

В. О. Козловський

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ВИРОБНИЦТВІ І КОМЕРЦІЇ



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

В. О. Козловський

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ВИРОБНИЦТВІ І КОМЕРЦІЇ

Електронний навчальний посібник
Видання 3-є, перероблене та доповнене

Вінниця
ВНТУ
2025

УДК 658:56(075.8)
К59

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 8 від 30.01.2025 р.)

Рецензенти:

Н. П. Карачина, доктор економічних наук, професор

В. В. Зянько, доктор економічних наук, професор

І. В. Заюков, доктор економічних наук, професор кафедри менеджменту та публічного управління Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ

Козловський, В. О.

К59 Управління якістю у виробництві і комерції : навчальний посібник [Електронний ресурс] / Козловський В. О. – [Вид. 3-є, перероб. та доп.]. – Вінниця : ВНТУ, 2025. – (PDF, 102 с.)

ISBN 978-617-8163-44-0 (PDF)

В навчальному посібнику-практикумі викладено основи управління якістю продукції на виробничих підприємствах та комерційною діяльністю цих підприємств.

Може бути використаний здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 073 «Менеджмент» освітньої програми «Менеджмент виробничої та комерційної діяльності» під час вивчення одноіменної навчальної дисципліни.

УДК 658:56(075.8)

ISBN 978-617-8163-44-0 (PDF)

© ВНТУ, 2025

З М І С Т

ВСТУП	4
1 Контроль і вимірювання якості продукції у виробництві.....	5
2 Управління якістю продукції у виробництві за допомогою діаграм Парето.....	21
3 Здійснення статистичного контролю якості продукції методом середньоарифметичних значень та розкидів.....	31
4 Здійснення статистичного контролю якості продукції методом індивідуальних значень та медіан	41
5 Застосування у виробництві приймального статистичного контролю вхідної продукції	47
6 Врахування фактору часу в процесі здійснення грошових розрахунків у комерційних договорах.....	53
7 Врахування періодичності платежів під час здійснення грошових розрахунків у комерційних договорах	66
8 Забезпечення сторонами виконання взятих договірних зобов'язань як необхідна умова підвищення якості комерційних угод.....	75
9 Розрахунок величини матеріальної відповідальності сторін комерційного договору за невиконання взятих зобов'язань	85
10 Сучасні форми оплати праці менеджерів виробничих підприємств зі збуту продукції	93
ЛІТЕРАТУРА.....	101

ВСТУП

Сучасний стан розвитку ринкової економіки і світового господарства висуває принципово нові, надзвичайно високі вимоги як до якості продукції, що її виробляють підприємства, так і до комерційної діяльності цих підприємств. Насамперед це пов'язано з тим, що будь-яке сучасне виробниче підприємство може забезпечити своє стабільне положення на ринку тільки в тому випадку, коли його продукція користується підвищеним попитом, є конкурентоспроможною, забезпечує отримання підприємством достатнього рівня прибутку і може бути швидко та без особливого ризику доставлена і реалізована споживачам.

Висока якість продукції і комерційної діяльності підприємств є найефективнішим засобом задоволення вимог споживачів та одночасно з цим забезпечує зниження витрат на виробництво цієї продукції. Один із засновників світового руху якості, японський професор Каору Ішікава афористично сказав: «Не можна економити на якості, оскільки якість сама є економією».

Сучасний менеджер виробничого підприємства має досконало знати основи управління якістю у виробництві і комерції, вміти кваліфіковано вирішувати питання, пов'язані з підвищенням якості продукції, вміти аналізувати рівень якості продукції, знаходити нові, ефективні форми організації на підприємстві комерційної діяльності, спрямованої на реалізацію виготовленої продукції тощо. Необхідні знання для вирішення зазначених проблем майбутній фахівець отримує під час вивчення навчальної дисципліни «Управління якістю у виробництві і комерції».

Складовою частиною отримання здобувачами бакалаврського рівня вищої освіти зі спеціальності «Менеджмент» є їх вміння не тільки опанувати теоретичний матеріал, але й здійснювати необхідні практичні розрахунки. Тому метою цього навчального посібника є закріплення у студентів основних теоретичних положень з організації на підприємствах контролю якості продукції і комерційної діяльності підприємства, а також отримання практичних навичок з вирішення актуальних питань, з якими може зіткнутись менеджер під час управління виробничими підрозділами підприємства тощо.

Навчальний посібник, що пропонується, допоможе здобувачам краще зрозуміти конкретні форми та методи управління якістю продукції і комерції й сформувати у майбутнього керівника навички практичного організаційно-економічного мислення.

Цей навчальний посібник призначений для використання здобувачами, які навчаються за спеціальністю «Менеджмент» освітньої програми «Менеджмент виробничої і комерційної діяльності», а також може бути використаний іншими здобувачами вищої освіти бакалаврського напрямку.

1

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Контроль і вимірювання якості продукції у виробництві»

Мета заняття: дати студентам теоретичні знання з основ організації управління контролю за якістю продукції на виробничому підприємстві, а також розвинути практичні навички з вимірювання якості продукції, яка виготовляється на підприємстві.

1.1 Теоретична частина

Сучасна ринкова економіка висуває принципово нові вимоги до якості продукції. Це пов'язано з тим, що будь-яке підприємство може «вижити» та забезпечити стабільне положення на певному ринку тільки в тому випадку, коли його продукція є високоякісною і конкурентоспроможною.

Конкурентоспроможність – це здатність продукції мати такі якісні характеристики, які дозволяють їй конкурувати на ринку з аналогічною продукцією інших підприємств, забезпечуючи водночас отримання підприємством прийнятної прибутку. Конкурентоспроможність пов'язана з дією декількох десятків факторів, серед яких можна виділити два основних фактори – *рівень ціни та якість продукції*. Причому другий фактор поступово виходить на перше місце.

Сьогодні вважається, що якість продукції є найефективнішим засобом задоволення вимог споживачів і одночасно з цим – зниження витрат виробництва. Один із засновників світового руху якості, японський професор Каору Ішікава афористично писав: «Не можна економити на якості, оскільки якість сама є економією».

Міжнародний стандарт ІСО 8402 «Якість. Словник» визначає *якість продукції* як сукупність її властивостей, які обумовлюють придатність цієї продукції задовольняти певні потреби споживачів відповідно до свого призначення.

Примітка. ISO (International Standart Organization) – Міжнародна організація зі стандартизації.

Властивість продукції – це об'єктивна її особливість, яка виявляється під час створення, експлуатації (використанні) або споживання цієї продукції. Продукція однієї назви, але різного призначення, може мати різні властивості. Наприклад, радіоприймач у побуті має бути естетично оформлений, мати багато діапазонів радіохвиль для прийому передач, широку смугу звукового каналу. Радіоприймач у літаку має бути надійним, економічним, не боятися перевантажень, настроєним на одну або декілька радіохвиль.

Кількісне оцінювання властивостей продукції здійснюється за допомогою показників якості (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Класифікація показників якості продукції

Виробничо-технічні показники характеризують продукцію у процесі її виготовлення і тому особливо важливі для виробника. До них належать: *трудомісткість* – витрати часу на виготовлення продукції; *матеріаломісткість* – витрати всіх видів матеріалів на виготовлення продукції; *рівень стандартизації і уніфікації* – питома вага стандартних та відомих деталей у загальній кількості найменувань деталей; *технологічність* – можливість виготовлення продукції в конкретних умовах виробництва тощо.

Експлуатаційні показники якості характеризують продукцію у процесі її використання і тому особливо важливі для споживача. До них належать: *показники призначення*, які кількісно характеризують основні функції цієї продукції (наприклад, потужність, швидкість руху, вантажопідйомність тощо); *надійність*, тобто властивість продукції зберігати робоздатність протягом певного часу за умов дотримання заданих режимів і умов експлуатації; *естетичність* – виразність продукції, цільність композиції; *ергономічність* – відповідність продукції фізіологічним та психологічним особливостям людини; *транспортабельність* – можливість перевезення продукції певним видом транспорту; *екологічність* – це відповідність рівня шкідливих впливів на зовнішнє середовище, які виникають під час експлуатації або споживання продукції, чинним нормам; *безпе́чність* – це відповідність продукції нормативним вимогам безпечного користування для користувачів та обслуговуючого персоналу під час монтажу, обслуговування, ремонту, зберігання, транспортування, споживання тощо.

Вартісні показники характеризують витрати на виготовлення та експлуатацію продукції і тому важливі як для виробника, так і для споживача. До них належать: *виробнича собівартість продукції, ціна одиниці продукції, прибуток, що його отримує підприємство від реалізації цієї продукції, експлуатаційні витрати* на ремонт, обслуговування, амортизацію продукції тощо.

Якщо всі показники продукції (окрім вартісних) перебувають у зазначених межах, відповідають технічним умовам, стандартам тощо, то така продукція вважається *доброякісною* або придатною для використання. Продукція, яка має відхилення від чинних стандартів, технічних умов, вважається *дефектною* або бракованою. Кожна окрема невідповідність продукції встановленим вимогам називається *дефектом*.

Останнім часом до вартісних показників якості продукції стали відносити показник, який отримав назву «ціна якості»

Ціна якості – це сума витрат, які підприємство витрачає на контроль якості продукції, а також сума втрат, які несе підприємство у випадку відмови споживачів від виготовленої ним продукції. Наприклад, у Франції експерти з якості стверджують, що ціна якості продукції на їх підприємствах становить від 5% до 20% доходу за виготовлену та поставлену замовникам (споживачам) продукцію. Зі свого боку, ціна якості продукції складається з двох частин: ціни відповідності та ціни невідповідності.

Ціна відповідності містить всі витрати на виявлення та попередження випуску бракованої продукції, на випробування та тестування продукції, на навчання та підготовку працівників, які безпосередньо займаються виготовленням продукції, на складання звітів з якості, калькуляцій тощо. Ці витрати становлять до 25% ціни якості. *Ціна невідповідності* – це витрати, пов'язані з усуненням недоліків у продукції, що випускається, а саме: з проведенням ремонту цієї продукції протягом гарантійного періоду; з покриттям збитків від продукції, яка визнана остаточним браком; з витратами на внесення змін у технологічний процес; з витратами на відшкодування шкоди, заподіяної іншим підприємствам, які придбали неякісну продукцію підприємства тощо. Ці витрати становлять до 75% ціни якості.

Під *забезпеченням якості продукції* розуміється сукупність запланованих та систематично здійснюваних на підприємстві заходів, спрямованих на забезпечення високої якості та конкурентоспроможності продукції.

Наразі існують два протилежних підходи до забезпечення якості продукції, кожен із яких загалом може привести до досягнення запланованого результату. Це: а) *організація на підприємстві суцільного контролю якості продукції* та б) *створення на підприємстві комплексної системи управління якістю продукції*.

Суцільний контроль якості продукції здійснюється на багатьох підприємствах США, Японії, Західної Європи і передбачає дотримання таких *принципів*: якість визнається основною стратегічною метою підприємства, на забезпечення якої мають виділятися достатні кошти; якість продукції

має постійно підвищуватись; заходи з підвищення якості продукції мають охоплювати всі підрозділи та всіх працюючих; особливу увагу потрібно приділяти якості науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, що обумовлено прискоренням темпів науково-технічного прогресу; постійна увага підвищенню кваліфікації працівників підприємства та удосконаленню системи їх мотивації в питаннях забезпечення високої якості продукції та інші.

Прикладом організації суцільного контролю якості продукції може слугувати метод автономного контролю усіх складових частин продукції на робочих місцях самими виконавцями, запроваджений в японському концерні «Тойота». Цей метод отримав назву метод «Дзідока». Суть методу полягає в тому, що той працівник підприємства, хто першим безпосередньо виявив той чи інший дефект у продукції, має миттєво сповістити про це свого безпосереднього керівника та спробувати самостійно вжити заходів для усунення причин, які викликали появу цього дефекту. За допомогою цього методу контроль якості продукції на підприємстві здійснюється не тільки у виробничій сфері, де безпосередньо виготовляється продукція, а й на усіх етапах управління підприємством.

Для того, щоб метод «Дзідока» бездоганно працював, необхідно дотримуватись таких основних правил, поданих на рис. 1.2.

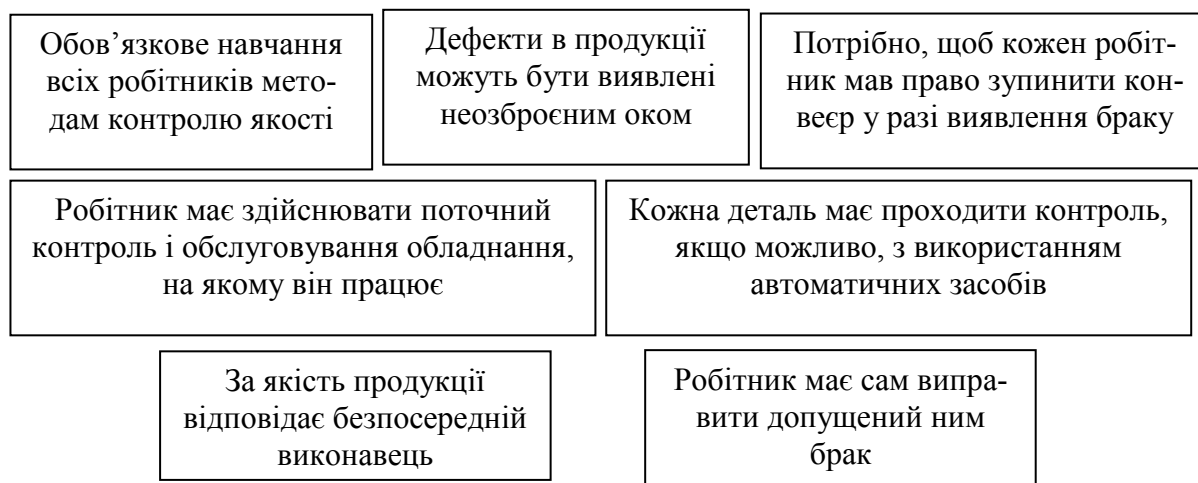


Рисунок 1.2 – Основні правила методу «Дзідока»

Застосування методу «Дзідока» дозволило підприємствам значно зменшити кількість перевірок якості продукції, що їх проводять контролери, а перевірки кінцевої продукції здійснювалися *не для виявлення дефектів (бракованої продукції)*, а для вивчення відхилень від встановлених нормативів та показників якості продукції або для розробки заходів з удосконалення управління якістю продукції в процесі її виробництва.

Останнім часом все більшого поширення на підприємствах набуває відхід від суцільного контролю якості продукції та перехід до створення на підприємствах комплексної системи управління якістю продукції. На думку відомого фахівця в сфері управління якістю Філіпа Кросбі, обов'яз-

ковим етапом для створення комплексної системи управління якістю продукції має стати вирішення таких основних питань, зведених на рис. 1.3.

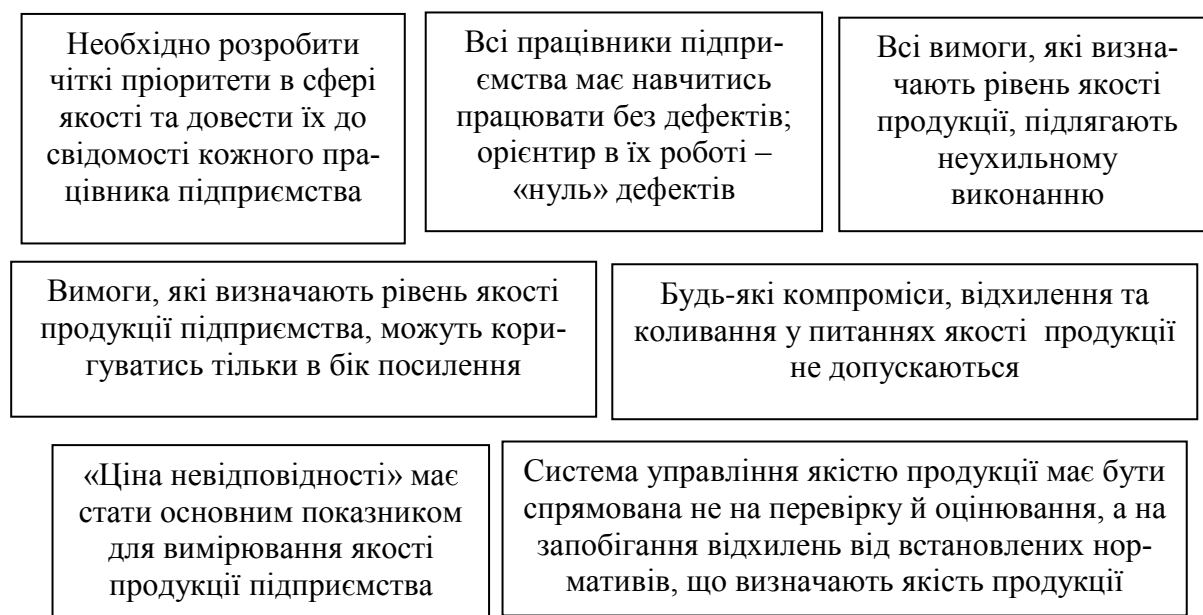


Рисунок 1.3 – Підхід Ф. Кросбі до створення на комплексної системи управління якістю продукції

Аналізуючи рекомендації Ф. Кросбі, наведені на рис. 1.3, можна зробити висновок, що на кожному підприємстві необхідно розробити певну систему заходів, яка б орієнтувала всю сукупність технічних, організаційних, соціальних факторів виробництва на досягнення високого (або певного) рівня якості продукції. Ця система заходів може передбачати:

- а) обґрунтування та вибір на підприємстві стратегії управління якістю продукції;
- б) розробку та впровадження на підприємстві системи загального управління якістю продукції;
- в) визначення нормативних вимог до якості продукції тощо.

Так, *сучасна стратегія управління якістю продукції підприємства* має базуватись на таких основних положеннях:

- 1) визнається, що якість продукції забезпечується не тільки технічними службами підприємства, а й всіма його підрозділами та службами;
- 2) забезпеченню високої якості продукції має відповідати нова організаційна структура управління підприємством;
- 3) якість продукції має бути орієнтована на задоволення вимог (потреб) споживачів, а не виробника;
- 4) питання якості продукції актуальні не тільки в процесі її виробництва, а й в процесі розробки, конструювання продукції, маркетингу, післяпродажного обслуговування продукції тощо;
- 5) підвищення якості продукції може бути досягнуто тільки за зацікавленої участі всіх працівників підприємства та ін.

Для практичного забезпечення високої якості продукції на підприємствах впроваджується загальна система управління якістю продукції.

Загальна система управління якістю продукції – це сукупність підрозділів підприємства і нормативних документів (стандартів підприємства), а також здійснюваних на підприємстві заходів (технічних, організаційних, економічних тощо) з метою забезпечення високої якості продукції на всіх етапах її життєвого циклу, організації жорсткого контролю за якістю продукції та запровадження механізму постійного підвищення якості продукції в довгостроковому періоді. В світі така система управління якістю продукції отримала назву система TQM (Total Quality Management) – загальна система управління якістю.

Примітка. В практичній діяльності підприємств така система отримала назву «Комплексна система управління якістю продукції – КСУЯП».

Згідно з вимогами цієї системи якість має бути «вмонтована» в продукцію. Всі підрозділи підприємства і всі працівники мають взяти на себе повну відповідальність за якість продукції на кожному етапі її створення та запровадити такі методи, які б дозволили «робити тільки те, що треба і що необхідно, з першого разу». В системі TQM якість продукції стає найголовнішою стратегією підприємства, постійною турботою не тільки його вищого керівництва, а й всіх працівників.

Загальна система управління якістю продукції має охоплювати всі етапи розробки, виробництва та експлуатації продукції. Це наочно демонструє так звана «петля» якості продукції (рис. 1.4), яка виокремлює 11 етапів життєвого циклу продукції, що впливають на її якість.

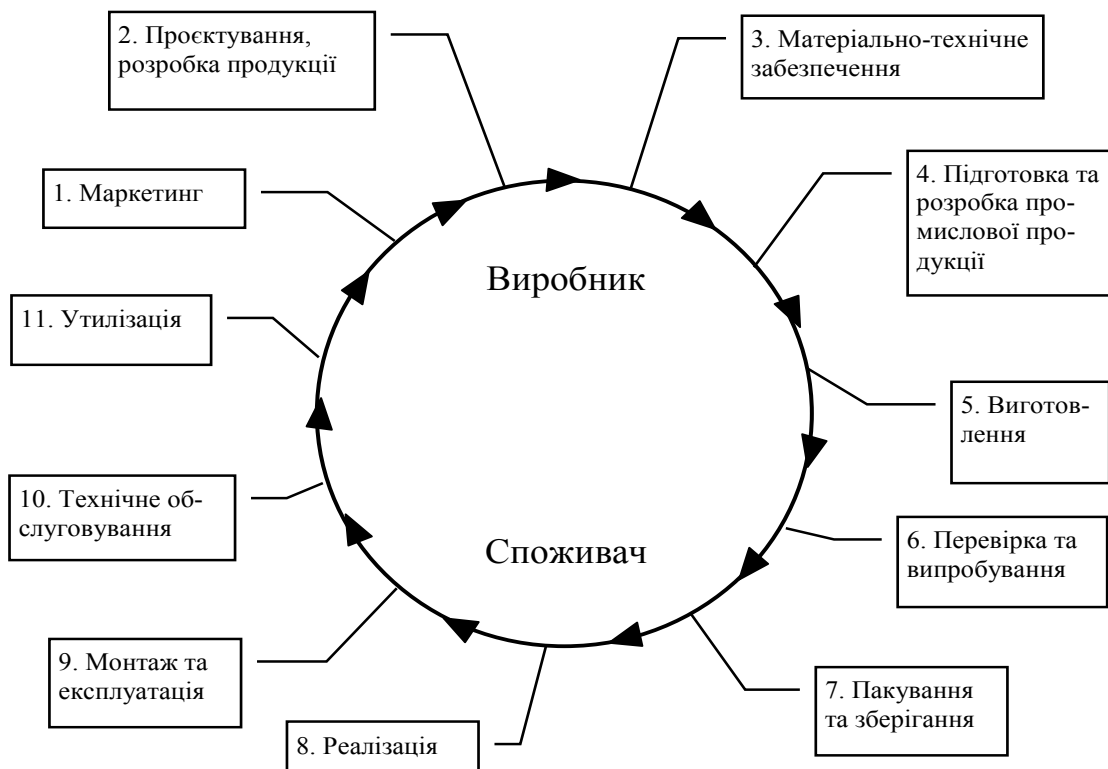


Рисунок 1.4 – «Петля» якості продукції

«Петля» якості, яку наведено на рис. 1.4, свідчить, що виготовлення якісної продукції передбачає тісну взаємодію виробників і споживачів, внаслідок чого задовольняються потреби споживачів і знаходяться найефективніші способи виробництва цієї продукції. «Петля» якості також свідчить, що якість продукції має підтримуватись на всіх етапах життєвого циклу продукції, оскільки висока якість, досягнута на одних етапах життєвого циклу, може бути втрачена на інших.

Примітки. Суттєвий внесок в розробку загальних систем управління якістю продукції внесли такі організатори виробництва та вчені, як В. Едвардс Демінг (англ. *William Edwards Deming*), Ф. Б. Кросбі, Дж. М. Джуран, К. Ішікава, В. Шухарт (англ. *Walter Andrew Shewhart*) та інші.

Масовий характер створення на підприємствах систем управління якістю продукції викликав необхідність стандартизації вимог до цих систем. Так, в 1987 році були затверджені міжнародні стандарти ІСО серії 9000, в яких був відображений світовий досвід управління якістю продукції на підприємствах. Основними є: стандарт ІСО 9000, в якому подається загальний опис системи управління якістю; стандарти ІСО 9001, ІСО 9002 та ІСО 9003, в яких визначаються моделі, за допомогою яких може здійснюватись оцінювання системи управління якістю; стандарт ІСО 9004, який визначає порядок розробки та впровадження системи управління якістю продукції. Зазначені стандарти ІСО серії 9000 були переглянуті в 1994 та 2000 роках і увібрали в собі всі ті зміни, які мали місце протягом цього періоду.

З 2004 року чинними є стандарти ІСО серії 9000 в редакції 2000 року.

Стандарти ІСО серії 9000 в редакції 2000 року були узгоджені зі стандартами ІСО серії 14000 (це стандарти екологічної серії), які регулюють сферу управління навколишнім середовищем.

Нормативні вимоги до якості продукції, що їх мають забезпечити системи загального управління якістю, базуються на чинних стандартах, передовому досвіді інших підприємств, потребах споживачів, передових досягненнях науки і техніки тощо.

З поняттям якості продукції тісно пов'язане поняття **технічний рівень продукції**. *Технічний рівень продукції* – це відносна характеристика якості продукції, яка ґрунтується на порівнянні показників якості певної продукції з показниками якості продукції, яка взята для порівняння.

Існує кілька основних методів визначення (встановлення) технічного рівня продукції.

Експериментальний метод – полягає в безпосередньому вимірюванні значення основних показників якості продукції за допомогою спеціальних технічних засобів, стрілочних або цифрових приладів, людських органів чуття тощо. Може бути використаний і альтернативний метод, коли величина якості продукції безпосередньо не вимірюється, а перевіряється за допомогою калібрів, еталонів тощо за принципом «придатний – непридатний».

Розрахунковий метод – полягає в розрахунку вартості основного показника якості, характерної для цього виду продукції. Це може бути, наприклад, вартість 1 кВт потужності двигуна, вартість перевезення однієї тонни вантажу на відстань 1 км тощо.

Диференційний метод – передбачає порівняння декількох показників якості певної продукції з відповідними показниками якості іншої (базової) продукції. В цьому випадку розраховуються так звані диференційні індекси якості I_i .

Диференційні індекси якості I_i можна розрахувати за формулами:

$$I_a = \frac{A_2}{A_1}, \quad I_b = \frac{B_2}{B_1}, \quad I_v = \frac{V_2}{V_1}, \quad \dots \quad I_n = \frac{N_2}{N_1}, \quad (1.1)$$

де $A_2, B_2, V_2, \dots, N_2$ – одиничні показники якості певної продукції;

$A_1, B_1, V_1, \dots, N_1$ – одиничні показники якості базової продукції.

Якщо $I_i > 1$, то за цим одиничним показником якості певна продукція буде кращою за базову для випадку, коли збільшення основного показника приводить до покращення якості продукції.

Якщо $I_i < 1$, то за цим одиничним показником якості певна продукція буде кращою за базову для випадку, коли збільшення основного показника призводить до погіршення якості продукції.

Зрозуміло, що за застосування диференційного методу може статись ситуація, коли за певними показниками якості кращим буде один вид продукції, а за іншими показниками – другий (базовий) вид продукції.

Комплексний метод – передбачає попарне порівняння одиничних показників якості цієї продукції з одиничними показниками якості базової продукції з урахуванням коефіцієнтів вагомості (важливості, питомої ваги) β кожного із цих показників у загальному рівні якості продукції та наступним підсумуванням отриманих результатів.

Як результат отримаємо *загальний коефіцієнт якості* $K_{\text{заг}}$ продукції, який розраховується за формулою:

$$K_{\text{заг}} = \beta_1 \cdot \frac{A_2}{A_1} + \beta_2 \cdot \frac{B_2}{B_1} + \dots + \beta_n \cdot \frac{N_2}{N_1} = \sum_1^n \beta_i \cdot I_i, \quad (1.2)$$

де β_i – коефіцієнт вагомості (важливості, питомої ваги), який має цей

одиничний показник якості продукції в загальному рівні якості продукції, у відн. одиницях;

n – кількість показників якості, за якими ведеться розрахунок технічного рівня якості цієї продукції;

I_i – диференційний індекс якості продукції.

Має виконуватись умова

$$\sum_1^n \beta_i = 1.$$

Формула 1.2 застосовується в тому випадку, коли збільшення значення кожного із основних одиничних показників приводить до підвищен-

ня рівня якості продукції. У випадку, коли збільшення значення основного одиничного показника, наприклад, показника A , призводить до погіршення якості продукції, то в формулу 1.2 замість співвідношення A_2/A_1 потрібно підставити співвідношення A_1/A_2 . Це правило діє для всіх аналогічних випадків.

Якщо $K_{\text{заг}} > 1$, то загальний рівень якості цього виду продукції буде вищим, ніж базової. І навпаки, за $K_{\text{заг}} < 1$ загальний рівень якості цієї продукції буде нижчим, ніж базової.

Застосування комплексного методу визначення рівня якості продукції передбачає проведення таких робіт.

1-й крок: вибирають одиничні показники якості, які характеризують певну продукцію, що її виготовляє підприємство.

Припустимо, що такими показниками якості продукції будуть показники «А», «Б», «В», «Г», «Д» та «Е».

2-й крок: запрошують експертів, які визначають важливість (вагомість, питому вагу) кожного із показників, вибраних для розрахунку загального рівня якості цього виду продукції.

Кожен експерт оцінює важливість (вагомість) показників якості продукції шляхом присвоєння їм відповідних *рангів*. Найважливішому показнику встановлюється ранг 1; наступному показнику, менш важливому, встановлюється ранг 2 і т. п. Якщо експерт вважає показники якості рівноцінними, то їм проставляється однаковий ранг. Наприклад, за умови однакової важливості 1-го та 2-го показників якості кожному із них проставляється ранг 1,5; за однакової важливості 2-го та 3-го показників якості кожному із них проставляється ранг 2,5; 3-го та 4-го показників – ранг 3,5 тощо.

Приклад фіксації думок 5-ти запрошених експертів та проведені розрахунки наведено в таблиці 1.1 (приклад умовний).

Таблиця 1.1 – Приклад фіксації думок експертів щодо важливості (вагомості, питомої ваги) показників якості продукції

Одиничні показники якості	Ранги r_i , що їх виставили експерти					R_i	Δ_i	Δ_i^2
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й			
Перший – «А»	1,5	2,5	1,5	1	3	9,5	- 8	64
Другий – «Б»	6	4,5	4	6	6	26,5	9	81
Третій – «В»	3,5	2,5	5,5	3,5	1,5	16,5	- 1	1
Четвертий – «Г»	1,5	1	1,5	2	1,5	7,5	- 10	100
П'ятий – «Д»	5	4,5	5,5	5	5	25	7,5	56,25
Шостий – «Е»	3,5	6	3	3,5	4	20	2,5	6,25
Разом	21	21	21	21	21	105	0	308,5

Як видно із таблиці 1.1, сума рангів, виставлених кожним із експертів 6-ти показникам якості продукції, які досліджувалися, дорівнює 21. Наприклад, для першого експерта сума виставлених ним рангів для всіх 6-ти показників якості продукції становитиме: $1,5 + 6 + 3,5 + 1,5 + 5 + 3,5 = 21$.

