якості показників, що наведені в табл. 4.20.

На рис. 4.4 (див. стор. 142) продемонстровано перетворення абсолютних значень показників якості в оцінки графічним методом за допомогою функції Харрінгтона для показників: питома



маса внутрішнього блоку ( $M_y^e$ ); питома холодопродуктивність ( $q_x$ ); рівень шуму внутрішнього блоку ( $L_a$ ).

Таким чином, кондиціонер марки CP10 має абсолютне значення питомої маси внутрішнього блоку  $0,025 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ , яке отримує оцінку  $K_i = 0,8$ ; питома холодопродуктивність зі значенням  $2,909 \text{ Вт}/\text{Вт}$  отримує оцінку  $K_i = 0,49$ ; рівень шуму внутрішнього блоку у  $35 \text{ дБ}$  має оцінку  $K_i = 0,63$ .

Коефіцієнти вагомості визначали експертним методом.

В табл. 4.21 (див. стор. 143) наведені диференційні (одиничні) оцінки для усіх досліджуваних кондиціонерів, визначених за допомогою функції Харрінгтона, значення коефіцієнтів вагомості показників якості та комплексний показник якості як середньозважена геометрична і арифметична величина.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що комплексний показник для різних марок обладнання – неоднаковий, але всі значення знаходяться в межах задовільної якості. Так, при розгляді середньозважених геометричних показників найбільше значення комплексного показника  $K_{max} = 0,491$  набуває для марки CP 20, а мінімальне –  $K_{min} = 0,441$  для марки CP 10. При розгляді

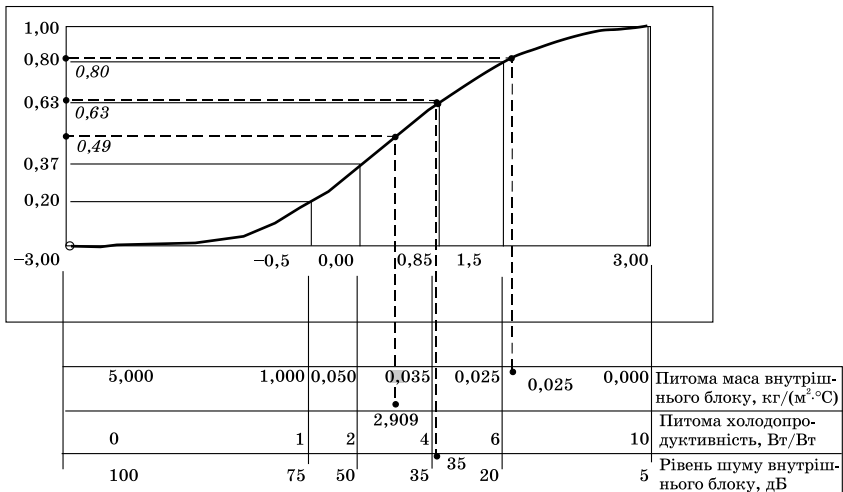


Рис. 4.4. Графічний метод оцінки одиничних показників якості, на прикладі CP10

Таблиця 4.21

**Коефіцієнти вагомості й оцінки показників технічного рівня (якості) кондиціонерів спліт-систем**

Показники якості	Коефі- цієнт вагомості	Моделі				
		CP 10	CP 20	CP 30	CP 40	CPD 2
Питома маса внутрішнього блоку, кг/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,05	0,80	0,89	0,91	0,91	0,90
Питома маса зовнішнього блоку, кг/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,02	0,36	0,39	0,56	0,54	0,49
Питоме споживання електроенергії в режимі охолодження, Вт·год/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,10	0,29	0,52	0,53	0,56	0,56
Питоме споживання електроенергії в режимі обігріву, Вт·год/(м <sup>2</sup> ·°C)	0,10	0,31	0,60	0,56	0,49	0,60
Питома холодопродуктивність, Вт/Вт	0,10	0,49	0,47	0,48	0,52	0,49
Питома теплопродуктивність, Вт/Вт	0,10	0,42	0,40	0,36	0,39	0,41
Питоме видалення вологи, (дм <sup>3</sup> /год)/м <sup>2</sup>	0,05	0,41	0,39	0,38	0,38	0,39
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	0,10	0,40	0,35	0,29	0,29	0,20
Питомий займаний об'єм, (м <sup>3</sup> /Вт) · 10 <sup>-3</sup>	0,10	0,41	0,40	0,39	0,39	0,38
Рівень шуму внутрішнього блоку, дБ	0,20	0,63	0,63	0,57	0,57	0,63
Рівень шуму зовнішнього блоку, дБ	0,08	0,49	0,49	0,47	0,42	0,42
$K = \prod_{i=1}^n K_i^{m_i}$	$\Sigma=1,00$	0,441	0,491	0,469	0,470	0,472
$K = \sum_{i=1}^n K_i \cdot m_i$	$\Sigma=1,00$	0,458	0,506	0,486	0,487	0,501
$K = \sum_{i=1}^n K_i \cdot m_i / K = \prod_{i=1}^n K_i^{m_i}$		1,039	1,031	1,036	1,036	1,061





середньозважених арифметичних показників також найбільше значення показника  $K_{max}=0,506$  набуто для марки СР 20, а мінімальне –  $K_{min}=0,458$  для марки СР 10.

Обчислення підтверджують, що незалежно від вибраної середньозваженої величини, арифметичної або геометричної, тенденція не змінюється. В обох випадках найбільше значення характерне для СР 20, найменше – СР 10. Застосування середньозваженої арифметичної величини дає на 3...6% вищі значення у порівнянні з середньозваженою геометричною величиною.

Узагальнений параметр, що базується на принципах кваліметрії як комплексний показник якості, дозволяє оцінити технічний рівень кондиціонерів одним числом. Однак, доцільно проаналізувати одиничні (диференційні) оцінки.

Оцінка маси зовнішнього блоку кондиціонера значно (в середньому в 1,9 рази) нижча за оцінку маси внутрішнього блоку.

Споживання електроенергії як у режимі охолодження, так і у режимі обігріву залежить від розмірів обслуговуваної площі приміщення; оцінка цього питомого показника тим вища чим більша площа, для обслуговування якої призначений кондиціонер.

Показники якості кондиціонера СР 10, призначеного для обслуговування приміщення площею 12 м<sup>2</sup>, маса зовнішнього блоку, споживання електроенергії в режимі охолодження і режимі обігріву мають оцінки, що лежать у межах незадовільної якості (0,29...0,36).

Найвищі оцінки отримали показники маси внутрішнього блоку і рівень шуму, що створює настінний кондиціонер при роботі. До речі, останній показник має найбільшу значимість при комплексному оцінюванні технічного рівня кондиціонерів.

Дослідження показали, настінні кондиціонери спліт-систем серії СР фірми DELONGHI далекі від досконалості. Розроблена нами методика кількісної комплексної оцінки технічного рівня і якості кондиціонерів допоможе технічній службі закладів ресторанного господарства аналізувати їх технічний рівень при виборі на ринку обладнання для технічного оснащення технологічного процесу з метою закупівлі більш досконалих зразків, що буде сприяти наданню високоякісних ресторанних послуг.



### **Контрольні запитання**

1. Розрахунок одиничних показників технічного рівня і якості торговельного холодильного обладнання?

2. Структуризація і вагомість показників якості торговельного холодильного обладнання як складової частини технологічного процесу підприємства?

3. Структуризація і вагомість показників якості торговельного холодильного обладнання з позиції їх функціональної ролі при використанні за призначенням?

4. Визначення оцінок одиничних показників технічного рівня торговельного холодильного обладнання? Навести конкретні приклади?

5. Перетворення якісних показників технічної досконалості торговельного холодильного обладнання в кількісні характеристики?

6. Прогресивні значення основних показників технічного рівня торговельного холодильного обладнання?

7. Тенденції в динаміці технічного рівня торговельного холодильного обладнання за останні роки?

8. Розрахунок одиничних показників технічного рівня і якості кондиціонерів спліт-систем?



## Розділ 5

# ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА І КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ І ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ

### 5.1. Показники технічного рівня і якості

Технічна характеристика механічного обладнання для закладів ресторанного господарства і торгівлі виробництва України й країн СНД наведена у відповідній довідковій літературі.

Питомі показники якості обладнання визначаються стосовно головного параметра – продуктивності ( $G$ ), кг/год.

**Питома маса** визначається за формулою:

$$M_y = m/G, \text{ кг}/(\text{кг}/\text{год.}), \quad (5.1)$$

де  $m$  – маса обладнання, кг.

**Питома номінальна потужність (питоме споживання електроенергії)** визначається за формулою:

$$N_y = Ne / G, \text{ Вт}/(\text{кг}/\text{год.}) \text{ або } \text{кВт} \cdot \text{год.}/\text{кг}, \quad (5.2)$$

де  $Ne$  – номінальна потужність електродвигуна, кВт.

**Питома займана площа** визначається за формулою:

$$F_y = (L \cdot B) / G, \text{ м}^2/(\text{кг}/\text{год.}), \quad (5.3)$$

де  $L$  – довжина обладнання, м;

$B$  – ширина обладнання, м.

**Показник ефективності використання** механічного обладнання визначається як кількість зробленої продукції на одиницю витраченої енергії, маси металу й займаної площі.

$$P_{ев} = G / (Ne \cdot m \cdot F), \text{ кг}/(\text{кВт} \cdot \text{год.} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^2). \quad (5.4)$$

**Коефіцієнт функціональної насиченості** обладнання визначається за формулою:

$$K_{\phi ij} = \Phi_i / \Phi_j, \quad (5.5)$$

де  $\Phi_i$  – кількість функцій, виконуваних конкретним обладнанням;

$\Phi_j$  – загальна кількість потреб, для задоволення яких призначена  $j$ -а ФОГ (очисне – 3, м'ясорубки – 5, кутери – 5, овочерізки – 10, млини – 3, тістомісильне обладнання – 7, збивальне – 4, протиральне – 8, універсальні машини – 14).

Ефективність використання змінних механізмів універсальних приводів виражається **показником питомої продуктивності** – кількістю продукції, що переробляється, при витраті одиниці енергії, який фактично є зворотною величиною питомої потужності:

$$P_y = G / Ne, \text{ кг}/(\text{кВт} \cdot \text{год.}), \quad (5.6)$$

де  $G$  – продуктивність змінного механізму, кг/год.;

$Ne$  – номінальна потужність привода, кВт.

З огляду на те, що деякі моделі очисного обладнання виконують технологічну обробку картоплі й ріпчастої цибулі з різною продуктивністю, питомі показники якості розраховані щодо обробки картоплі (коренеплодів) і цибулі. Поряд з ними є моделі, призначені для обробки тільки картоплі або тільки цибулі. Виходячи з цього, доцільно аналізувати якість обладнання в межах відповідних ФОГ.

У табл. 5.1 (див. стор. 148) наведені масогабаритні й енергетичні показники якості очисного обладнання.

Ці дані свідчать, що питомі масогабаритні й енергетичні показники якості очисного обладнання поліпшуються зі збільшенням продуктивності обладнання; обладнання для безперервного способу очищення картоплі має гірші масогабаритні й енергетичні показники у порівнянні з машинами періодичної дії.

Одночасно слід зазначити, що технічна характеристика очисного обладнання не містить важливу для користувача інформацію про параметри, пов'язані з ефективністю і якістю виконуваної на цьому обладнанні технологічної операції.

Основними показниками якості роботи очисного обладнання варто вважати % відходів, рівномірність очищення як щодо порції продукту, що завантажується, так і щодо поверхні окремої бульби (технологічні показники).

Відомо, що на якість роботи очисного обладнання впливає вид робочого органа, а також взаємозв'язок геометричних параметрів робочого органа, камери обробки й оброблюваного продукту.



Таблиця 5.1

**Масогабаритні та енергетичні показники якості  
очисного обладнання**

Марка обладнання	Продуктивність, кг/год.	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /(кг/ год.)·10 <sup>3</sup>	Питома маса, кг/ (кг/год.)	Питома потужність, Вт/(кг/год.)	Ефективність використання, кг/ (кВт·год·кг·м <sup>2</sup> )
МО-1	80	2,69	0,73	4,63	17,8
МОКС-16	125	1,76	0,88	3,60	11,5
МОК-125	125	1,61	0,68	2,96	19,9
МОК-125	125	1,93	0,68	3,20	15,3
К7-МОК-125	125	2,29	1,28	4,40	4,9
МОК-150	150/100	1,68/2,53	0,37/0,55	2,47/3,70	29,5/19,7
МОКС-28	250	1,17	0,52	2,80	9,5
МОК-250	250	1,08	0,40	2,20	17,0
МОК-250М	250	1,27	0,41	2,20	13,9
К7-МОК-250	250	1,41	0,80	4,40	3,2
МОК-300	300/150	0,82/1,64	0,21/0,41	1,83/3,67	35,2/17,6
МО-2	300	1,15	0,21	1,83	25,1
УОМ-300	300	2,22	0,18	5,00	5,4
МОК-400	400	0,85	0,35	2,75	7,6
МООЛ-500	500/300	0,56/0,94	0,12/0,20	4,40/7,33	13,5/8,1
МОК-1200	1200	0,87	0,36	3,13	0,71
МОЛ-100	100	2,50	0,55	3,70	19,7
МОЛ-100	100	2,50	0,55	3,70	19,7
МОЛ-1	120	2,03	0,42	4,58	18,2
КНА-600М	600	2,88	1,10	5,00	0,18
КНА-600М1	600	2,86	1,00	4,50	0,22

Примітка. Значення в чисельнику стосуються картоплі, у знаменнику – ріпчастої цибулі.

Отже, технічна характеристика очисного обладнання повинна включати таку інформацію, що дозволяє оцінювати його якість за рівнем задоволення потреби в одержанні високоякісної продукції. Поряд з цим, обладнання повинне одержувати більш високі оцінки якості роботи, якщо його конструктивне рішення передбачає дозування продукту, попереднє його сортування та миття.

Показники якості подрібнювально-різального обладнання, об'єднаного в чотири ФОГ (м'ясорубки, кутери, овочерізки, млини), наведені в табл. 5.2 (див. стор. 149-150).

Параметричний ряд м'ясорубок представлений машинами продуктивністю від 210 до 600 кг/год. Як свідчать дані, корисна площа цеху, що припадає на одиницю виробленої продукції, змінюється від 5 для МІМ-500 до 12,4 см<sup>2</sup> для М2(764); витрати енергії на подрібнювання 1 т м'яса становлять у середньому 4,8 кВт · год.; ефективність експлуатації становить у середньому для групи м'ясорубок 14,6 кг, причому найбільш висока

Таблиця 5.2  
**Показники якості подрібнювально-різального обладнання**

ФОГ, марки і моделі обладнання	Продуктивність, кг/год.	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /(кг/год)·10 <sup>3</sup>	Питома маса, кг/(кг/год.)	Питома потужність, Вт/(кг/год.)	Ефективність використання, кг/(кВт·год·кг·м <sup>2</sup> )	Кількість виконуваних функцій
1	2	3	4	5	6	7
<b>М'ясорубки</b>						<b>5</b>
М2 (764)	210	1,24	0,30	5,23	11,6	4
МІМ-250М	250	0,47	0,20	4,40	38,5	4
МІМ-82М	250	0,69	0,22	4,40	23,4	4
М-250	250	0,81	0,22	6,00	15,2	4
МІМ-300	300	0,84	0,18	5,00	14,5	5
Л 5-МІА	330	1,03	0,20	6,06	7,4	4
МІМ-500	500	0,50	0,25	4,40	7,3	4



Закінчення таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7
МІМ-500М	500	0,67	0,28	4,40	4,9	4
МІМ-600	600	0,63	0,14	3,67	8,4	4
<b>Кутери</b>						<b>5</b>
РМК-15К	60 <sup>1</sup>	10,4	3,17	66,7	0,13	4
К-20	60	10,7	1,17	25,0 <sup>2</sup>	0,89 <sup>2</sup>	4
К-12К	100	1,82	0,50	20,0 <sup>2</sup>	5,55 <sup>2</sup>	4
К-30	100	4,36 <sup>3</sup>	1,02 <sup>3</sup>	30,0	0,74 <sup>3</sup>	4
К-30К	150	2,44	0,67	26,7	1,01	4
К-25	200	1,91	0,50	25,0	1,05	4
К-45КВ	300	2,03	0,80	23,3	0,29	4
МІВП	350	0,91	0,43	15,7	1,33	5
МІВП-М	350	0,82	0,26	21,1	1,81	5
<b>Овочерізки</b>						<b>10</b>
МРО-50-200	50	3,13	0,54	8,00	28,9	4
МИСО	100	3,15	0,88	11,0	3,3	3
МРО-250	100	2,26	0,38	3,70	30,9	3
М 6-МТЕ	120	0,52	0,08	1,33	1250	1
«Гама-5»	125	1,81	0,24	2,96	49,0	3
МРОВ-160	160	1,09	0,13	1,13	249	3
М 9-ЕС	200	3,83	0,40	4,08	4,0	1
ОМ-300	300	0,74	0,18	3,67	22,5	6
МРО-350	350	0,43	0,08	1,06	234	8
А 9-КАФ	500	0,28	0,09	1,10	72,2	6
РЕ-КЕУ-6	600	5,12	1,80	2,75	0,1	1
ОР1 «Сола»	800	0,25	0,06	0,69	162	6
МРО-400-1000*	900 4	0,43	0,06	0,88	53,2	2
МРО-400-1000	1000 4	0,38	0,05	0,75	70,2	2
<b>Млини</b>						<b>3</b>
ЕКМ 1-8	8	7,88	2,25	22,5	41,2	1
КМ 1-8,0	8	13,7	1,68	32,5	20,9	2
Я2-ФЯУ	20	5,63	1,73	55,0	4,8	1
МІК-60	60	1,85	0,87	25,0	7,0	1

Примітки: <sup>1</sup> – місткість чаші, л; <sup>2</sup> – при максимальній потужності; <sup>3</sup> – підлоговий варіант; <sup>4</sup> – картопля, нарізана брусочками; \* – модель, що випускалася раніше.



продуктивність обладнання на одиницю витрачених енергетичних, матеріальних і просторових ресурсів установлена для м'ясорубки МІМ-250М и МІМ-82М (відповідно 38,5 і 23,4), найнижча – для МІМ-500М (4,9 кг). При цьому привертає увагу той факт, що із серії м'ясорубок продуктивністю 250 кг/год. у цей час перебуває в серійному виробництві модель (М-250), яка має найгірші масогабаритні й енергетичні показники в порівнянні з тими, що випускалися раніше.

Привертає на себе увагу висока ефективність функціонування в технологічному процесі м'ясорубок продуктивністю 250-300 кг/год. Це дозволяє припускати, що використання на підприємстві двох таких м'ясорубок дасть більший ефект, чим одна м'ясорубка продуктивністю 500-600 кг/год. (наприклад, дві м'ясорубки МІМ-250М при витраті 1 кг металу, 1 кВт · год. енергії й 1 м<sup>2</sup> площі цеху переробляють 79 кг м'яса, а одна МІМ-500 тільки 7,3 кг).

Тонке подрібнювання м'ясних, рибних та інших сирих і варених продуктів у кутерах вимагає більших витрат енергії, металу й виробничої площі для переробки одиниці маси продукту; середні витрати енергії майже в 6 разів вище в порівнянні з витратами енергії при подрібнюванні в м'ясорубках.

Група овочерізальних машин включає номенклатуру обладнання, неоднорідного по своєму функціональному призначенню. Номенклатурна розмаїтість полягає в більш вузькій або широкій спеціалізації до подрібнювання овочевої сировини по виду, розмірам і формі.

Аналізована група овочерізного обладнання в цілому задовольняє систему технологічних потреб, яка включає: подрібнювання вареної картоплі, сирих овочів і фруктів, варених продуктів, шинкування капусти, нарізання сирих овочів брусочками 10×10 мм, соломкою 3×3 мм, кружечками, кільцями й пластинами товщиною 2 мм, стружкою, фруктів і варених овочів. Із цієї ФОР можна виділити як найбільш універсальну машину МРО-350 та найбільш спеціалізовану – електротертки М 6-МТЕ і, М 9-ЕС.

Обладнання, призначене для подрібнювання твердих харчових продуктів, що задовольняє систему технологічних потреб закладів ресторанного господарства в розмелюванні кави й спе-





цій, виділено в окрему групу. Кавомолка КМ 1-8,0 забезпечує ще й дозування розмеленого продукту. Висока ефективність використання електрокавомолки ЕКМ 1-8 обумовлена малими габаритами й витратами енергії на подрібнювання.

Аналіз номенклатури технічних параметрів подрібнювально-різального обладнання показав, що в ній майже відсутні параметри, які прямо або побічно характеризують якість виконання обладнанням технологічної функції, і параметри, що забезпечують високу кінцеву якість продукту, що переробляється.

Відомо, що якість подрібненого в м'ясорубці продукту залежить від конструктивних особливостей шнека, частоти обертання, характеру поверхні робочої камери, живого перетину ножових решіток. Всі ці параметри повинні відбиватися в технічній характеристиці м'ясорубок, що дозволить споживачеві більш обґрунтовано вибирати обладнання не тільки високого технічного рівня, але й таке, що забезпечить високу якість кінцевого продукту.

Вважаємо за доцільне в технічну характеристику м'ясорубок, що наводиться в довідковій літературі, поряд з вищевказаним, включати коефіцієнт ущільнення, створюваного шнеком (відношення об'ємів міжвиткових просторів на початку й на кінці шнека), кут підйому останнього витка, кут підйому й напрямок гвинтових ребер робочої камери. Така інформація може бути використана для порівняльної оцінки якості м'ясорубок з погляду виконуваної ними технологічної функції, оскільки відомі оптимальні показники цих параметрів.

Із цих же міркувань, у технічній характеристиці розмелювальних машин необхідно вказувати межі й спосіб регулювання ступеня помелу, машин для тонкого подрібнювання - кількість градацій (ступенів) і діапазон значень розмірів подрібненого продукту, спосіб регулювання ступеня подрібнювання, конструкцію робочого органа (вид лопати, сита).

Нарізання харчових продуктів, у першу чергу овочів, займає значне місце у технологічному процесі механічної кулінарної обробки. Чим більше видів нарізки виконує різальна машина й чим ширший інтервал варіювання розмірів відповідних нарізок, чим більш різноманітний асортимент сировини, що нарізується,



тим вище технологічна якість такої машини. Тому технічна характеристика різальних машин в обов'язковому порядку повинна містити не тільки вид продукту й перелік форм, але й розміри нарізаного продукту.

Показники якості місильно-перемішуючого обладнання наведені в табл. 5.3 (див. стор. 154-156).

Як свідчать дані таблиці, випускається досить широка номенклатура тістомісильних машин. Найчастіше це універсальне обладнання – для готування декількох видів тіста. Деякі машини спеціалізовані: МТМ-15, МТИ-100, ОН-199 призначені для замісу тільки крутого тіста; МТМ-20-П – для замісу тільки прісного тіста.

Питомі показники займаної площі, маси металу й споживаної потужності зі збільшенням місткості ємності для замісу тіста виявляють тенденцію до зниження. Однак для машин однакової ємності ці показники не відрізняються стабільністю.

Для збивальних машин питомі показники масогабаритних і енергетичних характеристик вищі в порівнянні з тістомісильними машинами при однаковій місткості бачка (наприклад, при  $V = 60$  л). Очевидно, це обумовлено необхідністю забезпечити більшу стійкість конструкції при обертанні робочих органів з більшою швидкістю й додатковою витратою енергії на насичення повітрям сумішей, що збиваються.

Сукупність технологічних функцій збивальних машин включає: збивання кондитерських і кулінарних сумішей, замішування рідкого тіста й замішування дріжджового тіста. Машина МТВ-60 призначена ще й для готування фаршу.

Група машин, що перемішують, представлена трьома фаршішалками; всі вони призначені для експлуатації у великих спеціалізованих харчових підприємствах. Машина Л 5-ФМ2-У-150 здійснює механізоване завантаження рецептурних компонентів фаршів.

У групі протиральних машин представлені універсальні машини, призначені для протирання варених продуктів різноманітного асортименту (каш, овочів, м'яса, яблук, кісточкових плодів, сиру та ін.), і спеціалізовані – для протирання вареної картоплі: у вигляді окремих пристроїв (УЕМ-1000, А 9-КІП) і в комплекті з варильним казаном (МКП-60, МПП-250).



Таблиця 5.3

Показники якості місильно-перемішуючого обладнання

ФОГ, марка і модель обладнання	Продуктивність, кг/год.	Місткість ємності для процесу, дм <sup>3</sup>	Кількість потреб, що задовольняються	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup> · 10 <sup>3</sup>	Питома маса, кг/дм <sup>3</sup>	Питома потужність, Вт/дм <sup>3</sup>	Ефективність використання, (дм <sup>3</sup> /(кВт · кг · м <sup>2</sup> )) (кг/(кВт · год · кг · м <sup>2</sup> ))
1	2	3	4	5	6	7	8
Тістомісильне			7				
Л 4-ХТІ	20		5	14,4	4,35	37,5	$\frac{-}{1,057}$
МТМ-15	25	15	1	17,6	6,00	73,3	$\frac{0,583}{0,971}$
МТІ-15		15	5	12,5	5,33	73,3	$\frac{0,897}{-}$
МТК-25-1	25		5	18,5	3,40	30,0	$\frac{-}{0,853}$
МТМ-20-П		20	1	13,6	5,00	55,0	$\frac{0,673}{-}$
МТ-35-01		35	5	13,0	1,71	31,4	$\frac{1,178}{-}$
МТ-40		40	5	14,8	4,45	55,0	$\frac{0,173}{-}$
МТМ-60	240	60	5	8,3	3,67	18,3	$\frac{0,682}{2,727}$
МТМ-60М		60	5	6,8	2,67	18,3	$\frac{0,831}{-}$
ТММ-60М		60	6	6,8	2,33	18,3	$\frac{0,950}{-}$
МТ-60-01		60	5	9,2	1,33	33,3	$\frac{0,682}{-}$
МТ-260	260	60	5	6,3	4,00	18,3	$\frac{0,598}{2,592}$



Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
МТМ-65		60	5	4,6	2,33	18,3	$\frac{1,391}{-}$
Ш 2-ХТТ		70	5	10,2	3,57	55,0	$\frac{0,101}{-}$
МТІ-1001		100	1	5,7	8,50	30,0	$\frac{0,069}{=}$
МТІ-100 <sup>2</sup>	500	100	5	8,9	5,56	27,5	$\frac{0,073}{0,367}$
МТ-100-01	300	100	3	$\frac{6,9}{2,3}$	$\frac{0,85}{0,28}$	$\frac{15,0}{5,0}$	$\frac{1,137}{3,410}$
МТ-100М	100		5	6,3	2,90	30,0	$\frac{-}{0,182}$
ОН-199	60		1	8,8	4,25	66,7	$\frac{-}{0,111}$
МБТМ-140		140	5	6,7	2,50	15,7	$\frac{0,193}{-}$
ТММ-1М		140	5	7,8	2,50	15,7	$\frac{0,167}{-}$
А 2-ХТМ		140	5	7,4	2,41	10,4	$\frac{0,275}{-}$
Л 4-ХТВ		140	5	7,6	2,86	13,4	$\frac{0,177}{-}$
«Тасема»		330	1	5,7	2,24	16,7	$\frac{0,043}{-}$
Т ХТ-2А		330	1	7,2	2,42	9,1	$\frac{0,058}{-}$
<b>Збивальне</b>			<b>3</b>				
МВ-6	16	6	1	22,5	5,83	41,7	$\frac{4,898}{13,06}$
МВ-6М		6	1	22,5	4,00	25,0	$\frac{8,503}{-}$
МВ-10		10	1	14,1	3,00	18,0	$\frac{13,20}{-}$
МВ35-УМ-05		35	2	14,8	6,86	24,3	$\frac{0,330}{-}$
МВ-35М	90	35	2	11,4	5,00	21,4	$\frac{0,667}{1,714}$
ВМ-35	30	35	2	11,4	5,43	24,3	$\frac{0,542}{0,464}$



Закінчення таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8
МВ-60 <sup>3</sup>	150	60	2	12,0	6,67	36,7	$\frac{0,095}{0,237}$
МВ-60 <sup>4</sup>		60	1	7,4	2,83	25,0	$\frac{0,535}{-}$
МВУ-60	145	60	2	11,3	5,25	37,0	$\frac{0,127}{0,308}$
МТВ-60		60	4	8,0	4,50	36,7	$\frac{0,210}{-}$
МВ-80		80	1	9,4	4,13	27,5	$\frac{0,147}{-}$
МВ-100		100	1	7,5	3,50	22,0	$\frac{0,173}{-}$
<b>Перемішуюче</b>			<b>1</b>				
К6-ФММ-150	2500	150	1	$\frac{6,1}{0,364}$	$\frac{3,27}{0,196}$	$\frac{20,0}{1,20}$	$\frac{0,112}{1,869}$
Я 2-ФЮ5		150	1	6,9	2,17	14,7	$\frac{0,202}{-}$
Л 5-ФМ2-У-150	1100	150	2	18,9	5,73	30,0	$\frac{0,014}{0,100}$
<b>Протиральне</b>			<b>8</b>				
МП-800 <sup>5</sup>	800		6	0,394	0,106	1,38	$\frac{-}{26,7}$
МП-800 <sup>6</sup>	800		6	0,313	0,094	1,38	$\frac{-}{38,8}$
МП-1000	1000		6	0,200	0,050	0,75	$\frac{-}{115,9}$
МКП-60	50		2	12,8	4,16	22,0	$\frac{-}{0,341}$
МПП-250	800		2	1,718	0,331	3,25	$\frac{-}{0,841}$
УЕМ-1000	1000		1	0,200	0,050	0,25	$\frac{-}{444,4}$
А 9-КІП	5000		1	0,215	0,070	0,44	$\frac{-}{165,6}$

Примітки: <sup>1</sup> – для крутого тіста; <sup>2</sup> – для п'яти видів тіста; <sup>3</sup> – виробництво м. Ашхабад; <sup>4</sup> – виробництво м. Твер; <sup>5</sup> – інвентарний № 2007; <sup>6</sup> – інвентарний № 2010.



Аналіз показав, що технічні характеристики місильно-перемішуючого обладнання майже не відбивають технологічні можливості й особливості режиму його роботи, які сприяють одержанню найбільшого експлуатаційного ефекту, якості процесу й готового продукту.

Виходячи з цих позицій, доцільно в технічну характеристику цього обладнання включати таку інформацію, як, наприклад, діапазон частоти обертання робочих органів, спосіб регулювання частоти обертання, час обробки, маса одноразового завантаження в ємність для змішування, продуктивність машини при обробці різних продуктів, наявність пристроїв, які інформують працюючий на машинах персонал про параметри й режими процесу обробки (наприклад, показчик швидкості обертання, реле часу, за допомогою якого задається й забезпечується оптимальна тривалість процесу для конкретної суміші рецептурних компонентів). Все це дозволить працівникам підприємств мати уявлення про технологічні можливості і якість машин і вибирати найбільш прийнятні для організації технологічного процесу виробництва.

У результаті аналізу показників технічного рівня і якості обладнання для механічної обробки харчових продуктів виявлені найбільш прогресивні моделі й найкращі досягнуті значення основних питомих показників технічного рівня, які представлені в табл. 5.4 (див. стор. 158).

Конструктивно-технічні рішення нових моделей повинні бути більше досконалі, тобто їхні абсолютні значення показників повинні бути менше зазначених значень.

## **5.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості**

У табл. 5.5 (див. стор. 159) наведені оцінки одиничних показників якості очисного обладнання.

Для диференціальної оцінки показників якості очисного обладнання за базовий зразок прийнято машину МОК-300, що перебуває приблизно в центрі параметричного ряду й призначена для очищення і цибулі, і картоплі (коренеплодів).



При порівняльній оцінці масогабаритних і енергетичних показників якості подрібнювально-різального обладнання як базові зразки були прийняті машини, що перебувають у серійному виробництві і мають, з попереднього аналізу, непогані технічні параметри, а саме: МІМ-600, К-12, МРО-350 і ЕКМ 1-8.

Оцінки одиничних показників якості подрібнювально-різального обладнання наведені в табл. 5.6 (див. стор. 160-161).

Таблиця 5.4

**Прогресивні значення показників технічного рівня  
обладнання для механічної обробки харчових продуктів**

ФОГ обладнання	Марка прогресивної моделі	Одиниця виміру головного параметра	Абсолютні значення показників якості		
			Питома займана площа, м <sup>2</sup> · 10 <sup>3</sup> / (од.гол.п.)	Питома маса, кг / (од.гол.п.)	Питома потужність, Вт / (од.гол.п.)
Картопличистки	МОК-300	кг/год.	0,56	0,12	1,83
			0,82	0,21	1,83
Машини для очищення ріпчастої цибулі	МООЛ-500	- "" -	0,94	0,20	3,67
			0,94	0,20	7,33
М'ясорубки	МІМ-600	- "" -	0,47	0,14	3,67
			0,63	0,14	3,67
Кутери	К-12ДО	- "" -	0,82	0,26	15,7
			1,82	0,50	20,0
Овочерізки	ОР1 «Сола»	- "" -	0,25	0,05	0,69
			0,25	0,06	0,69
Млина	МИК-60	- "" -	1,85	0,87	22,5
			1,85	0,87	25,0
Тістомісильні машини	МТ-100-01	дм <sup>3</sup> (діжі)	4,6	0,85	15,0
			6,9	0,85	15,0
Збивальні машини	МВ-10	дм <sup>3</sup> (бачка)	7,4	2,83	18,0
			14,1	3,00	18,0
Фаршмішалки	Я 2-ФЮ5	дм <sup>3</sup> (камери)	6,1	2,17	14,7
			6,9	2,17	14,7
Протиральні машини	МП-1000	кг/год.	0,20	0,05	0,25
			0,20	0,05	0,75

При оцінці місильно-перемішуючого обладнання базовими машинами служили:

- у групі гістомісильних – МТ-100-01, що перебуває приблизно в центрі параметричного ряду машин, має малі значення питомих

Таблиця 5.5

**Оцінки якості очисного обладнання**

Марка обладнання	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Коефіцієнт функціональної насиченості	Ефективність використання
<b>МОК-300</b>	<b><u>1,000</u></b> <b>1,000</b>	<b><u>1,000</u></b> <b>1,000</b>	<b><u>1,000</u></b> <b>1,000</b>	<b>0,667</b>	<b><u>1,000</u></b> <b>1,000</b>
МО-1	0,312	0,288	0,395	0,667	0,506
МОК-16	0,466	0,239	0,508	0,333	0,327
МОК-125	0,509	0,309	0,618	0,667	0,565
МОК-125	0,425	0,309	0,572	0,667	0,435
К7-МОК-125	0,358	0,164	0,416	0,333	0,139
МОК-150	<u>0,488</u> 0,648	<u>0,568</u> 0,745	<u>0,741</u> 0,992	0,667	<u>0,838</u> 1,119
МОК-28	0,701	0,404	0,654	0,333	0,270
МОК-250	0,759	0,525	0,832	0,667	0,483
МОК-250М	0,646	0,512	0,832	0,667	0,395
К7-МОК-250	0,582	0,263	0,416	0,333	0,091
МО-2	0,713	1,000	1,000	0,667	0,713
УОМ-300	0,369	1,167	0,366	0,667	0,153
МОК-400	0,965	0,600	0,665	0,667	0,216
МООЛ-500	<u>1,464</u> 1,745	<u>1,050</u> 1,417	<u>0,416</u> 0,501	1,000	<u>0,384</u> 0,460
МОК-1200	0,943	0,583	0,585	0,333	0,020
МОЛ-100	0,656	0,745	0,992	0,333	1,119
МОЛ-100	0,656	0,745	0,992	0,333	1,119
МОЛ-1	0,808	0,976	0,801	0,333	1,034
КНА-600М	0,285	0,191	0,366	0,333	0,005
КНА-600М1	0,287	0,201	0,407	0,333	0,006
У чисельнику – очищення картоплі, у знаменнику – цибулі.					





Таблиця 5.6

Оцінки якості подрібнювально-різального обладнання

Група, марка обладнання		Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Коефіцієнт функціональної насиченості	Ефективність використання
1		2	3	4	5	6
М'ясорубки	<b>МІМ-600</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,800</b>	<b>1,000</b>
	M2 (764)	0,508	0,467	0,702	0,800	1,381
	MIM-250M	1,340	0,700	0,834	0,800	4,583
	MIM-82M	0,913	0,635	0,834	0,800	2,786
	M-250	0,778	0,635	0,612	0,800	1,810
	MIM-300	0,750	0,778	0,734	1,000	1,726
	Л 5-МІА	0,612	0,700	0,606	0,800	0,881
	MIM-500	1,260	0,560	0,834	0,800	0,869
MIM-500M	0,940	0,500	0,834	0,800	0,583	
Кутери	<b>К-12К*</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,800</b>	<b>1,000</b>
	PMK-15K	0,175	0,158	0,300	0,800	0,023
	К-20	0,171	0,427	0,800	0,800	0,160
	К-30	0,417	0,490	0,667	0,800	0,133
	К-30К	0,746	0,746	0,749	0,800	0,182
	К-25	0,953	1,000	0,800	0,800	0,189
	K45 KB	0,897	0,625	0,858	0,800	0,052
	МІВП	2,000	1,163	1,274	1,000	0,240
	МІВП-М	2,220	1,923	0,948	1,000	0,326
Овочерізки	<b>МРО-350</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,800</b>	<b>1,000</b>
	МРО-5-200	0,137	0,148	0,133	0,400	0,124
	МІСО	0,137	0,091	0,096	0,300	0,014
	МРО-250	0,190	0,211	0,286	0,300	0,132
	М 6-МТЕ	0,827	1,000	0,797	0,100	5,342
	«Гама-5»	0,238	0,333	0,358	0,300	0,209
	МРОВ-160	0,394	0,615	0,938	0,300	1,064
	М 9-ЕС	0,112	0,200	0,260	0,100	0,017
	ОМ-300	0,581	0,444	0,289	0,600	0,096
	А 9-КАФ	1,536	0,889	0,964	0,600	0,309
	РЕ-КЕУ-6	0,084	0,044	0,385	0,100	0,001



Закінчення таблиці 5.6

	1	2	3	4	5	6
<b>Млини</b>	ОР1 «Сола»	1,720	1,333	1,537	0,600	0,692
	МРО-400-1000	1,000	1,333	1,205	0,200	0,227
	МРО-400-1000	1,132	1,600	1,413	0,200	0,300
	<b>ЕКМ 1-8</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,333</b>	<b>1,000</b>
	КМ 1-8,0	0,575	1,339	0,692	0,667	0,507
	Я 2-ФЯУ	1,400	1,301	0,409	0,333	0,117
	МК-60	4,259	2,586	0,900	0,333	0,170

показників якості, що свідчить про її високий технічний рівень, і дає можливість порівнювати характеристики, віднесені до головного параметра, вираженому як через місткість ємності для замісу, так і через продуктивність машини;

– у групі збивальних – МВ-60 виробництва м. Твер, що володіє в сукупності добрими питомими масогабаритними та енергетичними показниками і перебуває приблизно в центрі параметричного ряду;

– у групі машин, що перемішують – машина К6-ФММ-150, яка, хоча і знята з виробництва, але дозволяє одержати порівняльну оцінку питомих показників якості, обчислених щодо місткості робочої камери (для Я 2-ФЮ5) і щодо ефективності використання (для Л 5-ФМ2-У-150), і, що найбільше важливо, кращі показники якості по займаній площі, маси й споживаній потужності;

– у групі протиральних машин – сучасна універсальна машина МП-1000.

Оцінки одиничних показників якості місильно-перемішувального обладнання наведені в табл. 5.7 (див. стор. 162-163).

### 5.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості

Групова оцінка основних технічних властивостей розрахована за (3.17) з коефіцієнтами вагомості  $m_{Fy} = 0,20$ ;  $m_{My} = 0,15$ ;  $m_{Ny} = 0,65$ .

Комплексна оцінка визначається по формулі:



$$K_o = \sqrt[3]{K_T \cdot K_\phi \cdot K_{\text{пр}}} , \quad (5.7)$$

де  $K_T$  – групова оцінка технічних властивостей;  
 $K_\phi$  – коефіцієнт функціональної насиченості, що характеризує універсальність застосування обладнання в технологічному процесі;  
 $K_{\text{пр}}$  – оцінка продуктивності обладнання.

На рис. 5.1 (див. стор. 164) наведена гістограма групової й комплексної оцінок якості сучасного очисного обладнання.

Таблиця 5.7

**Оцінки показників якості  
місильно-перемішуючого обладнання**

Марка обладнання	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Коефіцієнт функціональної насиченості	Ефективність використання
1	2	3	4	5	6
<b>Тістомісильне</b>					
<b>MT-100-01</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,429</b>	<b>1,000</b>
Л 4-ХТІ	0,160	0,064	0,133	0,714	0,337
МТМ-15	0,392	0,142	0,205	0,143	0,513
МТІ-15	0,552	0,159	0,205	0,714	0,789
МТК-25-1	0,124	0,082	0,167	0,714	0,272
МТМ-20-П	0,507	0,170	0,273	0,143	0,592
МТ-35-01	0,531	0,497	0,478	0,714	1,036
МТ-40	0,466	0,191	0,273	0,714	0,152
МТМ-60	0,831	0,318	0,820	0,714	0,600
МТМ-60М	1,015	0,318	0,820	0,714	0,731
ТММ-60М	1,015	0,365	0,820	0,857	0,836
МТ-60-01	0,750	0,639	0,450	0,714	0,600
МТ-260	1,095	0,213	0,820	0,714	0,526
МТМ-65	1,500	0,365	0,820	0,714	1,223
Ш 2-ХТТ	0,676	0,328	0,273	0,714	0,089
МТІ-1001	1,211	0,100	0,500	0,143	0,061
МТІ-1002	0,775	0,153	0,545	0,714	0,064
МТ-100М	0,365	0,097	0,167	0,714	0,058
ОН-199	0,261	0,066	0,075	0,143	0,035

Закінчення таблиці 5.7

1	2	3	4	5	6
МБТМ-140	1,030	0,340	0,955	0,714	0,170
ТММ-1М	0,885	0,340	0,955	0,714	0,147
А 2-ХТМ	0,932	0,353	1,442	0,714	0,242
Л 4-ХТВ	0,908	0,297	1,119	0,714	0,156
«Тасема»	1,211	0,379	0,898	0,143	0,038
Т ХТ-2А	0,958	0,351	1,648	0,143	0,051
<b>Збивальне</b>					
<b>МВ-60<sup>4</sup></b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,333</b>	<b>1,000</b>
МВ-6	0,329	0,485	0,600	0,333	9,155
МВ-6М	0,329	0,708	1,000	0,333	15,893
МВ-10	0,525	0,943	1,389	0,333	24,673
МВ35-УМ-05	0,500	0,413	1,029	0,667	0,617
МВ-35М	0,649	0,566	1,168	0,667	1,247
ВМ-35	0,649	0,521	1,029	0,667	1,013
МВ-60 <sup>3</sup>	0,617	0,424	0,681	0,667	0,178
МВУ-60	0,665	0,539	0,676	0,667	0,230
МТВ-60	0,925	0,629	0,681	1,333	0,393
МВ-80	0,787	0,685	0,909	0,333	0,275
МВ-100	0,987	0,809	1,136	0,333	0,323
<b>Перемішуюче</b>					
<b>К6-ФММ-150</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
Я 2-ФЮ5	0,884	1,507	1,361	1,000	1,804
Л 5-ФМ В-150	0,140	0,251	0,293	2,000	0,054
<b>Протиральне</b>					
<b>МП-1000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>0,750</b>	<b>1,000</b>
МП-800 <sup>5</sup>	0,508	0,472	0,543	0,750	0,230
МП-800 <sup>6</sup>	0,639	0,532	0,543	0,750	0,335
МКП-60	0,016	0,120	0,034	0,250	0,003
МПП-250	0,116	0,151	0,231	0,250	0,007
УЕМ-1000	1,000	1,000	3,000	0,125	3,834
А 9-КІП	0,930	0,714	1,705	0,125	1,429

Примітки: <sup>1</sup> – для крутого тіста; <sup>2</sup> – для п'яти видів тіста; <sup>3</sup> – виробництво м. Ашхабад; <sup>4</sup> – виробництво м. Твер; <sup>5</sup> – інвентарний № 2007; <sup>6</sup> – інвентарний № 2010.

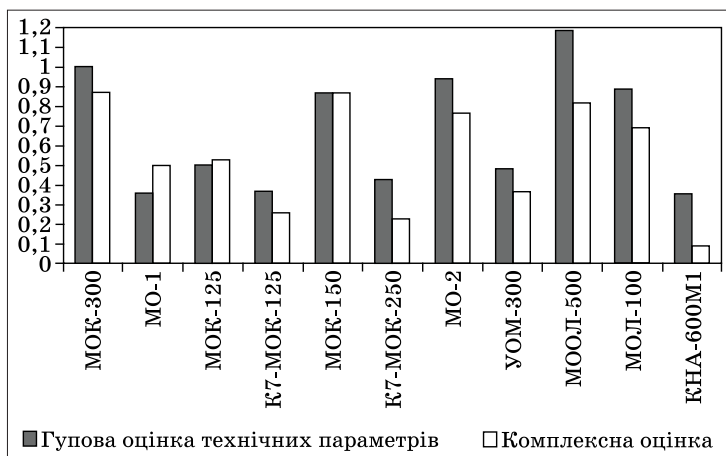


Найбільш висока оцінка якості як за технічними, так і системними властивостями характерна для машин МОК-300. Комплексна оцінка якості очисних машин, як правило, нижче групової оцінки основних технічних параметрів, в основному через низьку ефективність використання і спеціалізацію з обробки певного виду сировини. Картоплечистки безперервної дії мають групову оцінку технічних властивостей приблизно в 4 рази менше в порівнянні з МОК-300 і приблизно в 2 рази – у порівнянні з МОЛ-500, яка має продуктивність по картоплі близьку до КНА-600.

Як свідчать результати, у серійному виробництві перебувають не найкращі моделі картоплечисток періодичної дії. Так, модель МОК-125, яка випускалася раніше, має більш високий рівень якості, чим та, що знаходиться у виробництві зараз. Це характерно й для машин продуктивністю 250 кг/год.

Отримані результати можуть (і повинні) бути використані при виборі обладнання для оснащення закладів ресторанного господарства, а також при рішенні питань виробництва конкурентоспроможного технологічного обладнання.

На рис. 5.2 (див. стор. 165) наведені гістограми рівня якості порівнювально-різального обладнання.

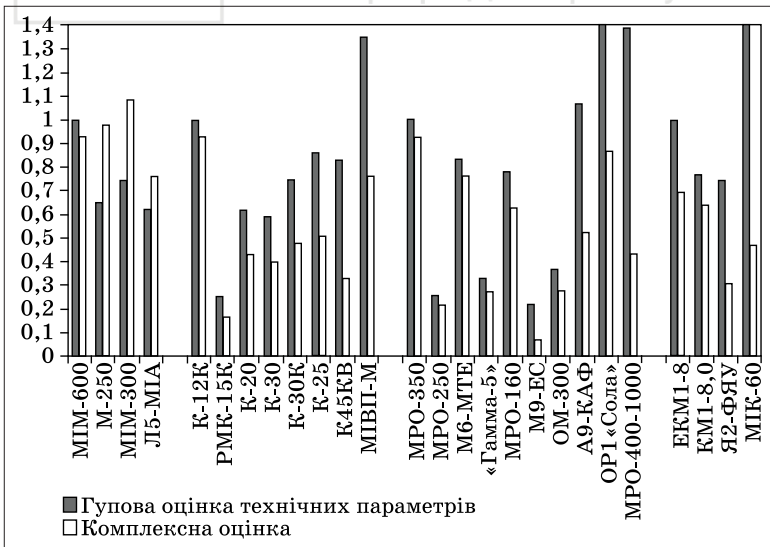


**Рис. 5.1. Якість очисного обладнання**

Аналіз даних показав, що комплексна оцінка м'ясорубок, як правило, вище групової оцінки їхніх технічних показників; виключення становлять м'ясорубки продуктивністю 500 кг/год. і більше. Кращими технічними властивостями володіють м'ясорубки МІМ-250М и МІМ-500, для яких групова оцінка лежить у межах 0,9-1,0. Серед м'ясорубок продуктивністю 250 кг/год. модель, яка останньою прийнята до випуску (М-250), має групову оцінку в 1,4, а комплексну в 1,5 рази нижче в порівнянні з моделлю, яка випускалася раніше (МІМ-250М), тобто знятої з виробництва.

За груповою оцінкою масогабаритних і енергетичних показників сучасні м'ясорубки продуктивністю 300-350 кг/год. перебувають також на більш низькому рівні, чим попередні моделі продуктивністю 250 і 500 кг/год.

Все це є підставою для констатації того, що питання про серійне виробництво тої або іншої моделі не завжди вирішується на користь більш технічно досконалих за габаритних, масових і енергетичних характеристиках. Це в той час, коли питомі значення цих характеристик за рекомендаціями ГОСТ 4.359-85 є най-



**Рис. 5.2. Оцінки якості подрібнювально-різального обладнання**



важливішими техніко-економічними показниками якості обладнання закладів ресторанного господарства.

Серед машин для тонкого подрібнювання продуктів більш високий технічний рівень мають машини МІВП і кутер К-12К (при цьому треба зауважити, що модель, яка випускалася раніше, мала кращі енергетичні показники); ефективність використання кутеру К-12К у 3-4 рази вище, ніж машин МІВП.

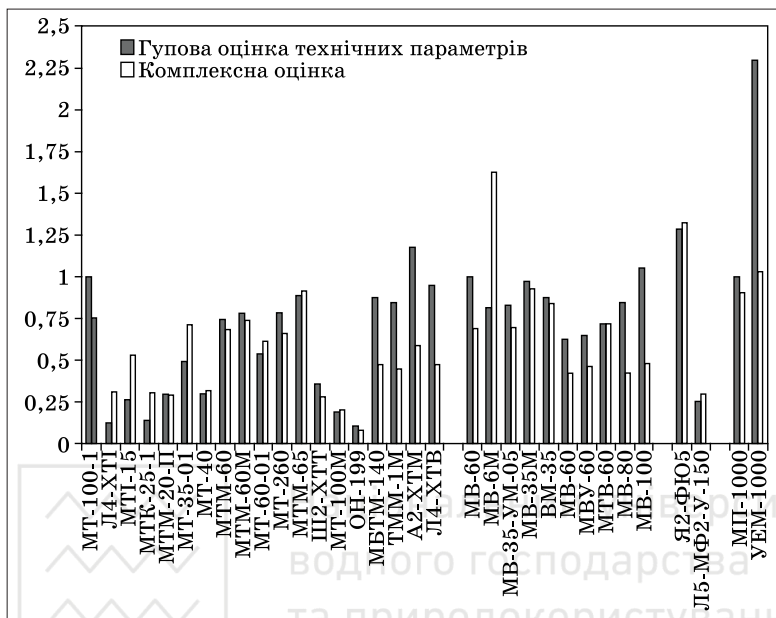
Комплексний показник якості овочерізальних і розмелювальних машин, як правило, нижче групової оцінки їх основних технічних параметрів через малу ефективність використання.

Серед овочерізальних машин найбільш високий рівень якості по сукупності масогабаритних і енергетичних характеристик встановлено для МРО-350, МРО-400-1000, ОР1 «Сола», А 9-КАФ, М6-МТЕ та МРОВ-160, для яких значення комплексного показника лежить у межах від 0,8 до 1,4. Комплексна оцінка системних властивостей цих машин дозволяє виділити як найбільш пристосовані до ресторанної технології машини: МРО-350, ОР1 «Сола», МРОВ-160 і М6-МТЕ; остання при виконанні однієї технологічної функції (різання овочів на тертку стружкою) має приблизно в 5 разів вище ефективність використання в порівнянні з МРО-350 і МРОВ-160.

Встановлено, що в серійному виробництві перебувають моделі овочерізок, які за своїми масогабаритними, енергетичними, функціональними і технологічними властивостями перебувають на дуже низькому рівні; серед яких електротертка М9-ЕС і овочерізки МРО-250 і ОМ-300. Серед млинів варто віддавати перевагу ЕКМ 1-8 і МІК-60.

При розгляданні тістомісильних машин, що перебувають у серійному виробництві (рис. 5.3, див. стор. 167), найбільш високу групову оцінку масогабаритних і енергетичних показників мають А2-ХТМ (завдяки малим витратам енергії на технологічну обробку, але при дуже низькій оцінці питомої маси) і МТ-100-01.

Як видно, серійно випускається широка номенклатура тістомісильних машин низької якості за основними технічними характеристиками (габарити, маса, споживана потужність); підготовлені до серійного виробництва нові моделі (МТК-25-1, МТК-35-01,



**Рис. 5.3. Оцінки якості місильного й збивального обладнання**

MT-60-01) також мають ці недоліки, що зовсім неприйнятно. За сукупності технічних параметрів якість тістомісильних машин Л4-ХТІ, МТ-100М, ОН-199 більш ніж в 5 разів нижче у порівнянні з базовим зразком.

При технічному оснащенні технологічного процесу закладів ресторанного господарства варто віддавати перевагу таким тістомісильним машинам: у групі машин невеликої продуктивності (малих) – МТІ-15; у групі середніх машин (з місткістю ємності для замісу 60 л) – МТМ-60, МТМ-60М, МТМ-65; у групі великих машин – МТ-100-01, А2-ХТМ і Л4-ХТВ; і таким збивальним машинам: у групі малогабаритних – МВ-6М; у групі місткістю бачка 35 л – МВ-35М; у групі машин місткістю бачка 60 л і вище – МТВ-60, МВ-60 виробництва м. Твер і МВ-100.





#### **5.4. Оцінка технічного рівня та якості машин для нарізання гастрономії**

У закладах ресторанного господарства значне місце в технологічному процесі механічної обробки харчових продуктів займає подрібнення продуктів способом різання.

Найбільш поширені на ринку України конструкції машин для різання гастрономії, що складаються з обертового дискового ножа, опорного столу, механізму подачі та регулювання товщини нарізання.

У великій кількості використовують слайсери з прямолінійною подачею завантажувального лотка. Слайсери забезпечують найтоншу нарізку всіх видів продуктів, дозволяють точно і без значних зусиль нарізати будь-які продукти – від ковбас до твердих сирів. Слайсери використовуються в супермаркетах, у закладах ресторанного господарства, а також на підприємствах, які фасують м'ясу, сирну та рибну продукцію.

В Україні застосовують слайсери від таких виробників: Італія – серії Fama, Sirman, RGV, Beckers, Mirra, Lusso, Lady, Dolly, Kelly, GPE і GM; КНР – серії Gastrotop, EWT INOX, ER; Німеччина – серії Bartscher, Kuechenbach. Також для нарізання використовують машини МРГ-300А, МРГУ-370.

Слайсери мають однаковий принциповий пристрій. Різниця може бути у діаметрі ножа, товщині нарізки, потужності електродвигуна, способі подачі, куті нахилу зрізу продукту, формі заточування дискового ножа, наявності вбудованого заточувального пристрою, термічного блокувальника автоматики, примусового охолодження, хромуванні леза.

Сучасний розвиток техніки і виробництва ставить вимоги, що постійно зростають, до продуктивності різальних машин, їх економичності та якості роботи.

Номенклатура показників технічного рівня і якості продукції машинобудування в загальному випадку охоплює більше 50 найменувань. Оцінка рівня виробів за такою великою кількістю показників недоцільна, оскільки вагомість кожного з них буде невелика і вплив його на технічний рівень незначний. Тому для машин, що досліджуються, обрано три групи показників: призна-

чення, надійності та економічного використання, які охоплюють 14 показників – табл. 5.8.

За рекомендаціями ГОСТ 4.359-85, для оцінки якості обладнання підприємств ресторанного господарства найважливішими є техніко-економічні показники (питомі значення масових, габаритних і енергетичних характеристик машини). Тому показники призначення й економічного використання мають найбільший коефіцієнт вагомості.

Таким чином, показники утворюють своєрідну ієрархічну систему, за допомогою якої визначається комплексний показник технічного рівня та якості обладнання.

Таблиця 5.8

**Номенклатура та коефіцієнти вагомості показників технічного рівня і якості машин для нарізання гастрономії**

Показники якості	Коефіцієнти вагомості показників	
	одиничних	групових
<b>Показники призначення</b>		<b>0,4</b>
Продуктивність, кг/год. (різ/хв.)	0,25	
Максимальна площа різання продукту, м <sup>2</sup>	0,15	
Номінальна потужність, кВт	0,15	
Маса, кг	0,1	
Займана площа, м <sup>2</sup>	0,1	
Діаметр дискового ножа, м	0,1	
Кількість видів нарізання, шт.	0,15	
<b>Показники надійності</b>		<b>0,2</b>
Час безвідмовної роботи в год., год.	0,7	
Зносостійкість різального інструмента машини, год.	0,3	
<b>Показники економічного використання</b>		<b>0,4</b>
Питома маса машини, кг/(кг/год.)	0,1	
Питоме споживання електроенергії, (кВт · год.)/(кг/год.)	0,25	
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /(кг/год.)	0,2	
Енергопродуктивність, (кг/кДж)	0,25	
Показник ефективності використання, кг/(кВт · год · кг · м <sup>2</sup> )	0,2	



З урахуванням технічної документації були розраховані такі показники якості обладнання, як питомі технічні параметри, що розраховані на одиницю головного технічного параметра – продуктивності:

- питома маса (5.1);
- питома номінальна потужність – питоме споживання енергії (5.2);
- питома займана площа (5.3);
- енергопродуктивність (5.6);
- показник ефективності використання обладнання для нарізання гастрономічних продуктів визначається як кількість виробленої продукції на одиницю витраченої енергії, маси металу і займаної площі (5.4).

Для співставлення показників якості машин для нарізання гастрономії з показниками якості базового зразка застосовували лінійну залежність (3.10).

Математична модель комплексного показника як середньозваженої арифметичної величини враховує дворівневу ієрархічну структуру (3.24).

У табл. 5.9 (див. стор. 171-172) наведені масогабаритні та енергетичні показники якості обладнання для нарізання гастрономічних продуктів.

Параметричний ряд машин представлений машинами, що мають продуктивність від 400 до 2500 кг/год.

Як свідчать дані, корисна площа цеху, що припадає на одиницю виробленої продукції, змінюється від  $0,16 \cdot 10^{-3}$  для GM 300 LT, Dolly 350 до  $1,14 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/(\text{кг}/\text{год.})$  для МРУ-370. Витрати енергії на різання 1 кг продукту становлять у середньому  $0,36 \text{ Вт} \cdot \text{год.}$

Ефективність використання, виражена через продуктивність, становить у середньому  $14,0 \text{ (кг}/\text{год.})/(\text{кВт} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^2)$ , причому найбільш висока продуктивність машини на одиницю витрачених енергетичних, матеріальних і габаритних ресурсів встановлена для слайсерів GPE 250, Beckers ES 250 (відповідно 27,87 і 27,42), найнижча – для МРГУ-370 (2,19).

З наведених даних видно, що питома маса змінюється у діапазоні значень  $0,11 \dots 0,183 \text{ кг}/(\text{кг}/\text{год.})$ , споживання енергії на нарі-

Таблиця 5.9

**Технічні характеристики і масогабаритні й енергетичні показники якості машин для нарізання гастрономії**

Машини для нарізання гастрономії	Питома маса машини, кг/(кг/год.)	Питома споживання електроенергії, Вт · год./ (кг / год.)	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /(кг / год.)	Продуктивність, (кг/год.) / (кВт · кг · м <sup>2</sup> )	Енергопродуктивність, (кг/кДж)	Продуктивність, кг/год.	Максимальна площа різання 1 продукту, м
1	2	3	4	5	6	7	8
MPГ-300А	0,038	0,308	0,00021	10,46	3,24	1200	0,0300
MPГУ-370	0,183	0,635	0,00114	2,19	1,58	630	0,0320
Family 250	0,030	0,560	0,00043	8,38	1,79	500	0,0225
Stelina 220	0,020	0,200	0,00045	14,88	5,00	750	0,0336
Argenta 280	0,030	0,380	0,00043	12,34	2,63	500	0,0225
Prima 300	0,025	0,383	0,00036	12,01	2,61	600	0,0225
Start 300	0,011	0,164	0,00018	24,84	6,09	1400	0,0528
ER300	0,050	0,521	0,00051	7,87	1,92	480	0,0225
GPE 250	0,021	0,217	0,00028	27,87	4,62	600	0,0225
GL250	0,018	0,353	0,00023	14,70	2,83	850	0,0380
GM 300 GLT	0,015	0,269	0,00016	18,38	3,71	1300	0,0775
GLT 300	0,025	0,583	0,00034	8,48	1,71	600	0,0225
Beckers ES 250	0,017	0,209	0,00020	27,42	4,78	860	0,0420
Topaz 275	0,045	0,500	0,00054	9,29	2,00	400	0,0180
Kelly Gravita 370	0,022	0,160	0,00018	13,94	6,25	2500	0,0848
Dolly automatic 350	0,035	0,258	0,00016	15,73	3,88	1550	0,0481
MPГ-300А	370	45	0,31	0,30	6,0	950,48	807,90
MPГУ-370	400	115	0,72	0,37	4,5	950,48	855,43
Family 250	280	15	0,21	0,25	1,5	500,25	400,20
Stelina 220	150	15	0,34	0,22	1,5	500,25	375,19
Argenta 280	190	15	0,21	0,28	1,5	500,25	425,21



Закінчення таблиці 5.9

1	2	3	4	5	6	7	8
Prima 300	230	15	0,22	0,30	1,5	500,25	425,21
Start 300	230	15	0,25	0,30	3,0	500,25	425,21
ER300	250	24	0,24	0,30	3,0	500,25	425,21
GPE 250	130	12,5	0,17	0,25	1,5	500,25	400,20
GL250	300	15	0,19	0,25	1,5	500,25	400,20
GM 300 GLT	350	19	0,20	0,30	1,5	500,25	425,21
GLT 300	350	15	0,20	0,30	3,0	500,25	425,21
Beckers ES 250	180	15	0,17	0,25	1,5	500,25	400,20
Topaz 275	200	18	0,22	0,28	1,5	500,25	425,21
Kelly Gravita 370	400	55	0,45	0,37	3,5	500,25	450,23
Dolly automatic 350	400	55	0,25	0,35	3,0	500,25	450,23

зання 1 т продукту – від 0,160 до 0,635 кВт · год., питома продуктивність – від 1,58 до 6,25 (кг/год.)/Вт.

У результаті попереднього аналізу показників якості була виявлена, на наш погляд, найбільш прогресивна машина Kelly Gravita 370 (Італія) і обрана за базовий зразок.

У табл. 5.10 (див. стор. 173-174) наведено оцінку одиничних показників якості машин для нарізання гастрономічних продуктів як результат співставлення з базовим зразком. Комплексна оцінка основних технічних властивостей розрахована за формулою (3.24) з коефіцієнтами вагомості, поданими в табл. 5.8 (див. стор. 169).

За групою показників економного використання найбільші значення мають Start 300-1,25, Beckers ES 250-1,08, які перевищили значення базового зразка. Машина МРГ-300А має групову оцінку 0,61.

Показники групи призначення свідчать, що базова машина Kelly Gravita 370 має максимальні значення. Машини МРГ-370, МРГ-300А та Dolly automatic мають досить великі значення показників призначення (відповідно 0,93; 0,80; 0,77).

За груповими оцінками надійності машини МРГ-370, МРГ-300А мають найвищі значення – 1,90 і 1,87, більше ніж базовий слайсер Kelly Gravita 370.