3-й крок: здійснюється математична обробка думок експертів на предмет довіри чи недовіри до встановлених ними рангів. Послідовність розрахунків така:

а) визначається *сума рангів* R_i для кожного показника якості продукції (див. таблицю 1.1):

$$R_i = \sum_1^m r_i, \quad (1.3)$$

де r_i – ранг, встановлений кожним експертом для i -го показника якості продукції;

m – кількість експертів;

б) розраховується *середня сума рангів* $R_{\text{сеп}}$ для кожного показника якості продукції за формулою:

$$R_{\text{сеп}} = \frac{\sum_1^n R_i}{n}, \quad (1.4)$$

де n – кількість одиничних показників, за якими оцінюється рівень якості продукції.

Для нашого випадку: $R_{\text{сеп}} = 105/6 = 17,5$;

в) визначається *відхилення* Δi_i суми рангів R_i для кожного показника якості від середньої суми рангів $R_{\text{сеп}}$:

$$\Delta i_i = R_i - R_{\text{сеп}}. \quad (1.5)$$

Так, для показника якості «А» маємо, що $\Delta i_A = 9,5 - 17,5 = -8$, для показника якості «Б» маємо, що $\Delta i_B = 26,5 - 17,5 = 9$ тощо. Сума відхилень для всіх показників якості має дорівнювати нулю;

г) розраховується квадрат відхилень Δi_i^2 для кожного показника якості та загальна сума квадратів відхилень (таблиця 1.1). Для нашого випадку $\Delta i_i^2 = 308,5$.

4-й крок: розраховується коефіцієнт узгодженості W думок експертів за формулою:

$$W = \frac{12 \sum_1^n \Delta i_i^2}{m^2 \cdot (n^3 - n)}. \quad (1.6)$$

У разі повної узгодженості поглядів експертів коефіцієнт $W=1$. Чим більше розбіжностей в думках експертів, тим меншою буде величина W . Допустимим визнається коефіцієнт $W > 0,66$. Для нашого випадку:

$$W = \frac{12 \cdot 308,5}{5^2 \cdot (6^3 - 6)} = 0,705.$$

5-й крок: виявляються пріоритетні показники якості із кожної пари порівнюваних показників. Для цього визначаються всі пари показників якості і послідовно порівнюються ранги цих показників. Наприклад, візьмемо першу пару показників якості «А» та «Б» і порівняємо ранги цих показників. Бачимо, що всі експерти оцінили важливість (вагомість) першого

показника «А» вище, ніж другого «Б». Тому в таблиці пріоритетів (таблиця 1.2) у відповідних клітинках проставляється знак «>», тобто «більше». Це означає, що важливість (вагомість) показника якості «А», на думку експертів, буде вищою, ніж показника «Б».

Візьмемо наступну пару показників якості «Б» та «В» і порівняємо ранги цих показників. Бачимо, що 1-й, 2-й, 4-й та 5-й експерти вище оцінили важливість (вагомість) показника «В», тому у відповідних клітинках таблиці пріоритетів ставимо знак «<», тобто «менше». Це означає, що другий показник якості «Б» менш важливий, ніж третій показник «В». Третій експерт, навпаки, оцінив показник якості «Б» вище, ніж показник якості «В». Тому у відповідній клітинці таблиці пріоритетів ставимо знак «>», тобто «більше».

Якщо ранги показників однакові, то у відповідних клітинках таблиці пріоритетів ставиться знак «=», тобто «рівність». Результати попарного порівняння показників зведено до таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Таблиця пріоритетів показників якості

Показники якості, які порівнюються	Пріоритет у експертів					Оцінка попарного пріоритету показників X_i та X_{i+1}	
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	Попередня	Остаточна
«А» та «Б»	>	>	>	>	>	0,75 та 0,25	0,75 та 0,25
«А» та «В»	>	=	>	>	<	0,75 та 0,25	0,6 та 0,4
«А» та «Г»	=	<	=	>	<	0,25 та 0,75	0,45 та 0,55
«А» та «Д»	>	>	>	>	>	0,75 та 0,25	0,75 та 0,25
«А» та «Е»	>	>	>	>	>	0,75 та 0,25	0,75 та 0,25
«Б» та «В»	<	<	>	<	<	0,25 та 0,75	0,35 та 0,65
«Б» та «Г»	<	<	<	<	<	0,25 та 0,75	0,25 та 0,75
«Б» та «Д»	<	=	>	<	<	0,25 та 0,75	0,4 та 0,6
«Б» та «Е»	<	>	<	<	<	0,25 та 0,75	0,35 та 0,65
«В» та «Г»	<	<	<	<	=	0,25 та 0,75	0,3 та 0,7
«В» та «Д»	>	>	=	>	>	0,75 та 0,25	0,7 та 0,3
«В» та «Е»	=	>	<	=	>	0,75 та 0,25	0,55 та 0,45
«Г» та «Д»	>	>	>	>	>	0,75 та 0,25	0,75 та 0,25
«Г» та «Е»	>	>	>	>	>	0,75 та 0,25	0,75 та 0,25
«Д» та «Е»	<	>	<	<	<	0,25 та 0,75	0,35 та 0,65

б-крок: кількісно оцінюється пріоритет кожного показника якості. Оцінювання пріоритету здійснюється у два етапи.

Спочатку проводиться *попереднє оцінювання*, яке полягає в тому, що підраховується кількість пріоритетів у кожного показника якості, який входить до пари показників, взятих для порівняння. У випадку абсолютної більшої кількості пріоритетів у певного показника йому виставляється оцінка 0,75. Гіршому показнику якості виставляється оцінка $1 - 0,75 = 0,25$. Наприклад, у випадку порівняння першого показника якості «А» з другим показником якості «Б» видно, що всі експерти віддали перевагу першому

показнику «А». Тому йому виставляється оцінка 0,75. Показнику «Б» буде виставлена оцінка $(1 - 0,75) = 0,25$.

Порівнюючи, наприклад, перший «А» та четвертий «Г» показники якості, бачимо, що більшість експертів віддали перевагу четвертому показнику якості «Г». Тому оцінки, виставлені цим показникам, будуть дорівнювати 0,25 для показника «А» та 0,75 для показника «Г» (таблиця 1.2).

Після попереднього оцінювання проводиться *остаточне кількісне* оцінювання пріоритету кожного із показників якості. Для цього потрібно підрахувати, скільки саме експертів віддали перевагу тому чи іншому показнику якості із кожної пари порівнюваних.

Якщо всі експерти віддали перевагу одному із показників якості, то остаточно кількісна оцінка залишається такою самою, як і попередня, наприклад, 0,75 та 0,25 або 0,25 та 0,75. Якщо ж один із експертів висловив протилежну думку, то вищезазначені співвідношення коригуються на величину 0,1. Тобто, більше число 0,75 буде зменшено до величини $0,75 - 0,1 = 0,65$, а менше число буде збільшено до величини $0,25 + 0,1 = 0,35$.

Якщо ж два експерти висловили протилежну думку, то вищезазначені співвідношення коригуються на величину 0,2. Тобто, більше число 0,75 буде зменшено до величини $0,75 - 0,2 = 0,55$, а менше число буде збільшено до величини $0,25 + 0,2 = 0,45$. За умови однаковості показників якості у одного із експертів, коригування їх кількісної оцінки здійснюється на величину 0,05. Тобто, більше число 0,75 буде зменшено до величини $0,75 - 0,05 = 0,7$, а менше число буде збільшено до величини $0,25 + 0,05 = 0,3$ (таблиця 1.2).

7-й крок: розраховують коефіцієнти важливості (вагомості, питому вагу) β кожного із одиничних показників якості. Для цього складають спеціальну матрицю (таблиця 1.3), в яку виписуються кількісні оцінки пріоритетів показників, визначені в попередній таблиці 1.2. Далі, за методикою, наведеною в таблиці 1.3, розраховують коефіцієнти важливості (вагомості, питому вагу) β кожного із одиничних показників якості.

Таблиця 1.3 – Розрахунок важливості (вагомості) показників якості продукції, яка досліджується

	Показники якості та їх оцінка						Сума оцінок F_i	$\beta = \frac{F_i}{D}$
	«А»	«Б»	«В»	«Г»	«Д»	«Е»		
«А»		0,75	0,6	0,45	0,75	0,75	3,3	$3,3 : 15 = 0,22$
«Б»	0,25		0,35	0,25	0,4	0,35	1,6	$1,6 : 15 = 0,11$
«В»	0,4	0,65		0,3	0,7	0,55	2,6	$2,6 : 15 = 0,17$
«Г»	0,55	0,75	0,7		0,75	0,75	3,5	$3,5 : 15 = 0,23$
«Д»	0,25	0,6	0,3	0,25		0,35	1,75	$1,75 : 15 = 0,12$
«Е»	0,25	0,65	0,45	0,25	0,65		2,25	$2,25 : 15 = 0,15$
Всього – D							15	$\sum_{i=1}^6 \beta_i = 1$

8-й крок: за формулою 1.2 розраховують загальний коефіцієнт якості досліджуваної продукції і роблять висновки щодо рівня її якості відносно базової продукції.

1.2 Завдання для самостійного виконання

Існує 10 видів однотипної продукції, якість яких вимірюється показниками «А», «Б», «В», «Г», «Д», «Е» та «Ж» (таблиця 1.4). Для оцінювання важливості (вагомості, питомої ваги) β кожного із цих показників в загальному рівні якості було запрошено 14 експертів, які виставили показникам якості певні ранги. Думки цих експертів зведено до таблиці 1.5.

Таблиця 1.4 – Показники якості продукції, яка досліджується

Види продукції	Показники якості продукції (в умовних абсолютних одиницях)						
	«А»	«Б»	«В»	«Г»	«Д»	«Е»	«Ж»
1	15	67	4	100	35	1200	23
2	14	65	5	98	36	1260	25
3	10	78	6	110	40	1100	28
4	11	76	6	121	41	1270	29
5	16	58	7	130	51	1400	31
6	17	48	8	140	35	1000	26
7	18	74	9	119	39	1420	41
8	20	80	7	140	46	1500	27
9	21	89	8	145	43	1350	22
10	22	60	3	143	44	1290	32

Таблиця 1.5 – Ранги, виставлені експертами

Показники	Експерти та виставлені ними ранги показників якості продукції													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
«А»	2	2	3	2	2	2	4	2	4	4	4	2	4	5
«Б»	3	3	2	4	3	3	6	3	2	2	2	4	2	4
«В»	4	4	4	3	4	5	2	1	3	3	3	5	5	2
«Г»	1	5	1	5	5	4	1	5	1	5	5	3	3	1
«Д»	5	1	5	1	1	1	3	6	5	1	7	1	1	3
«Е»	6	6	7	7	7	7	5	4	6	7	1	6	7	6
«Ж»	7	7	6	6	6	6	7	7	7	6	6	7	6	7

В таблиці 1.6 наведено дані щодо того, які види продукції студенту потрібно взяти для аналізування і порівняння, та які саме експерти були запрошені для оцінювання важливості (вагомості, питомої ваги) показників якості цієї продукції.

Керуючись даними таблиць 1.4, 1.5 та 1.6, потрібно:

1. Виписати значення основних показників тих видів продукції, які потрібно взяти для оцінювання і порівняння.

2. Скласти таблицю, в якій відобразити ранги показників якості, виставлені експертами, що були запрошені для оцінювання важливості (вагомості, питомої ваги) цих показників (згідно з варіантом завдання).

3. Для кожного показника якості продукції розрахувати величини R_i , $R_{\text{сер}}$, Δi , Δi_i^2 та загальну суму квадратів відхилень.

Таблиця 1.6 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант завдання	Види продукції для порівняння	Експерти, які були запрошені	Варіант завдання	Види продукції для порівняння	Експерти, які були запрошені
1	1 – 3	I-II-III-IV-V	16	1 – 7	VI-VIII-X-XII-XIV
2	6 – 9	II-III-IV-V-VI	17	1 – 2	I-IV-V-VIII-XII
3	2 – 4	III-IV-V-VI-VII	18	1 – 6	I-II-IX-X-XIV
4	3 – 5	IV-V-VI-VII-VIII	19	1 – 8	II-III-V-VIII-XII
5	4 – 6	V-VI-VII-VIII-IX	20	1 – 9	II-VI-VII-X-XI
6	5 – 7	VI-VII-VIII-IX-X	21	2 – 8	III-IV-V-VIII-XI
7	6 – 8	VII-VIII-IX-X-XI	22	2 – 9	III-VII-X-XII-XIV
8	7 – 9	VIII-IX-X-XI-XII	23	2 – 3	IV-V-VII-IX-XI
9	8 – 10	IX-X-XI-XII-XIII	24	2 – 10	IV-VI-IX-X-XIII
10	1 – 5	X-XI-XII-XIII-XIV	25	3 – 8	V-VI-VIII-XI-XII
11	2 – 6	I-III-V-VII-IX	26	4 – 9	V-VII-IX-X-XIII
12	3 – 7	II-IV-VI-VIII-X	27	4 – 10	VI-VII-IX-XI-VIX
13	4 – 8	III-V-VII-IX-XI	28	5 – 8	VII-VIII-X-XI-XIII
14	5 – 9	IV-VI-VIII-X-XII	29	6 – 7	VII-VIII-XI-XIII-XIV
15	6 – 10	V-VII-IX-XI-XIII	30	5 – 10	VIII-IX-X-XI-XIV

4. Розрахувати коефіцієнт узгодженості думок експертів та зробити висновок про можливість використання виставлених ними рангів показників якості для подальшого аналізу рівня якості продукції.

5. Користуючись думками експертів, виявити попарні пріоритети показників якості. Для цього скласти таблицю за зразком таблиці 1.2.

6. Попередньо та остаточно кількісно оцінити пріоритети кожного із показників якості продукції.

7. Скласти спеціальну матрицю (за зразком таблиці 1.3) та розрахувати коефіцієнти важливості (вагомості, питому вагу) β кожного із одиничних показників якості продукції.

8. Шляхом розрахунку загального коефіцієнта якості $K_{\text{заг}}$ продукції оцінити рівень якості видів продукції, взятих для аналізу згідно з завданням. Для цього один вид продукції вибрати (довільно) за базовий.

Примітка. Студенти, які виконують *парний варіант завдання*, мають вважати, що збільшення показників якості «А», «Г», «Д» та «Ж» приводить до покращення якості продукції (тобто підвищує її технічний рівень), а зменшення цих показників призводить до погіршення якості продукції (тобто знижує її технічний рівень).

Студенти, які виконують *непарний варіант завдання*, мають вважати, що збільшення показників «Б», «В» та «Е» призводить до погіршення яко-

сті продукції (тобто знижує її технічний рівень), а зменшення цих показників – до покращення якості продукції (тобто підвищує її технічний рівень).

1.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Дайте означення понять «якість продукції» та «конкурентоспроможність продукції».

2. Поясніть, як ви розумієте афористичний вислів японського фахівця з якості Каору Ішікава: «Не можна економити на якості, оскільки якість сама є економією».

3. Дайте означення понять «властивість продукції», «показник якості продукції» та «технічний рівень продукції». Наведіть приклади, які б підтверджували ваші міркування.

4. Поясніть, яке значення для виробників продукції та її споживачів має підвищення якості продукції в умовах розвитку ринкових відносин.

5. Дайте характеристику виробничо-технічних показників якості продукції. Для кого важливі ці показники?

6. Дайте характеристику експлуатаційних показників якості продукції. Для кого важливі ці показники?

7. Дайте характеристику вартісних показників якості продукції. Для кого важливі ці показники?

8. Що розуміється під поняттям «ціна якості»?

9. Поясніть суть та відмінність понять «ціна відповідності» та «ціна невідповідності».

10. Що розуміється під поняттям «забезпечення якості продукції»? Якими основними шляхами можна забезпечувати високу якість продукції на підприємствах?

11. Охарактеризуйте основні положення системи, яка забезпечує організацію суцільного контролю якості продукції на підприємствах. Визначіть переваги та недоліки цієї системи. Наведіть приклади таких систем контролю якості.

12. Охарактеризуйте основні положення системи комплексного управління якістю продукції. Визначіть переваги та недоліки такої системи.

13. Охарактеризуйте основні положення сучасної стратегії управління якістю продукції на підприємствах. Які основні питання вирішує ця стратегія?

14. Охарактеризуйте суть та значення системи загального управління якістю продукції, яка створюється на підприємствах. Назвіть приклади таких систем та дайте їхню характеристику.

15. Що являє собою так звана «петля» якості продукції?

16. Які основні етапи життєвого циклу продукції визначає «петля» якості. Поясніть практичне значення цих етапів в процесі розробки системи загального управління якістю продукції на підприємствах?

17. Суть, значення та основні положення міжнародних стандартів ІСО серії 9000.

18. Назвіть основні методи означення рівня якості продукції.

19. Дайте характеристику експериментального методу визначення рівня якості продукції.

20. Дайте характеристику розрахункового методу визначення рівня якості продукції.

21. Дайте характеристику диференційного методу визначення рівня якості продукції. Як розраховуються диференційні індекси якості продукції?

22. В яких випадках диференційний індекс якості продукції, більший за одиницю, свідчить про те, що якість цієї продукції буде вищою, ніж якість базової продукції.

23. В яких випадках диференційний індекс якості продукції, менший за одиницю, свідчить про те, що якість цієї продукції буде вищою, ніж якість базової продукції.

24. Дайте характеристику комплексного методу визначення рівня якості продукції. Як розраховуються загальний коефіцієнт якості продукції?

25. Охарактеризуйте методику, за якою експерти визначають важливість (вагомість) кожного із показників якості продукції.

26. Яким чином здійснюється математична обробка думок експертів на предмет довіри чи недовіри до визначених ними рангів показників якості продукції?

27. Як розраховується коефіцієнт узгодженості думок експертів під час визначення ними рангів показників якості продукції?

28. Охарактеризуйте методику, за якою здійснюється виявлення пріоритетів для кожної пари показників якості продукції, які вибираються для порівняння? Поясніть, як складається таблиця пріоритетів показників якості.

29. Охарактеризуйте методику, за якою попередньо кількісно оцінюються пріоритети кожного із показників якості продукції, взятих для аналізу та оцінювання.

30. Охарактеризуйте методику, за якою остаточно кількісно оцінюються пріоритети кожного із показників якості продукції, взятих для аналізу та оцінювання.

31. Охарактеризуйте методику, за якою здійснюються розрахунки важливості (вагомості, питомої ваги) показників якості продукції, взятих для аналізу та оцінювання.

32. Наведіть власні міркування з приводу того, яким чином пов'язані між собою поняття «якість продукції» та «конкурентоспроможність продукції». Чи завжди підвищення якості продукції спричинює підвищення її конкурентоспроможності? Наведіть приклади.

2

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Управління якістю продукції у виробництві за допомогою діаграм Парето»

Мета заняття: дати студентам теоретичні знання та розвинути практичні навички з проведення аналізу якості продукції, що випускається на підприємстві, шляхом застосування діаграм Парето.

2.1 Теоретична частина

Як відомо, незадовільна якість продукції, що її випускає підприємство, може обернутись для цього підприємства значними матеріальними та фінансовими втратами. Щоб не допустити цього, потрібно застосовувати відповідні заходи попередження зниження якості продукції. Ці заходи базуються на певних методиках, одна із яких передбачає застосування так званих *діаграм Парето*.

Вільфредо Парето – відомий італійський економіст та соціолог (1848–1923 рр.), який в 1897 р. вивів формулу, згідно з якою матеріальні та інші блага розподіляються між людьми нерівномірно, причому найбільша частка благ належить невеликій кількості людей. В подальшому теоретичні висновки В. Парето було запропоновано використовувати в сфері контролю продукції для класифікації різноманітних причин зниження її якості.

Було доведено, що в більшості випадків *переважна кількість дефектів продукції і пов'язаних з ними витрат виникає через відносно невелику кількість причин*. Визначення залежності між кількістю дефектів продукції та причинами, що їх спричиняють, робиться на підставі побудови так званих *діаграм Парето*.

Застосування діаграм Парето для аналізу якості продукції передбачає здійснення таких етапів робіт, наведених на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Основні етапи застосування діаграм Парето для аналізування якості продукції

Розглянемо основні етапи робіт більш докладно.

Таблиця 2.1 – Накопичувальні кількості дефектів та процентів

Види дефектів	Шифри дефектів	Кількість дефектів	Накопичувальна кількість дефектів	Процент кожного виду дефекту в загальній кількості (%)	Накопичувальний (кумулятивний) процент (%)
Відхилення від розмірів	Г	104	104	52	52
Подряпини	Б	42	146	21	73
Раковини	Е	20	166	10	83
Тріщини	А	10	176	5	88
Плями	В	6	182	3	91
Розриви	Д	4	186	2	93
Інші	Ж	14	200	7	100
Всього	-	200	200	100	-

5-й крок: будують діаграму Парето за результатами.

На основі даних таблиці 2.1 будується діаграма Парето за результатами, а в нашому випадку – *діаграма Парето за видами дефектів* (див. рис. 2.3).

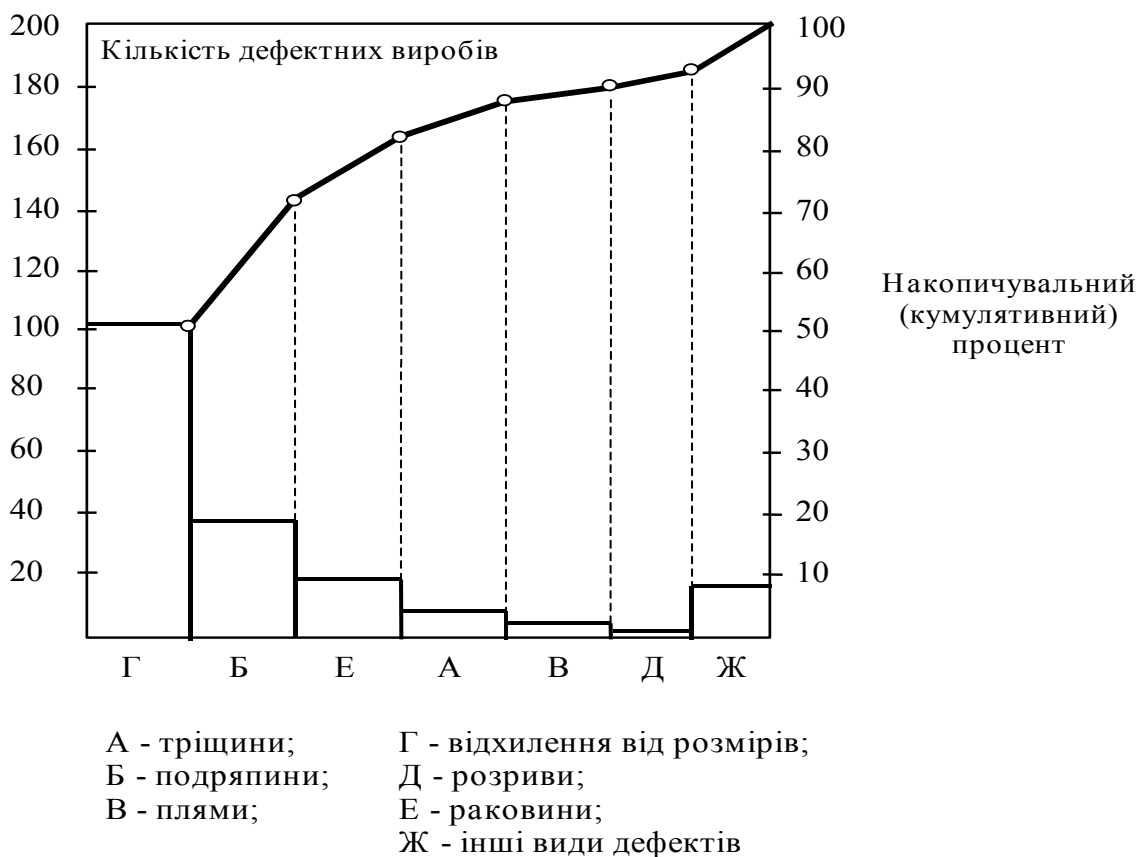


Рисунок 2.3 – Діаграма Парето за результатами (видами дефектів)

Для цього на вертикальній осі, яка знаходиться ліворуч, наноситься шкала з інтервалами чисел від 0 до числа, яке відповідає загальній кількості виявлених дефектів (для нашого прикладу – 200). На вертикальній осі, яка знаходиться праворуч, наноситься шкала процентів від 0% до 100%.

Горизонтальна вісь розділяється на однакові інтервали, які відповідають кількості виявлених видів дефектів. Для нашого випадку таких інтервалів буде 7.

Для кожного виду дефектів будується стовпчикова діаграма, яка показує кількість виявлених дефектів кожного виду, а для процентних накопичуваних значень дефектів будується графічна діаграма (рис. 2.3).

Аналіз діаграми Парето, наведеної на рисунку 2.3, показує, що найбільшу групу дефектів, а саме 52% від загальної кількості дефектів, становлять відхилення від розмірів.

Другий етап: побудова *діаграми причин і результатів*, яка показує причини виникнення кожного виду дефектів.

Побудова діаграми причин і результатів потребує значного досвіду роботи, знання технології, організації виробництва, теорій мотивації тощо. Для пошуку причин дефектів можна застосовувати метод «розумового штурму», запропонований американцем А. Ф. Осборном.

Побудова діаграми причин і результатів передбачає такі кроки:

1-й крок: визначається вид дефекту, який *найбільше* впливає на зниження якості продукції. Для нашого прикладу це буде відхилення від визначених розмірів продукції. Цей вид дефекту записують посередині аркуша паперу так, як це показано на рис. 2.4.

2-й крок: визначаються головні причини, які можуть викликати появу такого відхилення. Такими причинами можуть, наприклад, бути: робітники, зміни, бригади, досвід робітників, їх вік та кваліфікація, емоційний стан робітників, вид обладнання, вид оснащення, вид технології, моделі, штампи, сировина, умови виробництва та багато інших. Припустимо, що для нашого випадку це будуть робітники, обладнання, матеріали та вид технології.

Головні причини, які можуть викликати відхилення від визначених розмірів продукції, наносяться на аркуш паперу в вигляді «великих кісток хребта» так, як це показано на рис. 2.4.

3-й крок: визначаються причини першого та другого порядку, які можуть викликати появу головних причин. Наприклад, для головної причини «робітники» причинами першого порядку можуть бути «здоров'я» та «кваліфікація». Причини першого порядку, які становлять так звані «середні кістки хребта», дорисовуються до кожної головної причини так, як це показано на рис. 2.4.

Далі, до причин першого порядку дорисовують причини другого порядку, так звані «малі кістки хребта». Наприклад, для причини першого порядку «кваліфікація» це можуть бути «освіта» та «досвід» робітників. Інші причини першого та другого порядку, які можуть викликати появу головних причин, теж наведено на рис. 2.4.

Потрібно зазначити, що під час здійснення контролю якості продукції потрібно постійно удосконалювати діаграму причин і результатів. Окремі елементи у цьому разі перевіряються, уточнюються, модифікують-

ся, додаються або викидаються. Тільки в цьому випадку можуть бути отримані надійні результати, які дозволять ефективно контролювати якість продукції.

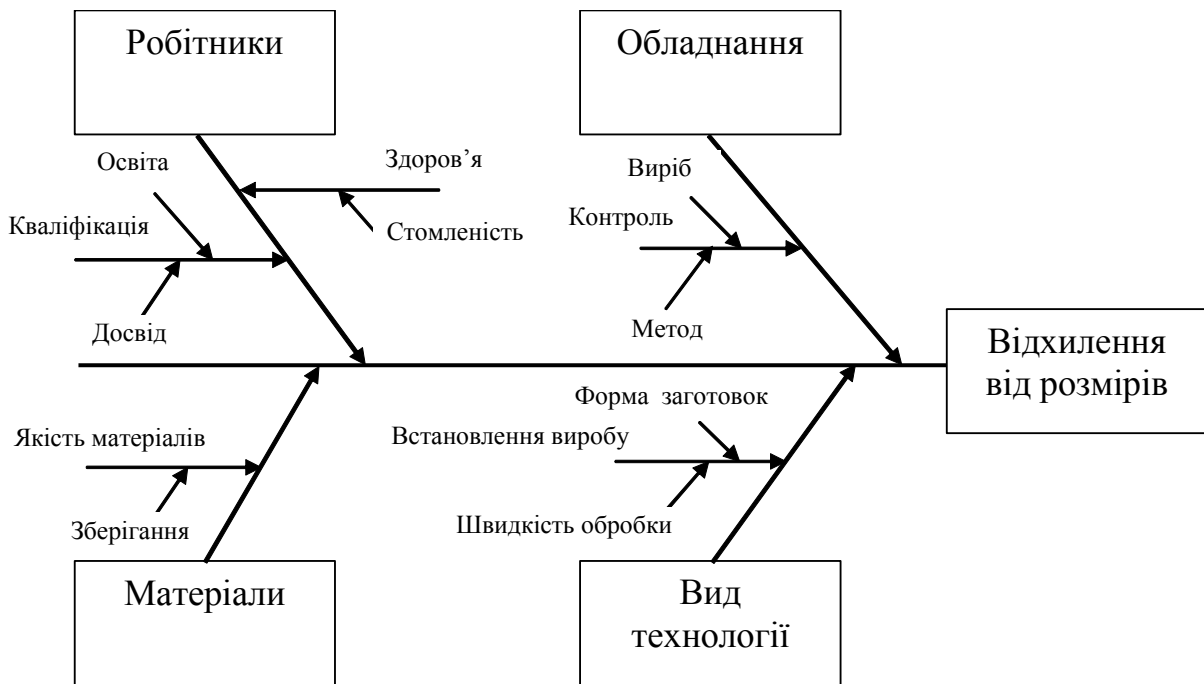


Рисунок 2.4 – Діаграма причин і результатів

Третій етап: побудова діаграми Парето за причинами.