Таблиця 5.10

**Оцінки якості машин для нарізання  
гастрономічних продуктів**

Показники якості	MPГ-300A	MPГУ-370	Family 250	Stelina 220	Argenta 280	Prima 300	Start 300	BR 300
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Група показників економічного використання</b>	<b>0,607</b>	<b>0,202</b>	<b>0,420</b>	<b>0,804</b>	<b>0,546</b>	<b>0,568</b>	<b>1,248</b>	<b>0,308</b>
Питома маса машини	0,587	0,121	0,733	1,100	0,733	0,880	2,053	0,440
Питома споживання електроенергії	0,519	0,252	0,286	0,800	0,421	0,417	0,974	0,307
Питома займана площа	0,694	0,157	0,420	0,400	0,421	0,495	1,025	0,353
Продуктивність	0,75	0,16	0,60	1,07	0,89	0,86	1,78	0,56
Енергопродуктивність	0,519	0,252	0,286	0,800	0,421	0,417	0,974	0,307
<b>Група показників призначення</b>	<b>0,80</b>	<b>0,93</b>	<b>0,40</b>	<b>0,42</b>	<b>0,38</b>	<b>0,41</b>	<b>0,61</b>	<b>0,49</b>
Продуктивність	0,48	0,25	0,20	0,30	0,20	0,24	0,56	0,19
Максимальна площа	0,35	0,38	0,27	0,40	0,27	0,27	0,62	0,27
Номінальна потужність	0,93	1,00	0,70	0,38	0,48	0,58	0,58	0,63
Маса	0,82	2,09	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,44
Займана площа	0,69	1,61	0,48	0,75	0,48	0,48	0,55	0,54
Діаметр дискового ножа	0,81	1,00	0,68	0,59	0,76	0,81	0,81	0,81
Кількість видів нарізання	1,71	1,29	0,43	0,43	0,43	0,43	0,86	0,86.
Група показників надійності	1,87	1,90	0,97	0,95	0,98	0,98	0,98	0,98
Час безвідмовної роботи	1,90	1,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Зносостійкість різального інструмента машини	1,79	1,90	0,89	0,83	0,94	0,94	0,94	0,94



Закінчення таблиці 5.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Комплексна оцінка якості (технічний рівень)	0,94	0,83	0,52	0,68	0,57	0,59	0,94	0,54
<b>Група показників економічного використання</b>	<b>0,84</b>	<b>0,72</b>	<b>0,94</b>	<b>0,45</b>	<b>1,08</b>	<b>0,41</b>	<b>1,00</b>	<b>0,82</b>
Питома маса машини	0,880	1,247	1,505	0,880	1,261	0,489	1,000	0,620
Питоме споживання електроенергії	0,615	0,453	0,594	0,274	0,764	0,320	1,000	0,620
Питома займана площа	0,541	0,791	1,154	0,532	0,885	0,333	1,000	1,128
Продуктивність	1,67	1,05	1,32	0,61	1,97	0,67	1,00	1,13
Енергопродуктивність	0,615	0,453	0,594	0,274	0,764	0,320	1,000	0,620
<b>Група показників призначення</b>	<b>0,33</b>	<b>0,47</b>	<b>0,62</b>	<b>0,51</b>	<b>0,41</b>	<b>0,37</b>	<b>1,00</b>	<b>0,77</b>
Продуктивність	0,20	0,34	0,52	0,24	0,34	0,16	1,00	0,62
Максимальна площа різання продукту	0,27	0,45	0,91	0,27	0,38	0,21	1,00	0,57
Номінальна потужність	0,33	0,75	0,88	0,81	0,45	0,50	1,00	1,00
Маса	0,23	0,27	0,35	0,27	0,27	0,33	1,00	1,00
Займана площа	0,37	0,43	0,45	0,45	0,39	0,48	1,00	0,55
Діаметр дискового ножа	0,68	0,68	0,81	0,81	0,68	0,74	1,00	0,95
Кількість видів нарізання	0,43	0,43	0,43	0,86	0,43	0,43	1,00	0,86
<b>Група показників надійності</b>	<b>0,97</b>	<b>0,97</b>	<b>0,98</b>	<b>0,98</b>	<b>0,97</b>	<b>0,98</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
Час безвідмовної роботи	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Зносостійкість різального інструмента машини	0,89	0,89	0,94	0,94	0,89	0,94	1,00	1,00
<b>Комплексна оцінка якості (технічний рівень)</b>	<b>0,66</b>	<b>0,67</b>	<b>0,82</b>	<b>0,58</b>	<b>0,79</b>	<b>0,51</b>	<b>1,00</b>	<b>0,84</b>



Комплексний показник якості машини МРГ-300А дорівнює 0,94 – це другий рейтинг після базового зразка (в основному через високу продуктивність, велику кількість видів нарізання, найбільший час безвідмовної роботи та зносостійкість різального інструмента машини).

Отримані дані дають інформацію про рівень якості машин і процесів з урахуванням комплексу характеристик порівняно з продукцією підприємств-конкурентів. Комплексна оцінка машин нижче групової оцінки їх технічних показників, крім машин МРГ-300А, Family 250, ER 300, GLT 300, Topaz 275.

Аналіз даних свідчить, що питомі масогабаритні й енергетичні показники якості обладнання для нарізання гастрономічних товарів поліпшуються зі збільшенням продуктивності обладнання.

Слід зазначити, що технічна характеристика не містить важливу для користувача інформацію про параметри, пов'язані з ефективністю та якістю нарізання продуктів.

Відомо, що на якість роботи впливають геометричні параметри різального інструмента, кут різання, кінематичні параметри різання і подачі. Усі ці параметри повинні відображатися в технічній характеристиці, що дозволить споживачеві більш обґрунтовано вибирати обладнання не тільки високого технічного рівня, але і яке забезпечить високу якість кінцевого продукту.

Отримані результати можуть бути використані під час вибору обладнання для оснащення підприємств ресторанного господарства та за умови вирішення питань виробництва конкурентоспроможного технологічного обладнання.

### **5.5. Оцінка технічного рівня та якості машин для виробництва ковбас**

Центральне місце у виробництві ковбас займає процес подрібнення, особливо тонкого подрібнення.

У комплекс обладнання для тонкого подрібнення та приготування фаршу входять кутери, емульсітатори, дезінтегратори, колоїдні млини, фаршмішалки. В залежності від продуктивності





обладнання його можна застосувати не тільки на великих підприємствах – м'ясокомбінатах, але й на малих м'ясопереробних підприємствах.

Ринок цього обладнання представлений машинами вітчизняного та імпортного виробництва.

Серед характеристик, які треба враховувати для виявлення технічного рівня, на наш погляд, такі: продуктивність; швидкість обертів ножів при подрібненні; електрична потужності; об'єм воронки; маса; габаритні розміри.

Ці характеристики загальні для всього подрібнюючого обладнання, але для кожного виду є свої особливості у технічних характеристиках.

Основні технічні характеристики кутерів представлені в табл. 5.11 (див. стор. 176-177), емульсаторів подані в табл. 5.12-5.13 (див. стор. 177-178), подрібнювачів - в табл. 5.14 (див. стор. 178).

Показники якості (технічного рівня) розраховані як питомі технічні параметри, тобто віднесені до значення головного параметру. Головним параметром для кутерів є ємність чаші, а для емульсаторів – діаметр різального блоку, а для іншого обладнання – продуктивність. Оцінки показників якості кутерів наведені в табл. 5.15 (див. стор. 179), емульсаторів – в табл. 5.16 (див.

Таблиця 5.11

### Технічні показники кутерів

Найменування показників	Вакуумні кутери			Невакуумні кутери		
	KN-550P	KN-330P	KN-250P	KN-200	KN-125	KN-60
Марка кутеру	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Ємність чаші, л	550	330	250	200	125	60
Кількість ножів, шт.	6	6	6	6	6	6
Швидкість обертів ножів при подрібненні (регульована), об/хв.	100-3800	250-4500	250-4500	200-4800	200-5000	200-6000

Закінчення таблиці 5.11

1	2	3	4	5	6	7
Швидкість обертів ножів при перемішування (регульована), об/хв.	75-250	100-300	100-300	100-300	100-300	150-400
Оберти чаші (регульовані), об/хв.	2-15	1-20	1-20	1-20	1-20	1-15
Вакууметричний тиск у циклі кутерування, кПа	40-80	60	60	-	-	-
Продуктивність вакуумного насоса, м <sup>3</sup> /год.	200	100	100	-	-	-
Дозування води, тах, л/хв.	5-200	50	50	50	-	-
Напруга, В	3x400 (380)	3x380	3x380	3x380	3x380	3x380
Загальна встановлена потужність, кВт	205	130	130	100	51	17
Габарити кутеру, мм:						
Довжина	3700	3400	3300	2940	2350	1310
Ширина	3440	2700	2600	2530	1540	1060
Висота	3300	2470	2400	2080	1800	1200

Таблиця 5.12

**Технічні показники емульсаторів Karl Schnell (Німеччина)**

Модель емульсатора	Діаметр різального блоку, мм	Об'єм воронки, л	Число обертів, об/хв.	Потужність двигуна, кВт	Продуктивність, кг/год.	Маса, кг
FD225/100	225	165	2975	74	3500	960
FD225/130	225	165	2960	95	4500	1020
FD225/145	225	165	2950	107	5500	1050
FV175/30	175	30	1450/2900	7,5/10	*	500
FV175/100	175	100	1450/2900	7,5/10	*	950
FV175/160	175	160	1450/2900	7,5/10	*	1150
F28/F46/ F100/KBFG	200/248/ 320	80-150	2880	21-74	1800-4000	570-735
F10/F18/F25	150-200	50	2880	7-18	800-1800	100-210



стор. 179), іншого подрібнюваного обладнання – в табл. 5.17 (див. стор. 180).

При визначенні оцінки сукупності показників базові зразки для порівняння обрані з переліку обраного для оцінювання обладнання, орієнтуючись на середні показники якості.

Для визначення комплексних оцінок якості використані наступні коефіцієнти вагомості: 0,65 – для показників споживаної потужності, 0,20 – швидкість обертів ножів, 0,15 – габарити,

Таблиця 5.13

### Технічні показники емульсаторів

Виробник	Модель	Продуктивність, кг/год.	Число обертів ножового валу, об/хв.	Потужність двигуна, кВт	Габарити, мм
PSS/Svidnik (Словачія)	M1200	1200	2800	15	1400×530×770
	M4000	4000-5000	2965	45	2122×900×1146
	M4000V (вакуум.)	4000-5000	2965	47	2440×1234×1364
Inotec I 175 (Німеччина)	CD-75	3000-4000	2950	75	1390×1040×890

Таблиця 5.14

### Технічні показники подрібнювачів фаршу

Виробник	Модель	Продуктивність, кг/год.	Число обертів ножів, об/хв.	Потужність, кВт	Маса, кг	Габарити, мм
Пильницький оптико-механічний завод	A1-ФКЕ/3	4500	2900	55	750	1075×820×725
МУП оптико-механічний завод «Коломенський»	ЯЗ-ФІД	3000	3000	30	500	1850×1250х×1100
	ЯЗ-ФІА	2000	3000	22	350	1360×1150×1000

ритні розміри. Одержані дані наведені в табл. 5.18-5.19 (див. стор. 181).

Найбільшу комплексну оцінку – 1,483 має кутер марки KN-550 так як у нього велика швидкість обертів ножів при подрібненні, а це призводить до менших витрат часу на подрібнення та на економію електропостачання, невеликі габаритні

Таблиця 5.15

**Показники якості кутерів**

Фірма	Марка обладнання	Головний параметр	Питома потужність, кВт/дм <sup>3</sup>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /дм <sup>3</sup>
		Ємність чаші, л		
«Металбуд-Новицький» (Польща)	KN-550P	550	0,37	23,1
	KN-330P	330	0,393	27,8
	KN-250P	250	0,523	34,3
	KN-200P	200	0,5	37,1
	KN-125	125	0,408	31,3
	KN-60	60	0,283	23,1

Таблиця 5.16

**Показники якості емульсифікаторів**

Фірма	Марка обладнання	Головний параметр	Питома потужність кВт/дм <sup>3</sup>	Питома швидкість руху ножового валу, об/хв./дм <sup>3</sup>	Питома продуктивність, кг/дм <sup>3</sup>	Питома маса, кг/дм <sup>3</sup>
		Ємність чаші, л				
Karl Schnell (Німеччина)	FD225/100	165	0,448	18,03	21,2	5,81
	FD225/130	165	0,575	17,9	27,2	6,18
	FD225/145	165	0,648	17,87	33,3	6,36
	FV175/30	30	0,266	48,3	*	16,6
	FV175/100	100	0,08	14,5	*	9,5
	FV175/160	160	0,05	9,06	*	7,18
	F28/F46/F100/KBFG	80-150	0,4	28,8	20,8	5,43
	F10/F18/F25	50	0,24	57,6	24	3



розміри. На другому місці KN-60, де комплексна оцінка – 1,459. Ці два зразка отримали найвищі одиничні оцінки якості за усіма показниками.

Серед іншого подрібнювального обладнання найвищу комплексну оцінку якості мають емульсатори торгової марки PSS/Svidnik (Словакія): модель M4000 – 1,79; M4000V – 1,74. Подрібнювач фаршу Пильнинського оптико-механічного заводу А1-ФКЕ/3 отримав високу оцінку – 1,72.

Треба зауважити, що найнижчу комплексну оцінку отримав емульсатор, який взятий за базовий зразок. Колоїдний млин К6-ФКН та емульсатор М-1200 також мають малі комплексні оцінки якості через невелику швидкість обертів ножів при подрібненні. Подрібнювач фаршу ЯЗ-ФКА механічного заводу

### Показники якості іншого подрібнювального обладнання

Таблиця 5.17

Фірма/завод виробник	Марка обладнання	Головний параметр			
		Продуктивність, кг/год.	Питома швидкість руху ножового валу, об./хв. об./год.	Питома потужність, Вт/кг/год.	Питома габарити, м <sup>2</sup> · 10 <sup>3</sup> /(кг/год.)
PSS/Svidnik (Словакія) (емульсатори)	M1200	1200	2,333	12,5	0,618
	M4000	4000-5000	0,658	10,0	0,421
	M4000V (вакуум.)	4000-5000	0,658	10,4	0,667
Inotek (Німеччина), емульсатор	Inotek I 175 CD-75	3000-4000	0,842	21,4	0,413
Пильнинський оптико-механічний завод, подрібнювач фаршу	A1- ФКЕ/3	4500	0,64	12,2	0,195
	К6-ФКМ	1000-2000	2	1,41	0,336
Муніципальне унітарне підприємство дослідно-механічний завод «Коломенський», колоїдний млин	ЯЗ-ФІД	3000	1	10,0	0,521
	ЯЗ-ФІА	2000	1,5	11,0	1,156

Таблиця 5.18

**Оцінки якості кутерів**

Фірма	Марка обладнання	Одиничні оцінки			Комплексна оцінка
		швидкість обертів при подрібненні	потужність	займана площа	
«Металбуд-Новицкий» серії «Тайфун»	KN-550	1,743	1,405	1,485	1,483
	KN-330P	1,3321	1,330	1,234	1,313
	KN-250P (базовий зразок)	1,000	1,000	1,000	1,000
	KN-200P	0,76	1,046	0,924	0,969
	KN-125	0,456	1,282	1,102	1,089
	KN-60	0,184	1,848	1,484	1,459

Таблиця 5.19

**Оцінки якості іншого подрібнювального обладнання**

Фірма	Марка обладнання	Одиничні оцінки			Комплексна оцінка
		Швидкість обертів ножів при подрібненні	Потужність	Займана площа	
PSS/Svidnik (Словачія)	M-1200	0,361	1,712	0,688	1,287
	M4000	1,279	2,14	0,974	1,793
	M4000V (вакуумний)	1,279	2,14	0,619	1,739
Inotec (Німеччина)	Inotec I 175 CD-75 (базовий зразок)	1,000	1,000	1,000	1,000
Пильнинський оптико-механічний завод	A1-ФКЕ/З	1,316	1,754	2,118	1,720
	К6-ФКМ (колоїдний млин)	0,421	1,528	1,229	1,261
Механічний завод «Коломенський» (подрібнювачі фаршу)	ЯЗ-ФІА	0,561	1,945	0,357	1,429
	ЯЗ-ФІД	0,842	2,14	0,792	1,678



«Коломенський» має великі габаритні розміри, що негативно впливає на площу, яку буде займати це обладнання.

У ковбасному виробництві важливе місце серед технологічних операцій посідають процеси шприцювання, дозування й формування.

Шприцювання, формування й дозування ковбасних виробів здійснюють шляхом наповнення фаршем оболонки під тиском за допомогою шприців періодичної або безперервної дії. Шприці являють собою машини, що працюють за принципом насосів періодичної або безперервної дії.

Метою дослідження було визначення більш досконалого обладнання для шприцювання ковбасних виробів.

Характеристика за основними технічними параметрами вакуумних шприців відповідних КОГ надана в табл. 5.20 (див. стор. 183).

Абсолютні значення показників якості вакуумних шприців, розраховані за формулами (5.1) – (5.3), вказано в табл. 5.21 (див. стор. 184).

Для оцінки одиничних показників якості обладнання за формулою (3.10) обираємо як базовий зразок шприц HTS 1 SOS, орієнтуючись на середні значення потужності, так як цей параметр є одним із найважливіших під час обрання певної моделі для виробничого процесу.

Виходячи з того, що найбільш важливим фактором під час підбору механічного обладнання є його економне споживання електроенергії, а габаритні розміри й маса мають другорядне значення, прийняті для вакуумних шприців такі коефіцієнти вагомості: 0,65 – для показників питомої потужності; 0,20 – для питомої зайнятої площі; 0,15 – для питомої маси. Комплексна оцінка технічного рівня розрахована за (3.17).

Одиничні та комплексні оцінки якості шприців наведені в табл. 5.22 (див. стор. 185).

Як видно з наведених даних, серед вакуумних шприців найвищу комплексну оцінку якості (1,366) має шприц шнекової системи марки Robot HP 1.5 фірми Vemag.

Висока комплексна оцінка якості забезпечена показниками питомої зайнятої площі та питомої маси. Однак питома потужність

Таблиця 5.20

**Характеристика вакуумних шприців**

Фірма, країна	Марка обладнання	Продуктивність, кг/год, G	Потужність, кВт, N	Маса, кг, m	Габаритні розміри, мм, l×b×h
<b>Шнекової системи</b>					
«Продтехніка» (Росія)	ШВ-1	800	3,55	214	1100×736×1400
Vemag (Німеччина)	Robot HP 15	14000	17	1300	2725×1350×2044
	Robot 500	2200	4,0	376	600×1100×1400
<b>Ексцентриково-лопатевого типу</b>					
«Omet» (Італія)	ICS 201 I	4300	5,6	860	1320×1340×1890
	ICS 201 ВТХ	5300	8,4	860	1320×1340×1890
«Эльф 4М» (Росія)	ИПКС-047	800	1,0	180	1000×700×1550
	ФН11-І	700	4,0	370	620×650×1560
HTS (Австрія)	HTS 1 SOS	3500	3,15	440	2330×1590×1470
	HTS 250	5800	12	780	2375×1610×1950
	HTS 450	10000	18	890	2415×1650×2000
Risco (Італія)	RS 3005	4600	7,5	900	1312×2264×1912
	RS 1040 C	2250	3,75	380	665×2020×1670
	RS205	4000	5,55	470	2050×1010×1910
<b>Із гвинтовим витискувачем</b>					
ФГУП «Красноярський машинобудівний завод» (Росія)	221ФН150	800	4,55	565	1290×840×1920
	ФКД-1000	1000	5,5	380	1210×916×1850
«КОМПО» (Білорусь)	Компо-Міні 1500	1200	6,25	560	1180×990×1640
	Компо-Опті 2000	1600	9,0	695	1500×1400×2200
	Компо-Опті 2000-01	1600	8,25	580	1195×1215×1845
DUCO (німецько-українська фірма)	3231-01 із пристроєм, що перекручує (без підйомника)	2400	10,55	660	1740×977×1935
	3231-02 із пристроєм, що перекручує, і підйомником	2400	11,3	780	2445×1390×2915





Таблиця 5.21

**Показники якості вакуумних шприців**

Фірма, країна	Марка обладнання	Головний параметр	Питома потужність кВт · год./т	Питома маса кг · (т/год.)	Питома зайнята площа, м <sup>2</sup> / (т/год.)
		Продуктивність, кг/год.			
<b>Шнекової системи</b>					
«Продтехніка» (Росія)	НИМ	800	4,44	268	1,01
Vemag (Німеччина)	Robot HP 15	14000	1,21	93	0,26
	Robot 500	2200	1,82	171	0,30
<b>Ексцентриково-лопатевого типу</b>					
Omet (Італія)	ICS 2011	4300	1,30	200	0,41
	ICS201 ВТХ	5300	1,58	162	0,33
«Эльф 4М» (Росія)	ИПКС-047	800	1,25	225	0,88
	ФНП-1	700	5,70	529	0,58
HTS (Австрія)	HTS 1 SOS	3500	0,90	126	1,06
	HTS 250	5800	2,07	134	0,66
	HTS 450	10000	1,80	89	0,40
Risco (Італія)	RS 3005	4600	1,63	196	0,65
	RSI 040 C	2250	1,67	169	0,60
	RS205	4000	1,39	118	0,52
<b>Із гвинтовим витискувачем</b>					
«Красноярський машинобудівний завод» (Росія)	221ФШ50	800	5,69	706	1,35
	ФКД-1000	1000	5,50	380	1,11
«КОМПО» (Білорусь)	Компо-Мини 1500	1200	5,2	467	1,0
	Компо-Опти 2000	1600	5,63	434	1,3
	Компо-Опти 2000-01	1600	5,16	363	0,91
DUCO (німецько-українська фірма)	3231-01 із пристроєм, що перекручує	2400	4,40	275	0,71
	3231-02 із пристроєм, що перекручує, і підйомником	2400	4,71	325	1,42

Таблиця 5.22

**Оцінки якості вакуумних шприців**

Фірма, країна	Марка обладнання	Одиничні оцінки			Комплексна оцінка
		Питома потужність	Питома маса	Питома зайнята площа	
<b>Базовий зразок</b>					
HTS (Австрія)	HTS 1 SOS	1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Шнекової системи</b>					
«Продтехніка» (Росія)	ШВ-1	0,202	0,470	1,050	0,383
Vemag (Німеччина)	Robot HP 15	0,743	1,354	4,077	1,366
	Robot 500	0,494	0,737	3,533	0,998
<b>Ексцентриково-лопатевого типу</b>					
Omet (Італія)	ICS 2011	0,692	0,630	2,585	0,964
	ICS 201 ВТХ	0,569	0,778	3,212	1,010
«ЭЛЬФ 4М» (Росія)	ИПКС-047	0,720	0,560	1,205	0,761
	ФНП-1	0,158	0,238	1,828	0,425
HTS (Австрія)	HTS 250	0,435	0,940	1,606	0,712
	HTS 450	0,500	1,416	2,650	0,998
Risco (Італія)	RS 3005	0,552	0,643	1,631	0,733
	RS 1040 C	0,539	0,746	1,767	0,765
	RS 205	0,647	1,068	2,038	0,941
<b>Із гвинтовим витискувачем</b>					
«Красноярський машинобудівний завод» (Росія)	221ФН150	0,158	0,178	0,785	0,257
	ФКД-1000	0,164	0,332	0,954	0,320
«КОМПО» (Білорусь)	Компо-Міні 1500	0,173	0,270	1,060	0,325
	Компо-Опті 2000	0,160	0,290	0,815	0,284
	Компо-Опті 2000-01	0,174	0,347	1,165	0,358
DUCO (німецько-українська фірма)	3231-01 із пристроєм, що перекручує	0,206	0,458	1,492	0,450
	3231-02 із пристроєм, що перекручує, і підйомником	0,191	0,388	0,746	0,314



цього шприца є нижчою від базового зразка. Інший вакуумний шприц із шнековою системою марки ШВ-1 фірми «Продтехніка» має в 2-3 рази меншу комплексну оцінку якості, порівняно з базовим зразком. Модель шприца Robot 500 за питомими показниками близька до базового зразка.

Вакуумний шприц ексцентриково-лопатевого типу марки ICS 201 ВТХ фірми Omet (Італія) дістав високу оцінку якості (1,010) через компактність конструкцію – має невелику питому зайняту площу. Високу одиничну оцінку, близьку до базового зразка, дістали шприці: марка НТС 450 фірми НТС (Австрія) – 0,998; марка ICS 201 І Omet (Італія) – 0,964 та шприц марки RS 205 фірми Risco (Італія) – 0,941. Ці шприці мають невелику питому потужність, але дуже велику питому зайняту площу, вказаний показник вплинув на комплексну оцінку якості. Найнижчу оцінку якості серед шприців ексцентриково-лопатевого типу дістав шприц марки ФНП-1 (0,425) виробництва фірми «ЭЛЬФ 4М» (Росія), що пояснюється великою питомою зайнятою площею. У процесі порівняння можна дійти висновку, що шприці ексцентриково-лопатевого типу в цілому мають високі комплексні показники якості.

Усі ці фірми є основними постачальниками обладнання для м'ясопереробних виробництв на українському ринку. Тому виробники цих фірм намагаються вдосконалити вказане обладнання так, щоб воно відповідало всім вимогам представників м'ясопереробної промисловості та отримувало високу оцінку якості.

Аналізуючи дані, отримані щодо комплексної оцінки якості вакуумних шприців, можна констатувати, що шприці із гвинтовим витискувачем за наявної невеликої продуктивності мають велику питому потужність та велику питому масу. Шприц марки 221ФН150 фірми ФГУП «Красноярський машинобудівний завод» дістав найнижчу оцінку якості (0,257). За низької продуктивності 800 кг/год. шприц має велику питому потужність (5,69 кВт/т) – це вказує на велике споживання електроенергії – та велику питому масу (706 кг/(т/год.)).



## 5.6. Оцінка технічного рівня та якості посудомийних машин

Процес миття посуду складається з таких операцій, як видалення залишків їжі, сортування, миття, ополіскування, просушування. Якщо машина виконує всі ці операції, то це приводить ще й до значної економії площі підприємства.

Як правило, посудомийні машини є універсальними. Вони поділяються на машини періодичної та безперервної дії. Посудомийні машини безперервної дії розраховані на великі потужні підприємства зі стабільним потоком споживачів. Для ресторанів і кафе оптимальними для використання є машини періодичної дії як із фронтальним завантаженням, так і купольного типу. Для барів, кав'ярень і подібних їм підприємств доцільно використовувати посудомийні машини, які призначені для миття спеціального посуду для бару: скляних чарок, бокалів, фужерів, стаканів, чашок для кави і чаю, приборів.

Метою роботи було диференційна і комплексна оцінка сучасного посудомийного обладнання різних виробників для визначення найбільш досконалих зразків.

Провідними постачальниками посудомийних машин на вітчизняному ринку технологічного обладнання для закладів ресторанного господарства є ТОВ «ТЕС», ТД «Быттехника» (м. Донецьк), ТОВ «Торговий дизайн», компанія «Венетекс», компанія «БІО» (м. Київ) і ТОВ «Хакман Метос» (м. Москва, Росія). Однак, ринок цього виду обладнання представлений переважно машинами імпортного виробництва.

Як вихідні дані для визначення питомих показників характеристик якості та технічної досконалості використовували основні технічні параметри зразків обладнання, зокрема такі, як номінальна споживана потужність, площа, яку займає обладнання.

Основні технічні характеристики посудомийних машин за різновидами конструктивної побудови подані в табл. 5.23 (див. стор. 188).

Показники характеристик якості визначали відносно головного параметра – продуктивності посудомийних машин (використовували значення показників для стандартного циклу миття тарілок діаметром 24...25 мм). Розрахунки проводили за умов під-



ключення посудомийних машин до системи холодного водопостачання. Дані значень показників якості, обраних для оцінки груп мийного обладнання, наведені в табл. 5.24 (див. стор. 189).

Таблиця 5.23

**Технічні параметри посудомийних машин**

Фірма	Марка обладнання	Продуктивність, тарілок/год.	Потужність, кВт	Габарити, мм		
				довжина	ширина	висота
<b>З фронтальним завантаженням</b>						
Fagor	FI-30	360	3,45	600	600	820
	FI-48	540	3,45	600	600	820
	FI-64	720	6,65	600	600	820
Luxia	K502 QB	480	3,10	520	540	750
	K1000QB	480	4,25	600	600	820
	K1300T	480	10,00	680	730	1430
Metos	MM 2	300	9,50	590	600	850
	MM 2 KB	600	12,60	600	615	850
	Мінімайстер 80	480	7,10	600	600	900
Elettrobar	E50	540	3,65	575	600	830
<b>Купольного типу</b>						
Fagor	FI-80	800	6,60	675	675	1400
	FI-120	1200	13,00	675	675	1400
Winter-chalter	GS 41/4S	900	13,70	705	815	1395
	GS42	900	13,70	605	805	1380
Metos	Майстер 520 N	960	11,50	670	700	1490
Elettrobar	RIVER 80	1000	6,80	716	740	1500
Zanussi	-	1180	12,10	668	756	1507
<b>Для миття барного скла, кавового посуду та приборів</b>						
Winter-chalter	GS15E	24	6,10	600	620	820
Elettrobar	E35	24	3,45	400	475	590
Fagor	LVR-10	30	2,66	430	475	650
Luxia	K12Q	30	2,85	475	480	665



При оцінюванні одиничних показників базові зразки для порівняння обрані з переліку обраного для оцінки обладнання, орієнтуючись на максимальну продуктивність.

Таблиця 5.24

**Показники якості посудомийних машин**

Фірма	Марка обладнання	Продуктивність, т арілок/год	Площа, займана обладнанням, F, м <sup>2</sup>	Питома потужність, N <sub>р</sub> Вт/од. ГП	Питома займана площа, F, 10 <sup>3</sup> · м <sup>2</sup> /од. ГП
<b>З фронтальним завантаженням</b>					
Fagor	FI-30	360	0,360	9,583	1,000
	FI-48	540	0,360	6,389	0,667
	FI-64	720	0,360	9,236	0,500
Luxia	K502 QB	480	0,281	6,458	0,585
	K1000 QB	480	0,360	8,854	0,750
	K1300T	480	0,496	20,833	1,033
Metos	MM 2	300	0,354	31,667	1,180
	MM 2 KB	600	0,369	21,000	0,615
	Мінімайстер 80	480	0,360	14,792	0,750
Elettrobar	E50	540	0,345	6,759	0,639
<b>Купольного типу</b>					
Fagor	FI-80	800	0,456	8,250	0,570
	FI-120	1200	0,456	10,833	0,380
Winter-chalter	GS 41/4S	900	0,575	15,222	0,639
	GS42	900	0,487	15,222	0,541
Metos	Масреп520K	960	0,469	11,979	0,489
Elettrobar	RIVER 80	1000	0,530	6,800	0,530
Zanussi	-	1180	0,505	10,254	0,428
<b>Для миття барного скла, кавового посуду та приборів</b>					
Winter-chalter	GS 15E	24	0,372	0,254	15,500
Elettrobar	E35	24	0,190	0,144	7,917
Fagor	LVR-10	30	0,204	0,089	6,800
Luxia	K I2Q	30	0,228	0,095	7,600



Виходячи з того, що одним із вагомих факторів при доборі мийного обладнання є його економічне споживання електроенергії, а габаритні розміри мають другорядне значення, визначаємо такі коефіцієнти вагомості: 0,75 – для показників споживаної потужності, 0,25 – для показників займаної площі.

Для зведення одиничних оцінок у комплексний показник використовуємо метод адитивності (середньозважену арифметичну величину).

Значення одиничних і комплексних оцінок якості різних моделей посудомийних машин представлені в табл. 5.25 (див. стор. 191).

Як свідчать дані, з усієї сукупності порівнюваних посудомийних машин із фронтальним завантаженням найбільш високу комплексну оцінку якості одержала марка K502 QB виробництва фірми Luxia (Італія). Однак за показником економічності споживання електроенергії кращою є марка FI-48 фірми Fagor (Іспанія), а за показником питомої займаної площі – базовий зразок, машина марки FI-64 фірми Fagor (Іспанія).