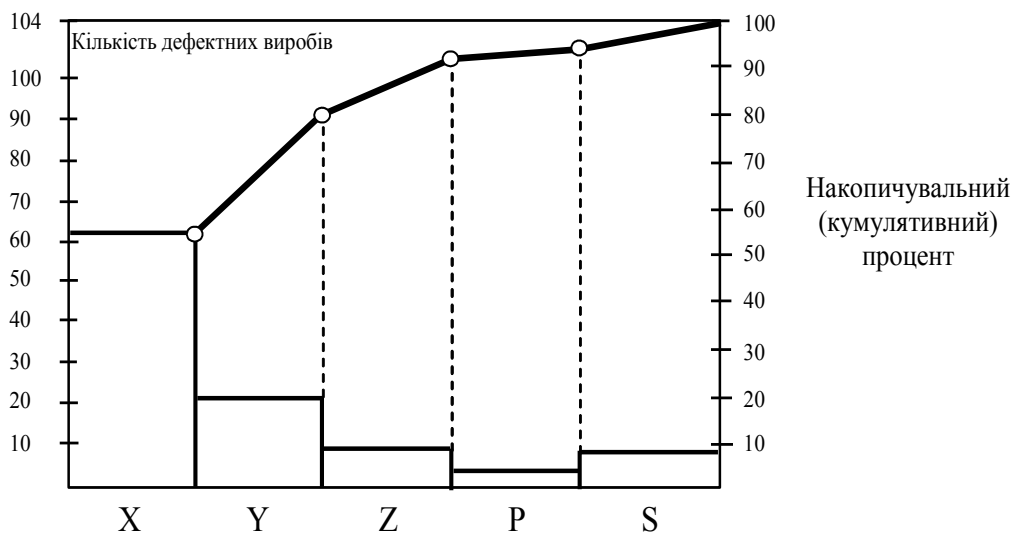
Для цього досліджують продукцію, яка дала найбільшу кількість дефектів, та визначають, які саме причини (із вказаних нами на діаграмі причин та результатів) призвели до появи таких відхилень. Припустимо, що на відхилення від визначених розмірів продукції безпосереднім чином впливали форма заготовок, стан оснащення, встановлення виробу, швидкість обробки та інші причини. Отримані результати заносяться до таблиці 2.2.

Паралельно здійснюються розрахунки накопичувальної кількості причин дефектів та накопичувального процента.

Таблиця 2.2 – Накопичувальні кількості причин дефектів та процента

Причини	Шифри причин	Кількість спостережень	Накопичувальна кількість причин	Процент кожної причини в загальній кількості (%)	Накопичувальний (кумулятивний) процент (%)
Форма заготовок	X	62	62	60	60
Стан оснащення	У	21	83	20	80
Встановлення виробу	Z	10	93	10	90
Швидкість обробки	P	3	96	3	93
Інші	S	8	104	7	100
Всього	-	104	104	100	-

На підставі даних таблиці 2.2 будують діаграму Парето за причинами (рис. 2.5).



X – форма заготовок; P – швидкість обробки;
 Y – стан оснащення; S – інші причини.
 Z – встановлення виробу;

Рисунок 2.5 – Діаграма Парето за причинами

Аналіз діаграми Парето за причинами дає змогу визначити причину, яка найбільше спричинює появу основного виду дефекту. Для нашого випадку виходить, що відхилення від установлених розмірів продукції найбільшою мірою викликані недосконалою формою заготовок, які подаються на обробку.

Четвертий етап: розробка та впровадження заходів з усунення причини, яка викликає появу основного виду дефекту. На цьому етапі менеджери, конструктори, технологи підприємства мусять проаналізувати причину, яка викликає появу основного виду дефекту, та розробити і впровадити заходи щодо її усунення.

П'ятий етап: побудова нової діаграми Парето за результатами.

Після впровадження запропонованих удосконалень знову проводяться дослідження якості продукції аналогічні тим, що були описані в першому етапі, та будується нова діаграма Парето за результатами. Якщо впроваджені заходи були ефективні, то кількість відхилень від визначених розмірів продукції має зменшитись.

Припустимо, що для партії продукції у 5000 одиниць, яка була виготовлена протягом місяця і підлягала контролю, кількість відхилень від визначених розмірів (дефект «Г») після впровадження розроблених заходів зменшилась з 104-х до 15-ти, а кількість дефектів інших видів не змінилась.

Отримані під час повторно проведеного контролю результати заносяться до таблиці 2.3, на підставі яких будується нова діаграма Парето за результатами після усунення причини виникнення основного виду дефекту (рис. 2.6).

де N_n – число дефектних одиниць продукції, яка підлягала дослідженню, після усунення причин виникнення основного виду дефекту, шт.;

$N_{д2}$ – загальна кількість одиниць продукції, що підлягала дослідженню після усунення причин виникнення основного виду дефекту, шт.

I, нарешті, розраховують *зниження рівня дефектності* $\Delta Д$ продукції за формулою:

$$\Delta Д = \frac{K_n - K_{n'}}{K_n} \cdot 100\% . \quad (2.3)$$

Якщо отриманий результат буде додатним, то це означає, що запроваджені заходи з підвищення якості продукції були обґрунтовані.

2.2 Завдання для самостійного виконання

На підприємстві провели аналіз якості продукції і отримали результати, наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	N, шт.	Вид продукції, що досліджувалась	Види дефектів та кількість дефектних одиниць продукції, шт.							
			Основний дефект «А»	«Б»	«В»	«Г»	«Д»	«Е»	«Ж»	«К»
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	600	Телевізори	120	13	15	26	32	11	2	35
2	800	Взуття	121	32	14	16	24	32	17	7
3	1200	Комп'ютери	284	6	9	8	14	23	43	50
4	650	Консерви	55	3	6	9	12	10	21	23
5	950	М'ячі	79	6	12	17	16	6	9	8
6	750	Автомобілі	100	7	15	32	21	11	12	5
7	600	Книги	120	9	22	14	12	17	10	24
8	900	Авторучки	98	21	7	9	24	31	10	13
9	850	Ножиці	96	13	9	11	4	26	32	8
10	720	Тканина	80	13	9	7	4	15	19	12
11	1280	Портфелі	120	2	21	20	17	19	30	9
12	910	Часи	132	5	10	13	15	18	27	2
13	1020	Телефони	124	8	4	13	21	20	27	9
14	940	Калькулятори	110	7	10	4	10	17	24	22
15	890	Електролампи	111	22	12	9	7	16	13	18
16	1100	Парфуми	280	26	32	11	2	35	11	23
17	800	Зубна паста	170	16	24	32	17	7	14	17
18	1560	Посуд	300	8	14	23	43	50	17	20
19	1300	Праски	160	9	12	10	21	23	15	13
20	1400	Шкарпетки	130	17	16	6	9	8	23	21
21	800	Підшипники	150	32	21	11	12	5	26	19
22	400	Дивани	50	14	12	17	10	4	5	2
23	600	Крісла	120	9	24	11	10	13	7	3
24	300	Ліжка	43	10	4	6	2	8	12	1

Продовження таблиці 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25	2000	Сорочки	160	7	4	15	19	12	32	40
26	500	Холодильники	80	20	7	9	3	19	21	6
27	500	Газові плити	90	13	15	18	27	2	10	9
28	1000	Олівці	200	13	21	20	27	9	19	30
29	1000	Фломастери	180	4	10	17	24	22	23	42
30	400	Люстри	70	9	7	16	13	18	5	2

Керуючись даними таблиці 2.4, потрібно:

1. Сформулювати вид основного дефекту «А», який міг би бути характерним для виду продукції, якість якої досліджувалась. Описати інші можливі дефекти «Б», «В», «Г», «Д», «Е», «Ж» та «К», які також можуть бути характерні для цього виду продукції.

2. Побудувати діаграму Парето за видами дефектів.

3. Визначити причини, які б могли спричинити дефекти, характерні для того виду продукції, якість якої досліджується. На підставі визначених причин дефектів побудувати діаграму причин та результатів.

Примітка. Причин дефектів має бути не менше 6-ти.

4. Сформулювати основні причини, які можуть викликати основний вид дефекту, характерний для визначеного виду продукції.

Ці причини позначено в таблиці 2.5 символами «X», «Y», «Z», «G» та «R». Кількість дефектних одиниць продукції, викликаних цими причинами, також наведено в таблиці 2.5.

Таблиці 2.5 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	ΔN, шт.	Причини дефектів та кількість дефектних одиниць продукції, шт.					Варіант	ΔN, шт.	Причини дефектів та кількість дефектних одиниць продукції, шт.				
		X	Y	Z	G	R			X	Y	Z	G	R
1	70	26	36	10	8	40	16	240	14	28	36	54	148
2	80	25	9	27	19	41	17	155	15	18	40	34	63
3	180	38	74	21	50	101	18	270	28	43	50	78	101
4	40	5	7	18	12	13	19	143	11	22	56	37	78
5	59	10	14	19	15	21	20	118	13	18	29	38	32
6	82	16	23	27	9	25	21	125	9	14	37	49	41
7	87	17	24	10	36	33	22	40	2	5	17	11	15
8	79	6	15	26	17	34	23	99	8	18	25	29	40
9	96	7	16	22	19	32	24	40	1	4	11	13	14
10	65	5	11	17	20	27	25	151	14	17	28	37	64
11	100	13	16	28	33	30	26	67	5	11	19	21	24
12	110	11	17	29	30	45	27	70	31	28	13	12	6
13	114	32	23	15	20	34	28	169	65	43	36	29	27
14	90	25	14	9	29	33	29	170	76	43	26	20	15
15	87	10	19	30	27	25	30	65	8	16	29	15	2

5. Побудувати діаграму Парето за причинами. Визначити основну причину, яка викликає появу найбільшої кількості дефектних одиниць продукції.

6. Вважати, що внаслідок запровадження заходів щодо усунення цієї основної причини кількість дефектних одиниць продукції з основним видом дефекту зменшилась на величину ΔN (див. табл. 2.5).

7. Побудувати нову діаграму Парето за результатами (видами дефектів), враховуючи, що контролю підлягали ті ж самі N виробів, а кількість дефектних одиниць продукції з іншими видами дефектів залишилася без змін (див. табл. 2.4).

8. Нову діаграму Парето за результатами порівняти з діаграмою Парето за результатами, яка була побудована до впровадження заходів щодо покращання якості продукції.

9. Розрахувати зниження рівня дефектності продукції.

10. Зробити висновки.

2.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Викладіть суть теорії В. Парето та доведіть можливість її застосування для аналізу якості продукції, що її виготовляють підприємства.

2. Охарактеризуйте основні етапи робіт застосування діаграм Парето для аналізу якості продукції.

3. Як будується діаграма Парето за результатами? Назвіть основні кроки побудови діаграми Парето за результатами. Про що свідчить ця діаграма?

4. Як будується діаграма причин і результатів. Охарактеризуйте призначення цієї діаграми.

5. Як будується діаграма Парето за причинами? Назвіть основні кроки побудови діаграми Парето за причинами. Про що свідчить ця діаграма?

6. Яку інформацію для менеджерів, конструкторів, технологів тощо несе діаграма Парето за причинами?

7. Як розраховується зниження рівня дефектності продукції?

3

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Здійснення статистичного контролю якості продукції методом середньоарифметичних значень та розкидів»

Мета заняття: дати студентам теоретичні знання з основ організації технічного контролю на підприємстві та розвинути практичні навички проведення статистичного поточного попереджувального контролю якості продукції методом середньоарифметичних значень та розкидів.

3.1 Теоретична частина

Для забезпечення високої якості продукції, виявлення і попередження браку тощо на багатьох підприємствах створюється *служба управління якістю*, яка є складовою частиною загальної системи управління якістю продукції (так званої системи TQM – Total Quality Management).

На службу управління якістю продукції покладається вирішення таких задач: захист ділового іміджу підприємства; захист споживачів від дефектної продукції; скорочення непродуктивних робіт; попередження браку тощо.

Значна частина управлінських рішень в сфері якості продукції, які приймаються службою управління якістю продукції, розробляється та реалізується в процесі здійснення так званого *технічного контролю*.

Технічний контроль – сукупність методів, засобів, операцій і робіт з контролю якості продукції та стану технологічного процесу, які здійснюються відповідно до чинної нормативної документації на всіх стадіях та етапах виробництва, починаючи від контролю початкових матеріалів та сировини і закінчуючи контролем готової продукції.

Задачі технічного контролю: визначення (вимірювання) рівня якості готової продукції; попередження впливу випадкових, суб'єктивних та інших факторів на якість продукції; забезпечення дотримання заданого технологічного режиму всіма учасниками виробництва продукції тощо.

Виконання задач технічного контролю на підприємствах зазвичай покладається на *відділ технічного контролю, центральну метрологічну лабораторію, лабораторії цехів, групи контролю* тощо.

Об'єктами технічного контролю виступають: основні та допоміжні матеріали, напівфабрикати, комплектуючі вироби, заготовки на всіх стадіях виробництва, деталі на різних стадіях обробки, вузли та вироби на різних стадіях складання, засоби виробництва, технологічні процеси та їх режими тощо.

Виконавцями контрольних операцій можуть бути: робітники, які безпосередньо виконують технологічні операції, працівники відділу технічного контролю, майстри виробництва, керівники структурних підрозділів.

Класифікацію *основних видів технічного контролю*, які характерні для більшості виробничих підприємств, наведено на рис. 3.1.

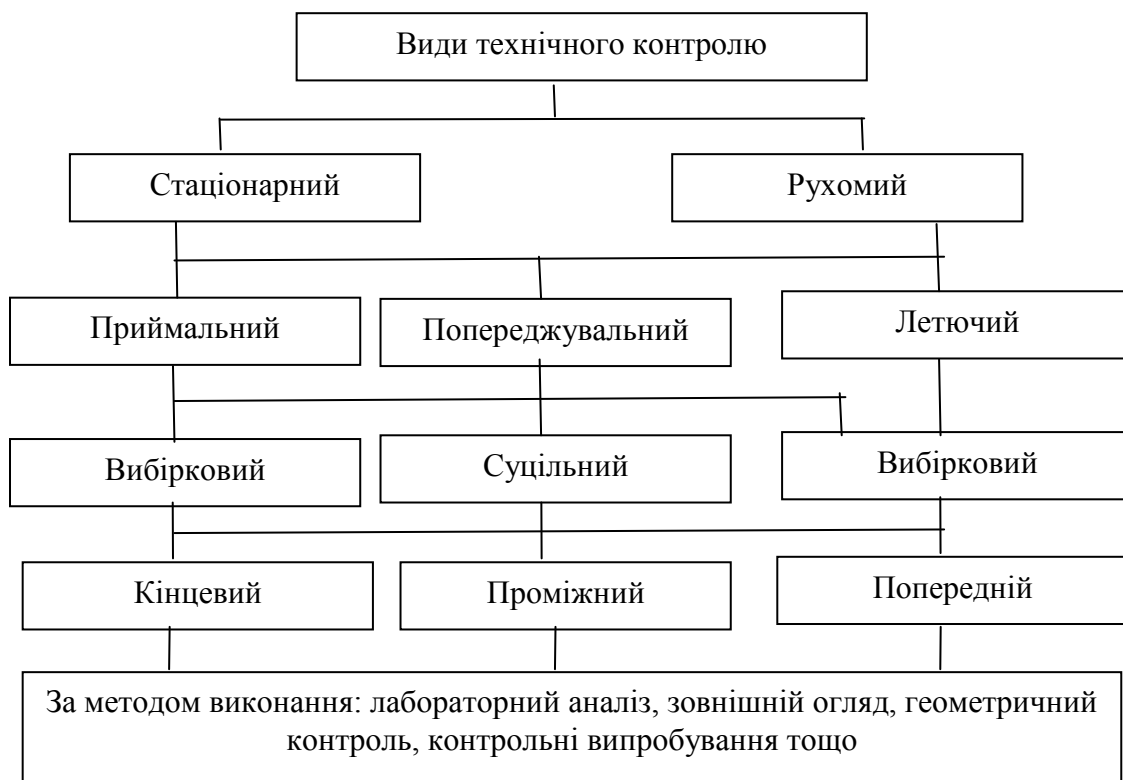


Рисунок 3.1 – Класифікація видів технічного контролю

Так, за *місцем виконання* контрольних операцій розрізняють стаціонарний та рухомий (пересувний) технічний контроль. *Стаціонарні* контрольні операції виконуються на стаціонарних контрольних пунктах, які створюються безпосередньо в цехах та дільницях. *Рухомі (пересувні)* контрольні операції виконуються безпосередньо на робочих місцях.

За *призначенням* розрізняють приймальний, попереджувальний, летючий контроль. *Приймальний* контроль застосовується під час приймання продукції, яка була виготовлена робітником на робочому місці, а також продукції, яка була отримана підприємством зі сторони. *Попереджувальний* контроль слугує для аналізу якісного стану технологічного процесу з метою попередження браку. *Летючий* контроль є різновидом попереджувального контролю і виконується контролером над останніми одиницями продукції, виготовленими робітником на робочому місці.

За *ступенем охоплення* продукції технічний контроль поділяється на суцільний та вибірковий. *Суцільний* контроль характеризується стопроцентною перевіркою всіх об'єктів контролю. *Вибірковий* контроль здійснюється шляхом перевірки декількох одиниць продукції і передбачає застосування статистичних методів контролю.

За *часом виконання* розрізняють попередній, проміжний та кінцевий технічний контроль. *Попередній* контроль передбачає перевірку якості сировини, матеріалів та напівфабрикатів до початку їх обробки в цьому під-

розділі, а також деталей – до початку складання. *Проміжний* контроль передбачає здійснення контрольних операцій протягом часу виконання технологічного процесу і призначений для вилучення із подальшої обробки неякісних одиниць продукції. *Кінцевий* контроль виконується над продукцією, яка повністю пройшла обробку на підприємстві.

За *методом* виконання контрольні операції можуть передбачати здійснення лабораторного аналізу, геометричного контролю, проведення зовнішнього огляду виробів, контрольно-приймальних випробувань тощо.

Одним із найефективніших методів контролю є *статистичний контроль* якості продукції. Справа в тому, що під час обробки деталей великими партіями неможливо забезпечити суцільний контроль якості продукції через те, що трудомісткість виготовлення самої продукції буває набагато меншою, ніж трудомісткість проведення контрольних операцій. Наприклад, нарізання різьби на мілкому болті займає близько 1 с, а перевірка її різьбовими калібрами – 25-30 с. В цьому випадку доводиться використовувати статистичні методи контролю якості.

Суть статистичних методів полягає в тому, що на основі перевірки обмеженої кількості одиниць продукції (тобто вибіркового контролю) і проведення відповідних розрахунків (за допомогою математичної статистики) робиться висновок про якість всієї партії продукції. Причому статистичні методи контролю можуть застосовуватись як для контролю кількісних параметрів, так і якісних (наприклад, наявність плям, якість фарбування тощо).

В основі статистичного контролю лежить той факт, що значення того чи іншого параметра за великої кількості одиниць продукції розташовуються біля середнього параметра μ згідно з нормальним законом розподілу випадкової (змінної) величини, який характеризується кривою Гаусса (Карл Фрідріх Гаусс – нім. вчений, 1777-1855 рр.) (рис. 3.2).

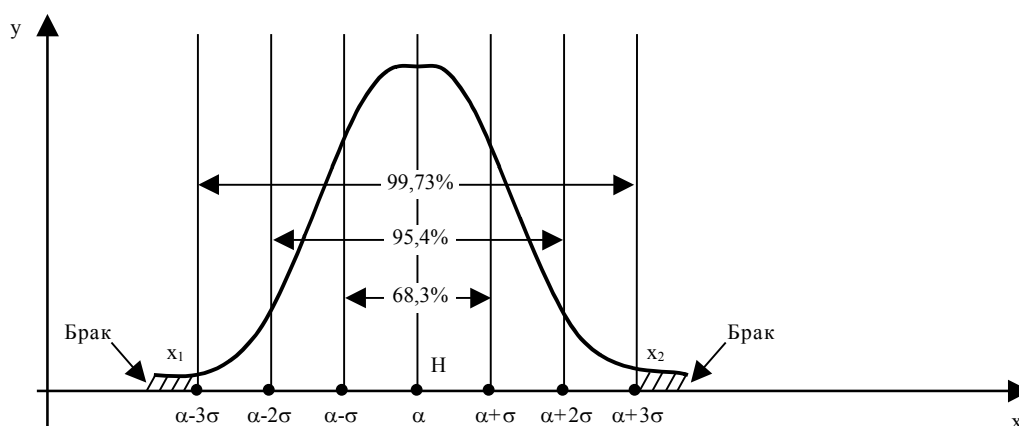


Рисунок 3.2 – Крива нормального закону розподілу випадкових змінних величин (крива Гаусса):

y – частота появи певного значення випадкової змінної величини, наприклад, певного параметра продукції (y відносних одиницях); x – значення випадкової змінної величини; σ – середньоквадратичне відхилення випадкової змінної величини від центра розподілу (групування).

Вірогідність $p(x)$ попадання будь-якої випадкової змінної величини x в інтервал $[x_1 < x < x_2]$ розраховується інтегралом Лапласа (П'єр-Сімон Лаплас – франц. математик, 1749-1827 рр.).

Обчислення цього інтеграла є достатньо складною процедурою і здійснюється за допомогою спеціальних таблиць. Розрахунки показують, що будь-яка випадкова величина x з вірогідністю 0,9973 знаходиться в межах інтервалу $[\alpha - 3\sigma < x < \alpha + 3\sigma]$; з вірогідністю 0,9540 – в межах інтервалу $[\alpha - 2\sigma < x < \alpha + 2\sigma]$; з вірогідністю 0,6830 – в межах інтервалу $[\alpha - \sigma < x < \alpha + \sigma]$.

Це означає, що якщо взяти допустиме відхилення параметра $\pm 3\sigma$ від центра групування α , то в межах поля допуску $\Delta \leq 6\sigma$ буде знаходитись 99,73% всіх параметрів одиниць продукції, яка була виготовлена; інші 0,27% одиниць продукції будуть браковані. Якщо взяти допустиме відхилення параметра $\pm 2\sigma$ від центра групування α , то в межах поля допуску $\Delta \leq 4\sigma$ буде знаходитись 95,4% всіх параметрів одиниць продукції, яка була виготовлена; інші 4,6% одиниць продукції будуть браковані. Якщо взяти допустиме відхилення параметра $\pm \sigma$ від центра групування α , то в межах поля допуску $\Delta \leq 2\sigma$ буде знаходитись тільки 68,3% параметрів всіх одиниць продукції, яка була виготовлена, інші 31,7% одиниць продукції будуть браковані.

Так, якщо технологічний процес відбувається згідно з чинними вимогами, то центром розподілу (групування) випадкових величин буде номінал параметра N . Задаючись допустимим відхиленням від цього параметра (полем допуску) та допустимою величиною бракованої продукції в партії продукції, можна розрахувати відповідні співвідношення, за умови виконання яких визначена нами якість продукції буде гарантована.

Якщо ж технологічний процес відбувається з порушеннями, то центр розподілу (групування) $X_{гр}$ випадкових величин зсунеться відносно номіналу N праворуч або ліворуч (рис. 3.3), внаслідок чого кількість бракованих одиниць продукції зросте. Це автоматично призведе до порушення раніше розрахованих показників та співвідношень, що свідчить про появу браку.

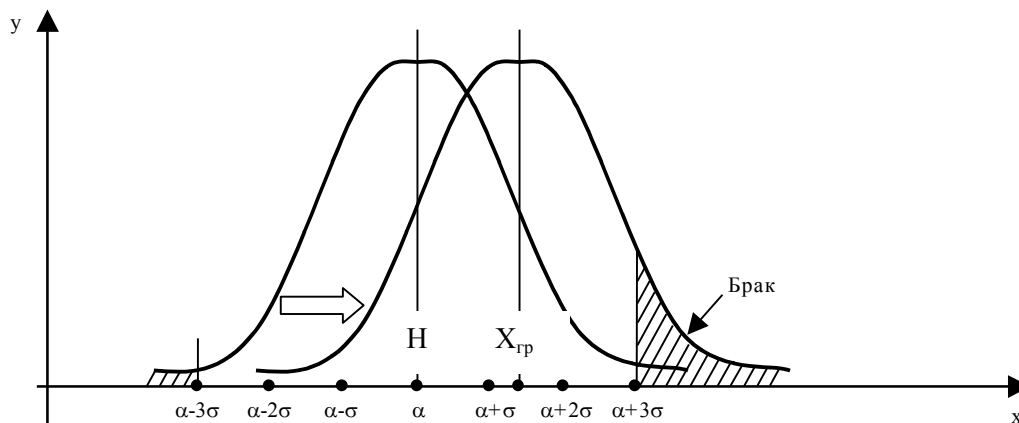


Рисунок 3.3 – Основи статистичного контролю якості продукції

Основними видами статистичного контролю якості продукції є поточний попереджувальний статистичний контроль та приймальний статистичний контроль.

Поточний попереджувальний статистичний контроль дозволяє внаслідок обробки даних, отриманих під час здійснення вибіркового контролю, визначити якість всієї виготовленої партії продукції, а також, якщо це необхідно, прийняти рішення щодо коригування технологічного процесу виготовлення продукції ще до моменту появи бракованої продукції.

В загальному вигляді застосування поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції передбачає проведення таких етапів робіт:

1. Вибір методу проведення контролю якості продукції.
2. Здійснення вибіркового контролю параметрів продукції.
3. Складання карти контролю якості продукції та обробка отриманих результатів.
4. Визначення ступеня достовірності отриманих результатів.
5. Формулювання висновків щодо якості партії продукції, яка досліджувалась.

Поточний попереджувальний статистичний контроль може здійснюватись різними методами. Основними з яких є: метод середніх арифметичних значень та розкидів; метод медіан та індивідуальних значень; метод сортування (групування) виробів; метод контролю не кількісних ознак (оцінювання за балами) та інші.

Детальніше розглянемо практичне застосування поточного попереджувального статистичного контролю, який здійснюється методом *середніх арифметичних значень та розкидів*.

Застосування поточного попереджувального статистичного контролю методом середніх арифметичних значень та розкидів передбачає проведення таких етапів робіт:

1-й крок: вибирається параметр продукції, який підлягає контролю, та визначається згідно з чинними стандартами та технічними умовами поле допуску цього параметра.

Припустимо, що виготовляється деталь, яка має діаметр 10 мм. Поле допуску $\Delta = 1$ мм визначено в межах $\pm 0,5$ мм від номіналу, тобто всі деталі будуть вважатися такими, що відповідають вимогам стандартів, якщо їх діаметр знаходиться в межах від 9,5 мм до 10,5 мм.

2-й крок: здійснюється вибіркового контролю заданого параметра продукції (тобто деталей) з фіксацією отриманих результатів в спеціальній таблиці (таблиця 3.1).

Припустимо, контролер кожну годину приходить на робоче місце робітника та робить заміри 10 останніх деталей. За зміну контролер зробив 6 замірів, які зведено в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Фіксація значень параметрів деталей (в мм)

Номер деталі	Номер заміру (або вибірки)					
	1	2	3	4	5	6
1	9,65	9,85	10,15	9,9	10,20	9,95
2	9,55	9,75	9,95	10,25	9,60	10,00
3	9,65	10,25	9,70	10,20	9,75	9,70
4	10,00	9,75	9,60	10,30	9,90	10,40
5	9,75	9,55	9,60	10,45	10,25	9,75
6	9,80	9,80	10,00	10,30	10,00	9,70
7	10,35	9,65	9,70	9,80	10,40	10,25
8	10,40	9,60	9,75	10,10	9,75	10,00
9	10,20	9,75	10,25	10,45	9,6	9,75
10	10,25	9,7	9,75	10,45	10,00	9,80

Як видно із даних таблиці 3.1, бракованих деталей контролер не виявив, тобто параметр жодної з деталей не має значень, які б перевищували 10,5 мм або були меншими за 9,5 мм. Але це ще не означає, що бракованих деталей немає, бо контролер робив тільки вибірковий контроль.

3-й крок: здійснюється статистична обробка отриманих результатів, яка передбачає:

а) розрахунок середньоарифметичного значення X_i параметра в кожній із вибірок. Для першої вибірки:

$$X_1 = \frac{9,65 + 9,55 + 9,65 + 10 + 9,75 + 9,8 + 10,35 + 10,4 + 10,2 + 10,25}{10} = 9,96 \text{ мм.}$$

Аналогічно для інших вибірок: $X_2 = 9,765$ мм, $X_3 = 9,845$ мм, $X_4 = 10,22$ мм, $X_5 = 9,945$ мм, $X_6 = 9,93$ мм;

б) розрахунок розкидів R_i в кожній із вибірок як різниці між найбільшим та найменшим значеннями параметрів в виборці. Для першої вибірки маємо:

$$R_1 = 10,4 - 9,55 = 0,85 \text{ мм;}$$

для інших вибірок:

$$R_2 = 10,25 - 9,55 = 0,7 \text{ мм; } R_3 = 10,25 - 9,6 = 0,65 \text{ мм;}$$

$$R_4 = 10,45 - 9,8 = 0,65 \text{ мм; } R_5 = 10,4 - 9,6 = 0,8 \text{ мм; } R_6 = 10,4 - 9,7 = 0,7 \text{ мм.}$$

4-й крок: розраховують регульовальні межі для середньоарифметичних значень та для розкидів параметрів виробів.

Регульовальні межі – це такі значення параметрів, вихід за значення яких ще не означає появи браку, а тільки попереджає про те, що якщо не зробити регулювання технологічного процесу, такий брак може з'явитися найближчим часом.

Для середньоарифметичних значень *верхнє значення регульовальної межі* V_p розраховується за формулою:

$$V_p = V_d - \frac{\Delta}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{n}}\right), \quad (3.1)$$

де V_d – верхнє допустиме значення параметра, мм;

Δ – поле допуску, мм;

n – число деталей в одній вибірці, шт.

Для нашого випадку:

$$V_p = 10,5 - \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{10}}\right) = 10,158 \text{ мм.}$$

Для середньоарифметичних значень нижнє значення регулювальної межі H_p розраховується за формулою:

$$H_p = H_d + \frac{\Delta}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{n}}\right), \quad (3.2)$$

де H_d – нижнє допустиме значення параметра, мм.

Для нашого випадку:

$$H_p = 9,5 + \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{1}{\sqrt{10}}\right) = 9,842 \text{ мм.}$$

Регулювальна межа R_p для розкидів розраховується за формулою:

$$R_p = \frac{d + 3T}{6} \cdot \Delta = V \cdot \Delta, \quad (3.3)$$

де d та T – коефіцієнти, які залежать від величини вибірки n і розраховуються за спеціальними формулами.

Конкретні значення цих коефіцієнтів для деяких величин вибірок наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Значення коефіцієнтів d та T

Величина вибірки n	4	5	6	7	8	9	10
d	2,059	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078
T	0,88	0,863	0,848	0,838	0,802	0,800	0,797
V	0,783	0,819	0,846	0,869	0,875	0,895	0,911

Для нашого випадку: $R_p = 0,911 \cdot 1 = 0,911$ мм.

5-й крок: нанесення регулювальних меж V_d , H_d , V_p , H_p та R_p на карту контролю якості, вигляд якої наведено на рис. 3.4.

6-й крок: нанесення середньоарифметичних значень X_i параметрів, розрахованих для кожної вибірки, та значень розкидів R_i для кожної вибірки на карту контролю якості, вигляд якої наведено на рис 3.4.

Водночас потрібно пам'ятати, що якщо у вибірці середньоарифметичне значення параметра X_i не виходить за верхнє або нижнє значення регулювальних меж V_p та H_p , а величина розкиду R_i не виходить за регулювальні межі для розкидів R_p , то технологічний процес вважається таким, що забезпечує в цей момент таку якість виготовлених деталей, яка відповідає чинним стандартам та технічним умовам.

Якщо середньоарифметичне значення параметра X_i в вибірці виходить за значення регулювальних меж V_p та H_p (але не виходить за визначене поле допуску V_d та H_d) або величина розкиду R_i – виходить за регулювальні межі для розкидів R_p , то це означає, що браку ще немає, але *починається розладнання технологічного процесу* і тому потрібно негайно його переналагоджувати. Інакше, виникає висока вірогідність появи бракованих виробів найближчим часом.

Ці випадки показано на рис. 3.4 стрілками.

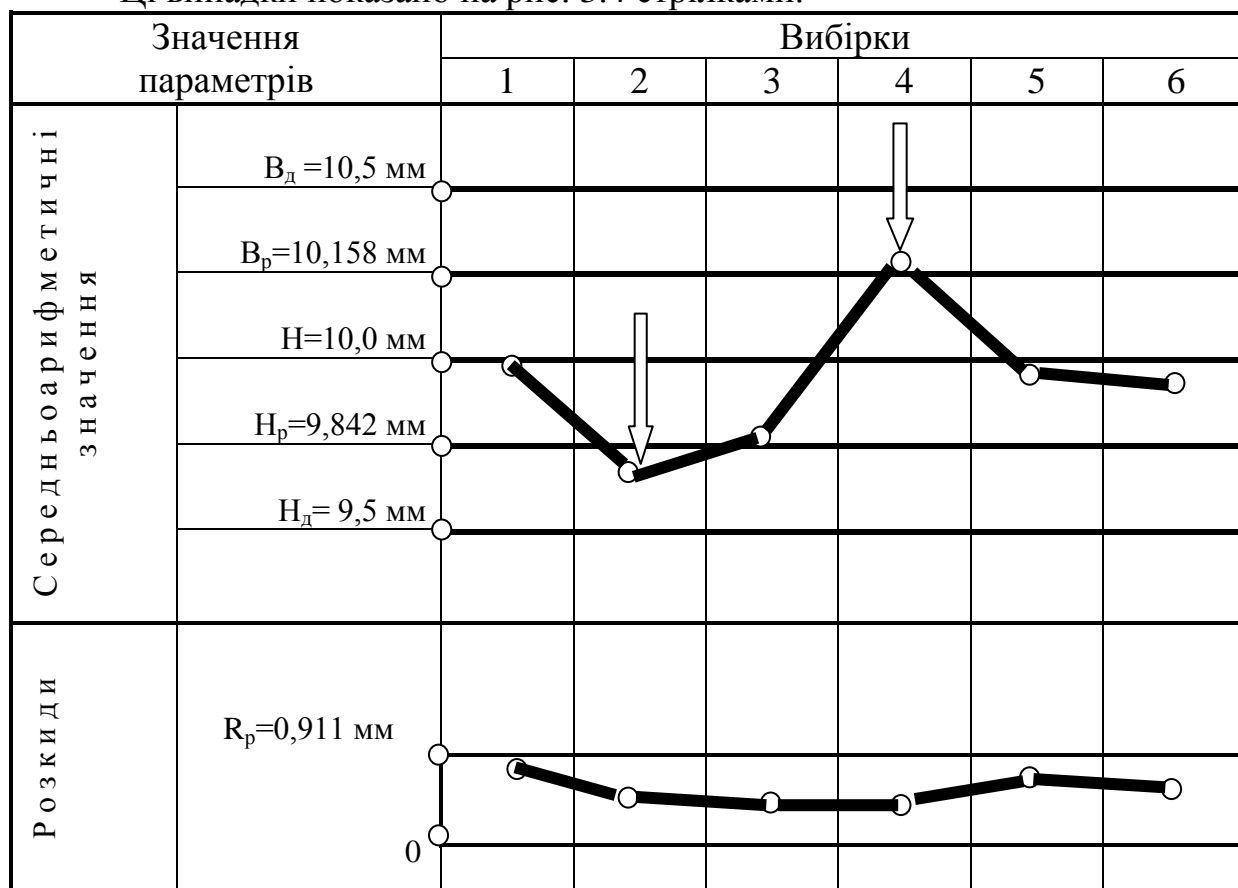


Рисунок 3.4 – Карта контролю якості продукції для випадку застосування методу середньоарифметичних значень та розкидів

7-й крок: здійснюють попередній аналіз результатів проведеного статистичного контролю.

Аналіз діаграми якості на рис. 3.4 показує, що в другій вибірці деталей середньоарифметичне значення параметра вийшло за нижнє значення регулювальної межі, а в четвертій вибірці середньоарифметичне значення параметра вийшло за верхнє значення регулювальної межі. В кожному випадку має бути здійснено корегування технологічного процесу. Що ж стосується розкидів, то в жодній із вибірок величина розмаху не вийшла за значення регулювальної межі.

3.2 Завдання для самостійного виконання

На підприємстві запроваджено поточний попереджувальний статистичний контроль якості продукції. Номінал параметра, який контролюється, $N=20$ мм. Поле допуску $\Delta = 3$ мм. Верхнє допустиме значення параметра $V_d=21,5$ мм, нижнє допустиме значення параметра $N_d=18,5$ мм.

В таблиці 3.3 наведено дані щодо 30 замірів (вбірок), які були зроблені контролером протягом зміни, а також інформацію щодо того, які вибірки студенту потрібно взяти для аналізу.

Таблиця 3.3 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	Номери вибірок, які студент має взяти для аналізу	№ вибірки	Значення параметрів деталей, які зафіксував контролер, мм									
			Номери деталей									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1, 2, 3, 4, 5, 30	1	20,15	21,40	21,30	20,75	20,50	20,75	21,40	21,25	21,25	21,00
2	2, 3, 4, 5, 6, 25	2	19,50	19,75	19,00	19,50	19,25	20,00	19,75	20,10	20,25	19,00
3	3, 4, 5, 6, 7, 27	3	19,25	19,00	19,75	19,75	19,8	19,90	20,00	21,00	19,75	21,40
4	4, 5, 6, 7, 8, 29	4	19,40	19,75	19,00	20,00	19,75	19,75	20,00	21,00	20,25	19,00
5	5, 6, 7, 8, 9, 16	5	20,00	19,90	19,50	19,25	19,25	19,50	19,75	19,00	19,00	18,75
6	6, 7, 8, 9, 10, 19	6	18,75	18,75	19,00	19,00	18,80	18,60	18,75	18,75	19,00	19,00
7	7, 8, 9, 10, 11, 20	7	18,65	18,75	18,75	18,50	18,75	18,75	18,85	18,75	18,75	20,00
8	8, 9, 10, 11, 12, 21	8	18,75	18,70	18,75	19,00	19,00	19,25	19,25	19,25	19,25	19,00
9	9, 10, 11, 12, 13, 22	9	19,25	19,50	19,50	19,25	19,50	19,50	19,9	19,50	19,75	19,9
10	10, 11, 12, 13, 14, 23	10	19,75	20,00	20,00	19,75	19,75	20,00	20,00	19,75	19,75	20,50
11	11, 12, 13, 14, 15, 24	11	20,00	20,25	20,25	20,25	20,50	20,50	20,50	20,25	20,25	20,50
12	12, 13, 14, 15, 16, 25	12	20,25	21,25	21,50	21,50	20,50	20,75	20,50	20,75	20,50	20,50
13	13, 14, 15, 16, 17, 27	13	20,50	20,50	21,25	21,50	21,25	21,50	20,75	20,50	20,75	20,50
14	14, 15, 16, 17, 18, 21	14	20,50	20,75	20,75	20,75	21,00	21,00	21,45	21,30	20,75	21,40
15	15, 16, 17, 18, 19, 30	15	20,75	20,75	21,00	21,30	20,75	20,75	21,45	21,40	21,30	21,25
16	16, 17, 18, 19, 20, 24	16	21,00	21,00	21,25	21,25	21,25	21,50	21,25	21,25	21,45	21,45
17	17, 18, 19, 20, 21, 8	17	11,50	21,45	21,30	21,75	21,75	21,75	21,50	21,50	21,45	21,50
18	18, 19, 20, 21, 22, 3	18	21,50	21,25	21,25	21,25	21,00	21,00	21,00	21,25	21,30	21,40
19	19, 20, 21, 22, 23, 1	19	21,25	21,25	21,00	21,00	20,75	20,75	20,75	20,50	20,50	20,75
20	20, 21, 22, 23, 24, 2	20	21,50	21,00	21,00	20,75	20,75	20,50	20,50	20,75	20,50	20,25
21	21, 22, 23, 24, 25, 7	21	20,75	20,75	20,25	20,25	20,25	20,00	20,00	19,75	19,75	20,00
22	22, 23, 24, 25, 26, 9	22	20,25	20,25	20,00	20,00	19,75	19,75	20,00	19,50	19,50	19,50
23	23, 24, 25, 26, 27, 10	23	20,00	19,75	19,75	20,00	19,50	19,50	19,50	19,75	19,25	19,25
24	24, 25, 26, 27, 28, 4	24	19,75	19,75	19,50	19,50	19,50	19,25	19,50	19,50	19,25	19,50
25	25, 26, 27, 28, 29, 5	25	19,50	19,50	19,50	19,75	19,50	19,25	19,50	19,25	19,25	19,25
26	26, 27, 28, 29, 30, 6	26	19,35	19,25	19,40	19,25	19,00	19,00	19,20	18,75	19,00	19,75
27	27, 28, 29, 30, 1, 15	27	19,25	19,00	19,00	18,75	19,00	18,75	18,75	18,75	19,00	18,50
28	28, 29, 30, 1, 2, 13	28	19,00	19,00	18,75	18,75	19,00	18,75	18,50	18,50	18,50	18,65
29	29, 30, 1, 2, 3, 11	29	18,75	18,50	18,50	18,75	18,50	18,85	18,60	18,75	18,60	18,75
30	30, 1, 2, 3, 4, 19	30	19,90	18,75	19,00	19,25	19,00	19,25	19,25	19,25	19,50	19,90

Керуючись даними таблиці 3.3, потрібно:

1. Виписати значення параметрів тих вибірок, які відповідають завданню, та скласти таблицю, аналогічну таблиці 3.1.
2. Застосовуючи метод середньоарифметичних значень та розкидів, зробити висновок щодо якості технологічного процесу. Для цього:
 - а) розрахувати в кожній вибірці середньоарифметичне значення параметрів якості продукції, яка досліджується;

- б) розрахувати величину розкидів в кожній із вибірок;
 - в) розрахувати величини регульовальних меж для середньоарифметичних значень та розкидів;
 - г) нарисувати карту контролю якості та нанести на неї всі регульовальні межі, середньоарифметичні значення та розкиди;
 - д) зробити попередній висновок щодо якості налагодження технологічного процесу, який підлягав контролю.
3. Зробити висновки.

3.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Охарактеризуйте суть та основні задачі, які має вирішувати служба управління якістю підприємства.
2. Суть, значення та задачі технічного контролю.
3. Об'єкти та виконавці контрольних операцій.
4. Наведіть класифікацію основних видів технічного контролю та дайте їхню характеристику.
5. Охарактеризуйте види технічного контролю за місцем виконання контрольних операцій.
6. Охарактеризуйте види технічного контролю за ознакою «призначення».
7. Охарактеризуйте види технічного контролю за ступенем охоплення продукції.
8. Охарактеризуйте види технічного контролю за часом виконання контрольних операцій.
9. В чому полягає суть статистичних методів контролю якості продукції? Причини запровадження та переваги статистичного контролю.
10. Теоретичні основи запровадження статистичних методів контролю якості продукції.
11. Види статистичного контролю та їх характеристика.
12. Розрахунок та призначення регульовальних меж під час проведення статистичного контролю якості продукції.
13. Яким чином складається карта якості продукції під час проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції?
14. Яку інформацію несе карта якості продукції під час проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції? Які висновки має зробити менеджер, аналізуючи карту якості?

4

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Здійснення статистичного контролю якості продукції методом індивідуальних значень та медіан»

Мета заняття: дати студентам теоретичні знання та розвинути практичні навички проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції методом індивідуальних значень та медіан.

4.1 Теоретична частина

Теоретичні основи застосування статистичного контролю якості продукції та їх види розглянуто в практичному занятті 3. Нагадаємо, що основними видами статистичного контролю є поточний попереджувальний статистичний контроль та приймальний статистичний контроль.

Застосування статистичного поточного попереджувального контролю передбачає проведення таких етапів робіт:

1. Вибір методу проведення контролю якості продукції.
2. Здійснення вибіркового контролю параметрів продукції.
3. Складання карти контролю якості продукції та обробка отриманих результатів.
4. Визначення ступеня достовірності отриманих результатів.
5. Формулювання висновків щодо якості партії продукції, яка досліджувалась.

Розглянемо практичне застосування поточного попереджувального статистичного контролю, який здійснюється *методом індивідуальних значень та медіан*.

Застосування поточного попереджувального статистичного контролю методом індивідуальних значень та медіан передбачає проведення таких етапів робіт:

1-й крок: вибирається параметр продукції, який підлягає контролю, та визначається згідно з чинними стандартами поле допуску цього параметра.

Припустимо, що виготовляється деталь, яка має діаметр 10 мм. Поле допуску $\Delta = 1$ мм визначено в межах $\pm 0,5$ мм від номіналу, тобто всі деталі будуть вважатися такими, що відповідають вимогам стандартів, якщо їх діаметр знаходиться в межах від 9,5 мм до 10,5 мм.

2-й крок: здійснюється вибіркового контроль цього параметра деталей з фіксацією отриманих результатів в спеціальній таблиці.

Припустимо, контролер кожну годину приходить на робоче місце робітника та робить заміри 10 останніх деталей. За зміну контролер зробив 6 замірів (вибірок), які зведено в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Фіксація значень параметрів деталей (в мм)

Номер деталі	Номер вибірки					
	1	2	3	4	5	6
1	9,65	9,85	10,15	9,90	10,20	9,95
2	9,55	9,75	9,95	10,25	9,60	10,00
3	9,65	10,25	9,70	10,20	9,75	9,70
4	10,00	9,75	9,60	10,30	9,90	10,40
5	9,75	9,55	9,60	10,45	10,25	9,75
6	9,80	9,80	10,00	10,30	10,00	9,70
7	10,35	9,65	9,70	9,80	10,40	10,25
8	10,40	9,60	9,75	10,10	9,75	10,00
9	10,20	9,75	10,25	10,45	9,60	9,75
10	10,25	9,70	9,75	10,45	10,00	9,80

Як видно із даних таблиці 4.1, бракованих одиниць продукції (деталей) контролер не виявив, тобто параметр жодної з деталей не має значень, які б перевищували 10,5 мм або були меншими за 9,5 мм. Але це ще не означає, що бракованих деталей немає, бо контролер робив тільки вибірковий контроль.

3-й крок: здійснюється статистична обробка отриманих результатів, яка передбачає визначення медіани в кожній із вибірок.

Медіаною в математичній статистиці називається серединне значення упорядкованої послідовності зростаючих або спадних чисел. Наприклад, для послідовності чисел 1, 3, 6, 14, 19 медіаною вважається число 6, тому що воно знаходиться посередині ряду чисел, що зростають.

Для нашого прикладу медіани в кожній із вибірок виділені більшим темним контуром. Для першої вибірки – це 10,00 мм, для другої – 9,75 мм, для третьої – 9,75 мм, для четвертої – 10,30 мм, для п'ятої – 10,00 мм, для шостої – 9,95 мм;

4-й крок: розраховують регульовальні межі для індивідуальних значень параметрів та для медіан.

Верхнє значення регульовальної межі V_{pi} для індивідуальних значень розраховується за формулою:

$$V_{pi} = V_d - \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_i}{6} \right), \quad (4.1)$$

де V_d – верхнє допустиме значення параметра, що визначає якість продукції, мм;

Δ – поле допуску, мм;

k_i – спеціальний коефіцієнт, який залежить від величини вибірки.

Значення коефіцієнтів k_i наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Значення коефіцієнтів k_i

Величина вибірки n	3	5	7	9	10	11	13	15
k_i	2,32	2,5	2,62	2,7	2,74	2,77	2,82	2,87

Нижнє значення регулювальної межі H_{pi} для індивідуальних значень розраховується за формулою:

$$H_{pi} = H_d + \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_i}{6} \right), \quad (4.2)$$

де H_d – нижнє допустиме значення параметра, мм.

Верхнє значення регулювальної межі V_{pm} для медіан розраховується за формулою:

$$V_{pm} = V_d - \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_m}{6} \right), \quad (4.3)$$

де k_m – спеціальний коефіцієнт, який залежить від величини вибірки.

Значення коефіцієнтів k_m наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Значення коефіцієнтів k_m

Величина вибірки n	3	5	7	9	10	11	13	15
k_m	2,0	1,55	1,32	1,18	1,10	1,06	1,0	0,91

Нижнє значення регулювальної межі H_{pm} для медіан розраховується за формулою:

$$H_{pm} = H_d + \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_m}{6} \right). \quad (4.4)$$

Для нашого прикладу:

$$V_{pi} = V_d - \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_i}{6} \right) = 10,5 - 1 \cdot \left(\frac{3 - 2,74}{6} \right) = 10,456 \text{ мм},$$

$$H_{pi} = H_d + \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_i}{6} \right) = 9,5 + 1 \cdot \left(\frac{3 - 2,74}{6} \right) = 9,543 \text{ мм},$$

$$V_{pm} = V_d - \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_m}{6} \right) = 10,5 - 1 \cdot \left(\frac{3 - 1,1}{6} \right) = 10,18 \text{ мм},$$

$$H_{pm} = H_d + \Delta \cdot \left(\frac{3 - k_m}{6} \right) = 9,5 + 1 \cdot \left(\frac{3 - 1,1}{6} \right) = 9,82 \text{ мм}.$$

5-й крок: нанесення регулювальних меж V_{pi} , H_{pi} , V_{pm} та H_{pm} на карту якості продукції, вигляд якої наведено на рис. 4.1.

6-й крок: нанесення індивідуальних значень параметрів та медіан на карту контролю якості, вигляд якої наведено на рис. 4.1.

Водночас потрібно пам'ятати, якщо всі індивідуальні значення параметрів у вибірці входять в межі регулювальних меж V_{pi} та H_{pi} , а медіана вибірки – входить в межі регулювальних меж V_{pm} і H_{pm} для медіани, то технологічний процес вважається стабільним і не потребує переналагодження.

4.2 Завдання для самостійного виконання

На підприємстві запроваджено поточний попереджувальний статистичний контроль якості продукції. Номінал параметра, який контролюється, $N=20$ мм. Поле допуску $\Delta=2,6$ мм. Верхнє допустиме значення параметра $V_d=21,3$ мм, нижнє допустиме значення параметра $H_d=18,7$ мм.

В таблиці 4.4 наведено дані щодо 30 вибірок, зроблених контролером протягом зміни, а також інформація про те, які вибірки студенту потрібно взяти для аналізу.

Таблиця 4.4 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	Номери вибірок, які студент має взяти для аналізу	№ вибірки	Значення параметрів продукції, які зафіксував контролер, мм									
			Номери деталей									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4, 5, 6, 7, 8, 29	1	20,15	21,40	21,30	20,75	20,50	20,75	21,40	21,25	21,25	21,00
2	5, 6, 7, 8, 9, 16	2	19,50	19,75	19,00	19,50	19,25	20,00	19,75	20,10	20,25	19,00
3	6, 7, 8, 9, 10, 19	3	19,25	19,00	19,75	19,75	19,8	19,90	20,00	21,00	19,75	21,40
4	7, 8, 9, 10, 11, 20	4	19,40	19,75	19,00	20,00	19,75	19,75	20,00	21,00	20,25	19,00
5	8, 9, 10, 11, 12, 21	5	20,00	19,90	19,50	19,25	19,25	19,50	19,75	19,00	19,00	18,75
6	9 10, 11, 12, 13, 22	6	18,75	18,75	19,00	19,00	18,80	18,60	18,75	18,75	19,00	19,00
7	10, 11, 12, 13, 14,23	7	18,65	18,75	18,75	18,50	18,75	18,75	18,85	18,75	18,75	20,00
8	11, 12, 13, 14, 15, 24	8	18,75	18,70	18,75	19,00	19,00	19,25	19,25	19,25	19,25	19,00
9	12, 13, 14, 15, 16, 25	9	19,25	19,50	19,50	19,25	19,50	19,50	19,9	19,50	19,75	19,9
10	13, 14, 15, 16, 17, 27	10	19,75	20,00	20,00	9,75	19,75	20,00	20,00	19,75	19,75	20,50
11	14, 15, 16, 17, 18,21	11	20,00	20,25	20,25	20,25	20,50	20,50	20,50	20,25	20,25	20,50
12	15, 16, 17, 18, 19, 30	12	20,25	21,25	21,50	21,50	20,50	20,75	20,50	20,75	20,50	20,50
13	16, 17, 18, 19, 20, 24	13	20,50	20,50	21,25	21,50	21,25	21,50	20,75	20,50	20,75	20,50
14	17, 18, 19, 20, 21, 8	14	20,50	20,75	20,75	20,75	21,00	21,00	21,45	21,30	20,75	21,40
15	18, 19,20, 21, 22, 3	15	20,75	20,75	21,00	21,30	20,75	20,75	21,45	21,40	21,30	21,25
16	19, 20, 21, 22, 23, 1	16	21,00	21,00	21,25	21,25	21,25	21,50	21,25	21,25	21,45	21,45
17	20, 21, 22, 23, 24, 2	17	11,50	21,45	21,30	21,75	21,75	21,75	21,50	21,50	21,45	21,50
18	21, 22, 23, 24, 25, 7	18	21,50	21,25	21,25	21,25	21,00	21,00	21,00	21,25	21,30	21,40
19	22, 23, 24, 25, 26, 9	19	21,25	21,25	21,00	21,00	20,75	20,75	20,75	20,50	20,50	20,75
20	23, 24, 25, 26, 27, 10	20	21,50	21,00	21,00	20,75	20,75	20,50	20,50	20,75	20,50	20,25
21	24, 25, 26, 27, 28, 4	21	20,75	20,75	20,25	20,25	20,25	20,00	20,00	19,75	19,75	20,00
22	25, 26, 27, 28, 29, 5	22	20,25	20,25	20,00	20,00	19,75	19,75	20,00	19,50	19,50	19,50
23	26, 27, 28, 29, 30, 6	23	20,00	19,75	19,75	20,00	19,50	19,50	19,50	19,75	19,25	19,25
24	27, 28, 29, 30, 1, 15	24	19,75	19,75	19,50	19,50	19,50	19,25	19,50	19,50	19,25	19,50
25	28, 29, 30, 1, 2, 13	25	19,50	19,50	19,50	19,75	19,50	19,25	19,50	19,25	19,25	19,25
26	29, 30, 1, 2, 3, 11	26	19,35	19,25	19,40	19,25	19,00	19,00	19,20	18,75	19,00	19,75
27	30, 1, 2, 3, 4, 19	27	19,25	19,00	19,00	18,75	19,00	18,75	18,75	18,75	19,00	18,50
28	1, 2, 3, 4, 5, 30	28	19,00	19,00	18,75	18,75	19,00	18,75	18,50	18,50	18,50	18,65
29	2, 3, 4, 5, 6, 25	29	18,75	18,50	18,50	18,75	18,50	18,85	18,60	18,75	18,60	18,75
30	3, 4, 5, 6, 7, 27	30	19,90	18,75	19,00	19,25	19,00	19,25	19,25	19,25	19,50	19,90

Керуючись даними таблиці 4.4, потрібно:

1. Виписати значення параметрів тих вибірок, які відповідають завданню, та скласти таблицю, аналогічну табл. 4.1.

2. Застосовуючи метод індивідуальних значень та медіан, зробити висновок щодо якості технологічного процесу. Для цього:

- а) визначити для кожної вибірки значення медіани;
 - б) для індивідуальних значень та медіан розрахувати величини регулювальних меж;
 - в) нарисувати карту контролю якості та нанести на неї всі регулювальні межі, індивідуальні значення та медіани.
 - г) зробити попередній висновок щодо якості технологічного процесу.
3. Зробити висновки.

4.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Види, розрахунок та призначення регулювальних меж під час проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції методом індивідуальних значень та медіан.

2. Яким чином складається карта якості продукції під час проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції методом індивідуальних значень та медіан?

3. Яку інформацію несе карта якості продукції при прове під час проведення поточного попереджувального статистичного контролю якості продукції? Які висновки має робити менеджер, аналізуючи карту якості?

5

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Застосування у виробництві приймального статистичного контролю вхідної продукції»

Мета заняття: дати студентам теоретичні знання з проведення приймального статистичного контролю якості продукції, що надходить на виробниче підприємство.

5.1 Теоретична частина

Приймальний статистичний контроль полягає в тому, що із підконтрольної партії вхідної продукції N безпосередній перевірці підлягає тільки частина продукції n , яка називається *вибіркою*, і, залежно від кількості бракованих одиниць продукції L , які були виявлені в процесі перевірки, робиться загальний висновок щодо якості всієї партії вхідної продукції та прийняття або неприйняття цієї партії замовником (споживачем).

У цьому випадку сама вибірка партії вхідної продукції має бути *представницькою* (або *репрезентативною*), тобто відображати всі особливості партії продукції без переважного виділення будь-якої її частини. Для цього вибірка має складатися із різних частин партії вхідної продукції.

Розмір вибірки вхідної продукції n та допустима кількість C бракованих одиниць продукції у вибірці, за якої вся партія вхідної продукції приймається або бракується, визначається шляхом використання теорій ймовірностей та математичної статистики.

Відправними пунктами розрахунків є такі:

- ризик споживача не має перевищувати певну величину (нагадаємо, що *ризиком* вважається ймовірність прийняття партії продукції, якість якої буде нижча за обумовлену, або такої партії продукції, процент бракованих одиниць продукції в якій буде більше встановленого);

- кількість одиниць продукції у вибірці, які підлягають контролю, має бути мінімальною.

Найчастіше розмір вибірки n та допустима кількість C бракованих одиниць продукції у вибірці розраховуються залежно від максимально допустимої частки браку P_6 в партії вхідної продукції N , яка підлягає контролю. Значення n та C залежно від величин P_6 та N публікуються в спеціальних таблицях.

Допустима частка браку в партії вхідної продукції визначається споживачем або за домовленістю між виробником і споживачем. Зрозуміло, що чим меншою планується частка браку вхідної продукції споживачем, тим більшим буде значення n та меншим значення C .

Існує два основних методи здійснення приймального статистичного контролю: за *альтернативною ознакою* (*альтернативний метод*) та за

кількісною ознакою (кількісний метод). Альтернативний метод має два різновиди: метод одинарних вибірок та метод подвійних вибірок.

Метод одинарних вибірок здійснюється за схемою, наведеною на рис. 5.1. Якщо в вибірці, яка дорівнює n одиницям вхідної продукції із N вхідної продукції, що становить партію, кількість бракованих одиниць продукції L виявиться меншою за певне число C , то вся партія продукції вважається придатною. Якщо кількість бракованих одиниць продукції L виявиться більшою за певне число C , то вся партія продукції бракується або її частина ($N - n$) спрямовується на суцільний контроль.

Метод одинарних вибірок є найбільш простим і тому дуже поширений на практиці.