Робимо висновок, що найкращі зразки сучасних посудомийних машин періодичної дії з фронтальним завантаженням виробляють фірми Luxia і Fagor, проте слід відмітити, що окремі марки машин цих фірм мають нестабільні комплексні оцінки якості та технічного рівня. Так, посудомийні машини з фронтальним завантаженням фірми Luxia (K502, QB K1000, QB K1300T) при однаковій продуктивності 480 тарілок/год мають комплексні оцінки якості відповідно 1,286, 0,949, 0,453, тому співвідношення між ними можна представити як 2,8:2,1:1.

Корпорація Metos хоча і є лідером у виробництві технологічного обладнання для закладів ресторанного господарства, але, за результатами підрахунків, виробляє посудомийні машини з низькими оцінками якості; марки MM 2, MM 2 KB і Мінімайстер 80 отримали оцінки якості, відповідно 0,325, 0,533 і 0,635. Тому під час вибору машини слід орієнтуватись не лише на фірму-виробника та значення окремих технічних параметрів, а обов'язково й на оцінки технічного рівня та якості. Не рекомендуються для придбання та використання посудомийні машини, які отримали комплексні оцінки менше 0,7.



Серед наведеної сукупності моделей посудомийних машин купольного типу найбільш високу комплексну оцінку одержала марка RIVER 80, виробництва фірми Elettrobar (Італія). Її оцінка

Таблиця 5.25

**Одиничні і комплексні оцінки якості посудомийних машин**

Фірма	Марка обладнання	Одиничні оцінки		Комплексна оцінка
		Питома потужність	Питома займана площа	
<b>З фронтальним завантаженням</b>				
Базовий зразок Fagor	FI-64	1,000	1,000	1,000
Fagor	FI-30	0,964	0,500	0,841
	FI-48	1,446	0,750	1,272
Luxia	K502 QB	1,430	0,855	1,286
	K1000 QB	1,043	0,667	0,945
	K1300T	0,443	0,484	0,453
Metos	MM 2	0,292	0,424	0,325
	MM 2 KB	0,440	0,813	0,533
	Мінімайстер 80	0,624	0,667	0,635
Elettrobar	E50	1,366	0,782	1,220
<b>Купольного типу</b>				
Базовий зразок Fagor	FI-120	1,000	1,000	1,000
Fagor	FI-80	1,313	0,667	1,151
Winterchalter	GS 41/4S	0,712	0,595	0,683
	GS42	0,712	0,702	0,710
Metos	Майстер 520 N	0,904	0,777	0,872
Elettrobar	RIVER 80	1,593	0,717	1,374
Zanussi	-	1,056	0,888	1,014
<b>Для миття барного скла, кавового посуду та приборів</b>				
Базовий зразок Fagor	LVR-10	1,000	1,000	1,000
Winterchalter	GS 15E	0,350	0,439	0,372
Elettrobar	E35	0,618	0,859	0,678
Luxia	K12Q	0,937	0,895	0,926
Winterchalter	GS 15E	0,350	0,439	0,372





якості склала 1,374, що значно перевищило оцінку базового зразка FI-120 фірми Fagor. Проводячи диференційний аналіз за одиничними оцінками, бачимо, що висока комплексна оцінка обумовлена економним споживанням електроенергії машини цієї марки, але за компактністю вона поступається базовому зразку та машинам фірм Zanussi (Італія) і Metos (Фінляндія).

Серед машин для миття барного скла, кавового посуду та приборів найбільш досконалим є базовий зразок – посудомийна машина LVR-10 фірми «Fagor» (Іспанія), яка перевершила інші марки й за одиничними оцінками. Максимально наблизилася до цієї марки посудомийна машина K 12Q фірми Luxia (Італія), комплексна оцінка якої склала 0,926. Не рекомендується для використання марка машини GS 15E фірми Winterhalter (Германія) з комплексною оцінкою якості 0,372.

Отже, можна зробити наступні висновки. Найбільш високими оцінками якості володіють посудомийні машини виробництва фірм Luxia (Італія) і Fagor (Іспанія). Обладнання цих виробників відносно нове на ринку України, але користується популярністю у рестораторів завдяки своїм технічним характеристикам, практичності та привабливому дизайну. Як показала порівняльна характеристика, окремі марки цих виробників перевершують за своїми характеристиками моделі таких провідних виробників обладнання, як корпорації Metos (Фінляндія), фірми Zanussi (Італія). Аналогів посудомийного обладнання вітчизняного виробництва на цьому етапі практично немає.

### **5.7. Оцінка технічного рівня та якості універсальних кухонних машин**

Застосування універсальних кухонних машин має істотні переваги перед машинами з індивідуальним приводом, особливо для невеликих підприємств. У цей час серійно виробляється тільки одна машина – УКМ із вісьма змінними механізмами, при варіюванні складу яких сформовано вісім комплектів цієї машини.

У табл. 5.26 наведені оцінки якості змінних механізмів машини УКМ у порівнянні з машинами з індивідуальним приводом.

Як свідчать дані, групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості змінних механізмів універсальної машини УКМ нижче в порівнянні з машинами аналогічного функціонального призначення з індивідуальним приводом. Однак ефективність використання механізмів значно перевершує спеціальне обладнання, за виключенням овочерізки.

Була вивчена динаміка середньої групової оцінки масогабаритних та енергетичних показників якості ФОГ обладнання для механічної кулінарної обробки продуктів, що випускаються протягом 15 років країнами СНД.

Аналіз показав, що відновлення номенклатури окремих ФОГ механічного обладнання відбувається періодично – через 3-5 років. При цьому нерідкі випадки, коли застарілі моделі замінюються обладнанням з гіршими масогабаритними й енергетичними показниками якості, припиняється випуск машин не з найнижчими показниками.

Так, наприклад, в 1980-81 рр. випускалися три м'ясорубки з груповою оцінкою 0,805, 0,820 і 0,915, в 1982 р. прийнята до серій-

Таблиця 5.26

**Оцінки якості змінних механізмів УКМ у порівнянні з машинами з індивідуальним приводом**

Показники якості	М'ясо-рубка	Фарше-мішалка	Збивальний механізм	Овочерізальний механізм	Протиральний механізм
	Базовий зразок				
	МІМ-600	К6-ФММ-150	МВ-60 м. Твер	МРО-350	МП-1000
Питома займана площа	1,050	0,197	0,536	1,236	0,847
Питома маса	2,000	1,818	3,538	1,000	1,250
Питома потужність	0,603	0,152	0,450	0,337	0,273
Групова оцінка технічних параметрів	0,902	0,411	0,930	0,616	0,534
Ефективність використання	14,167	1,632	7,664	0,701	2,069



ного виробництва м'ясорубка М2(764) із груповою оцінкою 0,628; ця м'ясорубка випускалася протягом 6 років, а в 1984 р. вона була єдиною у виробництві.

У групі овочерізок протягом 6 років (1982–1987) випускалися три машини з груповою оцінкою технічних властивостей 0,136, 0,274 і 1,183; в 1983 р. почали випускати машину з груповою оцінкою якості 0,112.

Протягом 12 років перебувала в серійному виробництві тістомісильна машина МТМ-15, що мала в 2,5...5,6 разу нижче оцінку в порівнянні з іншими машинами, що випускалися в цей період.

Машини, що одночасно випускаються, істотно відрізняються між собою за масогабаритними і енергетичними показниками. Так, у групі овочерізалних машин у період з 1983 по 1987 р. випускалися машини з комплексною оцінкою - 0,112, і 1,183; у групі тістомісильних машин – з 0,233 і з 1,315 (1980-1983 рр.); у групі протиральних машин – з 0,043 і з 1,401 (1985р.), у 1986 р. з останньої сукупності машин було припинено виробництво А9-КІП з оцінкою 1,401.

Все це дає підставу припускати, що питанням цілеспрямованого керування якістю парку механічного обладнання не приділялося достатньої уваги; у результаті – за 15 років рівень якості механічного обладнання виробництва країн СНД за комплексом масогабаритних і енергетичних показників збільшився тільки на 12,4%.

### **Контрольні запитання**

- 1. Розрахунок одиничних показників технічного рівня і якості механічного обладнання?*
- 2. Визначення оцінок одиничних показників технічного рівня механічного обладнання? Навести конкретні приклади?*
- 3. Прогресивні значення основних показників технічного рівня механічного обладнання?*
- 4. Характеристика технічного рівня і якості очисного обладнання?*



5. *Характеристика технічного рівня і якості подрібнювально-різального обладнання?*

6. *Характеристика технічного рівня і якості обладнання місильної збивачки?*

7. *Порівняльна оцінка машин з універсальним і індивідуальним приводом?*

8. *Тенденції в динаміці технічного рівня механічного обладнання за останні роки?*



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## Розділ 6

# ДИФЕРЕНЦІАЛЬНА Й КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ТА ЯКОСТІ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

### 6.1. Показники технічного рівня і якості

Для різних ФОР теплого обладнання при визначенні питомих показників якості застосовують різні головні параметри обладнання: для жарових шаф – величина площі для розміщення ФЕ або інших ємностей, у яких здійснюється тепла обробка; для універсальних жарових шаф, конвективних апаратів і грилів – продуктивність апарата; для сковорід – площа поду чаші; для фритюрниць, харчоварильних казанів і пароварильних апаратів – об'єм робочої камери; для кип'ятильників – продуктивність по «нормальному окропу».

**Питома маса**  $M_n$  визначається за формулою:

$$M_n = m / \text{гол. п.}, \text{ кг}/(\text{од. гол. п.}), \quad (6.1)$$

де  $m$  – маса обладнання, кг.

**Питома встановлена потужність**  $N_n$  визначається за формулою:

$$N_n = Ne / \text{гол. п.}, \text{ Вт}/(\text{од. гол. п.}), \quad (6.2)$$

де  $Ne$  – встановлена потужність електронагрівачів, кВт.

**Питома займана площа**  $F_n$  визначається за формулою:

$$F_n = (L \cdot B) / \text{гол. п.}, \text{ м}^2/(\text{од. гол. п.}), \quad (6.3)$$

де  $L$  – довжина обладнання, м;

$B$  – ширина обладнання, м.

Показником ефективності використання теплого обладнання слугує **питома витратність функціонування**  $Z\phi_n$  – витрати металу, потужності і корисної площі приміщення на одиницю головного параметру:

$$Z\phi_n = (Ne \cdot m \cdot F) / \text{гол. п.}, \text{ (кВт} \cdot \text{кг} \cdot \text{м}^2)/(\text{од. гол. п.}). \quad (6.4)$$

Чим менше значення цього показника, тим вище якість (ефективність функціонування) обладнання.

**Теплова напруга жарової поверхні** плити  $q$  визначається за формулою:

$$q = N_k / F_{ж.п.}, \text{ кВт/м}^2, \quad (6.5)$$

де  $N_k$  – потужність електронагрівачів конфорок, кВт.

**Енергетичний показник жарової поверхні** плити  $EP$  визначається за формулою:

$$EP = q / t_{ж.п.}^{max}, \text{ кВт/(м}^2 \cdot \text{°C)}, \quad (6.6)$$

де  $t_{ж.п.}^{max}$  – середня максимальна робоча температура жарової поверхні плити, °C.

Максимальна робоча температура жарової поверхні плит, призначених для теплової обробки у ФЄ або наплитного посуду, приймається рівної 400 або 450° C, а призначених для теплової обробки безпосередньо на жарової поверхні – 300° C.

**Енергетичний показник жарових шаф, сковорід і фритюрниць**  $EP$  визначається за формулою:

$$EP = N_y / t, \text{ кВт/(од. гол. п.} \cdot \text{°C)}, \quad (6.7)$$

де  $t$  – робоча температура в камері обробки, °C.

Робоча температура приймається для сковорід – 250, жарових шаф – 260 або 300, фритюрниць – 170 або 190° C відповідно до технічної характеристики.

**Питомі витрати теплоти на розігрів** обладнання  $Q_{pn}$  визначаються за формулою:

$$Q_{pn} = N_n \cdot \tau_p, \text{ МДж/од.гол.п.}, \quad (6.8)$$

– конфорок:

$$Q_{pn} = q \cdot \tau_p, \text{ МДж/м}^2, \quad (6.9)$$

де  $\tau_p$  – час розігріву до робочої температури, с.

Значення абсолютних показників якості плит виробництва України та інших країн СНД представлені в табл. 6.1 (див. [стор. 198-199](#)).

Встановлено, що питома площа плит становить від 1,47 до 5,09 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup><sub>ж.п.</sub>; менші значення характерні для секційно-модульних плит (за винятком ПЕСМ-2К и ПЕСМ-4ШБ); найбільші значення – для немодульних плит, що раніше випускалися; для плит, призначених для теплової обробки напівфабрикатів у ФЄ, цей показник має значення від 1,57 до 2,35 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup><sub>ж.п.</sub>.



Таблиця 6.1

Показники якості електричних плит

Моделі плит	Площа жарової поверхні, м <sup>2</sup>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Питома маса, кг/м <sup>2</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>2</sup>	Теплова напруга жарової поверхні, кВт/м <sup>2</sup>	Питома витрагність функціонування, (кВт·кг·м <sup>2</sup> )/м <sup>2</sup>	Енергетичний показник жарової поверхні, Вт/(м <sup>2</sup> ·°С)	Питомі витрати теплоти на розігрів конфорок, МДж/м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПНЕК-2К	0,05	5,09	481	46,2	46,2	305	102,7	166,3
ПЕСМ-2К	0,12	2,94	792	31,7	31,7	1061	70,4	114,1
ЕП-8	0,15	2,54	600	36,7	23,3	1257	51,8	83,9
ПЕ-0,17	0,17	2,35	324	23,5	23,5	517	58,8	84,6
ПЕ-0,17	0,17	2,35	206	24,1	24,1	338	60,3	86,8
ПЕ-0,17-01	0,17	2,35	471	23,5	23,5	752	58,8	84,6
ПЕ-0,17М	0,17	1,51	212	23,5	23,5	218	58,8	70,6
ПЕ-0,17М	0,17	2,35	294	23,5	23,5	470	-	-
ПЕ-0,17М-01	0,17	2,35	382	23,5	23,5	611	-	-
ПЕТ-0,17	0,17	2,35	529	24,1	24,1	867	60,3	7,2
ПЕТ-0,17-01	0,17	2,35	265	24,1	24,1	434	60,3	7,2
ПЕСМ-1Н	0,24	1,47	458	15,0	15,0	502	50,0	54,0
ПЕСМ-2 <sup>1</sup>	0,24	1,47	458	29,2	29,2	1132	64,9	105,1
ПЕСМ-2	0,24	1,47	458	25,0	25,0	970	68,5	90,0
ЕП-4	0,26	3,32	538	34,5	23,7	4165	59,2	85,3
ЕП-7М	0,30	3,03	483	32,7	23,3	4306	51,8	91,8
ПЕ-0,34	0,34	2,12	500	23,5	23,5	2883	-	-
ПЕТ-0,34	0,34	1,88	353	31,7	23,5	2430	-	-
ПЕ-0,34С	0,34	2,12	324	23,5	23,5	1864	-	-
ПЕ-0,34Ш	0,34	2,12	500	-	23,5	-	-	-
ПЕСМ-4	0,48	1,47	427	25,0	25,0	3616	62,5	90,0
ПЕСМ-4ШБ	0,48	1,84	542	35,0	25,0	8037	55,6	90,0
ПЕСМ-4Ш	0,48	1,47	542	39,2	29,2	7185	64,9	105,1
ПЕСМ-2НШ	0,48	1,47	552	25,0	15,0	4675	50,0	90,0

Закінчення таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПЕ-4Ш	0,48	1,47	500	35,5	29,2	6019	-	-
ПЕ-0,51	0,51	1,88	235	23,5	23,5	2710	58,8	84,6
ПЕ-0,51-01	0,51	1,57	314	23,5	23,5	2261	58,8	84,6
ПЕ-0,51М	0,51	1,57	225	23,5	23,5	2165	-	-
ПЕ-0,51М-01	0,51	1,88	265	23,5	23,5	3049	-	-
ПЕ-0,51Ш	0,51	1,88	392	33,3	29,9	6392	-	-
ПЕ-0,51С	0,51	1,88	294	23,5	23,5	3384	-	-
ПЕТ-0,51	0,51	1,51	176	24,1	24,1	2510	60,3	7,2
ПЕТ-0,51-01	0,51	1,57	255	24,1	24,1	1738	60,3	7,2
ПЕМ-0,51	0,51	1,88	176	23,5	23,5	2030	-	-
ЕП-2М	0,90	2,75	433	28,1	23,3	27348	51,8	83,9

Примітка. <sup>1</sup> – модель випуску 1981 р.

Питома маса (металоємність) плит коливається від 176 (ПЕТ-0,51, ПЕМ-0,51) до 792 кг/м<sup>2</sup><sub>ж.п.</sub> (ПЕСМ-2К). Найбільш постійним технічним показником якості плит є теплова напруга жарової поверхні; частіше воно становить 23,5...25,0 кВт/м<sup>2</sup><sub>ж.п.</sub>, найменше значення (15,0) встановлено для плити ПЕСМ-2НШ, найбільше (46,2) – для плити ПНЕК-2К. У плитах моделі ПЕТ застосовуються малоінерційні конфорки, що зменшує тривалість розігріву в 10-12 разів і знижує на це витрати енергії. Питома витратність функціонування плит змінюються в досить широкому діапазоні: від 218 (ПЕ-0,17М) до 27348 кВт·кг·м<sup>2</sup> (ЕП-2М).

Для цього показника встановлена статистично достовірна емпірична залежність від величини головного параметра:

$$3\phi_y = 10^3 \cdot (2,34 - 15,9 \cdot f + 47,7 \cdot f^2), \quad (6.10)$$

де  $f$  – площа жарової поверхні, м<sup>2</sup>.

Значення питомих показників якості аналізованої сукупності харчоварильних казанів представлені в табл. 6.2 (див. стор. 200-201).

Встановлено, що питома займана площа обладнання становить від 4,6 до 15,9 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, питома маса – від 0,94 до 4,00 кг/дм<sup>3</sup>, питома потужність електронагрівачів – від 108 до 236 Вт/дм<sup>3</sup>, питома витратність функціонування обладнання в технологічному процесі виробництва – від 8,6 до 157,0 кВт · м<sup>2</sup> · кг/дм<sup>3</sup>.





Таблиця 6.2

**Показники якості електричних харчоварильних казанів**

Моделі харчоварильних казанів	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Питома маса, кг/м <sup>2</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>2</sup>	Питома теплота розігрівання, (Вт·год.) / дм <sup>3</sup>	Питома потужність варіння, Вт/дм <sup>3</sup>	Питома витратність функціонування, (кВт·м <sup>2</sup> ·кг) / дм <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7
КПЕ-40	15,3	2,45	108	125	21,0	11,0
КЕ-40	12,0	4,00	236	165	26,3	18,1
УЕВ-40	12,0	4,00	236	118	26,3	18,1
КЕ-60	8,0	2,67	158	79	17,5	12,1
КПЕ-60	14,5	1,92	158	118	17,5	15,8
КПЕ-60-1А	10,2	1,48	158	113	-	8,6
КПЕСМ-60М	15,9	2,50	158	118	-	22,7
КПЕ-60-2	15,7	3,67	158	144	-	32,6
КПЕСМ-60	14,7	1,72	158	118	17,5	14,3
КПЕ-60-01	10,2	1,67	158	-	-	9,6
УЕВ-60	8,0	2,67	158	118	17,5	12,1
УЕВ-60М	8,8	2,42	158	-	-	12,1
КЕО-60	9,5	1,67	158	-	-	9,0
КЕ-100	7,4	1,76	186	126	31,5	24,6
КПЕ-100-1	9,2	2,10	150	125	18,8	29,0
КПЕ-100-1М	9,2	1,60	150	-	-	22,1
КПЕ-100-2	9,4	2,30	150	125	-	32,4
КПЕ-100	9,1	2,10	150	150	25,0	28,7
КЕ-160*	6,9	1,18	150	125	25,0	31,0
КПЕ-160-1	7,3	1,50	131	131	16,4	36,5
КПЕ-160	8,6	2,19	131	131	21,9	63,4
КПЕ-160-2	8,1	1,69	131	131	-	45,7
КПЕ-160-1М*	7,4	1,31	131	118	21,9	32,5
КПЕ-160Г	7,8	1,81	131	131	21,9	41,2
КПЩЕС-160	6,3	1,69	131	131	-	35,4
КЕ-250*	5,5	1,07	120	110	20,0	44,4

Закінчення таблиці 6.2

1	2	3	4	5	6	7
КПЕ-250	5,5	1,60	132	132	22,0	72,9
КПЕ-250-1	4,7	1,08	120	120	20,0	37,6
КПЕ-250-2	5,2	1,20	120	120	–	46,4
КПЕ-250-1М*	4,7	0,94	120	120	–	33,3
КПЕ-250Г	5,0	1,32	120	120	20,0	49,1
КПЩЕС-250	5,8	1,20	120	120	–	51,8
КПЩЕС-400	4,6	1,44	150	150	25,0	157,0

Рівень якості продукції – головний чинник її конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринку. Проблема забезпечення конкурентоздатності вітчизняної продукції є однією з актуальніших задач науки і практики в цілому, і галузевого машинобудування України зокрема. Тому дослідження, які спрямовані на вивчення закономірностей, що впливають на формування рівня якості обладнання закладів ресторанного господарства є потрібним.

Виходячи з цього, мета роботи – на підставі статистичного аналізу показників, що характеризують технічний рівень електричних харчоварильних казанів, які експлуатуються на підприємствах харчування, виявити тенденції їх залежності від головного параметру – місткості робочої камери (варильної посудини).

В табл. 6.2 приведені значення абсолютних показників якості для 33 моделей харчоварильних котлів з місткістю варильної посудини від 40 до 250 л (дм<sup>3</sup>). Для статистичного аналізу показники якості були сформовані у варіаційний ряд.

Основні статистичні характеристики показників для кожної позиції параметричного ряду харчоварильних казанів:  $n$  – об'єм вибірки,  $\bar{x}$  – середня величина,  $s_x$  – середнє квадратичне відхилення,  $S_x$  – похибка середньої величини,  $v_x$  – коефіцієнт варіації значень, % та  $\varepsilon$  – відносна похибка, що обчислені за відомою методикою, наведені в табл. 6.3 (див. стор. 202).

Питома займана обладнанням площа в середньому складає 8,86 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, питома маса – 1,94 кг/дм<sup>3</sup>, питома потужність – 148,0 Вт/дм<sup>3</sup>, питома витратність функціонування – 33,7 (кВт·м<sup>2</sup>·кг)/дм<sup>3</sup>.



Коефіцієнт варіації значень показників для усієї аналізованої сукупності котлів має значення від 19,4% для питомої потужності до 81,3% для питомої витратності функціонування. Питома потужність для котлів з місткістю варильної посудини 60 л – стабільна величина і складає 158 Вт/дм<sup>3</sup>. Для казанів місткістю 100

Таблиця 6.3

**Статистичні характеристики варіаційних рядів  
показників якості харчоварильних котлів**

Показник якості, одиниця виміру	Місткість варильної посудини, дм <sup>3</sup>	<i>n</i>	$\bar{x}$	$S_x$	$S_x^2$	$V_x$	$\varepsilon$
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	40	3	13,100	1,905	1,100	14,5	8,4
	60	10	11,550	3,256	1,029	28,2	8,9
	100	5	8,860	0,823	0,368	9,3	4,2
	160	7	7,486	0,765	0,289	10,2	3,9
	250	7	5,200	0,424	0,160	8,2	3,1
Разом		33	8,864	3,361	0,585	37,9	6,6
Питома маса, кг/дм <sup>3</sup>	40	3	3,483	0,895	0,517	25,7	14,8
	60	10	2,239	0,676	0,214	30,2	9,6
	100	5	1,972	0,284	0,127	14,4	6,5
	160	7	1,624	0,335	0,217	20,6	7,8
	250	7	1,201	0,213	0,081	17,8	6,7
Разом		33	1,937	0,787	0,137	40,6	7,1
Питома потуж- ність, Вт/дм <sup>3</sup>	40	3	193,3	73,9	42,7	38,2	22,1
	60	10	158,0	0	0	0	0
	100	5	157,2	16,1	7,2	10,2	4,6
	160	7	133,7	7,2	2,7	5,4	2,0
	250	7	121,7	4,5	1,7	3,7	1,4
Разом		33	148,0	28,6	5,0	19,4	3,4
Питома витрат- ність функ- ціонування, (кВт·м <sup>2</sup> ·кг)/дм <sup>3</sup> .	40	3	15,73	4,10	2,37	26,1	15,0
	60	10	14,89	7,46	2,36	50,1	15,9
	100	5	27,36	4,04	1,81	14,8	6,6
	160	7	40,81	11,16	4,22	27,3	10,3
	250	7	47,93	12,75	4,82	26,6	10,1
Разом		33	33,66	27,39	4,77	81,3	14,2

і 250 л значення показників технічного рівня в цілому більш стабільні, ніж для інших позицій параметричного ряду обладнання.

Візуальний аналіз наведених даних дає підстави стверджувати, що середні значення показників питомої займаної площі, маси та потужності зменшуються, а значення питомої витратності функціонування збільшуються зі збільшенням місткості варильної посудини казана.

Враховуючи це, для оцінки тісноти зв'язку показників якості з місткістю варильної посудини був визначений коефіцієнт кореляції за формулою:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (6.11)$$

де  $x_i$  – ємність варильної посудини у відповідності за параметричним рядом;

$\bar{x}$  – середнє значення ємності варильної посудини  $\left(\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}\right)$ ;

$y_i$  – середнє значення показника для казанів однакової місткості варильної посудини;

$\bar{y}$  – середнє значення показника для варіаційного ряду харчоварильних казанів  $\left(\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}\right)$ ;

$n$  – кількість позицій параметричного ряду казанів.

Статистична значущість коефіцієнта кореляції між показниками якості і місткістю варильної посудини оцінена за формулою:

$$t_{r \text{ розрах}} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}, \quad (6.12)$$

де  $n$  – кількість парних значень.

Розраховані значення наведені в табл. 6.4 (див. стор. 204).

Приведені дані свідчать про тісний кореляційний зв'язок між показниками якості і місткістю варильної посудини – значення коефіцієнта кореляції близьке до одиниці; при цьому для трьох показників цей зв'язок негативний (знак «мінус»), а для одного – позитивний.

Коефіцієнт Стьюдента при рівні значущості  $\alpha = 0,05$  та степені вільності  $\nu = n-2$  ( $t_{0,05; 3}$ ) дорівнює 2,353.



Таблиця 6.4

**Статистичні характеристики для обчислення  
кореляційного зв'язку показників якості  
харчоварильних казанів з місткістю варильної посудини**

Показник якості, одиниця виміру	$\bar{x}$	$\bar{y}$	$\sum(x_i - \bar{x})^2$	$\sum(y_i - \bar{y})^2$	$r$	$t_{r \text{ розрах}}$
Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	122	9,24	5776	7,99	-0,967	6,57
Питома маса, кг/дм <sup>3</sup>	122	2,104	5776	0,596	-0,860	2,92
Питома потужність, Вт/дм <sup>3</sup>	122	152,8	5776	592,6	-0,905	3,68
Питома витратність функціонування, (кВт·м <sup>2</sup> ·кг)/дм <sup>3</sup>	122	29,34	5776	180,5	0,971	7,03

Встановлений зв'язок статистично значущий, оскільки розрахункове значення оцінки вибіркового коефіцієнта кореляції ( $t_{r \text{ розрах}}$ ) більший за критичне значення коефіцієнта Стьюдента при рівні імовірності  $p=0,95$ .

Для встановлення кількісної залежності показників якості від місткості варильної посудини харчоварильних казанів був проведений регресійний аналіз.

Графічне зображення кореляційного поля показників якості показало, що зв'язок їх з місткістю посудини для варіння нелінійний.

Методом найменших квадратів були обчислені параметри рівняння квадратичної парної регресії ( $y = a + bx + cx^2$ ), яка статистично вірогідно описує встановлену емпіричну залежність показників якості харчоварильних котлів від місткості посудини:

$$F_n = 15,74 - 7,7 \cdot 10^{-2}v + 1,41 \cdot 10^{-4}v^2, \text{ м}^2/\text{м}^3; \quad (6.13)$$

$$M_n = 4,06 - 2,63 \cdot 10^{-2}v + 6,0 \cdot 10^{-5}v^2, \text{ кг}/\text{дм}^3; \quad (6.14)$$

$$E_n = 211 - 0,73v + 1,512 \cdot 10^{-3}v^2, \text{ Вт}/\text{дм}^3; \quad (6.15)$$

$$3\phi_n = 0,783 + 0,292v - 3,99 \cdot 10^{-4}v^2, \text{ (кВт} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{кг)}/\text{дм}^3, \quad (6.16)$$

де  $v$  – місткість варильної посудини, дм<sup>3</sup>.

Отримані залежності придатні для прогнозування показників якості при проектуванні харчоварильних котлів і для відшукування

оптимальних конструктивно-технічних рішень цього типу обладнання для підприємств харчування.

Техніко-економічні показники якості ( $F_n$ ,  $M_n$ ,  $N_n$ ,  $Q_{pn}$ ,  $EP$ ,  $3\phi_n$ ) жарових шаф і конвективних апаратів виробництва України та інших країн СНД наведені в табл. 6.5 (див. стор. 206).

Встановлено, що на 1 м<sup>2</sup> ФЄ в шафах необхідно корисної площі цеху від 0,47 до 1,61 м<sup>2</sup>, витрати металу становлять від 141 до 525 кг і потрібно електричної потужності від 13,2 до 19,4 кВт. Абсолютні значення цих показників якості залежать як від специфічних особливостей КОГ обладнання й величини його головного параметра, так і від особливостей модифікації апарата. Моделі жарових шаф типу ШЖЕ модифікації «М» характеризуються швидким виходом у робочий режим; при однакових значеннях питомої потужності та енергетичного показника питомі витрати теплоти на розігрів в 2,33 рази менше їх прототипів. Питома витратність функціонування жарових шаф типорозміру 0,51 і 0,85 приблизно однакова, а для типорозміру 1,36 – в 3-4 рази вище. Універсальні жарові шафи й конвективні апарати, які призначені для теплової обробки у ФЄ, по енергетичним і масогабаритним показникам уступають жаровій шафі ШЖЕ-1,36.

Абсолютні значення показників якості електросковорід ( $F_n$ ,  $M_n$ ,  $N_n$ ,  $Q_{pn}$ ,  $3\phi_n$ ,  $EP$ ) представлені в табл. 6.6 (див. стор. 207).

З наведених даних виходить, що питома займана площа електросковорід лежить у діапазоні 1,8...4,4 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup><sub>п</sub>, питома маса – 400...1180 кг/м<sup>2</sup><sub>подоу</sub>; питома потужність – 22,7...41,4 кВт/м<sup>2</sup><sub>п</sub>; енергетичний показник має значення від 90,8 до 165,6 Вт/(м<sup>2</sup><sub>п</sub>·°C). Встановлено достатньо широкий діапазон значень питомої витратності функціонування сковорід у технологічному процесі виробництва – від 850 до 53049 кВт·кг·м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup><sub>п</sub>.

Отримана статистично достовірною емпіричною залежністю питомої потужності сковорід від величини головного параметра.

$$N_n = 30,7 - 27,6 \cdot f + 34,0 \cdot f^2, \text{ кВт/м}^2_{\text{п}} \quad (6.17)$$

де  $f$  – площа поду сковороди, м<sup>2</sup><sub>п</sub>.

Показники якості електрофритюрниць представлені в табл. 6.7 (див. стор. 208).