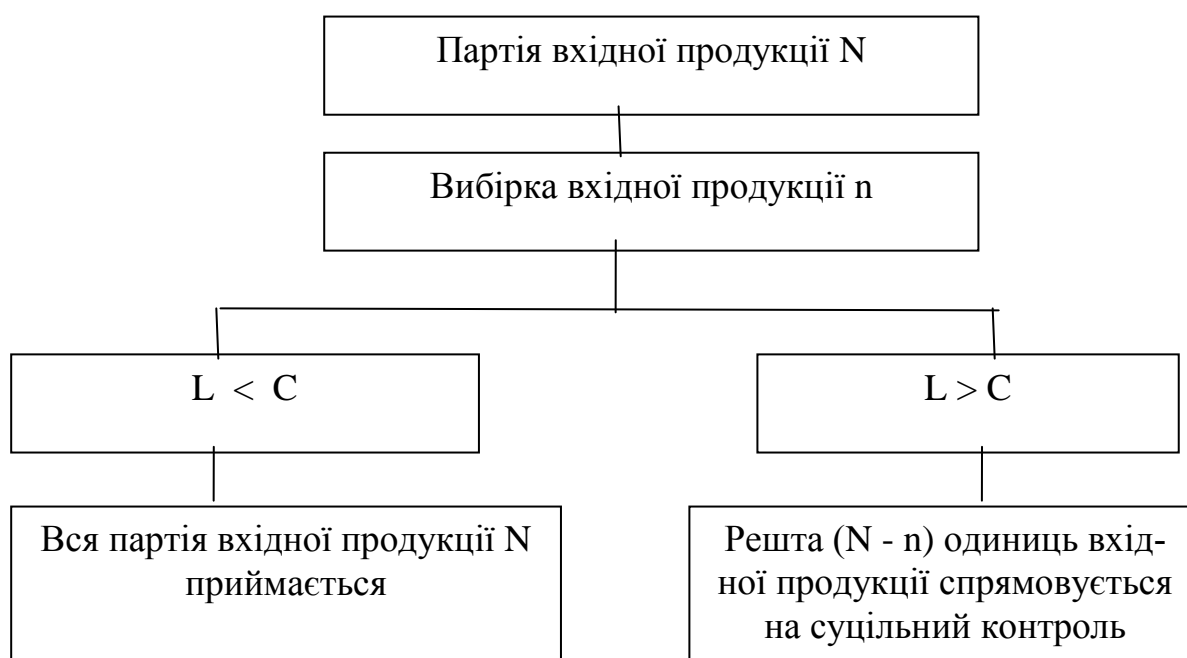


Рисунок 5.1 – Алгоритм здійснення приймального статистичного вхідного контролю методом одинарних вибірок

Метод подвійних вибірок здійснюється згідно зі схемою, наведеною на рис. 5.2. Якщо в вибірці, яка дорівнює n_1 одиницям вхідної продукції із N одиниць вхідної продукції, які становлять партію, кількість бракованих одиниць продукції L_1 виявиться меншою за певне число C_1 , то вся партія продукції вважається придатною.

Якщо кількість бракованих одиниць продукції L_1 виявиться більшою за певне число C_2 , то вся партія вхідної продукції бракується або спрямовується на суцільний контроль.

В тому випадку, коли кількість бракованих виробів L_1 виявиться в межах $C_1 < L_1 < C_2$, то робиться друга вибірка величиною n_2 . Якщо сума бракованих виробів в першій та другій вибірках, тобто $L_1 + L_2$ буде меншою за певне число C_2 , то вся партія виробів приймається. Якщо сума бракованих виробів в першій та другій вибірках, тобто $L_1 + L_2$, буде більшою за

певне число C_2 , то вся партія виробів бракується або підлягає суцільному контролю.

Значення величин n_1 , n_2 , C_1 , C_2 залежно від величин P_6 та N публікуються в спеціальних таблицях.

Метод подвійних вибірок є більш точним і підвищує впевненість в надійності проведеного статистичного контролю вхідної продукції.

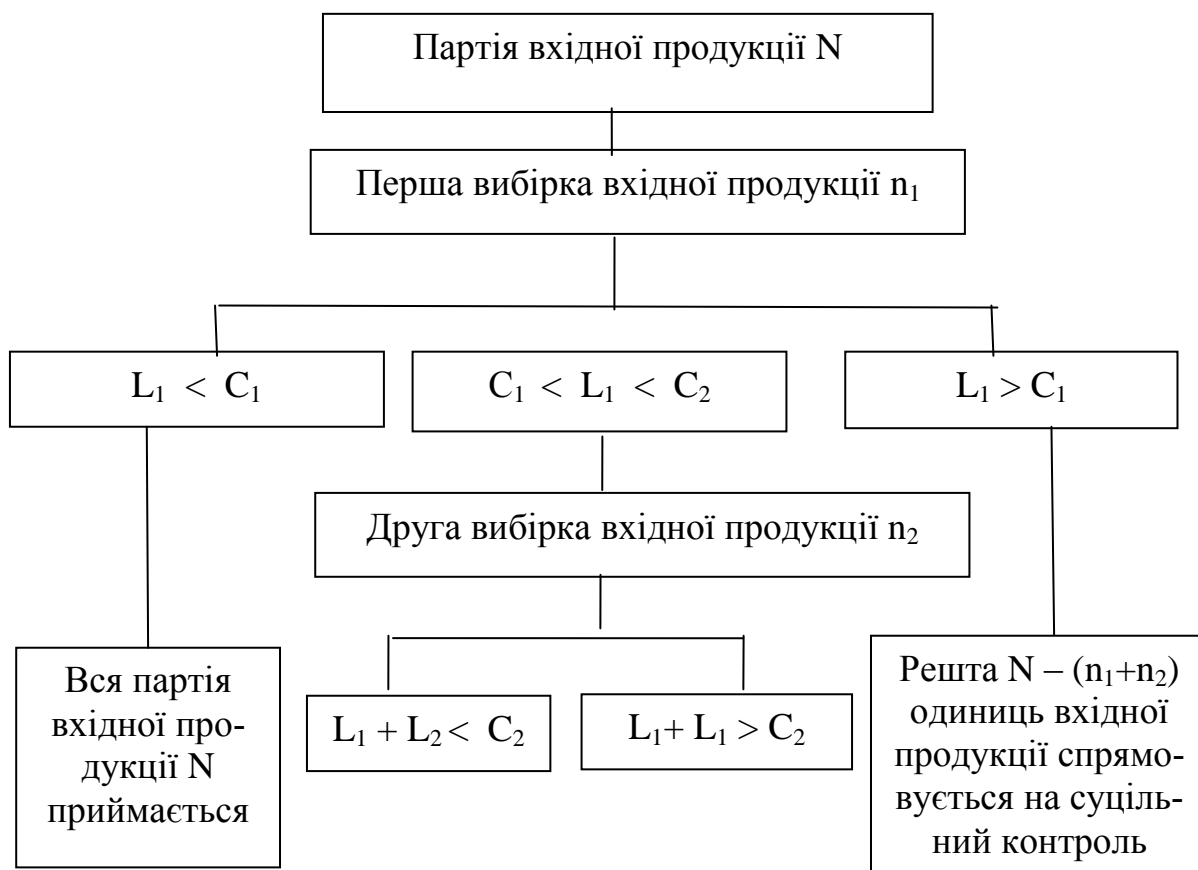


Рисунок 5.2 – Алгоритм здійснення приймального контролю вхідної продукції методом подвійних вибірок

У разі застосування приймального статистичного контролю вхідної продукції за кількісною ознакою спочатку розраховують середньоарифметичне значення \bar{X} параметра продукції, яка були у вибірці. Далі визначають середньоквадратичне значення параметра σ та розраховують дисперсію параметра σ^2 для продукції, яка контролювалась.

Після цього складають нерівності:

$$\begin{aligned} \bar{X} + K \cdot \sigma^2 &\geq A, \\ \bar{X} - K \cdot \sigma^2 &\leq A, \\ K \cdot \sigma^2 &\leq C, \end{aligned}$$

де K , A та C – коефіцієнти, які публікуються в спеціальних таблицях.

Якщо зазначені нерівності задовольняються, то якість всієї продукції задовольняє прийнятий рівень якості і вся партія продукції N приймається. В іншому випадку партія продукції бракується.

Застосування приймального статистичного контролю дає змогу спрогнозувати також величину можливого браку вхідної продукції за нижньою та верхньою межею поля допуску Δ , а також загальну величину придатних одиниць продукції у партії, яка приймається. Алгоритм розрахунків такий:

1-й крок: розраховують середньоарифметичне значення \bar{X} параметра вхідної продукції, яка була у вибірці і яка підлягає контролю.

2-й крок: визначають певний інтервал ΔC , групують параметри вхідної продукції, яка контролювалась, за визначеним інтервалом.

3-й крок: розраховують величину середньоквадратичного σ відхилення змінної величини (вхідного параметра) від номіналу H ;

4-й крок: розраховують можливий брак виробів Q_n (в %), що мають параметри нижче нижньої межі поля допуску Δ :

$$Q_n = \left[0,5 - \Phi \left(\frac{\bar{X} - (H - \frac{\Delta}{2})}{\sigma} \right) \right] \cdot 100\% = [0,5 - \Phi(t_1)] \cdot 100\%, \quad (5.1)$$

де H – номінал параметра, який контролюється, мм;

Δ – поле допуску, мм;

σ – середньоквадратичне відхилення параметра, мм;

$\Phi(t_1)$ – функція Лапласа, значення якої наведено в таблиці 5.1.

5-й крок: розраховують можливий брак виробів Q_b (в %), що мають параметри вище верхньої межі поля допуску:

$$Q_b = \left[0,5 - \Phi \left(\frac{(H + \frac{\Delta}{2}) - \bar{X}}{\sigma} \right) \right] \cdot 100\% = [0,5 - \Phi(t_2)] \cdot 100\%, \quad (5.2)$$

де $\Phi(t_2)$ – функція Лапласа, значення якої наведено в таблиці 5.1.

6-й крок: розраховують загальну кількість придатних (якісних) одиниць продукції Φ_y (в %) в партії вхідної продукції N , яка приймається, за формулою:

$$\Phi_y = [\Phi(t_1) + \Phi(t_2)] \times 100\% . \quad (5.3)$$

7-й крок: роблять загальний висновок щодо якості партії виробів, яка приймається.

Таблиця 5.1 – Значення функції Лапласа $\Phi(t)$

x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$	x	$\Phi(x)$
0,00	0,0000	0,65	0,2422	1,30	0,4032		
0,01	0,0040	0,66	0,2454	1,31	0,4049	1,95	0,47443
0,02	0,0080	0,67	0,2486	1,32	0,4066	1,96	0,4750
0,03	0,0120	0,68	0,2517	1,33	0,4082	1,97	0,4756
0,04	0,0160	0,69	0,2549	1,34	0,4099	1,98	0,4761
0,05	0,0199	0,70	0,2580	1,35	0,4115	1,99	0,4767
0,06	0,0239	0,71	0,2611	1,36	0,4131	2,00	0,4772
0,07	0,0279	0,72	0,2642	1,37	0,4147	2,02	0,4783
0,08	0,0319	0,73	0,2673	1,38	0,4162	2,04	0,4793
0,09	0,0359	0,74	0,2703	1,39	0,4177	2,06	0,4803
0,10	0,0398	0,75	0,2734	1,40	0,4192	2,08	0,4812
0,11	0,0438	0,76	0,2764	1,41	0,4207	2,10	0,4821
0,12	0,0478	0,77	0,2794	1,42	0,4222	2,12	0,4830
0,13	0,0517	0,78	0,2823	1,43	0,4236	2,14	0,4838
0,14	0,0557	0,79	0,2852	1,44	0,4251	2,16	0,4846
0,15	0,0596	0,80	0,2881	1,45	0,4265	2,18	0,4854
0,16	0,0636	0,81	0,2910	1,46	0,4279	2,20	0,4861
0,17	0,0675	0,82	0,2939	1,47	0,4292	2,22	0,4868
0,18	0,0714	0,83	0,2967	1,48	0,4306	2,24	0,4875
0,19	0,0753	0,84	0,2995	1,49	0,4319	2,26	0,4881
0,20	0,0793	0,85	0,3023	1,50	0,4332	2,28	0,4887
0,21	0,0832	0,86	0,3051	1,51	0,4345	2,30	0,4893
0,22	0,0871	0,87	0,3078	1,52	0,4357	2,32	0,4898
0,23	0,0910	0,88	0,3106	1,53	0,4370	2,34	0,4904
0,24	0,0948	0,89	0,3133	1,54	0,4382	2,36	0,4909
0,25	0,0987	0,90	0,3159	1,55	0,4394	2,38	0,4913
0,26	0,1026	0,91	0,3186	1,56	0,4406	2,40	0,4918
0,27	0,1064	0,92	0,3212	1,57	0,4418	2,42	0,4922
0,28	0,1103	0,93	0,3238	1,58	0,4429	2,44	0,4927
0,29	0,1141	0,94	0,3264	1,59	0,4441	2,46	0,4931
0,30	0,1179	0,95	0,3289	1,60	0,4452	2,48	0,4934
0,31	0,1217	0,96	0,3315	1,61	0,4463	2,50	0,4938
0,32	0,1255	0,97	0,3340	1,62	0,4474	2,52	0,4941
0,33	0,1293	0,98	0,3365	1,63	0,4484	2,54	0,4945
0,34	0,1331	0,99	0,3389	1,64	0,4495	2,56	0,4948
0,35	0,1368	1,00	0,3413	1,65	0,4505	2,58	0,4951
0,36	0,1406	1,01	0,3438	1,66	0,4515	2,60	0,4953
0,37	0,1443	1,02	0,3461	1,67	0,4525	2,62	0,4956
0,38	0,1480	1,03	0,3485	1,68	0,4535	2,64	0,4959
0,39	0,1517	1,04	0,3508	1,69	0,4545	2,66	0,4961
0,40	0,1554	1,05	0,3531	1,70	0,4554	2,68	0,4963
0,41	0,1591	1,06	0,3554	1,71	0,4564	2,70	0,4965
0,42	0,1628	1,07	0,3577	1,72	0,4576	2,72	0,4967
0,43	0,1664	1,08	0,3599	1,73	0,4582	2,74	0,4969
0,44	0,1700	1,09	0,3621	1,74	0,4591	2,76	0,4971
0,45	0,1736	1,10	0,3643	1,75	0,4599	2,78	0,4973
0,46	0,1772	1,11	0,3665	1,76	0,4608	2,80	0,4974
0,47	0,1808	1,12	0,3686	1,77	0,4617	2,82	0,4976
0,48	0,1844	1,13	0,3708	1,78	0,4625	2,84	0,4977
0,49	0,1879	1,14	0,3729	1,79	0,4633	2,86	0,4979
0,50	0,1915	1,15	0,3749	1,80	0,4641	2,88	0,4980
0,51	0,1950	1,16	0,3770	1,81	0,4649	2,90	0,4981
0,52	0,1985	1,17	0,3790	1,82	0,4656	2,92	0,4982
0,53	0,2019	1,18	0,3810	1,83	0,4664	2,94	0,4984
0,54	0,2054	1,19	0,3830	1,84	0,4671	2,96	0,4985
0,55	0,2088	1,20	0,3849	1,85	0,4678	2,98	0,4986
0,56	0,2123	1,21	0,3869	1,86	0,4686	3,00	0,49865
0,57	0,2157	1,22	0,3883	1,87	0,4693	3,20	0,49931
0,58	0,2190	1,23	0,3907	1,88	0,4699	3,40	0,49966
0,59	0,2224	1,24	0,3925	1,89	0,4706	3,60	0,499841
0,60	0,2257	1,25	0,3944	1,90	0,4713	3,80	0,499928
0,61	0,2291	1,26	0,3962	1,91	0,4719	4,00	0,499968
0,62	0,2324	1,27	0,3980	1,92	0,4726	4,50	0,499997
0,63	0,2357	1,28	0,3997	1,93	0,4732	5,0	0,499997
0,64	0,2389	1,29	0,4015	1,94	0,4738		

Приклад.

Якщо скористатись прикладом, який був наведений раніше, коли контролювалась деталь з номіналом $H=10$ мм та полем допуску $\Delta=1$ мм, а також зробленими раніше розрахунками величин середньоквадратичного відхилення σ та середньоарифметичного \bar{X} , то отримуємо такі результати.

Кількість одиниць продукції, параметри якої будуть меншими за нижню межу поля допуску, становитиме:

$$Q_H = \left[0,5 - \Phi \left(\frac{9,944 - (10 - \frac{1}{2})}{0,27} \right) \right] \cdot 100\% = [0,5 - \Phi(1,64)] \cdot 100\% = \\ = [0,5 - 0,4495] \cdot 100\% = 5,05\% .$$

Кількість одиниць продукції, параметри якої будуть більшими за верхню межу поля допуску, становитиме:

$$Q_V = \left[0,5 - \Phi \left(\frac{(10 + \frac{1}{2}) - 9,944}{0,27} \right) \right] \cdot 100\% = [0,5 - \Phi(3,91)] = \\ = [0,5 - 0,4918] \cdot 100\% = 0,08\% .$$

Загальна кількість якісних одиниць продукції в партії N , яка приймається, становитиме:

$$\Phi_{\text{я}} = (0,4495 + 0,4918) \cdot 100\% = 94,13\% .$$

Цей показник можна вважати за рівень якості партії продукції, яка приймається.

5.2 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Охарактеризуйте суть та значення приймального статистичного контролю якості вхідної продукції.
2. Сформулюйте вимоги до вибірки продукції, яка використовується для проведення приймального статистичного контролю.
3. Зробіть порівняльний аналіз альтернативного та кількісного методів проведення приймального статистичного контролю вхідної продукції.
4. Охарактеризуйте суть методу одинарних вибірок приймального статистичного контролю вхідної продукції.
5. Охарактеризуйте суть методу подвійних вибірок приймального статистичного контролю вхідної продукції.
6. Як розраховується можливий брак вхідної продукції, що має параметри нижче нижньої межі поля допуску.
7. Як розраховується можливий брак вхідної продукції, що має параметри вище верхньої межі поля допуску.

6

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Врахування фактора часу в процесі здійснення грошових розрахунків у комерційних договорах»

Мета заняття: отримання студентами теоретичних знань і практичних навичок з розрахунку теперішньої та майбутньої вартості грошей, що є підґрунтям для прийняття будь-яких фінансових рішень у виробничому та комерційному підприємстві.

6.1 Теоретична частина

Досить часто у виробничій діяльності трапляються такі ситуації, коли витрати на виробництво продукції та отримані за її реалізацію кошти значно різняться за часом. Це може привести до того, що одна із сторін комерційної угоди може отримати незароблені доходи, а протилежна – непередбачені збитки. Наприклад, підприємство виготовило і поставило замовнику продукцію вартістю в 1 млн грн, а взамін отримало вексель з терміном сплати зазначеної суми через рік. Можлива ситуація, що внаслідок інфляційних процесів отримана підприємством через рік сума в 1 млн грн може вже не покрити витрати на виробництво цієї продукції і не гарантувати отримання певних прибутків, на які очікувало підприємство.

Щоб врахувати цю обставину під час укладання та виконання комерційних угод застосовують спеціальні математичні розрахунки, в основі яких лежить означення понять «теперішня вартість грошей» та «майбутня вартість грошей».

Теперішня вартість грошей (present value – PV) – це така кількість грошей, за які можна купити певну річ (продукцію, послугу тощо) в поточний час, тобто сьогодні. *Майбутня вартість грошей* (future value – FV) – це така кількість грошей, за які можна буде купити таку саму річ (продукцію, послугу тощо) через певний проміжок часу.

Теперішня та майбутня вартості грошей пов'язані між собою через «номінальну річну ставку дохідності» або через «номінальну річну дисконтну ставку».

Річна номінальна ставка дохідності α (у відносних одиницях) визначається за формулою:

$$\alpha = \frac{FV - PV}{PV}, \quad (6.1)$$

де PV – теперішня вартість грошей;

FV – майбутня вартість грошей, тобто кількість грошей, яку ми будемо мати через рік.

Річна номінальна дисконтна ставка або дисконт β (у відносних одиницях) визначається за формулою:

$$\beta = \frac{FV - PV}{FV}. \quad (6.2)$$

Аналіз формул (1.1) та (1.2) показує, що *дохідність* розраховується від теперішньої (тобто початкової) вартості грошей, а *дисконт* – від майбутньої (кінцевої) вартості грошей, тобто характеризує певну знижку з кінцевої вартості грошей.

Показники α та β пов'язані між собою співвідношеннями:

$$\alpha = \frac{\beta}{1 - \beta} \quad \text{або} \quad \beta = \frac{\alpha}{1 + \alpha}. \quad (6.3)$$

Приклад 1.

Гроші в кількості 800 грн були взяті в борг та віддані через рік в кількості 1200 грн. Потрібно розрахувати річну номінальну ставку дохідності та річну номінальну дисконтну ставку.

Розв'язування задачі:

$$\alpha = \frac{1200 - 800}{800} = 0,5, \quad \beta = \frac{1200 - 800}{1200} = 0,33.$$

Розрахунки можна перевірити за формулами (6.3):

$$\alpha = \frac{\beta}{1 - \beta} = \frac{0,33}{1 - 0,33} = 0,5, \quad \beta = \frac{\alpha}{1 + \alpha} = \frac{0,5}{1 + 0,5} = 0,33.$$

На практиці *теперішню вартість* грошей визначають у випадку, коли підприємство, виготовивши певну продукцію і поставивши її замовнику, планує одразу отримати від замовника гроші за цю продукцію.

Майбутню вартість грошей визначають у багатьох випадках. *По-перше*, коли підприємство тримає гроші на депозиті в комерційному банку з метою визначення кінцевої суми грошей, яку підприємство може отримати після закінчення терміну дії депозиту. Ставкою дохідності в цьому випадку виступає депозитна ставка комерційного банку. *По-друге*, майбутню вартість грошей визначають у випадку отримання кредиту в комерційному банку з метою визначення суми грошей, яку необхідно повернути кредитору. Ставкою дохідності в цьому випадку виступає кредитна ставка комерційного банку. *По-третє*, майбутню вартість грошей підраховують також у випадку визначення вартості тієї чи іншої продукції (чи послуги), якщо оплата за цю продукцію буде здійснюватися в майбутньому. Ставкою дохідності в цьому випадку може виступати прогнозований рівень інфляції (у відносних одиницях) в країні.

Майбутня вартість грошей може бути розрахована за методикою простих або складних процентів.

Методика простих процентів передбачає, що дохідність грошових операцій завжди визначається відносно початкової суми грошових вкладень (або теперішньої вартості грошей). *Методика складних процентів* пе-

редбачає, що дохідність грошових операцій визначається відносно тієї суми грошей, яка накопичилась на момент проведення розрахунків.

У разі застосування методики *простих процентів* майбутня вартість грошей FV розраховується за однією формулою:

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{t}{12} \cdot \alpha\right), \quad (6.4)$$

де t – термін, на який вкладаються (або позичаються) гроші, місяці;

12 – число місяців в році;

α – річна номінальна ставка дохідності (депозитна ставка, процентна ставка, рівень інфляції тощо), у відносних одиницях.

У випадку застосування методики *складних процентів* майбутня вартість грошей FV розраховується за різними формулами залежно від того, скільки раз на рік нараховуються проценти.

Якщо проценти нараховуються *один раз на рік*, то майбутня вартість грошей FV розраховується за формулою:

$$FV = PV \cdot (1 + \alpha)^{\frac{t}{12}}. \quad (6.5)$$

Якщо проценти нараховуються *декілька разів на рік*, то майбутня вартість грошей розраховується за формулою:

$$FV = PV \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{m}\right)^n, \quad (6.6)$$

де m – можлива кількість нарахувань процентів протягом року:

$m = \frac{12}{t^1}$, де t^1 – період, за який нараховуються проценти, місяців;

n – загальна кількість нарахувань процентів протягом всього терміну вкладення грошей:

$n = \frac{t}{t^1}$, де t – термін, на який вкладаються гроші, в місяцях.

Аналіз формул 6.5 та 6.6 дозволяє зробити висновки, які будуть корисні для підприємств і підприємців, що беруть або позичають гроші (тобто постачають продукцію замовникам в борг або беруть від виробників продукцію в борг).

Якщо термін вкладень грошей *менше одного року* і проценти нараховуються один раз на рік, то за однакової номінальної ставки дохідності *розрахунок майбутньої вартості грошей за методикою простих процентів дасть більшу дохідність грошей ніж у разі нарахування за складними процентами*. Тобто, підприємець, якщо він виступає кредитором (або постачає продукцію замовнику з відтермінуванням термінів оплати), має наполягати на розрахунку майбутньої вартості грошей за методикою простих процентів. І навпаки, якщо підприємець бере гроші в борг (або бере певну продукцію від виробника з відтермінуванням термінів за її оплату), то він має домагатися розрахунку майбутньої вартості грошей за методикою складних процентів.

В усіх інших випадках за однакової номінальної ставки дохідності *розрахунок майбутньої вартості грошей за методикою простих процентів дасть меншу дохідність грошей ніж у випадку нарахування за складними процентами*. Тому в цих випадках підприємець, якщо він виступає кредитором (тобто постачає продукцію замовнику в борг з відтермінуванням строків за її оплату), має наполягати на розрахунку майбутньої вартості грошей за методикою складних процентів. І навпаки, якщо підприємець бере гроші в борг (тобто отримує від виробника певну продукцію з відтермінуванням строків її оплати), то мусить запропонувати робити розрахунок майбутньої вартості грошей за методикою простих процентів.

Розрахунок майбутньої вартості грошей за різними методиками викликає певну незручність для підприємців, оскільки потребує здійснення постійних перерахунків та порівнянь. З метою усунення цих недоліків застосовується так звана ефективна ставка дохідності.

Ефективна річна ставка дохідності – це така номінальна ставка дохідності, яка характеризує одноразове (тобто, один раз на рік) нарахування процентів за методикою складних процентів і дає такий самий результат, що і нарахування процентів за раніше вибраними схемами. Чим вищою буде ефективна ставка дохідності, тим більшою буде майбутня вартість грошей.

Ефективна (річна) ставка дохідності γ розраховується за формулою:

$$\gamma = \left(\frac{FV}{PV} \right)^{\frac{12}{t}} - 1, \quad (6.7)$$

де FV – майбутня вартість грошей, розрахована за прийнятою схемою нарахувань;

PV – теперішня вартість грошей;

t – число місяців вкладення грошей.

У випадку застосування ефективної ставки дохідності діє таке правило: «Якщо ефективна ставка дохідності буде вища за номінальну, то вигідніше виступати кредитором, тобто давати гроші або постачати продукцію в борг. Якщо ж ефективна ставка буде нижча за номінальну, то краще виступати позичальником, тобто брати гроші або отримувати продукцію в борг».

Приклад 2.

Підприємець поставив замовнику продукцію на 2 млн грн з терміном її оплати через 3 місяці під номінальну ставку дохідності 0,45. Процент простий і нараховується один раз на рік. Потрібно розрахувати річну ефективну ставку дохідності грошей, під яку підприємець постачав продукцію.

Розв'язування задачі:

А) Спочатку розрахуємо майбутню вартість грошей за вибраною схемою нарахувань процентів:

$$FV = 2 \cdot \left(1 + \frac{3}{12} \cdot 0,45\right) = 2,225 \text{ млн грн.}$$

Б) Далі розрахуємо річну ефективну ставку дохідності:

$$\gamma = \left(\frac{2,225}{2}\right)^{\frac{12}{3}} - 1 = 0,531, \text{ що вище за номінальну ставку } \alpha = 0,45.$$

Приклад 3.

Підприємець отримав від замовника продукцію вартістю 2 млн грн з терміном її оплати 9 місяців під номінальну ставку дохідності 0,4. Процент простий і нараховується 4 рази на рік. Потрібно розрахувати річну ефективну ставку дохідності, під яку підприємець отримав продукцію.

Розв'язування задачі:

А) Спочатку розрахуємо майбутню вартість грошей за вибраною схемою нарахувань процентів:

$$FV = 2 \cdot \left(1 + \frac{9}{12} \cdot 0,4\right) = 2,6 \text{ млн грн.}$$

Б) Далі розрахуємо річну ефективну ставку дохідності:

$$\gamma = \left(\frac{2,6}{2}\right)^{\frac{12}{9}} - 1 = 0,4167, \text{ що вище за номінальну ставку } \alpha = 0,4.$$

Аналізуючи приклади 2 та 3, можна зробити висновок: «Якщо гроші вкладаються (або позичаються) на термін менше одного року, то за використання методики простих процентів річна *ефективна ставка дохідності* завжди буде вища за *річну номінальну, під яку вкладаються (позичаються) гроші*. Тобто, в цьому випадку підприємцю краще виступати кредитором (тобто постачати продукцію), ніж позичальником (тобто отримувати продукцію)».

Приклад 4.

Підприємець поставив замовнику продукцію на 2 млн грн з терміном її оплати через 15 місяців під номінальну ставку дохідності 0,45. Процент простий і нараховується один раз на рік. Потрібно розрахувати річну ефективну ставку дохідності, під яку підприємець поставив продукцію.

Розв'язування задачі:

А) Спочатку розрахуємо майбутню вартість грошей за вибраною схемою нарахувань процентів:

$$FV = 2 \cdot \left(1 + \frac{15}{12} \cdot 0,45\right) = 3,125 \text{ млн грн.}$$

Б) Далі розрахуємо річну ефективну ставку дохідності:

$$\gamma = \left(\frac{3,125}{2}\right)^{\frac{12}{15}} - 1 = 0,4287, \text{ що нижче за номінальну ставку } \alpha = 0,45.$$

Приклад 5.

Підприємець отримав від замовника продукцію на 2 млн грн з терміном її оплати через 15 місяців під номінальну ставку дохідності 0,4. Процент простий і нараховується 4 рази на рік. Потрібно розрахувати річну ефективну ставку дохідності, під яку підприємець отримав продукцію.

Розв'язування задачі:

А) Спочатку розрахуємо майбутню вартість грошей за вибраною схемою нарахувань процентів:

$$FV = 2 \cdot \left(1 + \frac{15}{12} \cdot 0,4\right) = 3,0 \text{ млн грн.}$$

Б) Далі розрахуємо річну ефективну ставку дохідності:

$$\gamma = \left(\frac{3,0}{2}\right)^{\frac{12}{15}} - 1 = 0,3831, \text{ що нижче за номінальну ставку } \alpha = 0,4.$$

Аналізуючи приклади 4 та 5, можна зробити висновок: «У випадках, коли гроші вкладаються (або позичаються) на термін більше одного року, за застосування методики простих процентів річна *ефективна ставка дохідності завжди буде нижча за річну номінальну, під яку вкладаються (позичаються) гроші*. Тобто, в цьому випадку підприємцю краще виступати позичальником (тобто отримувати продукцію від замовника), ніж кредитором (тобто постачати продукцію замовнику).

Аналогічним способом можна довести і таке правило: «За застосування методики складних процентів і нарахування процентів один раз на рік річна *ефективна ставка дохідності буде дорівнювати річній номінальній*. Якщо ж проценти нараховуються декілька разів на рік, то *річна ефективна ставка дохідності завжди буде вища за річну номінальну, під яку вкладаються гроші*».

Але потрібно зазначити, що й ефективна ставка дохідності не дає повної інформації про майбутню вартість грошей. Справа в тому, що для будь-якої країни характерні певні інфляційні процеси, які тією чи іншою мірою знецінюють вартість грошей. Для того, щоб отримати більш достовірну інформацію про майбутню вартість грошей, застосовують так звану річну реальну ставку дохідності τ .