Таблиця 6.5

**Показники якості електричних жарових шаф  
і конвективних апаратів**

Моделі жарових шаф і конвективних апаратів	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Питома маса, кг/м <sup>2</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>2</sup>	Питома витрати енергії на розігрів, МДж/м <sup>2</sup>	Енергетичний показник, Вт/(м <sup>2</sup> · °С)	Питома витратність функціонування, (кВт · кг · м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> )/(шт/кВт · кг · м <sup>2</sup> )
ШЖЭ-0,51	0,78	235	15,7	32,94	60,4	753
ШЖЭ-0,51-01	0,78	284	15,7	32,94	60,4	910
ШЖЭ-0,51М	0,84	225	15,7	14,12	60,4	776
ШЖЭ-0,51М-01	0,84	255	15,7	14,12	60,4	877
ШЖЭСМ-2К	1,28	394	19,4	46,52	64,7	2628
ШК-2А	1,61	525	15,3	91,53	51,0	4492
ШЖЭ-0,85	0,47	165	14,1	29,65	50,4	791
ШЖЭ-0,85-01	0,47	194	14,1	29,65	50,4	932
ШЖЭ-0,85М	0,51	159	14,1	12,71	50,4	819
ШЖЭ-0,85М-01	0,51	176	14,1	12,71	50,4	911
ШЖЭ-0,85У	0,51	141	14,1	14,12	60,4	728
ШЖЭ-0,85У-01	0,51	162	14,1	14,12	60,4	838
ШЖЭ-1,36 <sup>1</sup>	$\frac{0,51}{1,06 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{191}{0,40}$	$\frac{13,2}{27,7 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{11,91}{24,92 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{50,8}{0,107}$	$\frac{2374}{0,201}$
ШЭУ	0,58	176	20,2	11,12	50,8	3827
ЭШУМ	$3,44 \cdot 10^{-3}$	0,75	$70,0 \cdot 10^{-3}$	-	-	0,138
«Жар-піцца» <sup>2</sup>	$\frac{40,5 \cdot 10^{-3}}{2,51 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{3,00}{0,19}$	$\frac{0,242}{15,0 \cdot 10^{-3}}$	-	-	$\frac{0,340}{5,408}$
АК-100	$5,25 \cdot 10^{-3}$	0,75	$50,0 \cdot 10^{-3}$	-	-	0,353
АК-180 «Сюрприз-М»	$3,43 \cdot 10^{-3}$	0,67	$51,1 \cdot 10^{-3}$	-	-	0,174
АК-390 <sup>2</sup>	$\frac{1,85 \cdot 10^{-3}}{0,97 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,54}{0,28}$	$\frac{58,5 \cdot 10^{-3}}{30,8 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{28,06 \cdot 10^{-3}}{14,77 \cdot 10^{-3}}$	$\frac{0,266}{0,140}$	$\frac{0,113}{0,215}$

Примітки: <sup>1</sup> – значення у знаменнику відносно продуктивності, шт./год;

<sup>2</sup> – значення у знаменнику в перерахунку на котлети масою 62 г, шт./год.

Таблиця 6.6

**Показники якості електросковорід**

Моделі електросковорід	Площа поду чаші, м <sup>2</sup> <sub>п</sub>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup> <sub>п</sub>	Питома маса, кг/м <sup>2</sup> <sub>п</sub>	Питома потужність, кВт/м <sup>2</sup> <sub>п</sub>	Питома температура розогрівання, МДж/м <sup>2</sup> <sub>п</sub>	Енергетичний показник, Вт/(м <sup>2</sup> <sub>п</sub> ·°С)	Питома витратність функціонування, (кВт·кг·м <sup>2</sup> )/м <sup>2</sup> <sub>п</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8
СНЕ-0,2	0,18	3,35	722	27,8	33,3	111,2	2166
СЕСМ-0,2	0,20	4,40	925	30,0	36,0	120,0	4884
СЕСМ-0,2Д	0,20	4,41	1125	30,0	-	-	5940
СЕ-0,22	0,22	1,82	455	22,7	47,7	90,8	909
СЕ-0,22-01	0,22	1,82	545	22,7	47,7	90,8	1090
СЕ-0,22М	0,22	2,01	386	22,7	34,1	90,8	890
СЕ-0,22М-01	0,22	2,01	477	22,7	47,7	90,8	1050
СЕСМ-0,2	0,25	3,53	800	24,0	50,4	96,0	4224
СЕСМ-0,2 <sup>1</sup>	0,25	3,80	780	24,0	50,4	96,0	4446
СЕСМ-0,2	0,25	3,80	800	24,0	50,4	96,0	4560
СЕС-0,25	0,25	3,96	760	24,0	-	-	4514
СЕ-0,45	0,45	2,13	489	25,6	53,8	102,4	5397
СЕ-0,45-01	0,45	2,13	556	25,6	53,8	102,4	6133
СЕ-0,45М	0,45	2,36	433	25,6	38,4	102,4	5282
СЕ-0,45М-01	0,45	2,36	500	25,6	53,8	102,4	6095
СЕ-0,45М-02	0,45	2,36	478	25,0	33,0	100,0	5698
СЕ-0,45В-01	0,45	1,94	467	25,6	-	-	4696
СЕСМ-0,5	0,45	2,73	611	26,7	40,1	106,8	9020
СНЕ-0,5	0,48	3,00	396	27,1	40,6	108,4	7410
СЕСМ-0,5	0,50	2,50	600	24,0	50,4	96,0	8856
СЕСМ-0,51Д1	0,50	2,50	600	24,0	50,4	96,0	8856
СЕСМ-0,51Д1 <sup>2</sup>	0,50	2,69	1180	24,0	50,4	96,0	19116
СЕСМ-0,5Д-1А	0,50	2,69	600	24,0	-	-	9720
АТЕ-1,1	1,10	3,59	408	41,4	24,8	165,6	53049

Примітки: <sup>1</sup> – інвентарний № 1004; <sup>2</sup> – інвентарний № 1023.





Питома займана площа фритюрниць становить від 17,0 до 33,1 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, питома маса – від 1 до 5,25 кг/дм<sup>3</sup>, питома потужність – від 300 до 500 Вт/дм<sup>3</sup>.

Питома потужність фритюрниць на 20 дм<sup>3</sup> є постійною й становить 375 Вт/дм<sup>3</sup>; для фритюрниць на 5 і 10 дм<sup>3</sup> варіювання цього показника становить 25%. Сукупні витрати виробничої площі, металу та енергії на одиницю головного параметра становлять від 2,1 до 83,9 одиниць.

Абсолютні значення питомих показників якості електрогрилів представлені в табл. 6.8 (див. стор. 209).

З наведених даних виходить, що питома займана площа електрогрилів коливається від 3,0 до 6,7 м<sup>2</sup>·10<sup>-3</sup>/(кг/год.), питома

Таблиця 6.7

Показники якості електрофритюрниць

Марки й моделі фритюрниць	Місткість чаші, дм <sup>3</sup>	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Питома маса, кг/дм <sup>3</sup>	Питома потужність, Вт/дм <sup>3</sup>	Питома теплота розігрівання, МДж/м <sup>3</sup>	Енергетичний показник, кВт/(м <sup>3</sup> ·°С)	Питома витратність функціонування, (кВт·кг·м <sup>2</sup> )/дм <sup>3</sup>
ФНЕ-5	8	33,1	3,13	500	750	2,778	3,25
ФНЕ-10	10	23,9	4,80	300	585	1,667	4,87
Фритюрниця для смаження крекерів	10	24,0	4,00	400	-	-	3,84
ФНЕ-20	20	17,0	3,35	425	-	2,361	9,68
ФЕСМ-20	20	18,1	4,50	375	450	1,805	12,15
ФЕСМ-20 <sup>1</sup>	20	17,6	3,00	375	315	2,205	7,88
ФЕ-20	20	20,0	2,50	375	315	2,205	7,50
ФЕ-20-01	20	20,0	3,75	375	315	2,205	11,25
ФЕ-20В	20	22,1	2,25	375	-	-	7,43
ФЕ-20В-01	20	22,1	3,15	375	-	-	10,79
Фритюрниця	20	17,5	1,00	300	-	-	2,10
ФНЕ-40	40	23,4	5,25	425	638	2,237	83,90

маса – від 5,0 до 16,7 кг/(кг/год.), питома потужність – від 300 до 1000 Вт/(кг/год.). Ефективність функціонування електрогрилів має великий діапазон значень: при витраті одиниці енергії (кВт · год.), маси металу (кг), і одиниці виробничої площі (м<sup>2</sup>) в електрогрилях виробляється від 0,017 до 2,49 кг готової продукції.

У табл. 6.9 (див. стор. 210) представлені показники якості ( $F_y, M_y, N_y, Pr$ ) електричних кип'ятильників безперервної дії.

З наведених даних видно, що питома займана площа змінюється в діапазоні значень 1,91...13,90 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, питома маса – 280...1400 кг/м<sup>3</sup>, питома потужність – 100...160 кВт/м<sup>3</sup>.

Отримана статистично достовірна емпірична залежність питомої маси кип'ятильників від їхньої номінальної продуктивності.

$$M_n = 798 - 4,60 \cdot v + 1,43 \cdot 10^{-2} \cdot v^2, \text{ кг/м}^3; \quad (6.18)$$

де  $v$  – продуктивність кип'ятильника, дм<sup>3</sup>/год.

У результаті проведеного аналізу були виявлені найкращі досягнуті значення основних показників технічного рівня й найбільш прогресивні моделі обладнання для теплової обробки харчових продуктів, які представлені в табл. 6.10 (див. стор. 211).

Таблиця 6.8

**Показники якості електрогрилів**

Моделі електрогрилів	Продуктивність, кг/год.	Питома займана площа, м <sup>2</sup> ·10 <sup>-3</sup> / (кг/год.)	Питома маса, кг / (кг/год.)	Питома потужність, Вт / (кг/год.)	Витратність функціонування, (10 <sup>2</sup> ·кг) / (кВт · год·кг·м <sup>2</sup> )
ГЕ-1,5	1,5	5,22	5,00	1000	1,7
ЕГС-6	8	3,85	5,63	290	249,0
ГЕН-10	10	5,52	7,40	1000	24,6
9Д007959А	14	3,48	6,57	300	13,5
ГЕ-15	15	6,67	16,67	1000	4,0
ЕГС-16	18	3,96	5,28	280	53,4
ГПЕ-10	18	4,04	6,67	350	32,6
ГШ-23-83	20	3,00	6,35	360	36,5



Конструктивно-технічні рішення нових моделей обладнання повинні бути більш досконалі, тобто мати абсолютні значення показників кращі (менше/більше) зазначених.

На закінчення необхідно відзначити, що в технічних характеристиках теплового обладнання не знаходиться висвітлення інформація про межі регулювання й точності підтримки температури нагрівачів (конфорок, ТЕНів) і повітряного середовища в робочому обсязі, способах створення в ньому рівномірного температурного поля й цілого ряду інших технічних засобів, що дозволяють одержувати високу якість готових кулінарних виробів, тобто особливості контрольно-регулюючого оснащення апаратів.

Таблиця 6.9

**Показники якості електричних кип'ятильників**

Типи й моделі кип'ятильників	Питома займана площа, м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	Питома маса, кг/м <sup>3</sup>	Питома потужність, кВт/м <sup>3</sup>	Ефективність використання, дм <sup>3</sup> /(кВт·год·кг·м <sup>2</sup> )
КЕБ-10М	13,90	750	100	9,52
КНЕ-25	5,17	656	120	5,01
КНЕ-25М	6,30	800	120	2,60
КНЕ-25М1	6,02	700	120	3,17
КНЕ-25М1	5,71	643	107	3,24
КНДЕ-20-1	4,79	1400	160	0,37
КНДЕ-20-2	4,79	1000	160	0,52
КНЕ-50	2,58	344	120	3,73
КНЕ-50М	3,20	440	120	2,37
КНЕ-50М1	3,01	370	120	3,00
КНЕ-50М1	2,76	351	105	3,45
КНЕ-50-2М	3,01	290	120	3,83
КНДЕ-40-1	2,89	900	164	0,23
КНДЕ-40-2	2,89	650	164	0,32
КНЕ-100	2,69	430	120	0,72
КНЕ-100Б	1,91	280	120	1,57
КНЕ-100М	1,88	380	120	1,15
КНЕ-100МН	2,31	445	120	0,81
КНЕ-100МН	1,96	340	120	1,23

Таблиця 6.10

**Прогресивні значення показників технічного рівня обладнання для теплової обробки харчових продуктів**

Найменування ФОГ обладнання	Марка прогресивної моделі	Одиниці виміру головного параметра	Абсолютні значення показників якості		
			Питома займана площа, м <sup>2</sup> / (од.гол.п.)	Питома маса, кг/(од.гол.п.)	Питома потужність, Вт/(од.гол.п.)
Електроплити	ПЕТ-0,51	М <sup>2</sup> <sub>ж.п.</sub>	1,47 1,51	176 176	15,0 · 10 <sup>3</sup> 24,1 · 10 <sup>3</sup>
Харчоварильні казани	КПЕ-250-1М	дм <sup>3</sup>	4,6·10 <sup>-3</sup> 4,7·10 <sup>-3</sup>	0,94 0,94	108 120
Пароварильні апарати	АП-0,23АМ	м <sup>3</sup>	3,13 3,33	696 739	32,6 · 10 <sup>3</sup> 32,6 · 10 <sup>3</sup>
Жарові шафи	ШЖЕ-0,85У	М <sup>2</sup> <sub>ФЕ</sub>	0,47 0,51	141 141	13,2 · 10 <sup>3</sup> 14,1 · 10 <sup>3</sup>
Електросковороди	СЕ-0,22	М <sup>2</sup> <sub>поди</sub>	1,82 2,01	386 386	22,7 · 10 <sup>3</sup> 22,7 · 10 <sup>3</sup>
Електрофритюрниці	ФЕ-20У	дм <sup>3</sup> <sub>чаші</sub>	17,5·10 <sup>-3</sup> 22,1·10 <sup>-3</sup>	1,00 2,25	300 375
Електрогрилі	ЕГС-6	кг/год.	3,00·10 <sup>-3</sup> 3,85·10 <sup>-3</sup>	5,00 5,63	280 290
Кип'ятильники	КНЕ-100МН	дм <sup>3</sup>	1,88·10 <sup>-3</sup> 1,96·10 <sup>-3</sup>	0,28 0,34	100 120

**6.2. Оцінки одиничних показників технічного рівня і якості теплового обладнання**

Для порівняльної оцінки якості аналізованої сукупності електроплит за базовий зразок обрана плита ПЕТ-0,17-01. У табл. 6.11 (див. стор. 212-213) наведені результати диференціальної оцінки.

Як видно з отриманих даних, більш раціонально вирішені габарити секційно-модульних і багатоконфорочних плит. Триконфорочні плити, які призначені для теплової обробки напівфабрикатів у ФЄ, у більшості випадків вимагають менших витрат металу для створення 1 м<sup>2</sup> жарової поверхні; наявність жарової



Таблиця 6.11

Одиничні оцінки якості електричних плит

Моделі плит	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Теплова напруга жарової поверхні	Питома витратність функціонування	Енергетичний показник жарової поверхні	Питома теплота розігрівання конфорок
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПЕТ-0,17-01</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
ПНЕК-2К	0,462	0,551	0,522	0,522	1,423	0,587	0,043
ПЕСМ-2К	0,799	0,335	0,760	0,760	0,409	0,857	0,063
ЕП-8	0,925	0,442	0,657	1,034	0,345	1,164	0,086
ПЕ-0,17	1,000	0,818	1,026	1,026	0,839	1,026	0,085
ПЕ-0,17	1,000	1,286	1,026	1,026	1,284	1,164	0,086
ПЕ-0, 17-01	1,000	0,563	1,026	1,026	0,577	1,026	0,085
ПЕ-0,17М	1,556	1,250	1,026	1,026	1,991	1,026	0,102
ПЕ-0,17М	1,000	0,901	1,026	1,026	0,922	-	-
ПЕ-0,17М-01	1,000	0,693	1,026	1,026	0,710	-	-
ПЕТ-0,17	1,000	0,501	1,000	1,000	0,500	1,000	1,000
ПЕСМ-1Н	1,599	0,579	1,607	1,607	0,746	1,206	0,134
ПЕСМ-2 <sup>1</sup>	1,599	0,579	0,825	0,825	0,383	0,929	0,069
ПЕСМ-2	1,599	0,579	0,964	0,964	0,447	0,965	0,080
ЕП-4	0,708	0,493	0,699	1,017	0,104	1,029	0,085
ЕП-7М	0,776	0,549	0,737	1,034	0,101	1,164	0,079
ПЕ-0,34	1,108	0,530	1,026	1,026	0,151	-	-
ПЕТ-0,34	1,250	0,751	0,762	1,026	0,179	-	-
ПЕ-0,34С	1,108	0,819	1,026	1,026	0,233	-	-
ПЕСМ-4	1,599	0,621	0,964	0,964	0,120	0,965	0,080
ПЕСМ-4ШБ	1,277	0,489	0,689	0,964	0,054	1,085	0,080
ПЕСМ-4Ш	1,599	0,489	0,615	0,825	0,060	0,929	0,069
ПЕСМ-2НШ	1,599	0,480	0,964	1,607	0,093	1,206	0,080
ПЕ-4Ш	1,597	0,530	0,679	0,825	0,072	-	-
ПЕ-0,51	1,250	1,128	1,026	1,026	0,160	1,026	0,085
ПЕ-0,51-01	1,497	0,844	1,026	1,026	0,192	1,026	0,085



Закінчення таблиці 6.11

1	2	3	4	5	6	7	8
ПЕ-0,51М	1,497	1,175	1,026	1,026	0,200	-	-
ПЕ-0,51М-01	1,250	1,000	1,026	1,026	0,142	-	-
ПЕ-0,51Ш	1,250	0,676	0,723	0,806	0,068	-	-
ПЕ-0,51С	1,250	0,901	1,026	1,026	0,128	-	-
ПЕТ-0,51	1,497	1,506	1,000	1,000	0,250	1,000	1,000
ПЕТ-0,51-01	1,497	1,039	1,000	1,000	0,173	1,000	1,000
ПЕМ-0,51	1,250	1,502	1,026	1,026	0,214	-	-
ЕП-2М	0,855	0,612	0,852	1,034	0,016	1,164	0,086

Примітка. <sup>1</sup> – модель випуску 1981 р.

шафи збільшує питому масу плит; однак оцінки цього показника для секційно-модульних плит в 2...3 рази нижчі в порівнянні із кращими зразками.

Питома потужність плит однакової функціональності – досить стабільна величина, що може бути ознакою оптимальності значення цього показника або регламентації його при проектуванні й розробці конструкції плит.

Плити, що призначені для смаження виробів безпосередньо на робочій поверхні конфорок (ПЕСМ-1Н, ПЕСМ-2НШ), за енергетичними показниками істотно перевершують якість плит із традиційним способом смаження (з використанням відповідних посудин).

Сукупність плит, що аналізується, значно розрізняється за рівнем питомих витрат функціонування в технологічній системі виробництва кулінарної продукції. Так, оцінки цього показника вище базового зразка для плит ПЕ-0,17М (1,991), ПНЕК-2К (1,423) і ПЕ-0,17 (1,284) і дуже низькі (менш 0,1) – для плит з жаровою шафою (ПЕСМ-4ШБ, ПЕСМ-4Ш, ПЕСМ-2НШ, ПЕ-4Ш, ПЕ-0,51Ш, ЕП-2М).

Для порівняльної оцінки якості харчоварильних казанів за базовий зразок прийнятий казан КПЕ-160-1М, що перебуває приблизно в центрі параметричного ряду.

В табл. 6.12 (див. стор. 214-215) наведені одиничні оцінки показників якості обраної сукупності харчоварильних казанів.

Харчоварильні казани, що випускаються в цей час, по питомій займаній площі не завжди більш досконалі за ті, що випуска-



Таблиця 6.12

**Одиничні оцінки техніко-економічних показників якості  
електричних харчоварильних казанів**

Моделі харчова- рильних казанів	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Питома теплога розігрівання	Питома потужність варіння	Питома витратність функціонування
1	2	3	4	5	6	7
<b>КПЕ-160-1М</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
КПЕ-40	0,484	0,535	0,697	0,944	1,043	2,955
КЕ-40	0,617	0,328	0,555	0,572	0,833	1,796
УЕВ-40	0,617	0,328	0,555	1,000	0,833	1,796
КЕ-60	0,925	0,491	0,829	1,494	1,251	7,168
КПЕ-60	0,510	0,682	0,829	1,000	1,251	2,057
КПЕ-60-1А	0,725	0,885	0,829	1,044	-	10,144
КПЕСМ-60М	0,465	0,524	0,829	1,000	-	1,432
КПЕ-60-2	0,471	0,357	0,829	0,819	-	0,997
КПЕСМ-60	0,503	0,762	0,829	1,000	1,251	2,273
КПЕ-60-01	0,725	0,784	0,829	-	-	3,385
УЕВ-60	0,925	0,491	0,829	1,000	1,251	2,686
УЕВ-60М	0,841	0,541	0,829	-	-	2,686
КЕО-60	0,779	0,784	0,829	-	-	3,611
КЕ-100	1,000	0,744	0,693	0,937	0,695	2,113
КПЕ-100-1	0,804	0,624	0,873	0,944	1,165	1,121
КПЕ-100-1М	0,804	0,819	0,873	-	-	1,471
КПЕ-100-2	0,787	0,570	0,873	0,944	-	1,003
КПЕ-100	0,813	0,624	0,873	0,787	0,876	1,132
КЕ-160	1,072	1,110	0,873	0,944	0,876	1,048
КПЕ-160	0,860	0,598	1,000	0,901	1,000	0,513
КПЕ-160-1	1,014	0,873	1,000	0,901	1,335	0,890
КПЕ-160-2	0,914	0,775	1,000	0,901	-	0,711
КПЕ-160Г	0,949	0,724	1,000	0,901	1,000	0,689



Закінчення таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7
КЕ-250	1,345	1,224	1,092	1,073	1,095	0,732
КПЕ-250	1,345	0,819	0,992	0,894	0,995	0,446
КПЕ-250-1	1,575	1,213	1,092	0,983	1,095	0,864
КПЕ-250-2	1,423	1,092	1,092	0,983	-	0,700
КПЕ-250-1М	1,574	1,394	1,092	0,983	-	0,976
КПЕ-250Г	1,480	0,992	1,092	0,983	1,095	0,662
КПЩЕС-250	1,276	1,092	1,092	0,983	-	0,627
КПЩЕС-400	1,609	0,910	0,873	0,787	0,876	0,207

лися раніше. Так, у групі казанів ємністю 60 л моделі КПЕСМ-60М і УЕВ-60М мають оцінки відповідно на 8 і 10 % нижче попередні (КПЕСМ-60 і УЕВ-60), а підготовлена до серійного виробництва нова розробка казана КЕО-60 має оцінку на 19% нижче в порівнянні зі своїм прототипом КЕ-60. Казан КПЕСМ-60М и по питомій масі поступається моделі, що випускалася раніше. У групі казанів ємністю 100, 160 і 250 л у серійному виробництві перебувають моделі з кращими масогабаритними показниками.

Відносні показники якості (оцінки) аналізованої сукупності жарових шаф і конвективних апаратів, розраховані за (3.10), наведені в табл. 6.13 (див. стор. 216). За базовий зразок прийнята шафа ШЖЕ-1,36, технічна характеристика якої дозволяє порівнювати і жарові шафи, і конвективні апарати.

Шафи ШЖЕ-0,51 і ШЖЕ-0,51-01, що випускалися раніше, мають кращі оцінки по витратності функціонування. З жарових шаф, призначених для теплової обробки кулінарної продукції у ФЄ, найменш металомісткі шафи ШЖЕ-0,85 різних модифікацій, особливо навісного виконання.

Універсальна електрична шафа ЕШУМ, що серійно випускається у цей час, за габаритними, масовими і енергетичними питомими показниками перебуває на дуже низькому рівні. Конвективний апарат «Жар-піца», незважаючи на низький рівень якості габаритних характеристик має досить добрі (найкращі) показники метало-, енергоємності і витратності функціонування: відповідно в 2,1; 1,8 і 26,9 рази вище базового зразка.





Поряд з цим, одиничні оцінки масогабаритних і енергетичних показників якості нових конвективних апаратів, призначених для прогресивної технології кулінарної продукції (АК-100 і АК-180 «Сюрприз-М») – у 2...5 разів нижчі.

Для оцінки одиничних показників якості електричних сковорід за базовий зразок була прийнята модель СЕ-0,45М, що серійно випускається, перебуває приблизно в середині параметричного

Таблиця 6.13

**Одиничні оцінки якості електричних жарових шаф і конвективних апаратів**

Моделі жарових шаф і конвективних апаратів	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Питома теплога розігрівання	Енергетичний показник	Питома витратність функціонування
ШЖЕ-1,36	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
ШЖЕ-0,51	0,654	0,813	0,841	0,362	0,841	3,153
ШЖЕ-0,51-01	0,654	0,673	0,841	0,362	0,841	2,609
ШЖЕ-0,51М	0,607	0,849	0,841	0,843	0,841	3,059
ШЖЕ-0,51М-01	0,607	0,749	0,841	0,843	0,841	2,707
ШЖЕСМ-2К	0,398	0,485	0,680	0,256	0,785	0,903
ШК-2А	0,317	0,364	0,863	0,130	0,996	0,528
ШЖЕ-0,85	1,085	1,158	0,936	0,402	1,008	3,001
ШЖЕ-0,85-01	1,085	0,985	0,936	0,402	1,008	2,547
ШЖЕ-0,85М	1,000	1,201	0,936	0,937	1,008	2,898
ШЖЕ-0,85М-01	1,000	1,085	0,936	0,937	1,008	2,606
ШЖЕ-0,85В	1,000	1,355	0,936	0,843	0,841	3,261
ШЖЕ-0,85В-01	1,000	1,179	0,936	0,843	0,841	2,833
ШЕУ	0,879	1,085	0,653	1,071	1,000	0,620
ЕШУМ	0,308	0,533	0,396	-	-	0,687
«Жар-піца»	0,422	2,105	1,847	-	-	26,905
АК-100	0,202	0,533	0,554	-	-	1,756
АК-180 «Сюрприз-М»	0,309	0,597	0,542	-	-	0,866
АК-390	1,093	1,429	0,899	1,687	0,764	1,070



ряду й, по попередньому аналізі абсолютних значень, має непогану якість. Результати порівняння представлені в табл. 6.14.

Таблиця 6.14

**Одиничні оцінки якості електросковорід**

Моделі електросковорід	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Питома теплота розігрівання	Енергетичний показник	Питома витратність функціонування
<b>СЕ-0,45М</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
СНЕ-0,2	0,705	0,600	0,922	1,153	0,921	2,438
СЕСМ-0,2	0,536	0,468	0,853	1,067	0,853	1,081
СЕСМ-0,2Д	0,535	0,385	0,853	-	-	0,889
СЕ-0,22	1,297	0,952	1,128	0,805	1,128	5,810
СЕ-0,22-01	1,297	0,794	1,128	0,805	1,128	4,846
СЕ-0,22М	1,174	1,122	1,128	1,126	1,128	6,214
СЕ-0,22М-01	1,174	0,908	1,128	0,805	1,128	5,031
СЕСМ-0,2	0,669	0,541	1,067	0,762	1,067	1,250
СЕСМ-0,2 <sup>1</sup>	0,621	0,555	1,067	0,762	1,067	1,188
СЕСМ-0,2	0,621	0,541	1,067	0,762	1,067	1,158
СЕСЧ-0,25	0,596	0,570	1,067	-	-	1,170
СЕ-0,45	1,108	0,885	1,000	0,714	1,000	0,979
СЕ-0,45-01	1,108	0,779	1,000	0,714	1,000	0,861
СЕ-0,45М-01	1,000	0,866	1,000	0,714	1,000	0,867
СЕ-0,45М-02	1,000	0,906	1,024	1,164	1,024	0,927
СЕ-0,45В-01	1,216	0,927	1,000	-	-	1,125
СЕСМ-0,5 <sup>2</sup>	0,864	0,709	0,959	0,958	0,959	0,586
СНЕ-0,5	0,788	1,094	0,945	0,946	0,945	0,714
СЕСМ-0,5	0,944	0,722	1,067	0,762	1,067	0,596
СЕСМ-0,51Д1	0,944	0,722	1,067	0,762	1,067	0,596
СЕСМ-0,51Д1 <sup>3</sup>	0,877	0,367	1,067	0,762	1,067	0,276
СЕСМ-0,5Д-1А	0,877	0,722	1,067	-	-	0,543
АТЕ-1,1	0,912	1,061	0,618	1,548	0,618	0,100

Примітки: <sup>1</sup> – інвентарний № 1004; <sup>2</sup> – площа поду 0,45 м<sup>2</sup>; <sup>3</sup> – інвентарний № 1023.



Як свідчать отримані дані, за габаритними характеристиками найбільш високий рівень якості мають сковороди з площею поду чаші 0,22 м<sup>2</sup>, які випускалися раніше; серед сковорід, що стали випускатися потім – моделі СЕ-0,45В-01 (1,216). Дуже низький рівень установлено для моделей СЕСМ-0,2Д, СЕЧ-0,25 і СЕСМ-0,2 – їх питомі габаритні характеристики в 2 рази нижчі в порівнянні з кращими зразками.

За питомою масою більш високий рівень якості встановлено для сковорід моделей СЕ-0,22М (1,122) і СЕ-0,45М (1,000); всі інші моделі, що випускаються серійно в останні роки, поступаються їм, особливо моделі СЕСМ-0,2Д, СЕСМ-0,2, СЕЧ-0,25, оцінки яких по цьому показнику мають значення відповідно 0,385, 0,541 і 0,570.

Сковороди, що випускаються серійно, по питомій потужності перебувають приблизно на однаковому рівні: варіювання значень – у межах 11%. Оскільки при обчисленні енергетичного показника прийнята однакова температура поду для всіх моделей сковорід, то його оцінки ідентичні оцінкам питомої потужності.

Оцінки питомої витратності функціонування електросковорід характеризуються широким діапазоном значень; найбільш високий рівень якості встановлено для електросковорід марки СЕ-0,22.

Одиничні оцінки показників якості електрофритюрниць у порівнянні з базовим зразком ФЕ-20У представлені в табл. 6.15 (див. стор. 219).

Нова розробка фритюрниці за масогабаритними показниками якості перебуває на найвищому рівні, особливо по металоємності – витрата металу в 2,25 рази менше в порівнянні з базовим зразком, трохи (на 25%) завищена потужність електронагрівачів може сприяти швидкому відновленню температури жиру після закладки продуктів, підвищенню якості готового продукту й збільшенню продуктивності. Однак ця гіпотеза вимагає експериментальної перевірки.

У табл. 6.16 (див. стор. 219) представлені одиничні оцінки технічних властивостей електрогрилів.

Як виходить з отриманих даних, електрогрилі ЕГС-16 і ЕГС-6 мають високі оцінки основних технічних параметрів (габарити,

Таблиця 6.15

**Оцінки якості електрофритюрниць**

Марки й моделі фритюрниць	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Питома витратність функціонування
<b>ФЕ-20У</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
ФНЕ-5	0,668	0,719	0,750	2,286
ФНЕ-10	0,925	0,469	1,250	1,526
Фритюрниця для смаження крекерів	0,921	0,563	0,938	1,935
ФНЕ-20	1,300	0,672	0,882	0,768
ФЕСМ-20	1,221	0,500	1,000	0,612
ФЕСМ-20 <sup>1</sup>	1,256	0,750	1,000	0,943
ФЕ-20	1,105	0,900	1,000	0,991
ФЕ-20-01	1,105	0,600	1,000	0,660
ФЕ-20В-01	1,000	0,714	1,000	0,715
Фритюрниця*	1,263	2,250	0,750	3,538
ФНЕ-40	0,944	0,429	0,882	0,089

Примітки: \* – розробка готова до серійного виробництва; <sup>1</sup> – інвентарний № 2001.

Таблиця 6.16

**Оцінки якості електрогрилів**

Моделі електрогрилів	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Питома витратність функціонування
<b>ЕГС-6</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
ГЕ-1,5	0,738	1,126	0,290	0,007
ГЕН-10	0,697	0,761	0,290	0,099
9K07979A	1,106	0,857	0,967	0,054
ГЕ-15	0,577	0,338	0,290	0,016
ЕГС-16	0,972	1,066	1,036	0,214
ГПЕ-10	0,953	0,844	0,829	0,131
ГШ-23-83	1,283	0,887	0,806	0,147



маса, потужність). Дуже низький рівень якості за цими показниками встановлено для грилів ГЕ-15 і ГЕН-10.

На підставі попереднього аналізу абсолютних значень показників якості електричних кип'ятильників, за базовий зразок при порівнянні прийнята модель КНЕ-50М1 із кращими показниками, але вона знята з виробництва. Одиничні оцінки якості кип'ятильників представлені в табл. 6.17.