Реальна річна ставка дохідності τ – це річна ефективна ставка дохідності, скоригована на рівень інфляції в країні. Реальна річна ставка дохідності розраховується за формулою:

$$\tau = \left(\frac{FV}{PV \cdot I}\right)^{\frac{12}{t}} - 1, \quad (6.8)$$

де FV – майбутня вартість грошей, розрахована за обраними схемами розрахунків;

PV – теперішня вартість грошей;

I – індекс інфляції в країні за час, за який визначається майбутня вартість грошей;

t – термін, за який визначається майбутня вартість грошей, в місяцях.

Індекс інфляції I розраховується за формулою:

$$I = \frac{Ц_2}{Ц_1}, \quad (6.9)$$

де $Ц_1$ – рівень цін в країні (загальний або за певними групами товарів) за попередній період (зазвичай, за рік);

$Ц_2$ – рівень цін в країні (загальний або за певними групами товарів) у цьому періоді (зазвичай за цей рік).

Рівень інфляції i за рік (в процентах) розраховується за формулою:

$$i = \frac{Ц_2 - Ц_1}{Ц_1} \cdot 100\% = (I - 1) \cdot 100\%. \quad (6.10)$$

Примітка. В практичній роботі сучасних комерційних банків нарахування процентів на внесений грошовий вклад здійснюється щомісяця, виходячи із кількості днів, протягом яких грошовий вклад перебував на рахунку комерційного банку. У цьому випадку першим днем нарахування процентів вважається наступний день після внесення грошового вкладу, а останнім днем нарахування процентів – день, що передує зняттю грошей з рахунку.

6.2 Практичне завдання для самостійного виконання

Підприємець поклав гроші в комерційний банк на депозит (або поставив замовнику продукцію в борг). Термін вкладення грошей t (в місяцях), річна номінальна ставка дохідності α , спосіб нарахування процентів, термін нарахуванням процентів t^1 (в місяцях), величина початкового вкладу PV (грн), а також індекс інфляції I за час знаходження грошей на депозиті наведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	PV , тис. грн	Процент	t , міс.	t^1 , міс.	α	I
1	2	3	4	5	6	7
1	10	Простий	36	12	0,14	1,6
2	40	Простий	36	6	0,2	1,5
3	35	Складний	48	12	0,21	1,7
4	53	Складний	48	6	0,16	1,4
5	76	Простий	9	12	0,3	1,1
6	100	Простий	9	3	0,25	1,2
7	46	Складний	36	12	0,27	1,47
8	78	Складний	36	3	0,19	1,59
9	35	Простий	48	12	0,14	1,4

Продовження таблиці 6.1

Варіант	PV, тис. грн	Процент	t, міс.	t ¹ , міс.	α	I
10	28	Простий	48	6	0,13	1,5
11	124	Складний	60	12	0,16	1,8
12	152	Складний	60	6	0,32	2,3
13	168	Простий	6	12	0,25	1,05
14	326	Простий	6	3	0,09	1,04
15	427	Складний	24	12	0,1	1,3
16	36	Складний	24	4	0,11	1,2
17	86	Простий	24	12	0,24	1,32
18	110	Простий	24	6	0,26	1,42
19	243	Складний	36	12	0,21	1,52
20	532	Складний	36	6	0,19	1,74
21	142	Простий	4	12	0,2	1,1
22	86	Простий	4	2	0,27	1,04
23	97	Складний	72	12	0,19	2,2
24	76	Складний	72	6	0,14	2,1
25	460	Простий	60	12	0,13	1,7
26	33	Простий	60	6	0,16	1,59
27	365	Складний	48	12	0,32	1,41
28	130	Складний	48	3	0,28	1,42
29	54	Простий	8	12	0,08	1,12
30	700	Простий	8	4	0,13	1,13

Керуючись даними таблиці 6.1, потрібно:

1. Для вибраного варіанта завдання, враховуючи спосіб нарахування процентів, терміни нарахування процентів t^1 та терміни вкладення грошей t , розрахувати майбутню вартість грошей FV .

2. Розрахувати річну ефективну ставку дохідності, порівняти її з номінальною та зробити рекомендації для підприємця щодо вигідності (або невідності) брати або давати гроші в борг (тобто отримувати продукцію від замовника в борг або постачати продукцію замовнику в борг).

3. Розрахувати річну реальну ставку дохідності.

4. Дати рекомендації підприємцю щодо доцільності зберігання грошей в комерційних банках або постачати продукцію замовникам в борг.

5. Зробити загальні висновки щодо виконаної роботи.

6.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Дайте означення понять «теперішня вартість грошей» та «майбутня вартість грошей».

2. Як розраховується номінальна річна ставка дохідності?

3. Як розраховується номінальна річна дисконтна ставка?

4. Як пов'язані між собою номінальна річна ставка дохідності та номінальна річна дисконтна ставка? В чому полягає принципова різниця між цими ставками?

5. Наведіть приклади із практичної діяльності підприємця, коли під час укладання комерційних угод доцільно розраховувати майбутню вартість грошей. Який показник у цьому випадку виступає ставкою дохідності?

6. Наведіть приклади із практичної діяльності підприємця, коли в комерційних угодах доцільно використовувати теперішню вартість грошей. Який показник у цьому випадку виступає дисконтною ставкою?

7. Зробіть порівняльний аналіз суті методик простих і складних процентів, які використовуються під час нарахування процентів.

8. Наведіть формули, за якими здійснюється нарахування процентів за методикою простих та складних процентів.

9. Якщо термін вкладання грошей менше одного року, а проценти нараховуються один раз на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати кредитор, щоб мати найбільшу вигоду від того, що віддав гроші (поставив продукцію замовнику) в борг?

10. Якщо термін вкладання грошей менше одного року, а проценти нараховуються один раз на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати позичальник, щоб мати найбільшу вигоду від того, що взяв гроші (отримав від замовника продукцію) в борг?

11. Якщо термін вкладання грошей більше одного року, а проценти нараховуються один раз на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати кредитор, щоб мати найбільшу вигоду від того, що віддав гроші (поставив продукцію замовнику) в борг?

12. Якщо термін вкладання грошей більше одного року, а проценти нараховуються один раз на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати позичальник, щоб мати найбільшу вигоду від того, що взяв гроші (отримав продукцію від замовника) в борг?

13. Якщо термін вкладання грошей менше одного року, а проценти нараховуються декілька разів на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати кредитор (постачальник продукції), щоб мати найбільшу вигоду від того, що віддав гроші (поставив продукцію) в борг?

14. Якщо термін вкладання грошей менше одного року, проценти нараховуються декілька разів на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати позичальник (отримувач продукції), щоб мати найбільшу вигоду від того, що взяв гроші (отримав продукцію) в борг?

15. Якщо термін вкладання грошей більше одного року, проценти нараховуються декілька разів на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимага-

ти кредитор (постачальник продукції замовникам), щоб мати найбільшу вигоду від того, що віддав гроші (поставив продукцію) в борг?

16. Якщо термін вкладання грошей більше одного року, проценти нараховуються декілька разів на рік, то застосування якої методики нарахування процентів (за схемою простих чи складних процентів) має вимагати позичальник (отримувач продукції), щоб мати найбільшу вигоду від того, що взяв гроші (отримав продукцію від замовника) в борг?

17. Дайте означення поняття «ефективна ставка дохідності». Як вона розраховується?

18. Якщо ефективна ставка дохідності вища за номінальну, то ким краще виступати підприємцю: кредитором чи позичальником?

19. Якщо ефективна ставка дохідності нижча за номінальну, то ким краще виступати підприємцю: кредитором чи позичальником?

20. Назвіть випадки, за яких термінів вкладання грошей, схем нарахування процентів та кількості нарахувань ефективна ставка дохідності завжди буде вища за номінальну.

21. Назвіть випадки, за яких термінів вкладання грошей, схем нарахування процентів та кількості нарахувань ефективна ставка дохідності завжди буде нижча за номінальну.

22. Назвіть випадки, за яких термінів вкладання грошей, схем нарахування процентів та кількості нарахувань ефективна ставка дохідності завжди буде дорівнювати номінальній.

23. Дайте означення поняття «реальна ставка дохідності». Як вона розраховується?

24. Дайте означення понять «індекс інфляції» та «рівень інфляції».

6.4 Задачі для самостійного розв'язання

1. Гроші в сумі 1000 грн, які були вкладені у справу, через рік забезпечили річну ставку дохідності 0,6.

Розрахуйте річну номінальну дисконтну ставку та майбутню вартість грошей.

2. Підприємцю гарантували повернути через рік гроші у сумі 1000 грн, забезпечивши річну дисконтну ставку 0,4.

Розрахуйте теперішню вартість грошей та річну номінальну ставку дохідності.

3. У певну справу вкладено 1 млн грн, річна номінальна дисконтна ставка – 0,3.

Розрахуйте майбутню вартість грошей через один рік та річну номінальну ставку дохідності.

4. Через рік в комерційному банку можна отримати 2 млн грн, якщо покласти туди певну суму грошей. Річна номінальна ставка дохідності, яку гарантує банк, становить 0,25.

Розрахуйте початкову суму вкладень та річну номінальну дисконтну ставку.

5. Підприємець поставив продукцію замовнику на 1 млн грн з терміном її оплати через 2 місяці за річної ставки дохідності 0,6. Проценти нараховуються один раз на рік.

Розрахуйте, скільки грошей буде повернуто підприємцю у випадках застосування методики простих та складних процентів.

6. Підприємець отримав у комерційному банку кредит 2 млн грн терміном на 1,5 року за річної номінальної ставки дохідності 0,3. Проценти нараховуються один раз на рік.

Розрахуйте, скільки грошей потрібно повернути підприємцю у випадках застосування методики простих та складних процентів.

7. Підприємець отримав у комерційному банку кредит 3 млн грн терміном на 9 місяців за річної номінальної ставки дохідності 0,4. Період нарахування процентів – 3 місяці.

Розрахуйте, скільки грошей потрібно повернути підприємцю у випадках застосування методики простих та складних процентів.

8. Підприємець отримав від замовника продукцію на 5 млн грн з терміном оплати через 2,5 року за річної номінальної ставки дохідності 0,2. Період нарахування процентів – 3 місяці.

Розрахуйте, скільки грошей буде повернуто підприємцю у випадках застосування методики простих та складних процентів.

9. Комерційний банк пропонує клієнтам такі послуги:

а) прийом вкладів терміном на 6 місяців з річною номінальною ставкою дохідності 0,3 та терміном нарахування процентів кожні 3 місяці;

б) прийом вкладів терміном на 6 місяців з річною номінальною ставкою дохідності 0,275 та терміном нарахування процентів кожні 2 місяці.

Визначте найбільш вигідний варіант для клієнта, який бажає покласти гроші в банк на депозит. Процент нарахування – складний.

10. Комерційний банк пропонує клієнтам такі послуги:

а) прийом вкладів терміном на 4 роки з річною номінальною ставкою дохідності 0,3 та терміном нарахування процентів кожні 6 місяців;

б) прийом вкладів терміном на 4 роки з річною номінальною ставкою дохідності 0,29 та терміном нарахування процентів кожні 3 місяці.

Визначте найбільш вигідний варіант для клієнта, який бажає покласти гроші в банк на депозит. Процент нарахування – складний.

11. Комерційний банк пропонує клієнтам прийом вкладів під річну номінальну ставку дохідності 0,3. Процент складний і нараховується один раз на рік. Якими мають бути початкові вкладення, щоб через 4 роки мати на рахунку 1 млн грн?

12. Підприємець має вільні кошти в 10 тис. грн. Через 4 роки він бажає мати 50 тисяч грн, поклавши свої гроші в комерційний банк на депозит.

Якою має бути річна номінальна ставка дохідності в такому банку, щоб бажання підприємця здійснилось? Процент складний і нараховується один раз на рік.

13. Підприємець отримав у комерційному банку кредит в 200 тисяч гривень терміном на 1,5 року під річну номінальну ставку дохідності 0,5. Процент складний і нараховується 4 рази за рік.

Розрахуйте, скільки грошей має повернути підприємець.

14. Підприємець отримав у комерційному банку кредит в 500 тисяч гривень терміном на 6 місяців під річну номінальну ставку дохідності 0,3. Процент нарахування – простий. Термін нарахування процентів – 3 місяці.

Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності.

15. Підприємець отримав в комерційному банку кредит в 200 тисяч гривень терміном на 2 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,4. Процент нарахування – простий. Термін нарахування процентів становить 6 місяців. Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності.

16. Підприємець отримав в комерційному банку кредит в 600 тисяч гривень терміном на 4 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,5. Процент нарахування – простий. Термін нарахування процентів становить один раз на рік. Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності.

17. Підприємець отримав від замовника продукцію в 100 тис. грн з терміном оплати через 6 місяців під річну номінальну ставку дохідності 0,5. Процент нарахування – складний. Термін нарахування процентів – 3 місяці. Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності, під яку підприємець-позичальник отримав від замовника продукцію в борг.

18. Підприємець отримав в комерційному банку кредит в 700 тисяч гривень терміном на 6 місяців під річну номінальну ставку дохідності 0,2. Процент нарахування – складний. Проценти нараховуються один раз на рік.

Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності, під яку підприємець отримав кредит

19. Вклад у сумі 1000 грн був внесений в комерційний банк на депозит терміном на 2 роки під ставку дохідності 0,4. Процент складний і нараховується кожні 6 місяців.

Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності.

20. Вклад у сумі 2000 грн був внесений в комерційний банк на депозит терміном на 9 місяців під ставку дохідності 0,4. Процент складний і нараховується кожні 3 місяці.

Розрахуйте річну ефективну ставку дохідності.

21. Підприємець поклав у комерційний банк гроші у сумі 1 млн грн терміном на 4 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,08. Процент простий і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, на скільки б більше грошей отримав підприємець через 4 роки, якщо б процент нарахування був складний і проценти нараховувались би двічі на рік.

22. Підприємець бажає через 4 роки мати 100 тис. грн для купівлі нового обладнання. Річна номінальна ставка дохідності – 0,1.

Розрахуйте, яку суму грошей потрібно покласти в банк за простого нарахування процентів, щоб накопичити цю суму? На скільки меншим був би внесок підприємця, якщо б процент нарахувань був складний, а самі проценти нараховувались двічі на рік?

6.5 Відповіді на задачі

1. 0,375; 1600 грн.
2. 600 грн; 0,667.
3. 1,428 млн грн; 0,428.
4. 1,6 млн грн; 0,2.
5. 1,1 млн грн та 1,08148 млн грн.
6. 2,9 млн грн та 2,9644 млн грн.
7. 3,9 млн грн та 3,993 млн грн.
8. 7,5 млн грн та 8,1445 млн грн.
9. $FV_1=1,155625$; $FV_2=1,143898$; кращий 1-й варіант.
10. $FV_1=3,059022$; $FV_2=3,064478$; кращий 2-й варіант.
11. 0,350127 млн грн.
12. 0,495.
13. 405,457 тис. грн.
14. 0,3225.
15. 0,3416.
16. 0,316.
17. 0,6.
18. 0,2.
19. 0,44.
20. 0,464.
21. $\Delta = 0,0485$ млн грн.
22. 71428,57 грн; $\Delta = 3744,64$ грн.

7

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Врахування періодичності платежів під час здійснення грошових розрахунків у комерційних договорах»

Мета заняття: отримання студентами теоретичних знань та практичних навичок з врахування періодичності платежів під час здійснення розрахунків в комерційних договорах, що є підґрунтям для здійснення підприємцем ефективних фінансових операцій з грошми, кредитування, інвестування тощо.

7.1 Теоретична частина

Досить часто в практиці комерційної діяльності підприємств виникає потреба здійснювати розрахунки за отриману від виробника продукцію рівними або нерівними частинами протягом всього періоду дії певної комерційної угоди.

Послідовність платежів, які є однаковими за своєю вартістю та здійснюються регулярно через однакові відрізки часу, називається *ануїтетом* (лат. annuitus – щорічні платежі). Ануїтетом можуть бути також щорічні, щопіврічні, щоквартальні, щомісячні тощо платежі за отриманий підприємством кредит, орендоване обладнання тощо.

Застосування ануїтету потребує розрахунку відповідних показників, які здійснюються за складними формулами або із застосуванням спеціальних банківських таблиць.

Разом з тим, є більш зручні, прості та надійні методики розрахунку основних показників ануїтету для випадків, коли платежі здійснюються нерегулярно і не є однаковими за своєю вартістю.

Основний принцип цих методик полягає в тому, що *кожний платіж розраховується окремо від інших*. У загальному вигляді методика розрахунку основних показників ануїтету передбачає:

1-й крок: будують вісь часу, на яку у певні, заздалегідь визначені терміни, наносять платежі, які мають бути здійснені сторонами підприємницької (чи будь-якої іншої) угоди протягом всього терміну дії угоди, починаючи від початку угоди (точка «0») і закінчуючи терміном дії угоди.

Платежі, які йдуть від однієї сторони (наприклад, від комерційного банку), відкладаються в одну сторону (наприклад, догори), а платежі, які йдуть від іншої сторони (наприклад, від підприємця), відкладаються в протилежну сторону (наприклад, донизу), хоча це є абсолютно неприциповим.

2-й крок: між термінами, в які мають бути здійснені платежі, показуються номінальні річні ставки дохідності α , які діють (або величина яких прогнозується) в той чи інший момент часу.

3-й крок: вибирають *розрахункову точку*, тобто той момент часу, на який будуть робитися розрахунки. Це може бути, наприклад, нульова точка, або точка, коли було здійснено останній платіж, або будь-яка інша проміжна точка.

4-й крок: всі платежі, які були здійснені сторонами, перераховуються відносно розрахункової точки. Причому платежі, які знаходяться ліворуч від розрахункової точки, перераховуються за формулою *компаудингу*; платежі, які збігаються з розрахунковою точкою, перерахунку не підлягають; а платежі, які знаходяться праворуч від розрахункової точки, перераховуються за формулою *дисконтування*.

Формула *компаудингу* має вигляд:

$$FV = PV \cdot (1 + \alpha)^m, \quad (7.1)$$

де FV – майбутня вартість грошей;

PV – теперішня вартість грошей;

α – річна номінальна ставка дохідності, в відносних одиницях;

m – період часу, який являє собою кількість років (або періодів) між розрахунковою точкою та точкою (часом), коли було здійснено цей конкретний платіж.

Формула *дисконтування* має вигляд:

$$PV = \frac{FV}{(1 + \alpha)^m}. \quad (7.2)$$

5-й крок: перераховані відносно розрахункової точки всі платежі підсумовуються, причому окремо підсумовуються платежі однієї сторони комерційної угоди, а окремо – платежі іншої сторони комерційної угоди. Отримані суми порівнюються і робляться розрахунки інших показників, які нас цікавлять.

Приклад.

Припустимо, що комерційний банк надає підприємцю кредит в вигляді щорічних платежів по 100 тисяч гривень протягом 3-х років. Перерахунки платежів здійснюються на початку кожного року. Підприємець повертав цей кредит частинами (внесками) в кінці 3-го, 4-го і 5-го року відповідно в сумі 100 тисяч гривень, 200 тисяч гривень та 110 тисяч гривень. Річна номінальна ставка дохідності дорівнює 0,1.

Потрібно визначити, чи повністю підприємець розрахувався з банком за отриманий кредит.

Розв'язування задачі.

А) Нарисуємо вісь часу і позначимо на ній роки та щорічні платежі, що їх робили комерційний банк і підприємець (рисунок 7.1).

Б) Далі виберемо розрахункову точку. Оскільки в задачі немає конкретних вказівок на це, виберемо за розрахункову точку початок розрахунків (початок першого року), тобто точку «0».

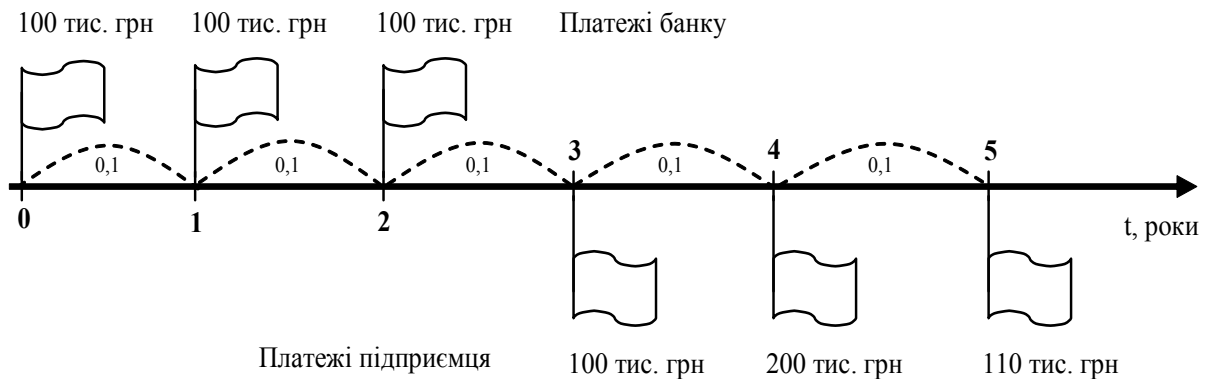


Рисунок 7.1 – Розподіл платежів банку та підприємця за часом:
 («0» – початок 1-го року; «1» – кінець 1-го року або початок 2-го року;
 «2» – кінець 2-го року або початок 3-го року; ... «5» – кінець 5-го року)

В) Здійснимо перерахунок всіх платежів банку та підприємця відносно розрахункової точки. Оскільки всі платежі знаходяться праворуч від цієї точки, то потрібно скористатися формулою дисконтування.

Для платежів банку отримаємо:

$$\begin{aligned} \text{1-й платіж} - PV_1 &= \frac{100}{(1 + 0,1)^0} = 100 \text{ тис. грн;} \\ \text{2-й платіж} - PV_2 &= \frac{100}{(1 + 0,1)^1} = 90,909 \text{ тис. грн;} \\ \text{3-й платіж} - PV_3 &= \frac{100}{(1 + 0,1)^2} = 82,644 \text{ тис. грн.} \end{aligned}$$

Для платежів підприємця отримаємо:

$$\begin{aligned} \text{1-й платіж} - PV_1 &= \frac{100}{(1 + 0,1)^3} = 75,131 \text{ тис. грн;} \\ \text{2-й платіж} - PV_2 &= \frac{200}{(1 + 0,1)^4} = 136,602 \text{ тис. грн;} \\ \text{3-й платіж} - PV_3 &= \frac{110}{(1 + 0,1)^5} = 68,301 \text{ тис. грн.} \end{aligned}$$

Г) Підрахуємо, скільки грошей сплатив банк, а скільки грошей повернув підприємець (нагадаємо, що розрахунки робляться в теперішній вартості грошей).

Комерційний банк за певний період часу перерахував підприємцю $(100 + 90,909 + 82,644) = 273,533$ тис. грн.

За цей самий час підприємець повернув комерційному банку таку суму грошей: $(75,131 + 136,602 + 68,301) = 280,034$ тисяч грн.

Д) Тобто, підприємець переплатив банку $(280034 - 273533) = 6501$ грн, якщо розрахунки вести в теперішній вартості грошей.

Задачу можна вирішити й іншим способом. Наприклад, виберемо за розрахункову точку момент останнього платежу підприємця. Тобто, це буде точка, яка характеризує кінець 5-го року (тобто, точка 5).

Перерахуємо всі платежі відносно цієї точки. Оскільки всі платежі лежать ліворуч від розрахункової точки, то потрібно користуватися формулою компаундингу.

Платежі (перерахування) комерційного банку протягом всього періоду часу становитимуть:

$$1\text{-й платіж} - FV_1 = 100 \cdot (1 + 0,1)^5 = 161,051 \text{ тис. грн};$$

$$2\text{-й платіж} - FV_2 = 100 \cdot (1 + 0,1)^4 = 146,41 \text{ тис. грн};$$

$$3\text{-й платіж} - FV_3 = 100 \cdot (1 + 0,1)^3 = 133,1 \text{ тис. грн}.$$

Платежі (повернення грошей) підприємця протягом цього самого періоду часу становитимуть:

$$1\text{-й платіж} - FV_1 = 100 \cdot (1 + 0,1)^2 = 121 \text{ тис. грн};$$

$$2\text{-й платіж} - FV_2 = 200 \cdot (1 + 0,1)^1 = 220 \text{ тис. грн};$$

$$3\text{-й платіж} - FV_3 = 110 \cdot (1 + 0,1)^0 = 110 \text{ тис. грн}.$$

Таким чином, комерційний банк перерахував підприємцю загальну суму грошей $(161,051 + 146,41 + 133,1) = 440,561$ тис. грн (у вартості грошей, яка буде через 5 років).

Підприємець повернув банку $(121 + 220 + 110) = 451$ тисяч грн. (у вартості грошей, яка буде через 5 років), тобто повернув суму грошей більшу, ніж отримав. Було б чесно, якщо б комерційний банк в кінці 5-го року повернув підприємцю гроші в сумі $(451000 - 440561) = 10439 \approx 10400$ грн (у вартості грошей, яка буде через 5 років).

Зазначену суму грошей можна було розрахувати і інакше. Раніше ми визначили, що підприємець переплатив банку суму в 6501 грн в теперішній вартості грошей. Через 5 років ця сума становитиме:

$$FV = 6501 \cdot (1 + 0,1)^5 = 10469 \approx 10400 \text{ грн}.$$

Неважко побачити, що розраховані суми перерахувань грошей банком і їх повернення підприємцем збігаються. Незначні розбіжності результатів пояснюються постійним округленням розрахунків в процесі піднесення чисел до степеня.

7.2 Практичне завдання для самостійного виконання

Комерційний банк надає підприємцю кредит частинами на початку 1-го, 2-го, 3-го та 4-го років, а підприємець повертає цей кредит частинами в кінці 4-го, 5-го, 6-го та 7-го років. Вартість платежів банку, вартість платежів підприємця (окрім одного, який позначений літерою «X»), річну номінальну ставку дохідності наведено в таблиці 7.1.

Керуючись даними таблиці 7.1, потрібно:

1. Побудувати вісь часу та відкласти на ній платежі, які здійснювалися комерційним банком та підприємцем, користуючись порадами, наведеними вище.

2. Вибрати за розрахункову точку «0», звести до неї всі платежі як комерційного банку, так і підприємця.

3. Прирівняти суму платежів комерційного банку і суму платежів підприємця та розрахувати величину платежу «X», за якої підприємець повністю розрахується за кредит комерційного банку.

4. Вибрати за розрахункову точку кінець 7-го року, звести до неї всі платежі як комерційного банку, так і підприємця.

5. Прирівняти суму платежів комерційного банку і суму платежів підприємця та розрахувати величину платежу «X», за якої підприємець повністю розрахується за кредит комерційного банку.

6. Порівняти зроблені розрахунки та зробити висновки.

Таблиця 7.1 – Початкові дані для виконання завдання

Ва-ріант	Платежі банку, тис. грн				Платежі підприємця, тис. грн				α
	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	4-й рік	5-й рік	6-й рік	7-й рік	
1	100	120	200	130	140	“X”	300	270	0,2
2	120	130	300	190	160	200	“X”	310	0,25
3	300	120	130	180	170	180	380	“X”	0,26
4	260	145	150	160	190	“X”	390	290	0,27
5	140	410	140	300	500	100	“X”	280	0,28
6	320	160	260	400	280	300	480	“X”	0,29
7	100	200	300	400	390	“X”	300	390	0,3
8	280	240	500	230	360	510	“X”	200	0,21
9	270	220	100	450	290	300	200	“X”	0,22
10	300	340	500	100	“X”	300	200	510	0,23
11	240	190	170	300	300	“X”	200	180	0,24
12	400	100	200	230	200	590	“X”	190	0,3
13	280	210	100	300	300	200	340	“X”	0,29
14	200	210	190	300	“X”	200	150	180	0,28
15	300	390	440	500	600	“X”	490	590	0,27
16	250	260	270	300	400	450	“X”	410	0,26
17	100	90	80	70	120	110	100	“X”	0,25
18	90	80	70	60	“X”	110	120	100	0,24
19	50	60	70	80	90	“X”	10	120	0,23

Продовження таблиці 7.1

Ва-ріант	Платежі банку, тис. грн				Платежі підприємця, тис. грн				α
	1-й рік	2-й рік	3-й рік	4-й рік	4-й рік	5-й рік	6-й рік	7-й рік	
20	60	70	80	90	100	110	“X”	110	0,22
21	70	80	90	100	120	130	125	“X”	0,21
22	80	90	120	140	“X”	120	170	180	0,2
23	100	120	40	160	180	“X”	200	180	0,19
24	120	130	140	150	170	160	“X”	180	0,18
25	200	210	220	230	240	250	220	“X”	0,17
26	260	280	300	100	“X”	300	200	210	0,16
27	400	410	420	430	500	“X”	500	540	0,15
28	300	320	340	360	400	380	“X”	410	0,14
29	250	300	200	300	400	320	310	“X”	0,13
30	200	210	240	500	“X”	400	600	100	0,12

7.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Дайте означення поняття «ануїтет». Наведіть приклади його застосування.
2. Наведіть методику, за якою можна здійснювати розрахунки всіх показників ануїтету.
3. Наведіть формули компаундингу та дисконтування. В яких випадках застосовуються ці формули?

7.4 Задачі для самостійного розв’язання

1. Розрахуйте, що вигідніше для підприємця: одразу отримати 4000 доларів США або щорічно отримувати по 1200 доларів США протягом 4-х років.

Гроші в сумі 1200 доларів виплачуються в кінці кожного року. Комерційні банки гарантують річну номінальну ставку дохідності 0,1. Процент складний і нараховується один раз на рік.

2. Розрахуйте, що вигідніше для підприємця: одразу отримати 4000 доларів США або щорічно отримувати по 1200 доларів США протягом 4-х років.

Гроші в сумі 1200 доларів виплачуються на початку кожного року. Комерційні банки гарантують річну номінальну ставку дохідності 0,1. Процент складний і нараховується один раз на рік.

3. Підприємець щорічно вкладає в банк на депозит по 10 тис. грн. Річна номінальна ставка дохідності – 0,2. Гроші вкладаються протягом 10 років в кінці кожного року. Процент нарахувань складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, скільки грошей буде накопичено на рахунку підприємця через 10 років.