Таблиця 6.17

**Оцінки якості електричних кип'ятильників**

Типи й моделі кип'ятильників	Питома займана площа	Питома маса	Питома потужність	Продуктивність
<b>КНЕ-50М1</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>	<b>1,000</b>
КЕБ-10М	1,199	0,468	1,050	2,759
КНЕ-25	0,534	0,535	0,875	1,452
КНЕ-25М	0,438	0,439	0,875	0,754
КНЕ-25М1	0,458	0,501	0,875	0,919
КНЕ-25М1	0,483	0,546	0,981	0,939
КНДЕ-20-1	0,576	0,251	0,656	0,107
КНЕ-50	1,070	1,020	0,875	1,081
КНЕ-50М	0,863	0,798	0,875	0,687
КНЕ-50М1	0,917	0,949	0,875	0,870
КНЕ-50-2М	0,917	1,210	0,875	1,110
КНДЕ-40-1	0,955	0,390	0,640	0,067
КНДЕ-40-2	0,955	0,540	0,640	0,093
КНЕ-100	1,026	0,816	0,875	0,209
КНЕ-100Б	1,445	1,254	0,875	0,455
КНЕ-100М	1,468	0,924	0,875	0,333
КНЕ-100МН	1,195	0,789	0,875	0,235
КНЕ-100МН	1,408	1,032	0,875	0,356



### 6.3. Узагальнена оцінка технічного рівня і якості

Нижче наведені узагальнені оцінки технічного рівня електричного теплового обладнання, що випускалося заводами торговельного машинобудування України й країн СНД.

Групова оцінка основних технічних параметрів теплового обладнання розрахована за формулою (3.17) з коефіцієнтами вагомості  $m_{Fn} = 0,20$ ;  $m_{Mn} = 0,15$ ;  $m_{Nn} = 0,65$ .

З електричних плит, що перебувають у серійному виробництві (рис. 6.1), більш високий рівень якості за масогабаритними й енергетичними показниками встановлено для одноконфорчних плит: ПЕ-0,17 (1,060), ПЕ-0,17М (1,002), ПЕ-0,17М-01 (0,971), ПЕТ-0,17-01 (1,000). Для сукупності електроплит, що аналізуються, групова оцінка лежить у межах: від 0,514 (ПНЕК-2К) до 1,175 (ПЕТ-0,51).

Підготовлені до виробництва розробки нових моделей (ПЕ-0,34С і ПЕ-0,51С) не передбачає поліпшення цих параметрів.

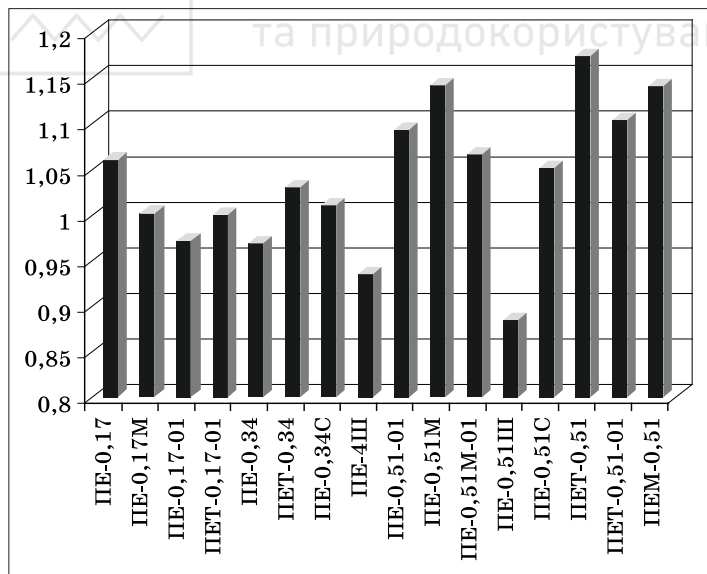


Рис. 6.1. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості електроплит



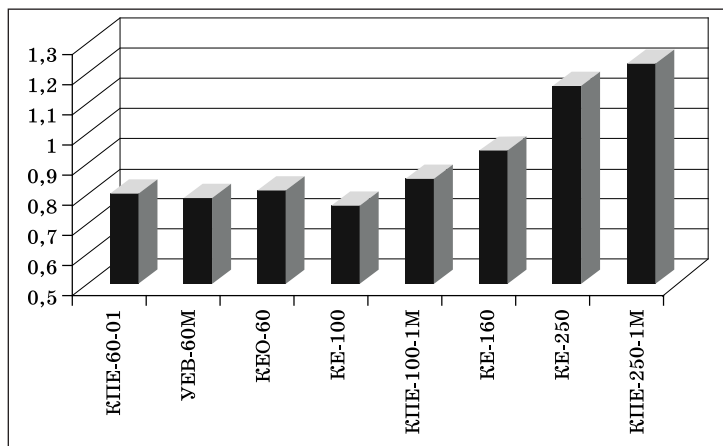
На рис. 6.2 представлена гістограма узагальненої оцінки масогабаритних і енергетичних показників якості сучасних харчоварильних казанів, з яких видно, що групова оцінка основних технічних параметрів підвищується зі збільшенням ємності варильної посудини.

Серед електричних жарових шаф і конвективних апаратів (рис. 6.3, див. стор. 223) установлені більш високі значення групової оцінки масогабаритних і енергетичних показників для апаратів: «Жар-піца» (1,601), АК-390 (1,017), ШЖЕ-0,85В (1,012), ШЖЕ-1,36 (1,000), ШЖЕ-0,85 (0,999); низькі – для апаратів: ШЕУ (0,763), АК-180 «Сюрприз-М» (0,504), АК-100 (0,480), ЕШУМ (0,399).

Отримані результати допоможуть заводам-виробникам вибрати для серійного виробництва конкурентоспроможні моделі апаратів для смаження.

На рис. 6.4 (див. стор. 223) представлена групова оцінка основних технічних показників рівня електросковорід.

Групова оцінка основних технічних параметрів підтверджує раніше зроблені висновки про технічні переваги сковорід типу СЕ-0,22 різних моделей; моделі навісного виконання мають рівень якості на 2-3% вище в порівнянні з моделями підлогового вико-



**Рис. 6.2. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості харчоварильних казанів**

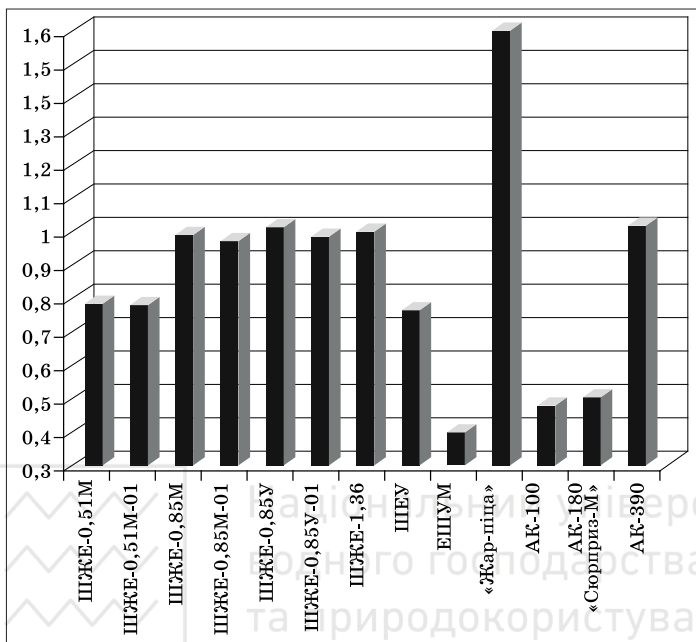


Рис. 6.3. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості жарових шаф і конвективних апаратів

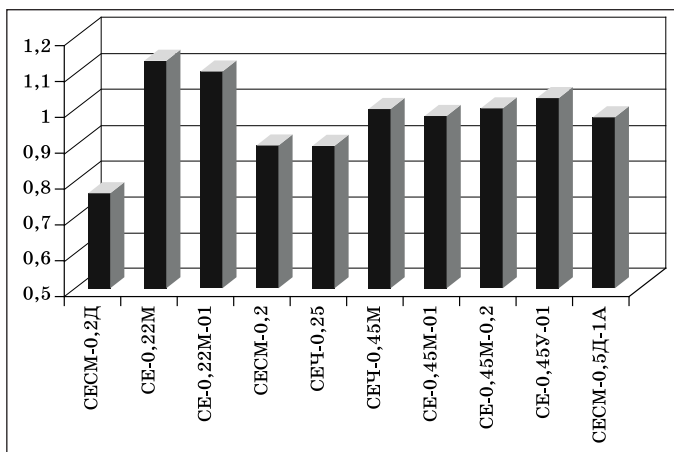


Рис. 6.4. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості електричних духових шаф





нання. Оцінка сковорід марки SE-0,45 на 10-12% нижче в порівнянні зі SE-0,22 (всі моделі цих двох типорозмірів краще своїх прототипів), а оцінки моделей СЕСМ-0,2, СЕСМ-0,2Д и СЕЧ-0,25 – на 20-30% нижче найкращого зразка (модель SE-0,22).

На рис. 6.5 представлена групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості сучасних фритюрниць і грилів.

Як видно, з трьох фритюрниць, що випускаються серійно, більш високий рівень якості встановлено для фритюрниці ФЕ-20У. Логічно, що підготовлена до випуску модель «фритюрниця» перевершує незначно за технічним рівнем ФЕ-20У, хоча раніше випускалися і кращі фритюрниці, наприклад, модель ФЕСМ-20 ( $K = 1,014$ ).

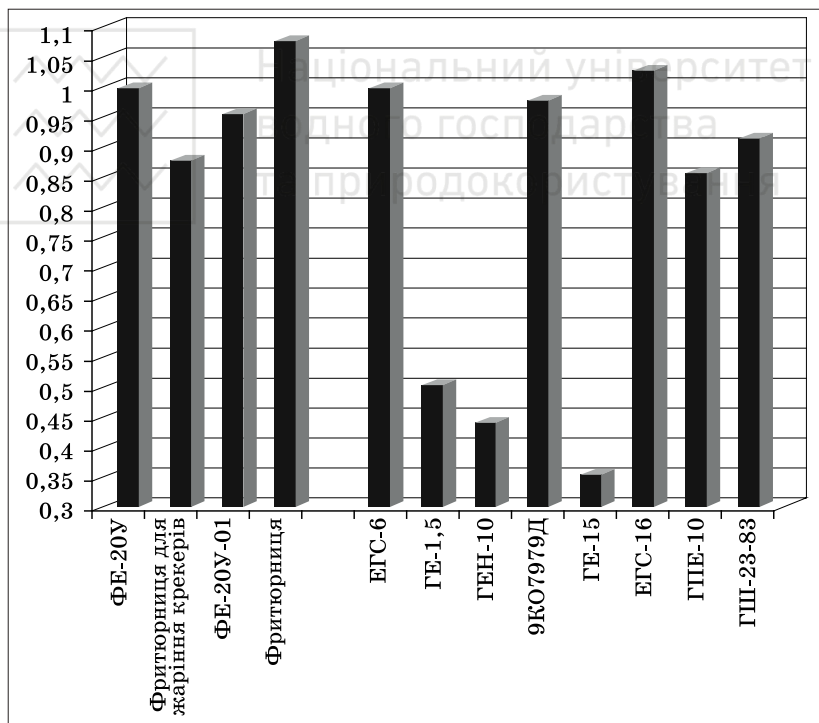


Рис. 6.5. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників електрофритюрниць і електрогрилів



Якість сучасних моделей фритюрниць істотно не відрізняється від попередніх, однак на тлі поліпшення масових характеристик погіршилася їх компактність.

Кращу оцінку сукупності масогабаритних і енергетичних показників якості мають електрогрилі ЕГС-16 і ЕГС-6. Дуже низький рівень якості з комплексу основних технічних параметрів мають моделі ГЕ-15, ГЕН-10 і ГЕ-1,5 в основному через великі габарити, масу й потужність електронагрівачів у співвідношенні до продуктивності (головного параметра). Зазначені моделі вимагають удосконалення конструкції, або варто припинити їхній випуск.

Серед електрокип'ятильників (рис. 6.6, більш висока групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості встановлена для моделі КНЕ-100МН. Технічний рівень моделей КНЕ-50М-2М и КНЕ-50М1 на 7 і 10%, а КЕБ-10М и КНЕ-25М1 – на 22 і 26% нижче рівня базового зразка – моделі КНЕ-50М1, що випускалася раніше.

Групова оцінка основних технічних параметрів підвищується зі збільшенням продуктивності кип'ятильника.

Аналіз показав, що відновлення номенклатури окремих ФОГ теплового електричного обладнання відбувається через 2-3 роки.

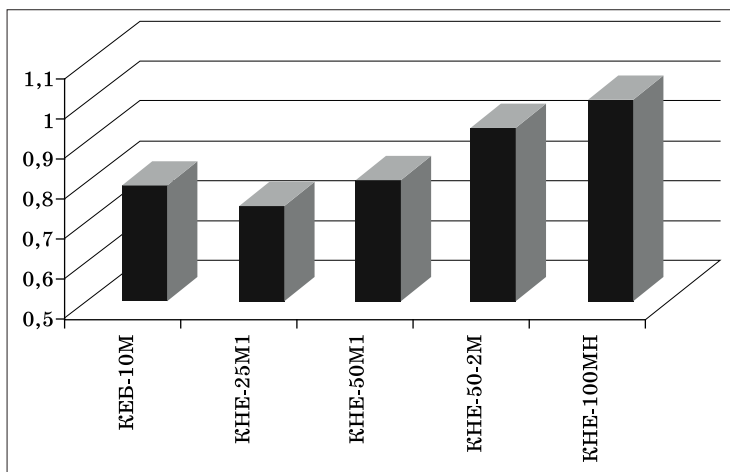


Рис. 6.6. Групова оцінка масогабаритних і енергетичних показників якості електрокип'ятильників



При цьому не приділялося належної уваги вдосконаленню й підвищенню технічного рівня даного виду обладнання. Середня величина технічного рівня всієї аналізованої системи теплового обладнання виробництва країн СНД за комплексом основних технічних параметрів (маса, габарити, номінальна потужність) за 15 років підвищилася на 11%.

#### **6.4. Оцінка технічного рівня і якості імпортного теплового обладнання**

Останнім часом почала функціонувати велика кількість підприємств ресторанного господарства, які побудовані по індивідуальним проектам. У цих проектах широко застосовуються різні види механічного, холодильного і теплового обладнання, як вітчизняного виробництва, так і, переважно, виробництва країн ближнього і далекого зарубіжжя.

Під час проектування закладів ресторанного господарства актуальною постає проблема раціонального підбору обладнання для здійснення різних видів теплової обробки продуктів (варіння, смаження, випікання та ін.). Як правило, при цьому враховують технічні характеристики, на їх основі можна провести лише попередній поверхневий аналіз, але фактично не дає інформації щодо досконалості зразків обладнання. Так, наприклад, багато марок електроплит при однаковому значенні площі жарової поверхні споживають різну кількість електроенергії, що значною мірою впливає на економічну ефективність їхнього застосування, як при проектуванні технологічного процесу, так і безпосередньо під час експлуатації.

Електричні плити, що випускаються фірмою «Kovinstov Gastronom» (Словенія), при однаковій площі жарової поверхні, споживають на 30-40% електроенергії менше, ніж електроплити фірми «Garland» (США), і при цьому мають менші габаритні розміри. Плита марки EZ-7/P-L з площею жарової поверхні 0,48 м<sup>2</sup> споживає 12 кВт електроенергії, а американський аналог з такою ж площею жарової поверхні – 21,5 кВт. Є подібні результати попе-



реднього аналізу і для електричних харчоварочних казанів. Найбільш економічними в плані споживання електроенергії виявлені казани фірм «Metos» (Фінляндія) і «Soget» (Італія).

Було поставлено за мету – виявити найбільш досконалі зразки імпортного теплового обладнання.

Як вихідні дані для визначення питомих показників якості використовували основні параметри (технічні характеристики) зразків обладнання, такі як номінальна споживана потужність і площа, займана обладнанням. Показники якості визначали відносно головного параметра для кожної групи обладнання. Головними параметрами були:

- для стаціонарних казанів – об'єм робочої камери, м<sup>3</sup>;
- для електричних плит – площа жарової поверхні, м<sup>2</sup>;
- для електричних сковорід – площа поду, м<sup>2</sup>;
- для електричних фритюрниць – об'єм робочої камери, м<sup>3</sup>.

Основні технічні параметри і розраховані значення показників якості обраних для оцінки ФОР теплового обладнання приведені у табл. 6.18 (див. стор. 228), 6.19 (див. стор. 229), 6.20 (див. стор. 230), 6.21 (див. стор. 231).

Як видно з табл. 6.18, електроплити зі Словенії мають стабільний показник питомої потужності зі значенням 25 кВт/м<sup>2</sup>, що співвідноситься з показником вітчизняних електроплит. Достатньо стабільний цей показник і для італійських електроплит фірми LOTUS, та й значення більш привабливі – менші. Поряд з цим, фірма ANGELOPO поставляє на ринок України дві моделі з номінальною потужністю електронагрівачів конфорок, які відрізняються у 2 рази (8 і 16 кВт).

Питома займана плитами корисна площа підприємства – достатньо стабільний показник (в середньому 1,13 м<sup>2</sup>), що краще за показник для вітчизняних плит.

Аналіз наведених у табл. 6.19 даних дозволяє констатувати наступне. Питома потужність імпортних казанів становить значення в діапазоні від 120 до 290 кВт/м<sup>3</sup>, а питома займана площа – від 5,7 до 17,3 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>, що співвідноситься зі значеннями цих показників для вітчизняних харчоварильних казанів (від 120 до 236 кВт/м<sup>3</sup> і від 4,6 до 15,7 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup> відповідно).



Питома потужність електросковорід лежить у діапазоні 9,6...33,0 кВт/м<sup>2</sup><sub>поду</sub>. Високе значення мають електросковороди італійської фірми ANGELOPO. Менші значення цього показника характерні сковорід фінської фірми METOS. Усі сковороди хорватської фірми KONCAR мають найвищу питому потужність – від 22,5 до 33,0 кВт/м<sup>2</sup><sub>поду</sub>.

Питома займана площа електросковородами фірми METOS - достатньо стабільний показник; вітчизняні сковороди значно поступаються фінським.

Таблиця 6.18

### Основні характеристики і показники якості електричних плит

Фірма	Марка апарата	Жарова поверхня, $F_{ж.п.}$ , м <sup>2</sup>	Споживана потужність, $N$ , кВт	Площа займана апаратом, $F$ , м <sup>2</sup>	Питома потужність, $N_{п.}$ , кВт/м <sup>2</sup>	Питома займана площа, $F_{п.}$ , м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
KOVINASTROJ GASTRONOM (Словенія)	EZ-7/P-L	0,48	12,00	0,56	25,0	1,17
	EZ-9/P-L	0,48	12,00	0,72	25,0	1,50
	EZ-40J-1N	0,18	4,50	0,24	25,0	1,33
ANGELOPO (Італія)	0AOPЕ4	0,64	8,00	0,72	12,5	1,13
	1AOPЕ4	0,64	16,00	0,72	25,0	1,13
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	ЕЕВ-230	0,29	3,50	0,32	12,1	1,10
	ЕЕВ-430	0,51	7,00	0,56	13,7	1,10
	FEB430/008	0,54	10,50	0,60	19,4	1,11
	FEB630/008	0,77	15,05	0,85	19,5	1,10
	FGB430/008	0,54	12,00	0,60	22,2	1,11
LOTUS (Італія)	FTL-61EM	0,16	2,66	0,18	16,6	1,13
	FTR-61ET	0,16	3,00	0,18	18,8	1,13
	FTL-62EM	0,34	5,22	0,36	15,4	1,05
	FTL-62ET	0,34	6,00	0,36	17,6	1,06
GARLAND (США)	36 ER-32	0,48	15,00	0,83	31,3	1,73
	36 ES-35	0,55	12,00	0,83	21,8	1,5
	36 ER-35	0,55	12,00	0,83	21,8	1,5

Серед імпортних фритюрниць по енергетичним і габаритним показникам якості треба віддати перевагу німецьким фірмам Palux і KÜPPERSBUSCH. Італійські й американські фритюрниці мають нижчі значення цих показників. Вони значно програють перед німецькими і вітчизняними фритюрницями.

За базові зразки для проведення порівняння обираємо найбільш досконалі зразки обладнання вітчизняного виробництва, встановлені раніше. Дані по показникам якості базових зразків наведені у табл. 6.22 (див. стор. 231).

Таблиця 6.19

**Основні характеристики і показники якості  
стаціонарних харчоварильних казанів**

Фірма (країна)	Марка апарата	Ємність казана, $V \cdot 10^3, \text{ м}^3$	Сложивана потужність, $N, \text{ кВт}$	Площа, займана апаратом, $F, \text{ м}^2$	Питома потужність, $N_p, \text{ кВт/м}^3$	Питома займана площа, $F_p, \text{ м}^2/\text{м}^3$
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	FES-040	40	11,6	0,60	290	15,0
	FES-060	60	12,6	0,60	210	10,0
	FES-080	80	15,6	0,68	195	8,5
	FES-100	100	18,6	0,68	186	6,8
	FES-150	150	23,1	0,85	154	5,7
KOVINASTROJ GASTRONOM (Словенія)	EK-7/80	80	14,1	0,56	176	7,0
	EK-9/100	100	15,0	0,72	150	7,2
KONCAR (Хорватія)	EK-100R	100	15,0	0,72	150	7,2
SOGET (Італія)	090221	100	12,0	0,76	120	7,6
METOS (Фінляндія)	Viking-40	40	9,0	0,85	225	21,3
	Viking-60	60	10,5	0,95	175	15,8
	Viking-80	80	12,0	1,05	150	13,1
	Viking-120	120	24,0	1,42	200	11,8
	Culino-30	30	9,0	0,52	300	17,3
	Culino-50	50	12,0	0,63	240	12,6
	Culino-80	80	15,0	0,63	188	7,9
	Culino-120	120	20,0	0,77	166	6,4



Для об'єднання цих двох показників прийняті наступні коефіцієнти вагомості: 0,75 для показників споживаної потужності, 0,25 для показників займаної площі.

Результати по одиничним і комплексній оцінкам якості обладнання, що досліджується зведені до табл. 6.23 (див. стор. 232-234).

Як видно з таблиці, з усієї сукупності порівнюваних електроплит, найбільш високу узагальнену оцінку одержала плита ЕЕВ-230, виробництва фірми «KUPPERSBUSCH» (Німеччина). Її оцінка якості склала 1,528, що практично в 1,5 рази перевищило оцінку базового вітчизняного зразка, ПЕТ-0,51.

Серед сукупності порівнюваних харчоварочних казанів найбільш високу узагальнену оцінку якості одержала марка 090221 виробництва фірми «SOGET» (Італія). Однак йому не уступає базовий вітчизняний зразок КПЭ-250-1М. Як найбільш економічні і продуктивні, високі комплексні оцінки одержали казани великої ємності. З огляду

Таблиця 6.20  
**Основні характеристики і показники якості електросковорід**

Фірма	Марка апарата	Площа поду, $F_{ж.л.}, \text{м}^2$	Споживана потужність, $N,$ кВт	Площа, займана апаратом, $F, \text{м}^2$	Питома потужність, $N_{п.},$ кВт/м <sup>2</sup>	Питома займана площа, $F_{п.}, \text{м}^2/\text{м}^2$
ANGELO PO (Італія)	SIRE	0,3	9,00	0,49	30,0	1,63
KONCAR (Хорватія)	EPN-50S	0,4	11,00	0,72	27,5	1,80
	EPN-50	0,4	13,20	0,72	33,0	1,80
	EPN-70	0,5	11,25	1,08	22,5	2,16
METOS (Фінляндія)	Super-prince-20C	0,55	7,60	0,58	13,8	1,05
	Super-prince-30C	0,68	10,60	0,71	15,6	1,04
	Prince-500	0,65	7,50	0,68	11,5	1,05
	Prince-600	0,78	7,50	0,81	9,6	1,03
	60ПЕС	0,4	8,00	0,44	20,0	1,1
	85ЕСХ	0,58	12,00	0,62	20,7	1,07
	110ПЕС	0,76	16,00	0,80	21,1	1,05

Таблиця 6.21

**Основні характеристики і показники якості  
електричних фритюрниць**

Фірма	Марка апарату	Об'єм жарової чаші, $V_{ж.чаш}$ , дм <sup>3</sup>	Споживана потужність, $N$ , кВт	Площа, займана апаратом, $F$ , м <sup>2</sup>	Питома потужність, $N_{п.}$ , кВт/м <sup>3</sup>	Питома займана площа, $F_{п.}$ , м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	REF-124	8,5	9,0	0,25	1059	29,4
	REF-222	10,0	6,2	0,25	620	25,0
	REF-224	17,0	18,0	0,25	1059	14,7
	131-306	6,0	3,3	0,24	550	40,0
	101-128	12,0	8,0	0,30	667	25,0
Zanussi (Італія)	MFRE2D05,5	5,5	10,8	0,49	1964	89,1
	MFRE2D07	7,0	10,8	0,49	1543	70,0
Garland (США)	ED-15F	7,0	5,9	0,23	843	33,0
	ED-15SF	7,0	8,0	0,23	1143	33,0
	ED-30FT	14,0	11,9	0,46	850	33,0
	ED-30SFT	14,0	16,0	0,46	1143	33,0
	36ES21	32,0	20,0	0,56	625	17,5
Palux (Німеччина)	502200	11	6,0	0,32	545	29,1
	502308	22	12,0	0,48	545	21,8

Таблиця 6.22

**Базові значення основних показників технічного рівня  
теплового обладнання**

Група обладнання	Марка прогресивної моделі	Одиниця виміру головного параметра	Питома займана площа, м <sup>2</sup> / (од.гол.п.)	Питома потужність, кВт/(од. гол. п.)
Харчоварильні казани	КПЕ-250-1М	дм <sup>3</sup>	$4,7 \cdot 10^{-3}$	120
Електроплити	ПЕТ-0,51	м <sup>2</sup> ж.п.	1,51	$24,1 \cdot 10^3$
Електросковороди	СЕ-0,22	м <sup>2</sup> поду	2,01	$22,7 \cdot 10^3$
Фритюрниці	ФЕ-20У	дм <sup>3</sup> чаші	$22,1 \cdot 10^{-3}$	290





Таблиця 6.23

**Одиничні і узагальнені оцінки якості  
імпортного теплового обладнання**

Фірма	Марка апарата	Питома займана площа	Питома потужність	Узагальнена оцінка
1	2	3	4	5
<b>Електроплити</b>				
Базовий зразок	ПЕТ-0,51	1,000	1,000	1,000
KOVINASTROJ GASTRONOM (Словенія)	EZ-7/P-L	0,964	1,291	1,209
	EZ-9/P-L	0,964	1,007	0,996
	EZ-40J-1N	0,964	1,135	1,092
ANGELO PO (Італія)	0A0PE4	1,926	1,336	1,482
	1A0PE4	0,964	1,336	1,243
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	ЕЕВ-230	1,992	1,373	1,528
	ЕЕВ-430	1,759	1,373	1,470
	FEB430/008	1,242	1,360	1,331
	FEB630/008	1,236	1,373	1,339
	FGB430/008	1,086	1,360	1,292
LOTUS (Італія)	FTL-61EM	1,452	1,336	1,365
	FTR-61ET	1,282	1,336	1,323
	FTL-62EM	1,565	1,438	1,046
	FTL-62ET	1,369	1,425	1,411
GARLAND (США)	36 ER-32	0,770	0,665	0,692
	36 ES-35	1,106	1,007	1,032
	36 ER-35	1,106	1,007	1,032
<b>Харчоварильні казани</b>				
Базовий зразок	КПЕ-250-1М	1,000	1,000	1,000
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	FES-040	0,313	0,414	0,389
	FES-060	0,470	0,571	0,546
	FES-080	0,553	0,615	0,566
	FES-100	0,691	0,645	0,657
	FES-150	0,825	0,779	0,790
KOVINASTROJ GASTRONOM (Словенія)	ЕК-7/80	0,671	0,682	0,680
	ЕК-9/100	0,653	0,800	0,763

Продовження таблиці 6.23

1	2	3	4	5
KONCAR (Хорватія)	EK-100R	0,653	0,800	0,763
SOGET (Італія)	090221	0,618	1,000	0,905
METOS (Фінляндія)	Viking-40	0,221	0,533	0,455
	Viking-60	0,297	0,686	0,589
	Viking-80	0,359	0,800	0,689
	Viking-120	0,398	0,600	0,460
METOS (Фінляндія)	Gulino-30	0,272	0,400	0,368
	Gulino-50	0,373	0,500	0,468
	Gulino-80	0,595	0,640	0,629
	Gulino-120	0,734	0,723	0,726
<b>Електросковороди</b>				
Базовий зразок	CE-0,22	1,000	1,000	1,000
ANGELO PO (Італія)	SIRE	1,233	0,757	0,876
KONCAR (Хорватія)	EPN-50S	1,117	0,825	0,898
	EPN-50	1,117	0,688	0,795
	EPN-70	0,931	1,009	0,990
METOS (Фінляндія)	Super-prince-20C	1,914	1,645	1,713
	Super-prince-30C	1,933	1,455	1,574
	Prince-500	1,914	1,974	1,960
	Prince-600	1,951	2,365	2,262
	60ПЕС	1,827	1,135	1,308
	85ЕСХ	1,879	1,097	1,293
	110ПЕС	1,914	1,076	1,286
<b>Електричні фритюрниці</b>				
Базовий зразок	ФЕ-20У	1,000	1,000	1,000
KÜPPERSBUSCH (Німеччина)	REF-124	0,759	0,354	0,456
	REF-222	0,880	0,605	0,674
	REF-224	1,497	0,354	0,640
	131-306	0,550	0,644	0,621
	101-128	0,880	0,562	0,642



Закінчення таблиці 6.23

1	2	3	4	5
Zanussi (Італія)	MFRE2DO 5,5	0,247	0,191	0,205
	MFRE2D07	0,314	0,243	0,261
Garland (США)	ED-15F	0,667	0,445	0,501
	ED-15SF	0,667	0,328	0,413
	ED-30FT	0,667	0,441	0,498
	ED-30SFT	0,667	0,328	0,413
	36ES21	1,257	0,600	0,764
Palux (Німеччина)	502200	0,756	0,688	0,705
	502308	1,009	0,688	0,768

на, що такі казани практично не застосовують у підприємствах ресторанного господарства, можна порекомендувати до установки казани Viking-40, Viking-60, Culino-50, фірми «METOS» (Фінляндія), що одержали комплексні оцінки від 0,389 до 0,589.

У порівнянні зі сковородою SE-0,22, комплексна оцінка сковороди Prince-600, виробництва фірми «METOS» (Фінляндія), вище в 2,3 рази. Високі комплексні оцінки одержали й інші марки електросковорід виробництва Фінляндії, тому їх також можна рекомендувати для підприємств ресторанного господарства.

Найбільш високу комплексну оцінку з групи порівнюваних фритюрниць одержав апарат 502308, фірми «PALUX» (Німеччина). Його комплексна оцінка якості дорівнює 0,768.

Таким чином, найбільш високими оцінками якості володіє теплове обладнання виробництва Фінляндії і Німеччини, тому його можна рекомендувати до установки на підприємствах ресторанного господарства, як найбільш пріоритетне серед імпортованих зразків теплового обладнання. Але слід зазначити, що марки обладнання закордонних виробників не завжди, усупереч сформованому представленню, перевершують аналоги вітчизняного виробництва і виробництва країн ближнього зарубіжжя, що мають так само високі оцінки якості і є більш доступними в ціні, адаптовані до місцевих умов, вимагають менших матеріальних витрат при експлуатації, сервісному обслуговуванні і ремонті.



Як свідчать наведені дані, вся сукупність оцінюваних імпортованих харчоварильних казанів і електрофритюрниць мають оцінку питомої потужності і питомої займаної площі нижчу за відповідне обладнання, що випускалося в Україні та країнах СНД.

Оскільки для порівняння були взяті найкращі зразки обладнання вітчизняного виробництва, можна стверджувати, що електроплити із Словачії, Італії, Німеччини і електросковороди із Фінляндії за енергетичними показниками і габаритами більш досконалі вітчизняного обладнання цих ФОГ. Цей висновок дає підстави констатувати, що перед вітчизняними підприємствами галузевого машинобудівництва повинно стояти завдання по удосконаленню конструкцій електроплит і електросковорід з метою поліпшення їх енергетичних і габаритних характеристик.

Як свідчать наведені дані, уся сукупність оцінюваних імпортованих харчоварильних казанів і електрофритюрниць мають оцінку питомої потужності і питомої займаної площі нижчу за відповідне обладнання, що випускалося в Україні та країнах СНД.

Оскільки для порівняння були взяті найкращі зразки обладнання вітчизняного виробництва, можна стверджувати, що електроплити із Словачії, Італії, Німеччини і електросковороди із Фінляндії за енергетичними показниками і габаритами більш досконалі вітчизняного обладнання цих ФОГ. Цей висновок дає підстави констатувати, що перед вітчизняними підприємствами галузевого машинобудівництва повинно стояти завдання по удосконаленню конструкцій електроплит і електросковорід з метою поліпшення їх енергетичних і габаритних характеристик.

### **6.5. Оцінка технічного рівня і якості універсальних кавомашин для закладів ресторанного господарства**

У закладах ресторанного господарства для приготування кави використовується спеціалізоване теплове обладнання – кавомашини різних конструкцій, які складають більш ніж 95% всього парку технологічного обладнання для приготування гарячих напоїв.



Головним завданням цієї групи обладнання, незалежно від конструкції, є забезпечення найбільш сприятливих умов для екстрагування.

Сучасні кавомашини випускаються великою кількістю виробників обладнання для підприємств харчування у різних країнах світу. На ринку технологічного обладнання вони представлені дуже широким асортиментом.

Розрізняють декілька основних груп кавомашин:

- кавомашини циркуляційного типу (апарати гейзерного типу), в яких гаряча кава готується за рахунок багаторазової рециркуляції киплячої води через шар меленої кави. Вони дозволяють приготувати декілька порцій кави у ємності заданого об'єму з наступним його порціонуванням в індивідуальний посуд;

- експрес-кавоварки – кавомашини, в яких кавовий напій готується шляхом одноразової фільтрації киплячої води або пароводяної суміші через шар меленої кави в умовах атмосферного тиску;

- кавоварки для приготування кави по-східному представляють собою апарати для приготування кави в турках (джезвах) у гарячому піску.

Найбільш велику групу кавомашин складають експрес-кавоварки. Вони включають в себе традиційні ріжкові кавомашини напівавтоматичної і автоматичної дії, а також повні автомати:

- напівавтоматичних кавомашинах бармен спостерігає за приготуванням кави і вручну контролює кожну порцію напою;

- в автоматичних кавомашинах передбачена функція програмування кількості води, необхідної для приготування порції кави;

- у суперавтоматичних кавомашинах процес приготування кави від помелу зерен до видачі готового напою та видалення використаного кавового залишку займає 15-20 с і запускається простим натисканням кнопки.

Ріжкові кавомашини прийнято також розрізняти за кількістю роздавальних вузлів (постів, проливів), яких в одному апараті може бути від одного до чотирьох.

Для раціонального вибору обладнання доцільно використовувати диференційну і комплексну оцінку якості обладнання.

Метою даної роботи є диференційна і комплексна оцінка сучасних універсальних кавомашин різних виробників для приготу-



вання кави, еспресо і капучино для визначення найбільш досконалих зразків. Для оцінки були взяті зразки обладнання імпортного виробництва, вітчизняних аналогів такого обладнання немає.

Основні технічні характеристики кавомашин за різновидами конструктивної побудови надані в табл. 6.24 (див. стор. 238-239).

Як вихідні дані для визначення показників якості використовували такі основні параметри кавомашин, як продуктивність, номінальна потужність, маса і габарити. Показники якості визначали відносно головного параметра – продуктивності.

Значення показників якості обраних для оцінки груп кавомашин приведені у табл. 6.25 (див. стор. 239-240).

Базові зразки для порівняння обираємо із переліку обраного для оцінки обладнання, орієнтуючись на максимальну продуктивність. Оцінювання показників здійснювали за (3.10).

Виходячи з того, що найбільш вагомим фактором при підборі кавомашин є економне споживання електроенергії, а габаритні розміри та маса мають другорядне значення, для визначення комплексних оцінок якості призначено такі коефіцієнти вагомості: 0,60 – для показників споживаної потужності, 0,25 – для показників займаної площі, 0,15 – для маси. Комплексну оцінку розраховували за (3.17).

Одиничні і комплексні оцінки якості приведені у табл. 6.26 (див. стор. 241-242).

Як видно з табл. 6.26 (див. стор. ), з усієї сукупності однопостових кавомашин автоматичної дії найбільш високу комплексну оцінку якості – 1,086 одержала марка Impressa X 90 виробництва фірми JURA (Швейцарія), на другому місці марка Impressa X 9 того ж виробника, яка була прийнята за базовий зразок. Обидва зразки отримали найвищі одиничні оцінки за всіма показниками. Дещо поступаються базовому зразку марки Impressa Z5 і Impressa S9 тієї ж фірми-виробника, комплексні оцінки яких склали відповідно 0,911 та 0,933. Слід відмітити, що кавомашина S9 отримала найбільшу одиничну оцінку питомої маси серед усіх зразків – вона є ж найлегшою з модельного ряду Impressa швейцарських кавоварок. Марка Impressa X7 з комплексною оцінкою якості 0,853 поступається переліченим зразкам через великі габарити та енергоспо-



Таблиця 6.24

**Технічні параметри кавомашин**

Фірма	Марка обладнання	Продуктивність, чашок/год.	Потужність, кВт	Габарити, мм			Маса, кг
				довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Однопостові кавомашини автоматичної дії</b>							
С.М.А. SAN-MARINO (Італія)	COMPACT CKE/1	100	1,30	330	450	450	43,0
	SMAT/1 LISA radica	120	2,00	490	535	495	51,0
	SMAT/1 BRAVA	120	2,00	600	580	550	51,0
BASILIA (Італія)	Century DIG 1	100	1,80	500	590	480	46,0
	Gradisca DIG 1	100	2,00	550	486	540	54,0
	America	120	1,80	290	530	470	34,0
	America Plus	120	2,40	710	530	695	68,4
SOLIS (Швейцарія)	Solis Master 5000 Dig/5000	80	1,25	360	380	360	9,5
SAECO (Італія)	Vienna De Luxe	90	1,25	325	337	377	8,5
	Royal Classic	100	1,25	340	410	395	13,0
	Royal Professional	100	1,60	390	455	395	15,0
	Magic Roma	100	1,25	340	410	395	14,0
	Magic De Luxe	100	1,25	385	455	395	14,0
JURA (Швейцарія)	Impressa Z5	140	1,35	310	435	370	13,3
	Impressa S9	140	1,35	345	390	350	11,5
	Impressa X7	200	2,20	420	500	530	17,5
	Impressa X9	240	2,20	430	510	580	20,5
	Impressa X90	180	1,35	410	390	470	15,0
<b>Двохпостові кавомашини автоматичної дії</b>							
С.М.А. SAN-MARINO (Італія)	SMAT/2 LISA radica	240	2,60	700	535	495	66,0
	SMAT/2 BRAVA	240	2,60	810	580	550	66,0
BRASILIA (Італія)	Century DIG 2	200	3,50	696	590	480	64,0
	Gradisca DIG 2	200	3,50	756	486	540	68,0
	Super America	160	2,40	500	530	470	52,1
	Maxi America	160	2,40	710	530	695	68,4

Закінчення таблиці 6.24

1	2	3	4	5	6	7	8
SAECO (Італія)	SE/SM	120	4,50	770	550	530	70,0
GAGGIA SPA (Італія)	GD/2	200	4,76	760	540	500	70
ELEKTRA (Італія)	Sixties T 3 Sixties HL 1	110	3,70	510	440	510	46
<b>Однопостові кавомашини напівавтоматичної дії</b>							
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	COMPACT LISA	100	1,30	330	450	450	43
	COMPACT inox	100	1,30	420	360	400	43
	SMAT/1 LISA inox	120	2,00	490	535	495	51
	SMSA/1BRAVA	120	2,00	600	580	550	51
BRASILIA (Італія)	Century P 1	100	1,80	500	590	480	46,0
	Gradisca P 1	100	2,00	550	486	540	54,0
	America	120	1,80	290	530	470	34,0
	America Plus	120	2,40	710	530	695	68,4

Таблиця 6.25

**Показники якості кавомашин**

Фірма	Марка обладнання	Продуктивність, чашок/год.	Питома потужність, $N_{п,}$ Вт/од.ГП	Питома займана площа, $F_{п,}$ ( $103 \cdot \text{м}^2$ )/од.ГП	Питома маса, $M_{п,}$ кг/од.ГП
1	2	3	4	5	6
<b>Однопостові кавомашини автоматичної дії</b>					
С.М.А. SAN-MARINO (Італія)	COMPACT CKE/1	100	0,013	1,485	0,430
	SMAT/1 LISA radica	120	0,017	2,185	0,425
	SMAT/1 BRAVA	120	0,017	2,900	0,425
BRASILIA (Італія)	Century DIG 1	100	0,018	2,950	0,460
	Gradisca DIG 1	100	0,020	2,673	0,540
	America	120	0,015	1,281	0,283
	America Plus	120	0,020	3,136	0,570
SOLIS (Швейцарія)	Solis Master 5000 Dig/5000	80	0,016	1,710	0,119





Закінчення таблиці 6.25

1	2	3	4	5	6
SAECO (Італія)	Vienna De Luxe	90	0,014	1,217	0,094
	Royal Classic	100	0,013	1,394	0,130
	Royal Professional	100	0,016	1,775	0,150
	Magic Roma	100	0,013	1,394	0,140
SAECO (Італія)	Magic De Luxe	100	0,013	1,752	0,140
JURA (Швейцарія)	Impressa Z5	140	0,010	0,963	0,095
	Impressa S9	140	0,010	0,961	0,082
	Impressa X7	200	0,011	1,050	0,088
	Impressa X9	240	0,009	0,914	0,085
	Impressa X90	180	0,008	0,888	0,083
<b>Двопостові кавомашини автоматичної дії</b>					
С.М.А.(Італія) SAN-MARINO	SMAT/2 LISA radica	240	0,011	1,560	0,275
	SMAT/2 BRAVA	240	0,011	1,958	0,275
BRASILIA (Італія)	Century DIG 2	200	0,018	2,053	0,320
	Gradisca DIG 2	200	0,018	1,837	0,340
	Super America	160	0,015	1,656	0,326
	Maxi America	160	0,015	2,352	0,428
SAECO (Італія)	SE/SM	120	0,038	3,529	0,583
GAGGIA SPA (Італія)	GD/2	200	0,024	2,052	0,350
ELEKTRA (Італія)	Sixties T 3 Sixties HL 1	110	0,034	2,040	0,418
<b>Однопостові кавомашини напівавтоматичної дії</b>					
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	COMPACT LISA	100	0,013	1,485	0,430
	COMPACT inox	100	0,013	1,512	0,430
	SMAT/1 LISA inox	120	0,017	2,185	0,425
	SMSA/1 BRAVA	120	0,017	2,900	0,425
BRASILIA (Італія)	Century P 1	100	0,018	2,950	0,460
	Gradisca P 1	100	0,020	2,673	0,540
	America	120	0,015	1,281	0,283
	America Plus	120	0,020	3,136	0,570

Таблиця 6.26

**Оцінки якості кавомашин**

Фірма	Марка обладнання	Одиничні оцінки			Комплексна оцінка
		Питома потужність	Питома займана площа	Питома маса	
1	2	3	4	5	6
<b>Однопостові кавомашини автоматичної дії</b>					
JURA (Швейцарія)	Impressa X9 (базовий)	1,000	1,000	1,000	1,000
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	COMPACT CKE/1	0,692	0,615	0,198	0,599
	SMAT/1 LISA radica	0,529	0,418	0,200	0,452
	SMAT/1 BRAVA	0,529	0,315	0,200	0,426
BRASILIA (Італія)	Century DIG 1	0,500	0,310	0,185	0,405
	Gradisca DIG 1	0,450	0,342	0,157	0,379
	America	0,600	0,714	0,300	0,583
	America Plus	0,450	0,291	0,149	0,365
SOLIS (Швейцарія)	Solis Master 5000 Dig/5000	0,563	0,535	0,714	0,578
SAECO (Італія)	Vienna De Luxe	0,643	0,751	0,904	0,709
SAECO (Італія)	Royal Classic	0,692	0,656	0,654	0,677
	Royal Professional	0,563	0,515	0,567	0,551
	Magic Roma	0,692	0,656	0,607	0,670
	Magic De Luxe	0,692	0,522	0,607	0,637
JURA (Швейцарія)	Impressa Z5	0,900	0,949	0,895	0,911
	Impressa S9	0,900	0,951	1,037	0,933
	Impressa X7	0,818	0,870	0,966	0,853
	Impressa X90	1,125	1,029	1,024	1,086
<b>Двопостові кавомашини автоматичної дії</b>					
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	SMAT/2 LISA radica (базовий зразок)	1,000	1,000	1,000	1,000
	SMAT/2 BRAVA	1,000	0,797	1,000	0,949
BRASILIA (Італія)	Century DIG 2	0,611	0,760	0,859	0,686
	Gradisca DIG 2	0,611	0,849	0,809	0,700
	Super America	0,733	0,942	0,844	0,802
	Maxi America	0,733	0,663	0,643	0,702



Закінчення таблиці 6.26

1	2	3	4	5	6
SAECO (Італія)	SE/SM	0,289	0,442	0,472	0,355
GAGGIA SPA (Італія)	GD/2	0,458	0,760	0,786	0,583
ELEKTRA (Італія)	Sixties T 3 Sixties HL 1	0,324	0,765	0,658	0,484
<b>Однопостові кавомашини напіваавтоматичної дії</b>					
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	SMAT/1 LISA inox (базовий)	1,000	1,000	1,000	1,000
С.М.А. (Італія) SAN-MARINO	COMPACT LISA	1,308	1,471	0,988	1,301
	COMPACT inox	1,308	1,445	0,988	1,294
	SMSA/1 BRAVA	1,000	0,753	1,000	0,938
BRASILIA (Італія)	Century P1	0,944	0,741	0,924	0,890
	Gradisca P1	0,850	0,817	0,787	0,832
	America	1,133	1,706	1,502	1,332
	America Plus	0,850	0,697	0,746	0,796

живання. Одинична оцінка питомої маси вказаної марки складає 0,966 і близька до одиниці.

Серед виробників цього обладнання з Італії треба відмітити фірму SAECO. Однопостові кавомашини-автомати виробництва цієї фірми отримали комплексні оцінки якості в діапазоні від 0,551 до 0,709. Найвища оцінка кавомашини марки Vienna De Luxe, найнижча – марки Royal Professional. Марка Vienna De Luxe має найвищу комплексну оцінку за рахунок високих одиничних оцінок питомої маси – 0,904, близької до базового значення, та порівняно високих значень одиничних оцінок питомої займаної площі (0,751) і питомої потужності (0,643), але в останньому показнику зразок поступається кавомашині Royal Classic з одиничною оцінкою питомої потужності 0,692. Обидві моделі мають середній рівень якості.

Інші марки кавоварок з цієї групи обладнання отримали комплексні оцінки якості, які не перевищують 0,599. Так, кавомашини фірми С.М.А. (Італія) отримали комплексні оцінки якості в діапазоні від 0,426 до 0,599, що пояснюється, по-перше, значною масою цих зразків обладнання, що вказує на високу матеріалоемність. Як



наслідок, ці марки володіють більшими габаритними розмірами. У кавоварок SMAT/1 LISA radica і SMAT/1 BRAVA завеликі габаритні розміри, що, можливо, пояснюється використанням марок цього модельного ряду не тільки як автоматичні, а й у виконанні напівавтоматичних машин, з такими ж значеннями основних технічних параметрів.

Найнижчі оцінки серед всіх однопостових кавомашин автоматичної дії мають марки Gradisca DIG 1 та America Plus, відповідно 0,379 і 0,365, виробництва фірми BRASILIA (Італія), що пояснюється великою масою цього обладнання (64,0 кг та 68,4 кг) при тому, що зразок Vienna De Luxe важить лише 8,5 кг. Ці зразки, як наслідок, мають завеликі габаритні розміри.

Всі кавомашини-автомати мають системи очищення води, очищення гідросистеми, декальцинації, самодіагностики. В кавоварках використовується запатентована система ароматизації кави, яка дозволяє максимально витягти ароматичні речовини з меленої кави. Система програмування дозволяє контролювати технологічний процес на всіх етапах.

Серед наведеної сукупності зразків двохпостових кавомашин автоматичної дії, найбільш високу комплексну оцінку має базовий зразок – марка SMAT/2 LISA radica, виробництва фірми С.М.А. (Італія). За показниками питомої потужності та питомої маси такі ж самі одиничні оцінки отримала марка SMAT/2 BRAVA того ж виробника, яка поступається базовому зразку за рахунок більших габаритних розмірів. У ході порівняння можна зробити висновок, що двохпостові кавоварки-автомати виробництва фірми С.М.А. є досконалими, чого не можна сказати про однопостові кавоварки цього ж модельного ряду, в яких рівень якості оцінюється нижче середнього серед всіх оцінюваних зразків. Двохпостові кавоварки мають класичний дизайн, оснащені фільтром для пом'якшення води, виносною помпою, мають можливість програмування від двох до чотирьох рецептурних компонентів.

Дані таблиці свідчать, що серед однопостових кавомашин напівавтоматичної дії найбільш досконалою є марка America виробництва фірми BRASILIA (Італія) з комплексною оцінкою якості – 1,332. Деяко менша оцінка (1,294) у зразка COMPACT



LISA виробництва фірми С.М.А. (Італія). Марки COMPACT LISA і COMPACT inox виявились кращими с позиції економного споживання електроенергії, а марка America є кращою за показниками питомої маси та займаної площі.

Всі напівавтоматичні кавомашини, які взяті для оцінки, володіють високим рівнем якості, найнижча комплексна оцінка з цієї групи у машини марки America Plus (0,796); машина цієї марки також отримала найнижчі оцінки і у складі машин автоматичної дії. Це свідчить про те, що універсальне та уніфіковане обладнання, як правило, програє спеціалізованому, призначеному для вузького кола операцій. У напівавтоматичних машинах передбачене ручне дозування окропу, порошку кави та молока на порцію напою. Це компактні апарати, призначені для використання у підприємствах харчування малої потужності (кафе, кав'ярнях, барах).

#### **6.6. Оцінка технічного рівня і якості грилів з відкритою робочою зоною**

Каталоги фірм-виробників технологічного обладнання для закладів ресторанного господарства містять багато назв, в яких використовується слово «гриль». Конструктивними різновидами таких апаратів є грилі «salamandra» і грилі-барбекю. Характерною особливістю цих видів обладнання є відкрита робоча зона.

Гриль «salamandra» призначений для приготування шашликів, люля-кебаб, запеченої цілком риби, страв у горщиках, підігріву кулінарних виробів. Він сконструйований таким чином, що тепло на решітку поширюється зверху і знизу, нижня частина грилю нерухома, а верхня може міняти положення, за рахунок чого змінюється інтенсивність теплової обробки. Грилі «salamandra» мають високий рівень безпеки при роботі, дотримання належних санітарних умов і технічного обслуговування, максимальну інтенсивність нагріву з низькими тепловтратами через елементи конструкції.

Грилі-барбекю призначені для приготування на решітці страв із м'яса, риби, овочів. Робоча поверхня уявляє собою решітку, під

якою розташовуються трубчасті електронагрівачі (у електричному обладнанні). При обсмажуванні виробів на них залишається чітка сіточка від решітки. Є можливість використання лавового каміння, як джерела інтенсивного ІЧ-випромінювання. На відміну від мангалів на деревинному вугіллі, гриль не димить і його використовують у закритих приміщеннях.

Базові зразки для порівняння обираємо із переліку призначеного для оцінювання обладнання, орієнтуючись на максимальну площу робочої поверхні.

Основні технічні характеристики грилів за різновидами конструктивної побудови надані у табл. 6.27.

Як вихідні дані для визначення питомих характеристик – показників якості та технічної досконалості, використовували основні технічні параметри зразків обладнання, такі як номінальна споживана потужність, площа, яку займає обладнання, маса. Значення абсолютних показників якості визначали відносно головного параметра – площі робочої поверхні (м<sup>2</sup>).

Таблиця 6.27

**Технічні параметри грилів**

Фірма	Марка обладнання	Площа робочої поверхні, м <sup>2</sup>	Потужність, кВт	Габарити, мм			Маса, кг
				l	b	h	
<b>«salamandra»</b>							
«Kovinastroj gastronom» (Словенія)	FISSA	0,18	2,0	620	350	430	25
	BASIC	0,18	2,8	620	350	430	23
	PRO	0,17	1,9	400	510	505	31
	PRO1	0,28	3,8	600	510	505	44
«Nesmac» (Тайвань)	FENCE 100	0,17	2,2	450	450	470	22
<b>барбекю</b>							
«Roller-grill» США)	140	0,14	2,5	305	555	135	10
	140D	0,28	5,0	590	510	280	25
«Garland» Канада)	ED-15B	0,14	2,7	380	610	350	32
	ED-30B	0,28	5,4	760	610	350	45
	ED-42B	0,42	8,1	1070	610	350	66



Дані значень показників якості, розрахованих за (6.1) – (6.3), для різних груп обладнання приведені у табл. 6.28.

Виходячи з того, що найбільш важливим фактором при підборі теплового обладнання є його економне споживання електроенергії, а габаритні розміри і маса мають другорядне значення, призначаємо такі коефіцієнти вагомості: 0,65 – для показників споживаної потужності, 0,20 – для показників займаної площі, 0,15 – для показників питомої маси.

Одиничні і комплексні оцінки якості, розраховані за (3.10) і (3.17), наведені у табл. 6.29 (див. стор. 247).

На підставі отриманих значень комплексних оцінок технічного рівня і якості можна зробити висновок, що грилі з великою площею робочої поверхні мають низький рівень якості. Одиничні оцінки також показують, що обладнання з максимальною площею робочої поверхні уступає іншим моделям за всіма показниками, за виключенням показників питомої займаної площі грилів salamandra, де одиничні оцінки склали 0,90...0,92.

Таблиця 6.28

### Показники якості грилів

Фірма	Марка обладнання	Головний параметр	Питома потужність, $N_p$ , Вт/м <sup>2</sup>	Питома займана площа, $F_p$ , м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	Питома маса, $M_p$ , кг/м <sup>2</sup>
		Площа робочої поверхні, м <sup>2</sup>			
<b>«salamandra»</b>					
«Kovinastroj gastronom» (Словенія)	FISSA	0,18	11,11	1,21	138,89
	BASIC	0,18	15,56	1,21	127,78
	PRO	0,17	11,18	1,20	182,35
	PRO1	0,28	13,57	1,09	157,14
«Nesmac» (Тайвань)	FEHCE 100	0,17	12,94	1,19	129,41
<b>барбекю</b>					
«Roller-grill» (США)	140	0,14	17,86	1,21	71,43
	140D	0,28	17,86	1,07	89,29
«Garland» (Канада)	ED-15B	0,14	19,29	1,66	228,57
	ED-30B	0,28	19,29	1,66	160,71
	ED-42B	0,42	19,29	1,55	157,14



Таблиця 6.29

**Одиничні і комплексні оцінки якості грилів**

Фірма	Марка обладнання	Одиничні оцінки			Комплексна оцінка
		Питома потужність	Питома займана площа	Питома маса	
<b>«salamandra»</b>					
Базовий зразок «Kovinastroj gastronom»	PRO1	1,00	1,00	1,00	1,00
«Kovinastroj gastronom»	FISSA	1,22	0,90	1,13	1,14
	BASIC	0,87	0,90	1,23	0,93
	PRO	1,21	0,91	0,86	1,10
«Nesmac»	FENCE 100	1,05	0,92	1,21	1,05
<b>барбекю</b>					
Базовий зразок «Garland»	ED-42B	1,00	1,00	1,00	1,00
«Roller-grill»	140	1,08	1,37	2,25	1,31
	140D	1,08	1,55	1,80	1,28
«Garland»	ED-15B	1,00	1,00	0,70	0,96
	ED-30B	1,00	1,00	1,00	1,00

Кращими визнані модель FISSA гриля «salamandra» виробництва фірми «Kovinastroj gastronom» (Словенія), та модель 140 гриль-барбекю виробництва фірми «Roller-grill» (США).

**Контрольні запитання**

1. Розрахунок одиничних показників технічного рівня і якості електротеплового обладнання?
2. Основні чинники, що впливають на значення показників якості електротеплового обладнання?
3. Прогресивні значення основних показників технічного рівня електротеплового обладнання?





4. *Визначення оцінок одиничних показників технічного рівня електротеплового обладнання? Навести конкретні приклади?*
5. *Характеристика технічного рівня і якості електричних плит?*
6. *Характеристика технічного рівня і якості електричних харчоварильних котлів?*
7. *Характеристика технічного рівня і якості електричних жарових шаф і конвективних апаратів?*
8. *Характеристика технічного рівня і якості електричних сковорід, фритюрниць і грилів?*
9. *Тенденції в динаміці технічного рівня електротеплового обладнання за останні роки?*





## ГЛОСАРІЙ

1. **Абсолютне значення показника** – виміряна у відповідних одиницях властивість, яка характеризує якість об'єкту
2. **Аудитор з якості** – фахівець, що має кваліфікацію для виконання перевірки якості
3. **Базове значення величини** – значення, що служить прийнятою базою при порівнянні і яке отримують як теоретичне чи встановлене значення, що базуються на наукових принципах і як надаване значення, що базується на експериментальній роботі якоїсь національної чи міжнародної організації
4. **Базове значення показника якості продукції** – значення показника якості продукції, яке прийнято за основу при порівняльному оцінюванні її якості
5. **Безаварійність** – властивість конструкції виробу не допускати переходу відмов у критичні
6. **Безвідмовність** – властивість об'єкта виконувати задану функцію при заданих умовах протягом заданого інтервалу часу
7. **Безпека** – відсутність недопустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди
8. **Брак** – продукція, передача якої споживачу не допускається через наявність дефектів
9. **Величина** – ознака явища, тіла чи речовини, яку можна характеризувати якісно і визначити кількісно



10. **Вид контролю** – класифікаційне угруповання контролю за визначеною ознакою
11. **Вид технічних виробів** – безліч технічних виробів, що не розрізняються за складом контрольованих технічних параметрів
12. **Визначальний показник якості продукції** – показник якості продукції, за яким приймають рішення щодо оцінювання її якості
13. **Вимірювальний метод визначення показників якості продукції** – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюють на підставі технічних засобів вимірювання
14. **Вимога** – положення, що містить критерії, які слід дотримувати
15. **Вимоги до якості** – вираження певних потреб чи їх введення у набір кількісно чи якісно установлених вимог до характеристик об'єкта, з тим, щоб зробити можливою їх виконання та перевірку
16. **Вимоги суспільства** – зобов'язання, які впливають із законів, інструкцій, правил, кодексів, статутів та інших міркувань
17. **Виробництво** – виготовлення, виробіток, створення продукції
18. **Властивість продукції** – об'єктивна особливість продукції, що може виявлятися під час її створення, експлуатації чи споживання
19. **Втрати якості** – втрати, спричинені тим, що не реалізовано потенційні можливості ресурсів у процесах та в діяльності. Прикладами втрат якості є втрата задоволеності споживача, втрата можливості додаткового підвищення користі для споживача, організації чи суспільства, також марнування ресурсів і матеріалів



20. **Дефект** – невиконання заданої чи очікуваної вимоги, яка стосується об'єкта, а також вимоги, що має відношення до безпеки
21. **Диференційний метод оцінювання якості продукції** – метод оцінювання якості продукції, який ґрунтується на використанні одиничних показників її якості
22. **Довговічність** – це здатність виробу зберігати працездатність до переходу в граничний стан з можливими перервами для технічного обслуговування й ремонтів
23. **Допустимий недолік** – недолік, ступінь значущості якого достатньо відомий, але який не повинен викликати якогось істотного погіршення характеристик якості стосовно номінальних чи доцільно прогнозованих експлуатаційних вимог
24. **Експерт** – це фахівець з певного виду продукції, що володіє підвищеною чутливістю до властивостей цієї продукції
25. **Експертний метод визначення показників якості продукції** – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюється на підставі висновків, зроблених експертами
26. **Експлуатаційні показники** – це показники, які характеризують параметри й режими роботи обладнання
27. **Ергономічні показники** – це показники, які оцінюють вплив техніки на органи почуттів людини
28. **Ергономічність обладнання** – це сукупність таких властивостей, які визначають відповідність його технічних параметрів, конструкції, зовнішньої форми психофізіологічним можливостям людини, що експлуатує це обладнання (або управляє ним)




29. **Естетичність технічного виробу** – це складний комплекс властивостей, таких, як виразність, оригінальність, гармонійність, цілісність, відповідність середовищу та стилю й ін. Загальним для цих властивостей є те, що вони властиві зовнішньому вигляду виробу
30. **Ефективність** – властивість об'єкта задовольнити вимоги до послуги із заданими кількісними характеристиками
31. **Забезпечення якості** – усі планові і систематично виконувані види діяльності в межах системи якості, підтверджені в разі потреби, які необхідні для створення достатньої впевненості в тому, що об'єкт буде виконувати вимоги до якості
32. **Загальне оцінювання відповідності** – будь-яка діяльність, пов'язана з прямим чи опосередкованим визначенням того, чи дотримуються необхідні вимоги
33. **Загальне управління якістю** – підхід до управління організацією, спрямований на якість, який ґрунтується на участі усіх її членів і спрямований на досягнення довготермінового успіху шляхом задоволення потреб споживачів і користі для членів організації і суспільства
34. **Задана міра якості** – потрібне значення конкретної міри якості виробу чи партії виробів
35. **Збереженість** – це здатність виробу безупинно зберігати справний й (або) працездатний стан протягом і (або) після режиму очікування, зберігання й (або) транспортування
36. **Значна несправність** – несправність, що порушує функцію об'єкта, яка розглядається як дуже важлива



37. **Значний дефект** – дефект, який суттєво впливає на використання продукції за призначенням та (або) на її довговічність, але не є критичним
38. **Ідентифікація** – встановлення тотожності об'єктів за певними ознаками
39. **Індекс дефектності продукції** – комплексний показник якості різно-рідної продукції, виготовленої за розрахунковий проміжок часу, який дорівнює середньому зваженому значенню коефіцієнта дефектності цієї продукції
40. **Індекс якості продукції** – комплексний показник якості різно-рідної продукції, виготовленої за певний інтервал, який дорівнює середньому зваженому значенню відносних значень показників якості цієї продукції
41. **Інструментальний метод визначення значення показників** – здійснюється за допомогою спеціальних приладів і хімічних реактивів, який включає хімічні, фізичні, біохімічні, біологічні, технологічні способи визначення значень показників якості
42. **Інтегральний показник якості продукції** – показник якості продукції, який характеризує відношення сумарного корисного ефекту від експлуатації чи споживання продукції до сумарних витрат на її створення і експлуатацію чи споживання
43. **Кваліметрія** – наукова дисципліна про методи кількісної оцінки якості продукції
44. **Комплексний метод оцінювання якості** – метод оцінювання якості продукції, який ґрунтується на використанні комплексних показників її якості
45. **Комплексний показник якості продукції** – показник якості продукції, що характеризує декілька її властивостей