4. Підприємець взяв у комерційному банку кредит в 60000 грн терміном на 4 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,3. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, скільки грошей щорічно має вносити підприємець (гроші вносяться в кінці кожного року рівними частинами), щоб повністю погасити борг.

5. Навчання у престижному західному університеті коштує 80000 доларів. Керівництво навчального закладу, турбуючись про своїх майбутніх студентів через можливу інфляцію, запропонувало їм сплачувати цю суму частинами, на початку кожного року.

Внески були визначені так: 1-й рік – 20000 доларів; 2-й рік – 22000 доларів; 3-й рік – 24000 доларів; 4-й – 26000 доларів. Номінальна річна ставки дохідності становить 0,1. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, що вигідніше для батьків студента: сплатити одразу всю суму грошей за навчання свого чада чи сплачувати цю суму частинами.

6. Підприємцю потрібно накопичити 100 тисяч. грн за 10 років. Річна номінальна ставка дохідності становить в комерційному банку 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік. Внески робляться в кінці кожного року. Величина внесків має бути однаковою.

Розрахуйте величину внесків, які щорічно має робити підприємець на свій рахунок, щоб накопичити цю суму.

7. В комерційному банку було взято кредит терміном на 5 років на суму 100 тис. грн. Річна номінальна ставка дохідності 0,1. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, скільки грошей необхідно повертати в кінці кожного року, щоб в кінці 5-го року залишився борг 10 000 грн. Сума грошей, яка повертається щороку, має бути однаковою.

8. Вкладник поклав в комерційний банк гроші в сумі 1 тис. грн під річну номінальну ставку дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, яку суму грошей вкладник має щорічно знімати з рахунку, щоб через 3 роки на його рахунку нічого не залишилось. Гроші знімаються з рахунку в кінці кожного року однаковими частинами.

9. Підприємець поклав в комерційний банк 1 млн грн за річної номінальної ставки дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Розрахуйте, яку суму грошей підприємець може щорічно знімати зі свого рахунка, щоб через 3 роки на його рахунку залишилось ще 100 тисяч гривень.

Гроші знімаються з рахунку в кінці кожного року однаковими частинами.

10. Підприємець отримував гроші від комерційного банку в борг частинами в 1000 грн, 2000 грн та 5000 грн протягом 3-х років за річної номінальної ставки дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Першу суму (частину) грошей підприємець отримав на початку першого року, а другу та третю частини – в кінці, відповідно, другого та третього року.

Розрахуйте, скільки грошей має повертати підприємець в кінці 4-го, 5-го та 6-го року, щоб повністю віддати борг. Суми грошей, що повертаються, мають бути однаковими.

11. Підприємець взяв в комерційному банку кредит 100 тис. грн. терміном на 3 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік. Підприємець повертав кредит частинами по 40 тис. грн в кінці кожного року.

Розрахуйте, яку суму грошей підприємець залишиться (чи не залишиться) винним банку через 3 роки.

12. Комерційний банк видав підприємцю кредит 50 млн грн терміном на 4 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,4. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Кредит повертався частинами протягом 4-х років щорічними внесками в кінці кожного року в пропорції 1:2:3:4 і був повернутий повністю.

Розрахуйте величини внесків підприємця, які він робив в кінці кожного року.

13. Комерційний банк видав підприємцю кредит 200 тис. грн терміном на 4 роки під річну номінальну ставку дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Кредит повертався частинами протягом 4-х років щорічними внесками в кінці кожного року в пропорції 1:2:3:4.

Розрахуйте величини внесків підприємця в кінці кожного року, якщо через 4 роки кредит не був повернутий повністю і у підприємця ще залишився борг в сумі 10 тис. грн.

14. Підприємець поклав в комерційний банк певну кількість грошей під річну номінальну ставку дохідності 0,2 терміном на 4 роки. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Щорічно в кінці кожного року підприємець знімав гроші зі свого рахунку частинами в пропорції 1:4:3:2.

Розрахуйте, скільки грошей поклав підприємець в комерційний банк, якщо в останній рік підприємець зняв зі свого рахунку 3000 грн, а на його рахунку ще залишилось 1104 грн.

15. Підприємець взяв в комерційному банку кредит за річної номінальної ставки дохідності 0,3 терміном на 4 роки. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Щорічно (в кінці кожного року) підприємець повертав комерційному банку гроші внесками в пропорції 1:4:2:2.

Розрахуйте, скільки грошей взяв підприємець в борг, якщо в останній рік він повернув комерційному банку 4000 грн, але залишився ще винним цьому банку 1447 грн.

16. Протягом 4-х років підприємець щорічно вкладав в комерційний банк на початку кожного року по 17280 грн під річну номінальну ставку дохідності 0,2. Процент складний і нараховується один раз на рік.

Партнер по бізнесу цього підприємця щорічно (в кінці кожного року) знімав гроші частинами в пропорції 1:4:3:2 таким чином, що в кінці 4-го року на рахунку підприємця залишилось 6606,84 грн.

Розрахуйте, скільки грошей було знято з рахунку підприємця в кінці 1-го, 2-го, 3-го та 4-го років.

7.5 Відповіді на задачі

1. 4000 доларів одразу.
2. По 1200 доларів протягом 4-х років.
3. ≈ 259500 грн.
4. 27697 грн.
5. Частинами.
6. 3852 грн.
7. 24746 грн.
8. 474,72 грн.
9. 447 255 грн.
10. 4333,66 грн.
11. 27,2 тис. грн.
12. 12,922 млн грн; 25,844 млн грн; 38,766 млн грн; 51,688 млн грн.
13. 33,15; 66,30; 99,45; 132,60 тис. грн.
14. 10 тис. грн.
15. 10 тис. грн.
16. 8000 грн; 32000 грн; 24000 грн; 16000 грн.

8

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Забезпечення сторонами виконання взятих договірних зобов'язань як необхідна умова підвищення якості комерційних угод»

Мета заняття: закріпити у студентів теоретичні знання та розвинути практичні навички із застосування певних заходів, які б забезпечували виконання сторонами підприємницьких угод взятих на себе зобов'язань і підвищували якість їх комерційної діяльності.

8.1 Теоретична частина

Під час укладання договорів між суб'єктами підприємництва досить часто виникає ситуація, коли кожна із сторін вимагає від протилежної сторони певних гарантій виконання взятих майнових або грошових зобов'язань. В практиці підприємництва найчастіше застосовуються такі види забезпечення виконання сторонами своїх зобов'язань: завдаток, поручництво, гарантія, застава.

Завдаток – це певна сума грошей, яку одна сторона договору – *ЗАВДАТКОДАВЕЦЬ* (зазвичай, це – покупець) перераховує іншій стороні договору – *ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧУ* (постачальнику, виробнику) з метою засвідчити той факт, що завдаткодавець зацікавлений у виконанні взятих зобов'язань за договором і обов'язково перерахує завдаткоутримувачу обумовлену договором суму грошей за виготовлену та поставлену продукцію.

Особливості завдатку:

- має бути оформлений відповідним договором між завдаткодавцем і завдаткоутримувачем (рис. 8.1);
- у випадку безпідставної відмови завдаткодавця від виконання своїх обов'язків він втрачає право на повернення завдатку;
- у випадку безпідставної відмови завдаткоутримувача від виконання взятих зобов'язань за договором останній має повернути завдаткодавцю подвійну суму завдатку.

Поручництво (порука) – це договір між однією із сторін основного договору – *КРЕДИТОРОМ* і третьою особою – *ПОРУЧИТЕЛЕМ* про те, що поручитель або несе разом із другою стороною основного договору солідарну (повну чи часткову) відповідальність за виконання взятих цією стороною зобов'язань перед першою стороною основного договору, або несе додаткову (за власний кошт) відповідальність за виконання взятих другою стороною зобов'язань. Поручитель не заміняє другу сторону основного договору, а разом із нею стає *солідарним боржником* перед першою стороною основного договору – кредитором.

За поручництвом одна із сторін договору, тобто та сторона, за яку робиться поручництво, зобов'язана сплатити поручителю певну суму грошей (за додатковою угодою між ними). У випадку, коли поручитель виконав за боржника його зобов'язання, до нього переходять усі права кредитора.

Взаємовідносини кредитора і поручителя мають бути оформлені договором поручництва (рис. 8.2).

ДОГОВІР ПРО ЗАВДАТОК	
м. _____	«__» _____ 202__ р.
ЗАВДАТКОДАВЕЦЬ _____	
в особі _____ ,	
що діє на підставі Статуту, з одного боку, і	
ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧ _____	
в особі _____ ,	
що діє на підставі Статуту, з другого боку, з метою забезпечення виконання договору	
№ _____ від «__» _____ 202__ р. _____ (назва договору)	
уклали цей Договір про:	
ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ	
1. Сторони дійшли згоди у тому, що для забезпечення якісного та належного виконання зобов'язань за договором № _____ від «__» _____ 202__ р. _____ (назва договору) передбачена ним передоплата у розмірі _____ (грн або %) має статус <i>завдатку</i> .	
2. У випадку безпідставної відмови ЗАВДАТКОДАВЦЯ від виконання своїх зобов'язань за договором № _____ від «__» _____ 202__ р. останній втрачає право вимагати повернення передоплати у повному обсязі.	
3. У випадку безпідставної відмови ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧА від виконання своїх зобов'язань за договором № _____ від «__» _____ 202__ р. останній має повернути ЗАВДАТКОДАВЦЮ подвійну суму передоплати.	
4. ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧ має повернути подвійну суму передоплати протягом _____ днів з моменту відмови від договору чи з моменту закінчення терміну договору, якщо завдаткоутримувач не розпочне його виконання.	
5. У разі прострочення за п. 4 цієї Угоди ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧ сплачує пеню в розмірі _____% (або грн) за кожен день прострочення.	
6. Ця Угода є невід'ємною частиною договору № _____ від «__» _____ 202__ р.	
ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ, БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН	
ЗАВДАТКОДАВЕЦЬ	ЗАВДАТКОУТРИМУВАЧ
Підпис	Підпис
М.П.	М.П.

Рисунок 8.1 – Форма договору про завдаток

**ДОГОВІР
ПОРУЧНИЦТВА**

м. _____ «__» _____ 202__ р.
ПОРУЧИТЕЛЬ _____

в особі _____, що діє на підставі _____, з одного боку, і
КРЕДИТОР _____
в особі _____, що діє на підставі _____, з другого боку,
уклали цей договір про:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

1 Відповідно до цього договору ПОРУЧИТЕЛЬ зобов'язується солідарно (чи одноосібно) відповідати перед КРЕДИТОРОМ за виконання зобов'язань за договором, що був укладений між КРЕДИТОРОМ та БОРЖНИКОМ _____ (назва БОРЖНИКА) № ____ від «__» _____ 202__ р. _____
(назва договору).

2 ЗОБОВ'ЯЗАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕНЕ ПОРУКОЮ

2.1 Підстава зобов'язання, забезпеченого порукою за цим Договором: договір № ____ від «__» _____ 202__ р. _____

2.2 Предметом договору є: _____

2.3 Термін виконання зобов'язання, забезпеченого цим Договором _____

3 РОЗМІР ПОРУКИ

3.1 ПОРУЧИТЕЛЬ відповідає перед КРЕДИТОРОМ за виконання БОРЖНИКОМ усіх своїх зобов'язань за договором, вказаним у п. 1 цього Договору, в сумі, що дорівнює _____ (грн), а також за відшкодування КРЕДИТОРУ збитків та сплату неустойки (пені).

4 ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ ПОРУЧИТЕЛЯ

4.1 ПОРУЧИТЕЛЬ зобов'язується виконати за БОРЖНИКА зобов'язання останнього перед КРЕДИТОРОМ на умовах, в порядку та терміни, встановлені угодою, вказаною у п. 1 цього Договору.

5 ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ КРЕДИТОРА

5.1 У випадку виконання ПОРУЧИТЕЛЕМ за БОРЖНИКА зобов'язань перед КРЕДИТОРОМ останній зобов'язується передати ПОРУЧИТЕЛЮ всі документи, що засвідчують вимоги до БОРЖНИКА, та передати права, що забезпечують цю вимогу, у _____ - денний термін з дня виконання зобов'язання.

5.2 У випадку невиконання БОРЖНИКОМ своїх зобов'язань перед КРЕДИТОРОМ за договором № ____ від «__» _____ 202__ р. КРЕДИТОР має право висунути вимоги до ПОРУЧИТЕЛЯ в повному обсязі боргових зобов'язань БОРЖНИКА.

5.3 КРЕДИТОР не має права змінювати умови договору, вказаного у п. 1 цього Договору без згоди на те ПОРУЧИТЕЛЯ. В іншому разі ПОРУЧИТЕЛЬ не відповідає перед КРЕДИТОРОМ за виконання БОРЖНИКОМ своїх зобов'язань з моменту внесення змін.

6 ТЕРМІН ДІЇ ДОГОВОРУ

Термін дії цього Договору збігається з терміном дії договору, вказаного в п. 1 цього Договору.

7 ІНШІ УМОВИ

7.1 У випадках, не передбачених цим Договором, СТОРОНИ керуються чинним цивільним законодавством.

7.2 Цей Договір складено у двох примірниках, по одному для кожної із сторін.

ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ, БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

ПОРУЧИТЕЛЬ

КРЕДИТОР

Підпис

Підпис

М.П.

М.П.

Рисунок 8.2 – Форма договору поручництва

Гарантія – це договір між однією із сторін основного договору – *ОДЕРЖУВАЧЕМ ГАРАНТІЇ* і третьою особою – *ГАРАНТОМ* про те, що гарант бере на себе обов’язок за свій рахунок гарантувати одержувачу цієї гарантії виконання його зобов’язань за основним договором.

За гарантію одна із сторін, тобто одержувач гарантії, зобов’язана сплатити гаранту обумовлену в договорі суму грошей. Взаємовідносини гаранта й одержувача гарантії мають бути оформлені договором гарантії (рис. 8.3).

ДОГОВІР ГАРАНТІЇ
м. _____ «__» _____ 202__ р.
ГАРАНТ _____ в особі _____, що діє на підставі _____, з одного боку, і ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ _____, що діє на підставі _____, з другого боку, уклали цей Договір про:
1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ
Відповідно до цього Договору ГАРАНТ надає ОДЕРЖУВАЧУ ГАРАНТІЇ субсидіарну (тобто, за власні кошти) гарантію виконання ОДЕРЖУВАЧЕМ ГАРАНТІЇ взятого зобов’язання перед КРЕДИТОРОМ:
1.1 Зобов’язання випливає з договору, укладеного між ОДЕРЖУВАЧЕМ ГАРАНТІЇ та _____ (назва іншої сторони угоди - КРЕДИТОРА)
1.2 Адреса та банківські реквізити КРЕДИТОРА _____.
1.3 Суть зобов’язання ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ _____.
1.4 Термін виконання зобов’язання _____.
1.5 Відповідальність ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ за неналежне виконання свого зобов’язання перед КРЕДИТОРОМ _____.
1.6 Місце виконання _____.
1.7 Припинення зобов’язання _____.
1.8 Інші суттєві умови договору _____.
2 РОЗМІР ГАРАНТІЇ
2.1 Розмір гарантії, що надається ОДЕРЖУВАЧУ ГАРАНТІЇ, становить _____ грн.
3 ЦІНА ДОГОВОРУ
3.1 За надання гарантії ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ сплачує ГАРАНТУ винагороду в сумі _____ грн.
4 ПОРЯДОК ВИПЛАТИ ВИНАГОРОДИ
4.1 Термін сплати винагороди становить _____ з моменту _____.
4.2 Порядок сплати _____ (поштовий, банківський).
4.3 Вид розрахунків _____ (готівковий, безготівковий).
4.4 Форма розрахунків _____ (платіжне доручення, чек, акредитив).
5 ПРАВА ТА ОБОВ’ЯЗКИ ГАРАНТА
5.1 ГАРАНТ має право вимагати від ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ інформацію та документи щодо виконання (невиконання) договору, за якими видається ця гарантія.
5.2 ГАРАНТ зобов’язується відшкодувати КРЕДИТОРУ відповідно до цього Договору його збитки (неустойку) за невиконання ОДЕРЖУВАЧЕМ ГАРАНТІЇ зобов’язання з причин відсутності в останнього власних коштів.
6 ОБОВ’ЯЗКИ ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ
6.1 ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ зобов’язаний своєчасно сплатити ГАРАНТУ винагороду в порядку, визначеному в п. 4.

Рисунок 8.3 – Форма договору гарантії

6.2 Після виконання зобов'язання, що забезпечується згідно з цим Договором, ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ протягом _____ днів письмово повідомляє про це ГАРАНТА.

6.3 У випадку неможливості виконання зобов'язання з причин відсутності власних коштів, ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ протягом _____ днів повідомляє про це ГАРАНТА та передає останньому всю необхідну інформацію і документи щодо виконання договору, за яким видана ця гарантія.

6.4 ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ зобов'язаний за вимогою ГАРАНТА надавати останньому всю необхідну інформацію та документи щодо виконання договору, за яким видається ця гарантія.

6.5 ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ не має права змінювати умови договору, передбачені у п. 1 Цього Договору, без згоди на це ГАРАНТА. У іншому разі ГАРАНТ не відповідає перед КРЕДИТОРОМ за виконання ОДЕРЖУВАЧЕМ ГАРАНТІЇ своїх зобов'язань в частині умов договору, що були змінені, з моменту внесення цих змін.

6.6 У випадку виконання ГАРАНТОМ за ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ зобов'язань перед КРЕДИТОРОМ сума, сплачена ГАРАНТОМ, підлягає поверненню з боку ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ з урахуванням відшкодування збитків, що їх зазнав у цьому випадку ГАРАНТ.

7 ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ОДЕРЖУВАЧА ГАРАНТІЇ

7.1 За невиконання зобов'язання, передбаченого п. 6.1 цього Договору, ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ сплачує ГАРАНТУ штраф у розмірі _____ грн, %, що не звільняє його від обов'язку виконати зобов'язання.

7.2 За невиконання зобов'язань, передбачених п. 6.3-6.4 цього Договору, ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ сплачує ГАРАНТУ штраф у розмірі _____ грн, %, що не звільняє його від обов'язку виконати зобов'язання.

8 ТЕРМІН ЧИННОСТІ ДОГОВОРУ

Цей Договір набирає чинності з _____ та припиняє дію з _____.

9 ІНШІ УМОВИ

9.1 У випадках, не передбачених цим Договором, СТОРОНИ керуються чинним законодавством.

9.2 Цей Договір складено у двох примірниках, по одному для кожної із СТОРІН.

ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ, БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

ГАРАНТ

ОДЕРЖУВАЧ ГАРАНТІЇ

Підпис

Підпис

М.П.

М.П.

Рисунок 8.3, аркуш 2

Застава – це надання однією стороною договору (*ЗАСТАВНИКОМ*) іншій стороні (*ЗАСТАВОУТРИМУВАЧУ*) права у випадку невиконання своїх зобов'язань задовольнити свої претензії з вартості закладеного майна.

Предметом застави можуть бути товари, цінні папери, нерухомість, векселі, майнові права і т. п. Якщо предмет застави передається на зберігання заставоутримувачу, то така застава називається *закладом*. За рахунок закладеного майна заставоутримувач має право задовольнити свої вимоги в повному обсязі, включно сплату процентів, відшкодування збитків, сплату неустойку і т. п. Всі ці вимоги заставоутримувача задовольняються за рішенням господарського суду.

Відношення застави між заставником та заставоутримувачем обов'язково мають бути оформлені договором про заставу, який складається на основі чинного законодавства (рис. 8.4 та рис. 8.5).

ДОГОВІР ПРО ЗАСТАВУ МАЙНА

(з залишенням майна у заставника)

м. _____ «___» _____ 202__ р.

ЗАСТАВНИК _____ в особі _____ ,

що діє на підставі Статуту, з одного боку, і

ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ _____ в особі _____ ,

що діє на підставі Статуту, з другого боку, уклали цей Договір про:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Відповідно до цього Договору ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ має право у випадку невиконання ЗАСТАВНИКОМ своїх зобов'язань за договором №__ від «___» _____ 202__ р. _____ (назва договору, (який далі іменується «основний договір»)) отримати задоволення своїх вимог за рахунок майна, заставленого на нижчевказаних умовах.

2 ЗОБОВ'ЯЗАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕНЕ ЗАСТАВОЮ

2.1 Заставником за основним договором виступає _____.

2.2 Заставоутримувачем за основним договором виступає _____.

2.3 Предметом основного договору є _____.

2.4 Термін виконання зобов'язання, забезпеченого цим Договором _____.

3 РОЗМІР ЗАБЕЗПЕЧЕНОЇ ЗАСТАВОЮ ВИМОГИ

3.1 Розмір забезпеченої заставою вимоги становить _____ грн.

4 ПРЕДМЕТ ЗАСТАВИ (склад заставленого майна):

4.1 Предметом застави є таке майно:

4.1.1 Найменування _____.

4.1.2 Кількість _____.

4.1.3 Якість _____.

4.2 Узгоджена за цим Договором вартість заставленого майна становить _____ грн.

4.3 Вищевказане майно належить ЗАСТАВНИКУ на правах _____.

4.4 Заставлене майно залишається у володінні ЗАСТАВНИКА за місцем перебування у _____.

5 ПРАВА ЗАСТАВНИКА З РОЗПОРЯДЖЕННЯ ЗАСТАВЛЕНИМ МАЙНОМ

5.1 ЗАСТАВНИК має такі права з розпорядження заставленим майном: _____.

5.2 Наступна застава заставленого майна _____ (допускається, не допускається, допускається за згодою ЗАСТАВОУТРИМУВАЧА).

5.3 ЗАСТАВНИК зобов'язаний (не зобов'язаний) застрахувати заставлене майно на певних умовах: _____.

5.4 ЗАСТАВНИК зобов'язаний у повному обсязі відшкодувати ЗАСТАВОУТРИМУВАЧУ збитки, спричинені втратою, нестачею або пошкодженням заставленого майна.

6 ІНШІ УМОВИ

6.1 У випадках, не передбачених цим Договором, сторони керуються чинним законодавством.

6.2 Цей Договір складено у двох примірниках, по одному для кожної із СТОРІН.

ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ, БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

ЗАСТАВНИК

ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ

Підпис

Підпис

М.П.

М.П.

Рисунок 8.4 – Форма договору про заставу майна з залишенням майна у заставника

ДОГОВІР ПРО ЗАСТАВУ МАЙНА
(з передачею майна заставоутримувачу)

м. _____ «___» _____ 202__ р.

ЗАСТАВНИК _____ в особі _____ ,

що діє на підставі Статуту, з одного боку, і

ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ _____ в особі _____ ,

що діє на підставі Статуту, з іншого боку, уклали Цей Договір про:

1 ПРЕДМЕТ ДОГОВОРУ

Відповідно до цього Договору **ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ** має право у випадку невиконання **ЗАСТАВНИКОМ** своїх зобов'язань за договором № _ від «___» _____ 202__ р. _____ (назва договору, який далі іменується «основний договір») отримати задоволення своїх вимог за рахунок майна, заставленого на нижчевказаних умовах.

2 ЗОБОВ'ЯЗАННЯ, ЗАБЕЗПЕЧЕНЕ ЗАСТАВОЮ

2.1 Заставником за основним договором виступає _____ ,

2.2 Заставоутримувачем за основним договором виступає _____ .

2.3 Предметом основного договору є _____ .

2.4 Термін виконання зобов'язання, забезпеченого Цим Договором _____ .

3 РОЗМІР ЗАБЕЗПЕЧЕНОЇ ЗАСТАВОЮ ВИМОГИ

3.1 Розмір забезпеченої заставою вимоги становить: _____ грн.

4 ПРЕДМЕТ ЗАСТАВИ (склад заставленого майна)

4.1 Предметом застави є таке майно:

4.1.1 Найменування _____ .

4.1.2 Кількість _____ .

4.1.3 Якість _____ .

4.2 Узгоджена за цим Договором вартість заставленого майна становить _____ грн.

4.3 Вищевказане майно належить **ЗАСТАВНИКУ** на правах _____ .

4.4 Заставлене майно передається у володіння **ЗАСТАВОУТРИМУВАЧУ** у такому порядку: Термін передачі _____ . Місце передачі _____ .

5 ПРАВА ЗАСТАВНИКА З РОЗПОРЯДЖЕННЯ ЗАСТАВЛЕНИМ МАЙНОМ

5.1 **ЗАСТАВНИК** має такі права з розпорядження заставленим майном: _____ .

5.2 Наступна застава заставленого майна _____ (допускається, не допускається, допускається за згодою **ЗАСТАВОУТРИМУВАЧА**).

6 ОBOB'ЯЗКИ ЗАСТАВОУТРИМУВАЧА

6.1 **ЗАСТАВНИК** зобов'язаний (не зобов'язаний) застрахувати заставлене майно на таких умовах: _____ .

(вартість, за чий рахунок, в чиїх інтересах, наприклад, заставника).

6.2 Вжити всіх необхідних заходів щодо збереження предмета застави.

6.3 негайно повідомити **ЗАСТАВНИКА** про виникнення небезпеки втрати чи пошкодження предмета застави.

6.4 В строк _____ повернути предмет застави після виконання **ЗАСТАВНИКОМ** або третьою стороною зобов'язання, забезпеченого заставою.

6.5 **ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ** зобов'язаний у повному обсязі відшкодувати **ЗАСТАВНИКУ** збитки, спричинені втратою, нестачею або пошкодженням заставленого майна у випадку повного виконання **ЗАСТАВНИКОМ** своїх зобов'язань.

7 ІНШІ УМОВИ

7.1 У випадках, не передбачених цим Договором, сторони керуються чинним законодавством.

7.2 Цей Договір складено у двох примірниках, по одному для кожної СТОРОНИ.

ЮРИДИЧНІ АДРЕСИ, БАНКІВСЬКІ РЕКВІЗИТИ СТОРІН

ЗАСТАВНИК

ЗАСТАВОУТРИМУВАЧ

Підпис

Підпис

М.П.

М.П.

Рисунок 8.5 – Форма договору про заставу майна з передачею майна заставоутримувачу

8.1 Завдання для самостійного виконання

В таблиці 8.1 наведено дані щодо застосування певних заходів, які б забезпечували виконання сторонами підприємницьких договорів взятих зобов'язань.

Студенти, які виконують варіанти (або записані в журналі) під номерами: 1 та 2, 11 та 12, 21 та 22, розробляють договір про завдаток;

- студенти, які виконують варіанти (або записані в журналі) під номерами: 3 та 4, 13 та 14, 23 та 24, розробляють договір поручництва;

- студенти, які виконують варіанти (або записані в журналі) під номерами: 5 та 6, 15 та 16, 25 та 26, розробляють договір гарантії;

- студенти, які виконують варіанти (або записані в журналі) під номерами: 7 та 8, 17 та 18, 27 та 28, розробляють договір про заставу майна з залишенням майна у заставника;

- студенти, які виконують варіанти (або записані в журналі) під номерами: 9 та 10, 19 та 20, 29 та 30, розробляють договір про заставу майна з передачею майна заставоутримувачу.

Таблиця 8.1 – Початкові дані для розробки договорів

Варіант	Основний договір	Сторона, якою виступає студент	Вартість основного договору, грн	Вартість майна, величина завдатку, величина застави (в % від вартості основного договору), що потребує поручництва або гарантії
1	2	3	4	5
1	Договір купівлі-продажу товарів	Завдаткоутримувач	1000000 грн	20%
2		Завдаткодавець		
3	Кредитний договір	Кредитор – Поручитель (за позичальника)	1 млн грн	100%
4				
5	Кредитний договір	Гарант – Позичальник (одержувач гарантії)	10 млн грн	100%
6				
7	Договір поставки товару	Заставник (виробник) – Заставоутримувач (покупець)	500 тис. грн	30%
8				
9	Товарообмінний договір	Заставник (сторона-1) – Заставоутримувач (сторона-2)	Приблизно 1 млн грн	20%
10				

Продовження таблиці 8.1

Варіант	Основний договір	Сторона, якою виступає студент	Вартість основного договору, грн	Вартість майна, величина завдатку, величина застави (в % від вартості основного договору), що потребує поручництва або гарантії
1	2	3	4	5
11 12	Договір купівлі-продажу товарів	Завдаткоутримувач – Завдаткодавець	1000000 грн	30%
13 14	Кредитний договір	Кредитор – Поручитель (за позичальника)	2 млн грн	80%
15 16	Кредитний договір	Гарант – Позичальник (одержувач гарантії)	70 млн грн	60%
17 18	Договір поставки товару	Заставник (виробник) – Заставоутримувач (покупець)	4000 тис. грн	25%
19 20	Товарообмінний договір	Заставник (сторона-1) – Заставоутримувач (сторона-2)	Приблизно 2 млн грн	15%
21 22	Договір купівлі-продажу товарів	Завдаткоутримувач – Завдаткодавець	1000000 грн	25%
23 24	Кредитний договір	Кредитор – Поручитель (за позичальника)	5 млн грн	50%
25 26	Кредитний договір	Гарант – Позичальник (одержувач гарантії)	4 млн грн	70%
27 28	Договір поставки товару	Заставник (виробник) – Заставник (покупець)	900 тис. грн	10%
29 30	Товарообмінний договір	Заставник (сторона-2) – Заставоутримувач (сторона-1)	Приблизно 10 млн грн	10%

Керуючись даними таблиці 8.1, потрібно:

1. Виходячи із завдання, розробити договір, який би забезпечував виконання однією із сторін основного договору взятих зобов'язань.

Бажано, щоб цей договір розробляли два студенти, які виступають зацікавленими (але протилежними) сторонами такого договору так, як про це зазначено в завданні. Для прикладу можна використати типові форми (зразки) договорів, наведені на рисунках (8.1...8.5).

2. Обов'язки кожної із сторін цього договору та інші питання, характерні як для основного договору, так і для договору, який забезпечує виконання основного договору, визначити самостійно.

3. Договір, який би забезпечував виконання основного договору, оформити в двох примірниках, по одному для кожної із сторін цього договору (тобто кожен студент оформляє свій примірник договору).

8.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Які заходи (або засоби) забезпечення виконання договірних зобов'язань сторонами підприємницьких угод ви знаєте?

2. Дайте характеристику договору про завдаток. Поясніть його суть, мету, обов'язки сторін та інші суттєві моменти договору.

3. Дайте характеристику договору поручництва. Поясніть його суть, мету, обов'язки сторін та інші суттєві моменти договору.