46. **Конкурентоспроможність** – це здатність продукції бути більш привабливою для споживача (покупця товару) у порівнянні з іншими зразками аналогічного виду і призначення завдяки кращій відповідності своїх якісних і вартісних характеристик вимогам даного ринку та оцінкам споживача
47. **Конструктивна спадкоємність** – це коли використовуються, по можливості, деталі і складальні елементи вже освоєного обладнання
48. **Контроль** – діяльність, яка складається з вимірювань, експертизи, випробувань чи оцінювання однієї чи декілька характеристик об'єкта і порівняння одержаних результатів з установленими вимогами для визначення того, чи досягнута відповідність для кожної з цих характеристик
- 
49. **Контроль продукції** – діяльність, що включає вимірювання, випробування, перевірення однієї чи декількох характеристик продукції та їх порівняння зі встановленими вимогами для визначення відповідності
50. **Контроль якості продукції** – контроль кількісних і (чи) якісних характеристик властивостей продукції
51. **Контрольний зразок** – одиниця продукції чи її частина, або проба, затверджені в установленому порядку, характеристики яких прийняті за основу під час виготовлення та контролю такої ж продукції
52. **Контрольована ознака** – характеристика об'єкта, що підлягає контролю
53. **Метод контролю** – правила використання певних принципів і засобів контролю



54. **Методика** – установлений спосіб виконання діяльності. (У багатьох випадках методика документується. Методика звичайно містить: мету і галузь діяльності; що повинно бути зроблене і ким; коли, де і як це має бути зроблене, які матеріали, документи і обладнання має бути використане, яким чином це повинно бути проконтрольовано і зареєстровано)
55. **Міра якості** – кількісна міра властивостей і характеристик продукції чи послуги
56. **Наближене значення величини** – значення величини, яке для розв'язання даного конкретного завдання може бути використано замість істинного значення
57. **Надійність** – властивість, що характеризує стабільність працездатності в часі
58. **Надійність обладнання** – це комплексна властивість, що об'єднує чотири такі часткові властивості: безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність, збереженість, які, у свою чергу, визначаються міцністю, зносостійкістю, невибагливістю до обслуговування й зовнішніх умов та ін.
59. **Небезпека** – комплекс умов протягом періоду функціонування виробу чи системи, за які існує можливість виникнення аварійної ситуації
60. **Невиправний брак** – брак, в якому хоча б один з дефектів, що зумовив забракування продукції, є неусувним
61. **Невідповідність** – невиконання установлених вимог





62. **Недолік** – відхилення характеристики якості від номінального рівня чи стану, ніяк не пов'язане з відповідністю технічним вимогам (технічним умовам) чи станові експлуатаційної готовності продукції або послуги
63. **Незначна несправність** – несправність, що не порушує жодної функції об'єкта, що розглядаються як дуже важливі
64. **Незначний дефект** – дефект, який суттєво не впливає на використання продукції за призначенням та її довговічність
65. **Несправний стан обладнання** – це коли хоча б одна з вимог, установлених нормативною документацією не виконується, навіть якщо це не призводить до втрати працездатності в буквальному значенні, але, наприклад, псує товарний вид продукції або створює незручності при експлуатації
66. **Номінальне значення величини** – значення кількісної характеристики, що міститься у технічних умовах (технічних вимогах) як задане значення величини, від якого допускаються відхилення у межах заданого поля допуску
67. **Номінальне значення показника якості продукції** – регламентоване значення показника якості продукції, від якого відраховують допустиме відхилення
68. **Об'єкт** – те, що може бути індивідуально описано і розглянуто
69. **Об'єктивний доказ** – інформація, істинність якої можна довести на підставі фактів, одержаних за допомогою спостережень, вимірювань, випробувань чи інших засобів

70. **Обладнання** – відокремлена матеріальна продукція певної форми (До обладнання прийнято відносити виготовлені, споруджені або вироблені предмети, деталі та/або вузли)
71. **Обладнання** – сукупність механізмів, машин, пристроїв, необхідних для виробництва
72. **Обов'язкова вимога** – вимога нормативного документа, яку належить неодмінно виконати
73. **Одиниця продукції** – об'єкт, який можна піддавати вимірюванням чи спостереженням
74. **Одиничний показник якості продукції** – показник якості продукції, що характеризує одну її властивість
75. **Ознака продукції** – якісна чи кількісна характеристика будь-яких властивостей чи станів продукції
76. **Оперативне управління якістю** – методи і види діяльності оперативного характеру, які використовують для виконання установлених вимог до якості
77. **Оптимальне значення показника якості** – таке значення показника якості продукції, при якому досягається або найбільший ефект від експлуатації чи споживання продукції при заданих витратах її створення, експлуатацію чи споживання, або заданий ефект при найменших витратах, або найбільше відношення ефекту до витрат
78. **Організаційно-технічні показники** – це показники, які оцінюють умови роботи людини при підтримці обладнання в працездатному стані (умови технічного обслуговування)



79. **Організаційно-технологічні показники** – це показники, які оцінюють умови роботи людини при веденні технологічного процесу на даному обладнанні (умови експлуатації)
80. **Органолептичний контроль** – контроль, за якого первинна інформація сприймається органами чуття
81. **Органолептичний метод визначення показників якості продукції** – метод визначення показників якості продукції, який здійснюється на підставі аналізу сприйняття органів відчуття
82. **Оцінювання відповідності** – систематична перевірка ступеня відповідності продукції, процесу чи послуги заданим вимогам
83. **Оцінювання рівня якості продукції** – сукупність операцій, що складається з вибору номенклатури показників якості продукції, що оцінюють, визначення значень цих показників і зіставлення їх з базовими
84. **Оцінювання технічного рівня продукції** – сукупність операцій, що складається з вибору номенклатури показників, які характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, визначення значень цих показників та порівняння їх з базовими
85. **Оцінювання якості** – систематична перевірка того, наскільки об'єкт є придатним для задоволення встановлених вимог
86. **Параметр продукції** – ознака продукції, яка кількісно характеризує будь які її властивості або стан
87. **Перевірка** – підтвердження за допомогою експертизи і подання об'єктивного доказу того, що установлені вимоги виконано
88. **Підтип** – розподіл типу на групи



89. **Планування якості** – діяльність, що встановлює цілі і вимоги до якості та застосування елементів системи якості
90. **Показник** – вимірювана величина, що служить для опису технічних, економічних або функціональних властивостей об'єкта
91. **Показник якості продукції** – кількісна характеристика однієї або декількох властивостей продукції, що характеризують її якість, яку розглядають стосовно визначених умов її створення та експлуатації або споживання
92. **Послуга** – наслідок безпосередньої взаємодії між постачальником і споживачем і внутрішньої діяльності постачальника для задоволення потреб споживача
93. **Похибка** – розбіжність між обчисленим, спостереженим чи виміряним значенням величини або параметра та істинним, встановленим чи теоретично правильним значенням величини або параметра
94. **Працездатність обладнання** – це його здатність виконувати задані функції з параметрами, установленними в нормативно-технічній документації
95. **Продукція** – результат діяльності чи процесів (Продукція може містити послуги, обладнання, оброблювані матеріали, програмне забезпечення, інформацію чи поняття чи їх комбінацію)
96. **Простежуваність** – здатність простежити передісторію, застосування чи місцезнаходження об'єкта за допомогою реєстрованої ідентифікації
97. **Протокол** – документ, в якому подають об'єктивний доказ виконаної роботи чи досягнутих наслідків



98. **Процес** – сукупність взаємопов’язаних ресурсів і діяльності, яка перетворює вхідні елементи у вихідні
99. **Рандомізація** – процедура, що використовується для вибору за випадковим порядком об’єктів для перевірки умов проведення експерименту над експериментальними одиницями з метою забезпечення високого ступеня незалежності в оцінюванні результатів
100. **Регламент** – документ, який містить обов’язкові правові норми і прийнятий органом влади
101. **Регламентоване значення показника якості продукції** – значення показника якості продукції, яке встановлюють нормативною документацією
102. **Ризик** – сукупний чинник ймовірності виникнення небезпечної події та її наслідків
103. **Рівень розвитку техніки** – досягнутий на даний момент часу рівень технічних можливостей стосовно продукції чи послуг, який є результатом узагальнених досягнень науки, техніки та практичного досвіду
104. **Рівень дефектності** – частка дефектних одиниць продукції або кількість дефектів на сто одиниць продукції
105. **Рівень якості продукції** – відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень оцінюваних показників якості продукції із базовими значеннями відповідних показників



106. **Розрахунковий метод визначення показників якості продукції** – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюють на підставі використання теоретичних та (чи) емпіричних залежностей показників якості продукції від її параметрів
107. **Система** – це відокремлена сукупність взаємодіючих між собою елементів, яка утворює деяку цілісність, володіє певними інтегральними властивостями, що дозволяє їй виконувати в середовищі визначену функцію
108. **Соціологічний метод визначення показників якості продукції** – метод визначення значень показників якості продукції, який здійснюють на підставі збору та аналізу думок фактичних або можливих її споживачів
109. **Статистичний метод оцінювання якості продукції** – метод оцінювання якості продукції, при якому значення показників якості продукції визначають, користуючись правилами математичної статистики
110. **Тактико-технічні показники** – це показники призначення, технічної досконалості технологічного обладнання
111. **Техніко-економічні показники** – це показники, що оцінюють матеріальні, енергетичні й фінансові витрати при експлуатації даного технічного засобу в технологічній системі
112. **Технічний виріб** – конкретна модель обладнання, яка безпосередньо виконує своє призначення
113. **Технічний регламент** – регламент, який містить технічні вимоги, подані безпосередньо або через посилання на стандарт, технічні умови, або через включення в нього змісту цих документів



114. **Технічний контроль** – перевірка відповідності об'єкта встановленим технічним вимогам
115. **Технічний рівень продукції** – відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні значень показників, що характеризують технічну досконалість оцінюваної продукції, з базовими значеннями відповідних показників
116. **Технологічна спадкоємність** – це коли при проектуванні нового обладнання передбачаються (використовуються) такі деталі, обробка яких аналогічне обробці інших деталей, що випускається заводом
117. **Технологічність** – складна властивість, обумовлена цілим рядом характеристик які властиві як безпосередньо конструкції технічного виробу, так і його пристосованості до технологічного процесу (виготовлення, функціонування, ремонту, технічного обслуговування)
118. **Технічні умови** – документ, в якому встановлені вимоги
119. **Техноценоз** – структурована система технічних виробів
120. **Тип** – внутрішньовидова класифікація технічних виробів
121. **Транспортування (продукції)** – переміщення продукції в заданому стані з використанням, у разі потреби, транспортних вантажопідіймальних засобів, яке починається з навантаження і закінчується розвантаженням на місці призначення



122. **Уніфікація** – це система конструкторських заходів, спрямованих на скорочення номенклатури й типорозмірів елементів, що входять до складу декількох різновидів обладнання, а також шляхом такої зміни конструкції, розмірів, допусків, способів виготовлення цих елементів, які забезпечують можливість їхнього застосування для різного обладнання
123. **Уніфікація** – вибір оптимальної кількості різновидів продукції, процесів чи послуг, значень їхніх параметрів та розмірів
124. **Управління якістю** – такі напрямки діяльності функції загального управління, які визначають політику в галузі якості, цілі і відповідальність, а також здійснюють їх за допомогою таких засобів, як планування якості, управління якістю, забезпечення якості та поліпшення якості в межах системи якості
125. **Усувний дефект** – дефект, усунення якого технічно можливе та економічно доцільне
126. **Усунення невідповідності** – дія, здійснювана щодо наявного невідповідного об'єкта з метою усунення невідповідності
127. **Усунення несправності** – операції, які виконують після виявлення місця несправності для відновлення здатності об'єкта виконувати потрібну функцію
128. **Функціонування** – поєднання всіх технічних і організаційних заходів, спрямованих на те, щоб об'єкт міг виконувати потрібну функцію з урахуванням необхідного пристосування до змін зовнішніх умов





129. **Характеристика** – властивість, що дозволяє розмежувати вироби (об'єкти) даної сукупності (множини)
130. **Частка дефектних одиниць продукції** – відношення кількості дефектних одиниць продукції до загальної кількості одиниць продукції в партії чи потоці продукції
131. **Чинник** – виділена з певною метою причина, яка може вплинути на результати випробування і різні варіанти (рівні) якої введено до експерименту. (Чинники можуть бути кількісними, як наприклад, температура, швидкість виконання, застосовувана напруга, чи якісними, як наприклад, різноманітність матеріалу, наявність чи відсутність каталізатору чи тип обладнання)
132. **Екологічність** – це такі властивості обладнання, які характеризують вплив його елементів на здоров'я людини й функціонування всієї системи «людина-машина-середовище»
133. **Якість** – сукупність характеристик об'єкта, які стосуються його здатності задовольнити установлені й передбачувані потреби
134. **Якість конструкції обладнання** – це сукупність його потенційних властивостей, що обумовлюють: придатність її для виготовлення, ефективність експлуатації



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Агапова О.В. Состояние и проблемы развития ресторанного бизнеса в Украине / Агапова О.В., Кузьмин О.В. // Наукова творчість молоді в індустрії гостинності, матеріали 2 всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспірант., та молод. вчен. – Донецьк: ДонНУЕТ, 15-16 листопада 2012 р. – С. 4-5.

2. Белик В.Г. Технический уровень машин и аппаратов: пути его повышения / В.Г. Белик – К.: Техника, 1991. – 200 с.

3. Гличев А.В. Методы количественной оценки качества продукции (квалиметрия) / А.В. Гличев. – М.: Экономика, 1972. – 196 с.

4. Данные об оборудовании для предприятий общественного питания. Основные технические параметры серийного оборудования и новой техники / Всероссийский институт питания, 1995. – 142 с.

5. Дейниченко Г.В. Обладнання підприємств харчування: довідник: в 3-х ч. / Г.В. Дейниченко, В.О. Єфімова, Г.М. Постнов. – Х.: Мір техніки і технологій, 2003. – Ч. 2. – 380 с.

6. Донська А.І. Інноваційні технології у ресторанному бізнесі / Донська А.І., Кузьмін О.В. // Наукова творчість молоді в індустрії гостинності, матеріали 2 всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспірант., та молод. вчен. – Донецьк: ДонНУЕТ, 15-16 листопада 2012 р. – С. 44.

7. Заплетніков І.М. Оцінка технічного рівня та якості машин для нарізання гастрономії / І.М. Заплетніков, А.К. Пільненко, В.Г. Топольник // Обладнання та технології харчових виробництв: Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – Вип. 30. – С. 268-276.

8. Кількісна оцінка якості готельного продукту : монографія / [Топольник В.Г., Бутова А.П., Кошавка І.В. і др.]; під ред. В.Г. Топольник. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. – 207 с.

9. Косовой В.Д. Оборудование для производства колбасных изделий / В.Д. Косовой, Н. С. Попова // Продовольственный бизнес. – 2002. – № 1. – С. 54-57.

10. Кузьмін О.В. Впровадження системи менеджменту якості у закладах готельно-ресторанного господарства / О.В. Кузьмін,



Д.Ю. Білоусов, А.Р. Башняк // Проблеми управління і економіки підприємств в сучасних умовах : матеріали XII Міжнарод. наук.-практ. конф., присвяченої 85-річчю від дня народження д.е.н., проф. Чепурнова І.А., Київ, 26-27 травня 2016 р. : тези доп. – К.: НУХТ, 2016. – С. 105-107.

11. Кузьмін О.В. Елементи системи управління якістю в готельно-ресторанних закладах на стадії виробництва продукції / Кузьмін О.В., Зваричук З.В., Єфімова Є.О. // Якість і безпека харчових продуктів : II Міжнародна науково-практична конференція (12-13 листопада 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 67-69.

12. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель : навч. посіб. з грифом МОНУ / О.В. Кузьмін. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. – 248 с.

13. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель : засоби діагностики знань студ. ден. та заоч. форм навчання напряму підготов. 6.140101 «Готел.-ресторан. справа» в умовах ECTS / О.В. Кузьмін; М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. орг. та упр. якістю ресторан. госп-ва. – Донецьк : [ДонНУЕТ], 2011. – 22 с.

14. Кузьмін О.В. Інжиніринг у готельному та ресторанному господарстві [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа», спеціалізацій «Готельна і ресторанна справа» денної та заочної форм навчання / О.В. Кузьмін. – К.: НУХТ, 2017. – 148 с.

15. Кузьмін О.В. Інжиніринг у ресторанному бізнесі [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізацій «Технології харчування», «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання / О.В. Кузьмін. – К.: НУХТ, 2017. – 166 с.

16. Кузьмін О.В. Методика визначення комплексної кількісної оцінки якості технологічної води для виробництва горілки / Кузьмін О.В. // Якість і безпека харчових продуктів : II Міжнародна науково-практична конференція (12-13 листопада 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 59-61.

17. Кузьмін О.В. Методика визначення комплексного показника якості дріжджів / Кузьмін О.В., Шулак М.Я., Романченко Н.Н. //



Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2018. – Т. 1, № 3 (43). – С. 68-73.

18. Кузьмін О.В. Методика визначення якості харчування у закладах ресторанного господарства / Кузьмін О.В., Обеснюк О.О., Єфімова Є.О. // Якість і безпека харчових продуктів : II Міжнародна науково-практична конференція (12-13 листопада 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 65-66.

19. Кузьмін О.В. Методи оцінювання якості кулінарної продукції / Кузьмін О.В., Зваричук З.В., Обеснюк О.О. // Якість і безпека харчових продуктів : II Міжнародна науково-практична конференція (12-13 листопада 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 69-70.

20. Кузьмін О.В. Методи оцінювання якості кулінарної продукції / О.В. Кузьмін, Т.М. Губар // Якість і безпека харчових продуктів : III Міжнародна науково-практична конференція (16-17 листопада 2017 р.). – К.: НУХТ, 2017. – С. 42-43.

21. Кузьмін О.В. Оцінка технічного рівня та якості кондиціонерів спліт-систем у приміщеннях готельно-ресторанних закладів / Кузьмін О.В., Топольник В.Г. // Вісник ДонНУЕТ. – Технічні науки. Донецьк: ДонНУЕТ, 2013. – № 1 (57). С. 93-103.

22. Кузьмін О.В. Розробка елементів системи управління якістю у технологічному відділі готельно-ресторанного закладу / Кузьмін О.В., Постоянкін І.С. // Практика і перспективи розвитку еногастрономічного туризму: світовий досвід для України : Міжнародна науково-практична конференція (24 вересня 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 157-158.

23. Кузьмін О.В. Розробка методу кількісної оцінки якості води для лікero-горілчаного виробництва / Кузьмін О.В. // Вісник ДонНУЕТ. – 2004. – № 1 (21). – Технічні науки. – С. 71-75.

24. Кузьмін О.В. Водка: технологія, якість, інновації : [монографія] / О.В. Кузьмін, В.Г. Топольник, А.Н. Ловягин, В.В. Кузьмін. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. – 307 с.

25. Кузьмін О.В. Разработка иерархической структуры показателей качества технологической воды для производства водки / Кузьмін О.В., Топольник В.Г., Ловягин А.Н. // Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, метрології в регіонах України : Матеріали I Всеукраїнської науково-практич-



ної та студентської конференції (24-26 травня 2011 р.) – Донецьк: ДонНТУ, 2011. – С. 96-98.

26. Кузьмін О.В. Усовершенствование процессов производства алкогольной продукции : монография / О.В. Кузьмин. – Донецк : ДонНУЭТ, 2014. – 488 с.

27. Максименко Д.А. Сучасний стан ресторанного господарства України / Максименко Д.А., Кузьмін О.В. // Наукова творчість молоді в індустрії гостинності, матеріали 2 всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспірант., та молод. вчен. – Донецьк: ДонНУЕТ, 15-16 листопада 2012 р. – С. 77-78.

28. Мілохова Т.А. Математичне моделювання основних показників якості процесу шприцювання ковбасного фаршу в оболонку / Мілохова Т.А., Кузьмін О.В. // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. – Х.: ХДУХТ, 2012. – Вип. 1 (15). – С. 495-501.

29. Михалева Е.Н. Методика определения комплексного показателя качества сортов мягкой пшеницы (зерно, мука, хлеб) / Михалева Е.Н., Рябченко Н.А., Кузьмін О.В. // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини: матеріали IV міжнар. міжгалуз. наук.-практ. конф. Т. 2, Донецьк, 7-9 квітня 2011 р. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2011. – С. 110-135.

30. Номенклатурный каталог «Оборудование для предприятий торговли и общественного питания, серийно выпускаемое в 1990 году». – М.: ЦНИИ «Румб», 1990. – 500 с.

31. Номенклатурный каталог «Оборудование для предприятий торговли и общественного питания, серийно выпускаемое в 1992 году». – М.: ВНИИ «Полином». 1992. – 84 с.

32. Оборудование предприятий общественного питания : справочник / [В.А. Дорохин, О.П. Шеляков, В.Н. Оберемок и др.] – К.: Техника, 1990. – 176 с.

33. Оборудование технологическое для предприятий торговли, общественного питания и пищеблоков. Номенклатурный каталог «Оборудование для предприятий торговли и общественного питания, серийно выпускаемое в 1986 году». – М.: ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1986. – 268 с.

34. Оборудование технологическое для предприятий торговли, общественного питания и пищеблоков. Дополнение на 1987 год к номенклатурному каталогу «Оборудование для предприятий торговли и общественного питания, серийно выпускаемое в 1986 году». – М.: ЦНИИТЭИлегпищемаш, 1987. – 44 с.

35. Половко А. Рынок эмульсаторов / А. Половко // Мясной бизнес – 2005 г. – С. 60-61.

36. Ринок продовольчих товарів України: Реалії та перспективи : монографія в 2 т. / кол. авт. О.О. Шубін, О.М. Азарян та ін., за наук. ред. О.О. Шубіна, М-во освіти і науки, Донець. нац. Ун-т економіки і торгівлі ім. Михайла Туган-Барановського. – Донецьк. [ДонНУЕТ], 2010 – Т. 1. – 520 с.

37. Розробка методу комплексної кількісної оцінки якості бісквітних напівфабрикатів / [Кузьмін О.В., Комарницький Р.В., Губеня В.О., Дочинець І.В.] // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – К.: НУХТ, 2017. – Т. 23, № 2. – С. 191-199.

38. Рябченко М.О. Методика комплексної кількісної оцінки якості зерна озимої м'якої пшениці / М.О. Рябченко, О.М. Михальова, О.В. Кузьмін // Товарознавство та інновації: зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2010. – Вип. № 2. – С. 244-251.

39. Савченко В.О. Ресторанний франчайзинг в Україні / Савченко В.О., Кузьмін О.В. // Наукова творчість молоді в індустрії гостинності, матеріали 2 всеукр. наук.-практ. конф. студ., аспірант., та молод. вчен. – Донецьк: ДонНУЕТ, 15-16 листопада 2012 р. – С. 93-94.

40. Свістун О.О. Ієрархічна структура показників якості раціонів харчування / Свістун О.О., Кузьмін О.В. // II всеукраїнська науково-практична та студентська конференція за напрямком «Проблеми розвитку та впровадження систем управління, стандартизації, сертифікації, метрології в регіонах України», 3-5 квітня 2012 р., м. Донецьк, ДонНТУ. – 2012. – С. 67-68.

41. Система показателей качества продукции. Оборудование для предприятий торговли и общественного питания. Номенклатура показателей: ГОСТ 4.359-85.

42. Современное оборудование для мясоперерабатывающей отрасли // Мясное дело. – 2003. – № 2. – С. 38-40.



43. ТЕС-МАРКЕТ. Кассетные посудомоечные машины фирмы Luxia (Италия): Прайс-лист. – Донецк. – 1 с.
44. ТЕС-МАРКЕТ. Посудомоечные машины фирмы Fagor (Испания): Прайс-лист. – Донецк. – 1с.
45. Топольник В.Г. Ефективність застосування деяких видів теплового обладнання при проектуванні підприємств ресторанного господарства. / В.Г.Топольник, Н.Д.Роберман, Ю.М.Коренець // Вісник ДонДУЕТ, серія Технічні науки. – 2005. – № 1 (25). – С.132-137.
46. Топольник В.Г. Ефективність застосування посудомийних машин різного типу під час проектування закладів ресторанного господарства / В.Г. Топольник, Н.Д. Роберман, Ю.М. Коренець // Вісник ДонДУЕТ. Сер.: Технічні науки. – 2006. – № 1 (29). – С. 36-45.
47. Топольник В.Г. Залежність показників якості технологічної води в лікєро-горілчаному виробництві від пори року / В.Г. Топольник, О.В. Кузьмін, А.Р. Баятян // Вісник ДонДУЕТ. – 2007. – № 1 (33). – Технічні науки. – С. 138-143.
48. Топольник В.Г. Кваліметрична оцінка технологічного обладнання / В.Г. Топольник, Н.М. Іванова. Проблеми розвитку та упровадження системи управління якістю в регіоні / Матеріали 4-ї наук.-практ. і студент. конф. – Донецьк: ДонНТУ, 2007. – С. 157-161.
49. Топольник В.Г. Количественная оценка качества оборудования общественного питания / В.Г.Топольник. – Донецк: Кассиопея, 1998. – 196 с.
50. Топольник В.Г. Комплексна кількісна оцінка якості горілки, виготовленої на спиртах різного класу / В.Г. Топольник, О.В. Кузьмін // Вісник ДонДУЕТ. – 2009. – № 1 (41). – Технічні науки. – С. 135-140.
51. Топольник В.Г. Комплексная оценка качества водки / В.Г.Топольник, О.В.Кузьмин // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : міжнар. наук.-практ. конф., 19 листоп. 2008 р. : [присвячена 70-річчю з дня народження д-ра техн. наук, проф., чл.-кор. ВАСГНІЛ Беляєва М.І. : тези] : у 2-х ч. – Харків : ХДУХТ, 2008. Ч. 1. – С. 371-372.
52. Топольник В.Г. Массогабаритные и энергетические показатели качества технологического оборудования для обще-



ственного питания : справочное пособие для предпринимателей и работников технических служб / В.Г. Топольник – Донецк: ДонГУЕТ, 1999. – 88 с.

53. Топольник В.Г. Математичне моделювання споживчих показників якості ковбасного фаршу під час процесу шприцювання / Топольник В.Г., Мілохова Т.А., Кузьмін О.В. // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2012. – Вип. 29. Т. 1. – С. 311-317.

54. Топольник В.Г. Математичне моделювання показників якості процесу подрібнення білого м'яса курятини (філе) / Топольник В.Г., Стукальська Н.М., Кузьмін О.В. // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. – Х.: ХДУХТ, 2012. – Вип. 1 (15). – С. 398-405.

55. Топольник В.Г. Методика комплексної кількісної оцінки якості процесу подрібнення червоного м'яса курятини / Топольник В.Г., Стукальська Н.М., Кузьмін О.В. // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля: зб. наук. пр. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2012. – № 12 (183). Ч. 1. – С. 281-287.

56. Топольник В.Г. Методика комплексної кількісної оцінки якості фаршу варених ковбас в процесі шприцювання / Топольник В.Г., Мілохова Т.А., Кузьмін О.В. // Мясной бизнес, 2013. – № 11 (128). С. 38-41.

57. Топольник В.Г. Новітні розробки технологічного обладнання для сучасних технологій переробки м'яса / В.Г. Топольник, Н.М. Іванова // Вісник ДонДУЕТ, с. Технічні науки. – 2007 № 1 (33). – С. 101-107.

58. Топольник В.Г. Оцінка технічного рівня і якості грилів з відкритою робочою зоною. / В.Г. Топольник, Ю.М. Коренець // Матеріали 3-ої регіональної науково-практичної і студентської конференції «Проблеми розвитку та впровадження систем управління якістю в регіоні», 30.05.2006. – Донецьк: ДонНТУ, 2006 – С. 114-118.

59. Топольник В.Г. Оцінка технічного рівня та якості кондиціонерів спліт-систем у приміщеннях готельно-ресторанних закладів / В.Г. Топольник, О.В. Кузьмін // Вісник ДонНУЕТ. Технічні науки Донецьк: ДонНУЕТ. – 2013. – № 1 (57). – С. 93-103.





60. Топольник В.Г. Оцінка якості ІЧ-обладнання з відкритою робочою зоною для закладів ресторанного господарства / В.Г. Топольник, Ю.М. Коренець // Обладнання та технології харчових виробництв : Темат. зб. наук. пр. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2007. – Вип. 16. – С. 87-93.

61. Топольник В.Г. Оцінка якості сучасного обладнання для наповнювання ковбас / В.Г. Топольник, Т.А. Мілохова // Вісник ДонДУЕТ, с. Технічні науки. – 2008. № 1 (37). – С. 25-31.

62. Топольник В.Г. Оцінка якості універсальних кавомашин для закладів ресторанного господарства / В.Г. Топольник, Н.Д. Роберман, Ю.М. Коренець // Вісник ДонДУЕТ. Технічні науки. – 2007. – № 1 (33). – С. 116-123.

63. Топольник В.Г. Розробка методу кількісної оцінки якості активного вугілля для обробки водно-спиртованої рідини в лікєро-горілчаному виробництві / В.Г. Топольник, О.В. Кузьмін // Вісник ДонДУЕТ. – 2005. – № 1 (25). – Технічні науки. – С. 46-50.

64. Топольник В.Г. Розробка методу кількісної оцінки якості спирту в лікєро-горілчаному виробництві / В.Г. Топольник, Н.Б. Федорова, О.В. Кузьмін // Вісник ДонДУЕТ. – 2006. – № 1 (29). – Технічні науки. – С. 111-118.

65. Топольник В.Г. Системний аналіз виробництва горілки на вітчизняних підприємствах / В.Г. Топольник, О.В. Кузьмін // Вісник ДонДУЕТ. – 2010. – № 1 (45). – Технічні науки. – С. 46-54.

66. Топольник В.Г. Технический уровень и сертификация оборудования пищевых производств : учеб. пособ. / В.Г. Топольник. – Донецк: ДонГУЭТ, 2003. – 208 с.

67. Топольник В.Г. Технические характеристики оборудования предприятий питания : справочное пособие по курсу «Технический уровень и сертификация оборудования пищевых производств» / В.Г. Топольник. – Донецк: ДонГУЭТ, 2003. – 105 с.

68. Топольник В.Г. Технічний рівень і вартість сучасного холодильного обладнання / В.Г. Топольник // Вісник ДонДУЕТ серія Технічні науки. – 2004. – № 1 (21). – С. 188-192.

69. Характеристика показателей качества спирта этилового ректификованного / [Кузьмин О.В., Головина Е.Н., Оноприенко Ю.Ю. и др.] // Потребительский рынок : качество



и безопасность товаров и услуг : Материалы V Международной научно-практической конференции (8-9 декабря 2009 г.). – Орел: ОрелГТУ, 2009. – С. 59-60.

70. Шувалов В.Н. Качество и эффективность технологических машин. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1977. – 160 с.

71. Kuzmin O. Qualimetric assessment of diets / Kuzmin O., Levkun K., Riznyk A. // Ukrainian Food Journal. – Kyiv: NUFT, 2017. – Volume 6, Issue 1. – Pp. 46-60.

72. Dietrich I. Comprehensive evaluation of the hot sweet souffle dessert quality / Dietrich I., Kuzmin O., Mikhaïlenko V. // Ukrainian Journal of Food Science. – Kyiv: NUFT, 2017. – Volume 5, Issue 1. – Pp. 92-102.

73. Metos. Medko. АО «Инструментариум». Посудомоечная машина «Минимастер 80»: Прайс-лист. – Керава, Финляндия. – 4 с.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## НОТАТКИ



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



## НОТАТКИ



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

*Навчальне видання*

**Кузьмін** Олег Володимирович  
**Кійко** Вікторія Вікторівна  
**Акімова** Людмила Миколаївна  
**Бондарчук** Сергій Миколайович



**ОБЛАДНАННЯ ЗАКЛАДІВ**  
**РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**  
**Оцінка технічного рівня**

Навчальний посібник  
для студентів спеціальності 181  
«Харчові технології»

*Українською мовою*

Верстка – О.С. Данильченко

Підписано до друку 16.03.2018 р.  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Цифровий друк.  
Гарнітура Cambria. Умовн. друк. арк. 16.04.  
Наклад 300. Замовлення № 0413-18

Видавництво та друк: «ОЛДІ-ПЛЮС»  
73033, м. Херсон, а/с 15  
E-mail: oldi-ks@i.ua  
Свід. ХС № 2 від 16.08.2000 р.