4. Дайте характеристику договору гарантії. Поясніть його суть, мету, обов'язки сторін та інші суттєві моменти договору.

5. Дайте характеристику договору про заставу майна із залишенням його у заставника. Поясніть його суть, мету та інші суттєві моменти договору.

6. Дайте характеристику договору про заставу майна з передачею його заставоутримувачу. Поясніть його суть, мету, обов'язки сторін та інші суттєві моменти договору.

7. Назвіть відмінності договорів поручництва та гарантії.

9

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Розрахунок величини матеріальної відповідальності сторін комерційного договору за невиконання взятих зобов'язань»

Мета заняття: закріпити у студентів теоретичні знання та розвинути практичні навички розрахунку величини матеріальної відповідальності сторін комерційного договору та забезпечення захисту прав сторони договору у випадку невиконання протилежною стороною взятих (узгоджених) договірних зобов'язань.

9.1 Теоретична частина

Одним із способів забезпечення виконання сторонами договірних зобов'язань є накладення на кожну зі сторін договору матеріальної відповідальності за невиконання взятих зобов'язань. Величина цієї матеріальної відповідальності залежить від величини *збитків*, яких може зазнати одна із сторін договору у випадку невиконання протилежною стороною взятих зобов'язань.

Збитки – це непередбачені додаткові витрати, яких може зазнати одна із сторін договору; або *збитки* – це незаплановані втрати чи ушкодження майна, продукції тощо, що належить одній із сторін договору; або *збитки* – це недоотримання прибутків, які б ця сторона одержала у разі виконання зобов'язань протилежною стороною договору тощо.

Щоб підвищити якість комерційної діяльності підприємств – сторін договору, ще до укладення основного договору ці сторони мають визначити види можливих збитків, яких сторони можуть зазнати у випадку невиконання умов договору; оцінити їх величину, погодити розмір матеріальної відповідальності, яка буде застосовуватись в договірних відносинах з метою забезпечення відшкодування можливих збитків.

Оцінювання величини можливих збитків залежить від багатьох обставин. Наприклад, у разі недопоставок комплектуючих однією стороною, що може призвести до невиконання кінцевої продукції другою стороною і застосування до цієї сторони штрафних санкцій з боку замовника кінцевої продукції, *величина збитків* Z_6 для другої сторони може бути розрахована за формулою:

$$Z_6 = [(D - P_n) + B_{ш}] \cdot N = [(B_p + ЧП) + B_{ш}] \cdot N, \quad (9.1)$$

де D – дохід, який отримало б підприємство у випадку виробництва і реалізації однієї одиниці продукції, грн;

P_n – податок на прибуток у розрахунку на одиницю продукції, грн;

B_p – витрати підприємства на виробництво та реалізацію одиниці продукції, грн;

ЧП – величина чистого прибутку в розрахунку на одиницю продукції, який отримало б підприємство у випадку своєчасного виготовлення і реалізації продукції замовнику, грн;

$B_{ш}$ – величина штрафу за недопоставку одиниці продукції, що накладається на підприємство стороною, яка є замовником цієї продукції, грн;

N – кількість продукції, яку було недопоставлено, шт.

Розглянемо приклад розрахунку величини можливих збитків від недоотримання однією стороною договору продукції, що її мала була б поставляти протилежна сторона договору.

Приклад.

Припустимо, що через можливу недопоставку металопрокату підприємством «Х» заводу «У» завод «У» може не виготовити 2000 виробів «А» та 800 виробів «Б», які мають бути поставлені підприємству «Z».

За недопоставку кожного виробу «А» завод «У» має сплатити підприємству «Z» штраф у розмірі 28 грн, а за недопоставку кожного виробу «Б» – штраф у розмірі 12 грн.

Витрати заводу «У» на виробництво та реалізацію одного виробу «А» становлять 150 грн, а на виробництво і реалізацію одного виробу «Б» – 200 грн. Прогнозований чистий прибуток заводу «У» від реалізації одного виробу «А» становить 30 грн, а одного виробу «Б» – 40 грн.

Потрібно розрахувати величину можливих збитків, що їх може отримати завод «У» від недопоставки металопрокату підприємством «Х».

Розв'язування задачі.

Можлива величина отриманих збитків від невиконання заводом «У» виробів «А» становитиме:

$$З_A = [(150 + 30) + 28] \cdot 2000 = 416000 \text{ грн.}$$

Можлива величина отриманих збитків від невиконання заводом «У» виробів «Б» становитиме:

$$З_B = [(200 + 40) + 12] \cdot 800 = 201600 \text{ грн.}$$

Величина загальних збитків, що їх може отримати завод «У» за невиконання та нереалізовану підприємству «Z» продукцію становитиме:

$$З_6 = 416000 + 201600 = 617600 \text{ грн.}$$

Розрахунок величини збитків можна зробити також за методикою, яка наведена в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Розрахунок величини можливих збитків

Виріб	Втрати на обсязі випуску виробів, шт.	Витрати на виробництво та реалізацію одного виробу, грн	Втрати на витратах, пов'язаних з виробництвом та реалізацією продукції, грн	Втрати чистого прибутку в розрахунку на один виріб, грн	Збитки від сплати штрафів в розрахунку на один виріб, грн	Загальні збитки від втрати чистого прибутку та сплати штрафів, грн	Загальні збитки, грн
«А»	2000	150	300000	30	28	116000	416000
«Б»	800	200	160000	40	12	41600	201600
Всього			460000	-	-	157600	617600

Сторони підприємницьких угод мають завжди пам'ятати, що вимога відшкодування збитків обов'язково має бути внесена в основний договір, інакше буде вважатися, що сторони підписали договір без такого відшкодування. У такому випадку за невиконання однією зі сторін своїх зобов'язань відшкодування збитків іншій стороні договору зроблено не буде (за винятком виплат на користь держави).

Основним способом накладення на винну сторону матеріальної відповідальності за невиконання нею взятих зобов'язань є неустойка.

Неустойка – це фіксована сума грошей (або процент від невиконаних зобов'язань), яку одна сторона договору зобов'язана сплатити іншій стороні договору у випадку невиконання нею своїх зобов'язань (наприклад, за затримки в постачанні продукції і т. п.).

У договорах можуть бути застосовані різні види неустойок.

Залікова неустойка – коли матеріальна відповідальність сторони договору обмежується тільки величиною заподіяного збитку і не може бути більше величини самої неустойки, яка була зафіксована в договорі. Іншими словами, залікова неустойка надає стороні договору право вимагати відшкодування всіх збитків, яких вона зазнала, але в межах, визначених неустойкою.

Виняткова неустойка – коли матеріальна відповідальність сторін договору завжди встановлюється на рівні величини неустойки за будь-якого порушення зобов'язань кожною стороною. Іншими словами, достатньо одній стороні довести лише факт порушення протилежною стороною договірних зобов'язань, і тоді протилежна сторона буде змушена виплатити повністю всю неустойку.

Штрафна неустойка – коли винна сторона виплачує неустойку, а також відшкодовує додаткові збитки, якщо вони перевищують величину неустойки.

Альтернативна неустойка – коли стороні, яка зазнала збитків, надається право вибрати для винної сторони міру відповідальності: або відшкодувати всі збитки, або виплатити неустойку.

Якщо в укладеному договорі вид неустойки не зафіксований, то вважається, що це *залікова* неустойка.

Якщо сторона комерційного договору через невиконання протилежною стороною договору взятих зобов'язань зазнала збитків, а винна сторона їх не відшкодувала, то для захисту своїх майнових прав постраждала сторона договору має звернутися до господарського суду.

У разі звернення до господарського суду необхідно дотримуватися встановленого претензійного порядку.

Так, спочатку треба висунути відповідачу претензію. Якщо цього не зроблено, то господарський суд може повернути позов без розгляду або припинити справу взагалі. *Претензія* – це вимога однією із сторін договору щодо добровільного усунення порушень умов договору протилежною стороною. Претензія завжди спрямовується протилежній стороні цінним або рекомендованим листом. У претензії зазначається:

- назва підприємства, яке висуває претензію;
- назва підприємства, якому подається претензія;
- обставини, що призвели до висування претензії;
- розрахунок суми вимог заявника;
- посилання на чинні нормативні акти, договір або інші документи.

Вигляд претензійної заяви наведено на рис. 9.1.

П Р Е Т Е Н З І Я про сплату неустойки за недопоставку продукції на суму _____ грн	
Відповідно до укладеного договору №__ від «__»_____ 202__р. Ваше підприємство зобов'язане було поставити нам до «__» _____ 202__р. _____ таку продукцію _____ (найменування продукції, товару) у кількості _____ на суму _____ грн.	
Фактично на вказану дату поставлено продукції _____ (перелік продукції) у кількості _____ на суму _____ грн.	
Таким чином, Вами недопоставлено у визначений за договором строк _____ (найменування продукції) _____ у кількості _____ на суму _____ грн.	
Відповідно до викладеного і керуючись _____ (документи), прошу провести допоставку продукції і перерахувати на наш розрахунковий рахунок № _____ у _____ (найменування банку) м. _____ неустойку в розмірі _____ %, що становить величину _____ грн.	
Додатки:	
1. Копія договору №__ від «__»_____ 202__р.	
2. Розрахунок величини неустойки.	
3. Реєстр рахунків на відвантажену продукцію (товар).	
Керівник підприємства _____	
Дата _____	Кому _____
№ _____	Адреса _____

Рисунок 9.1 – Форма (зразок) претензії про сплату неустойки

Підприємство, яке одержало претензію, зобов'язане дати позивачу мотивовану відповідь і відправити її цінним листом (або передати під розписку).

Якщо відповіді на претензію від винної сторони у встановлений термін не надійшло або надійшла відповідь із частковим задоволенням претензії, то постраждала сторона має право звернутися з позовною заявою про відшкодування заподіяної їй шкоди до відповідного господарського суду.

Вигляд позовної заяви наведено на рис. 9.2.

До міського господарського суду
Дата _____
№ _____ Адреса _____
Позивач _____
Адреса _____
Банківські реквізити _____
Відповідач _____
Адреса _____
Банківські реквізити _____

ПОЗОВНА ЗАЯВА про стягнення неустойки за недопоставку продукції Сума _____ грн. У відповідності з договором №__ від «__»____202__ р. відповідач повинен був поставити нам у ____202__ р. ____ (найменування продукції) у кількості _____. Свої зобов'язання за договором відповідач не виконав. Фактично за вказаний період відповідач поставив _____ (найменування продукції) _____ у кількості _____ на суму _____ грн, недопоставивши _____ (найменування недопоставленої продукції) _____ на суму _____ грн. За недопоставку продукції згідно з п. ____ договору відповідач зобов'язаний сплатити неустойку в сумі _____ грн (див. розрахунок, який додається). Висунуту нами претензію №__ від «__»____202__ р. про сплату неустойки в сумі _____ грн відповідач залишив без задоволення (відповіді) з таких мотивів _____. Відмову відповідача від задоволення претензії вважаємо необґрунтованою _____ (обґрунтувати) _____. Враховуючи викладене, просимо Господарський суд за недопоставку продукції стягнути з відповідача неустойку в сумі _____ грн і повернення витрат на сплату державного мита в сумі _____ грн. Додаток: 1. Копія претензії та доказ відправки її відповідачу. 2. Копія відповіді на претензію (якщо є). 3. Копія договору. 4. Розрахунок неустойки. 5. Поштова квитанція на відправлення копії позовної заяви відповідачу. 6. Доручення про перерахування державного мита. 7. Виписки, специфікації тощо. Керівник підприємства _____

Рисунок 9.2 – Форма позовної заяви до господарського суду

Позовна заява до господарського суду подається за місцем знаходження відповідача, тобто сторони, яка не виконала взяті на себе зобов'язання. До заяви постраждала сторона має додати квитанцію про сплату державного мита, величина якого визначається в процентах від величини понесених постраждалою стороною збитків.

9.2 Завдання для самостійного виконання

Підприємство «Х» уклало договір з підприємством «У» на поставку ним матеріалів, із яких виготовляються вироби «А», «Б» та «В». Але підприємство «У» не виконало своїх зобов'язань, у зв'язку з чим підприємство «Х» зазнало певних збитків.

Керуючись даними завдання, наведеного в таблиці 9.2, потрібно:

1. Розрахувати розмір збитків, яких зазнало підприємство «Х».
2. Визначити, на яку величину покриття збитків може розраховувати підприємство «Х», виходячи із прийнятого в договорі виду неустойки.
3. Скласти претензійну заяву до винної сторони.
4. Скласти позовну заяву до господарського суду.
5. Зробити висновки.

Таблиця 9.2 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	Вироби, які не були виготовлені	Величина недопоставки, шт.	Витрати на виробництво та реалізацію одного виробу, грн	Чистий прибуток від реалізації одного виробу, грн	Штраф за недопоставку одного виробу, грн	Величина неустойки, грн	Вид обумовленої в договорі неустойки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	А	100	9	6	5	8000	Залікова
	Б	90	10	4	6,7		
	В	80	11	3	8,75		
2	А	99	11	4	5,15	8000	Виняткова
	Б	89	9	4	6,96		
	В	79	13	2	8,5		
3	А	100	9	6	4,90	4000	Штрафна
	Б	91	10	4	6,6		
	В	81	14	2	8,64		
4	А	99	11	3	4,05	8000	Виняткова
	Б	89	10	4	7,86		
	В	78	15	1	10,25		
5	А	90	12	6	7,77	9000	Залікова
	Б	80	11	7	7,5		
	В	70	18	2	7,96		
6	А	98	13	5	7,14	9000	Виняткова
	Б	90	12	7	3,33		
	В	77	20	1	11,69		

Продовження таблиці 9.2

Варіант	Вироби, які не були виготовлені	Величина недопоставки, шт.	Витрати на виробництво та реалізацію одного виробу, грн	Чистий прибуток від реалізації одного виробу, грн	Штраф за недопоставку одного виробу, грн	Величина неустойки, грн	Вид обумовленої в договорі неустойки
1	2	3	4	5	6	7	8
7	А	98	13	5	7,65	9000	Штрафна
	Б	91	11	6	3,84		
	В	78	19	2	10,26		
8	А	98	13	4	7,66	9000	Виняткова
	Б	91	11	5	3,9		
	В	78	20	4	8,97		
9	А	98	13	4	7,57	3000	Альтернативна
	Б	91	11	5	3,79		
	В	78	20	3	8,99		
10	А	97	13	4	7,42	8500	Залікова
	Б	92	10	6	4,89		
	В	79	19	5	7,59		
11	А	105	13	7	3,33	9400	Виняткова
	Б	95	16	2	8,94		
	В	79	20	3	7,59		
12	А	102	13	2	8,33	9500	Штрафна
	Б	91	11	4	4,95		
	В	81	18	1	7,17		
13	А	99	12	4	7,57	3000	Штрафна
	Б	95	15	1	4,10		
	В	78	20	2	9,23		
14	А	104	13	5	7,21	10000	Альтернативна
	Б	93	11	5	5,91		
	В	85	18	3	5,88		
15	А	108	14	9	8,8	2000	Виняткова
	Б	101	11	5	3,46		
	В	78	13	7	6,41		
16	А	97	13	6	7,42	7600	Залікова
	Б	93	10	6	3,76		
	В	79	20	54	7,59		
17	А	104	12	8	4,32	7700	Штрафна
	Б	95	10	7	7,89		
	В	79	20	3	7,57		
18	А	101	20	4	8,71	8900	Залікова
	Б	91	15	4	4,94		
	В	82	17	2	7,31		
19	А	99	12	4	7,57	3200	Штрафна
	Б	96	15	2	5,10		
	В	78	20	3	7,95		

Закінчення таблиці 9.2

1	2	3	4	5	6	7	8
20	А	103	13	5	7,28	9000	Альтернативна
	Б	91	10	4	7,14		
	В	84	11	9	4,76		
21	А	108	15	8	8,80	2500	Альтернативна
	Б	111	11	6	4,05		
	В	69	10	6	7,10		
22	А	98	13	6	7,35	11000	Залікова
	Б	95	10	6	3,68		
	В	78	20	6	7,69		
23	А	103	12	8	4,27	11000	Виняткова
	Б	97	13	1	8,76		
	В	78	16	10	7,69		
24	А	106	21	3	8,30	10500	Штрафна
	Б	92	15	4	5,00		
	В	83	12	9	7,35		
25	А	97	12	4	7,83	1900	Штрафна
	Б	93	13	5	5,16		
	В	79	25	3	7,97		
26	А	108	13	5	6,85	9800	Виняткова
	Б	90	11	5	7,11		
	В	82	17	2	5,12		
27	А	101	14	8	9,50	2450	Альтернативна
	Б	120	10	5	3,58		
	В	72	10	7	6,66		
28	А	108	15	9	8,79	8900	Залікова
	Б	110	10	6	5,00		
	В	68	11	2	8,68		
29	А	95	11	4	5,47	8980	Виняткова
	Б	92	11	7	5,98		
	В	79	20	4	8,86		
30	А	113	10	7	3,89	1000	Альтернативна
	Б	91	20	2	7,14		
	В	73	19	3	9,59		

9.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Дайте означення поняття «збитки». Чому вони виникають і як розраховуються?

2. Що таке неустойка? Які види неустойки ви знаєте?

3. Охарактеризуйте існуючі види неустойки та поясніть, який вид неустойки доцільно використовувати продавцю (постачальнику) продукції та покупцю.

4. Яким чином постраждала сторона договору має діяти, щоб відшкодувати збитки, які виникли внаслідок невиконання протилежною стороною договору своїх зобов'язань?

10

ТЕОРЕТИЧНЕ І ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ

Тема: «Сучасні форми оплати праці менеджерів виробничих підприємств зі збуту продукції»

Мета заняття: закріпити у студентів теоретичні знання та розвинути практичні навички із застосування нових прогресивних форм оплати праці менеджерів виробничого підприємства, зокрема, менеджерів зі збуту продукції підприємства.

10.1 Теоретична частина

Заробітна плата – це грошовий вираз вартості робочої сили, що виступає у формі будь-якого заробітку, який підприємство виплачує працівникові за результати виконаної роботи. Заробітна плата працівника залежить від кінцевих результатів роботи підприємства, регулюється податками і іншими нормативними актами. На приватних підприємствах заробітна плата працівників максимальними розмірами не обмежена.

Заробітна плата слугує основним засобом задоволення особистих потреб працівників, економічним важелем, що стимулює розвиток виробництва, ріст продуктивності праці, скорочення витрат на виробництво тощо.

Основними видами заробітної плати є номінальна і реальна заробітні плати. *Номінальна* – означає суму грошей, яку отримують працівники за свою працю. *Реальна* – засвідчує кількість товарів і послуг, які працівник може придбати за зароблену суму грошей.

Оплата праці будь-якого працівника зазвичай складається з 3-х частин: основної, додаткової та преміальної. *Основна заробітна* плата визначається тарифними ставками, посадовими окладами, відрядними розцінками і залежить безпосередньо від тієї роботи, що її виконує працівник. *Додаткова заробітна* визначається доплатами у розмірах, встановлених чинним законодавством (доплати за роботу вночі, доплати неповнолітнім, оплата відпускних тощо). *Преміальна частина* оплати праці визначається кінцевими результатами діяльності підприємства і виступає у формі премій, винагород, заохочувальних виплат та ін.

Кожна держава здійснює регулювання заробітної плати найманих працівників. *Державна політика регулювання оплати праці* реалізується через встановлення мінімального рівня заробітної плати, рівня оподаткування доходів працівників, міжгалузевих співвідношень в оплаті праці, умов і розмірів оплати праці в бюджетних організаціях тощо.

Так, якщо в Україні мінімальна заробітна плата з 1 січня 2006 року становила 350 грн на місяць, з 1 грудня 2006 року – 400 грн на місяць, то з

1 січня 2025 – вже 8000 грн на місяць. Ставка податку з доходів з фізичних осіб в 2025 році становить 18%.

Основою організації заробітної плати на державних підприємствах є *тарифна система*, яка містить такі елементи: тарифну сітку; тарифні ставки, тарифно-кваліфікаційні довідники; систему посадових окладів.

В умовах розвитку ринкових відносин на багатьох підприємствах почали впроваджуватись *нові форми та системи оплати праці*, які більшою мірою відповідають сучасним вимогам. Серед них: безтарифна система, контрактна система, система участі у прибутках та інші.

Безтарифна система передбачає оплату праці працівника залежно від його кваліфікаційного рівня (К), фактично відпрацьованого часу та коефіцієнта трудової участі (КТУ). Кваліфікаційний рівень (К) встановлюється кожному члену трудового колективу підприємства залежно від виконуваних функцій, рівня кваліфікації тощо. Коефіцієнт трудової участі (КТУ) працівника визначається його ставленням до роботи. Цей коефіцієнт виставляється на зборах членів трудового колективу.

Контрактна система оплати праці ґрунтується на укладанні договору між роботодавцем і виконавцем, в якому обумовлюються режим та умови праці, права і обов'язки сторін, рівень оплати праці та інше. В договорі може вставлятися оплата часу перебування виконавця (працівника) на підприємстві (так звана погодинна оплата) або плата за конкретне виконане встановленого завдання (так звана відрядна оплата).

Система участі у прибутках передбачає розподіл певної частини прибутку підприємства між його працівниками. Впровадження такої системи викликане тим, що існуючі системи оплати праці не викликають у працівників реальної зацікавленості у значних загальних результатах роботи підприємства. А справедливий і зрозумілий для всіх розподіл частини прибутку між власником підприємства, адміністрацією, спеціалістами і рядовими працівниками створює умови для формування в колективі хорошого психологічного клімату, сприяє підвищенню зацікавленості кожного працівника в покращенні кінцевих результатів роботи підприємства.

Серед актуальних питань, пов'язаних з впровадженням нових форм оплати праці працівників, є *удосконалення оплати праці менеджерів, зокрема, менеджерів з продажу продукції підприємства (так званих менеджерів зі збуту продукції підприємства)*.

Менеджери зі збуту – це працівники, які виконують функції організації збуту продукції підприємств. Основна задача менеджерів зі збуту – укласти якомога більше угод зі споживачами продукції підприємства та забезпечити продаж найбільшої кількості продукції підприємства.

До основних груп споживачів продукції підприємства можуть належати:

- інші великі і невеликі підприємства та організації, які користуються і зацікавлені в придбанні продукції підприємства;

- торгові бази, магазини тощо, які регулярно купують у цього підприємства великі або невеликі партії продукції та ін.;

- закордонні фірми тощо.

Зрозуміло, що обслуговування кожної групи споживачів продукції підприємства менеджерами зі збуту продукції має здійснюватись по-різному. Теоретично, щоб це зробити, менеджери зі збуту можуть бути поділені на дві категорії:

- менеджери для роботи з великою кількістю дрібних споживачів;

- менеджери для роботи з великими, але рідкісними споживачами.

Так, обслуговування важливих клієнтів суттєво відрізняється від обслуговування масових клієнтів. З важливими клієнтами, які рідко здійснюють закупки продукції (але ці закупки дуже великі), потрібно працювати дуже ретельно, часто зустрічатися, укладати індивідуальні договори тощо. З дрібними клієнтами потрібно працювати чітко, швидко, конкретно, тобто потрібно мати чітку відпрацьовану технологію роботи.

Якщо ці функції розділити між собою та доручити їх виконання двом окремим менеджерам зі збуту, то вартість (обсяг) укладених ними угод буде різною. Це призведе до того, що і заробітна плата менеджерів (за однакової інтенсивності праці, але різної вартості укладених угод) також буде різною. А це, зі свого боку, не буде сприяти підвищенню зацікавленості менеджерів зі збуту, що належать до різних груп, в кінцевих результатах своєї праці.

Для вирішення цієї проблеми можна запровадити *систему оплати праці менеджерів, яка базується на принципі Парето*.

Примітка. Вільфредо Парето – відомий італійський економіст та соціолог (1848–1923 рр.), який в 1897 р. вивів формулу, згідно з якою матеріальні та інші блага розподіляються між людьми нерівномірно, причому найбільша частка благ належить невеликій кількості людей. В подальшому теоретичні висновки В. Парето було запропоновано використовувати в різних сферах економіки.

Суть системи оплати праці, що базується на принципі Парето, викладено нижче:

1-й крок: на підставі аналізу роботи конкретного підприємства формується твердження, що «в процесі роботи менеджера за перші 20% робочого часу менеджера досягається 80% результатів (вартості укладених угод), а за решту 80% робочого часу – лише 20% результатів (вартості укладених угод)».

2-й крок: на підставі сформульованого твердження приймається, що 20% робочого часу, протягом якого досягається 80% вартості укладених угод, – це робота з особливо важливими клієнтами (назвемо їх клієнтами першої групи); 80% робочого часу, протягом якого досягається 20% вартості укладених угод, – це робота з дрібними клієнтами (назвемо їх клієнтами другої групи).

3-й крок: під час оцінювання роботи менеджера з клієнтами першої групи (далі – менеджер першої групи) основний наголос робиться на *збільшенні кількості* укладених угод. Оскільки ці клієнти дуже важливі, то це автоматично збільшить вартість укладених угод. Під час оцінювання роботи менеджера з клієнтами другої групи – дрібними клієнтами (далі – менеджер другої групи) – наголос робиться на *збільшенні вартості* укладених угод.

4-й крок: виводиться формула для визначення результативності роботи менеджера першої групи. Оскільки результативність його роботи на 80% залежить від кількості укладених угод і тільки 20% – від вартості укладених угод, то загальна результативність роботи менеджера першої групи $P_{мен1}$ буде дорівнювати:

$$P_{мен1} = \frac{ВП_k \cdot 80\%}{100\%} + \frac{ВП_{вар} \cdot 20\%}{100\%}, \quad (10.1)$$

де $ВП_k$ – виконання плану з кількості укладених угод, %;

$ВП_{вар}$ – виконання плану з вартості укладених угод, %.

5-й крок: виводиться формула для визначення результативності роботи менеджера другої групи. Оскільки результативність його роботи тільки на 20% залежить від кількості укладених угод і на 80% – від вартості укладених угод, то загальна результативність роботи менеджера другої групи $P_{мен2}$ становитиме:

$$P_{мен2} = \frac{ВП_k \cdot 20\%}{100\%} + \frac{ВП_{вар} \cdot 80\%}{100\%}. \quad (10.2)$$

6-й крок: для менеджерів першої і другої груп установлюються планові (еталонні) завдання з кількості укладених угод та їх вартості. Припустимо, що за місяць менеджер кожної групи має укласти з клієнтами 500 угод загальною вартістю по 1 млн грн.

7-й крок: наприкінці місяця підраховується виконання плану менеджером кожної групи.

Припустимо, що менеджер першої групи уклав 450 угод загальною вартістю 0,8 млн грн, а менеджер другої групи – 400 угод загальною вартістю 0,95 млн грн.

8-й крок: розраховується результативність роботи кожного менеджера зі збуту продукції:

$$P_{мен1} = \frac{\frac{450}{500} \cdot 100 \cdot 80\%}{100} + \frac{\frac{0,8}{1} \cdot 100 \cdot 20\%}{100} = 0,9 \cdot 80 + 0,8 \cdot 20 = 88\% ;$$

$$P_{\text{мен}2} = \frac{\frac{400}{500} \cdot 100 \cdot 20\%}{100} + \frac{\frac{0,95}{1} \cdot 100 \cdot 80\%}{100} = 0,8 \cdot 20 + 0,95 \cdot 80 = 92\% .$$

Аналіз роботи менеджерів показує, що менеджер другої групи має вищу результативність роботи (92%), ніж менеджер першої групи (88%).

9-й крок: приймається базовий рівень заробітної плати менеджерів зі збуту продукції підприємства. Цей рівень має визначатись мінімальним рівнем оплати праці, кваліфікацією менеджера та іншими обставинами, які є характерними для роботи менеджера зі збуту на цьому підприємстві.

Припустимо, що базовий рівень заробітної плати (Б) менеджера зі збуту на цьому підприємстві був прийнятий у розмірі 80 грн/міс.

10-й крок: розраховується заробітна плата ЗП кожного менеджера зі збуту. Для цього користуються формулою:

$$\text{ЗП} = \text{Б} \left(1 + \frac{P_{\text{мен}}}{100} \right), \quad (10.3)$$

де Б – базовий рівень заробітної плати, грн./міс.;

$P_{\text{мен}}$ – результативність роботи менеджера, %.

Для менеджера першої групи заробітна плата ЗП_1 становитиме:

$$\text{ЗП}_1 = 8000 \cdot \left(1 + \frac{88}{100} \right) = 15040 \text{ грн/місяць.}$$

Для менеджера другої групи заробітна плата ЗП_2 становитиме:

$$\text{ЗП}_2 = 8000 \cdot \left(1 + \frac{92}{100} \right) = 15360 \text{ грн/міс.}$$

Висновок

Застосування вищенаведеної системи оплати праці менеджерів зі збуту (або продажу) продукції підприємства дозволяє кожному менеджеру вибрати ту систему, за якою він буде отримувати заробітну плату. За такою системою оплати праці менеджеру буде не вигідно змішувати клієнтів та укладати будь-які угоди. Краще сконцентрувати свою увагу або на великих клієнтах, вишуковуючи специфічні методи роботи з ними, або працювати з дрібними клієнтами, знов-таки, знаходячи ефективні форми роботи з цією групою клієнтів.

Працюючи як за першою, так і за другою системою менеджери зі збуту (продажу) можуть цілеспрямовано «заробляти» свою заробітну плату та бути зацікавленими або в зростанні кількості укладених угод, або в зростанні їх вартості. Це приведе до спеціалізації роботи менеджерів збуту (продажу продукції підприємства) та підвищить продуктивність їх праці.

10.2 Завдання для самостійного виконання

В таблиці 10.1 наведено дані щодо підприємств-споживачів, які купують певну продукцію у цього підприємства. В таблиці вказано укладені угоди та їх вартість.

Таблиця 10.1 – Початкові дані для виконання завдання

Підприємства-споживачі	Номери угод та їх вартість (тис. грн)					
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а	6-а
А	36	65	100	124	-	-
Б	64	67	12	5	36	28
В	44	77	120	-	-	-
Г	117	186	79	69	60	51
Д	89	87	68	54	38	10
Е	10	32	76	88	48	-
Є	65	38	60	80	21	50
Ж	55	44	66	77	33	22
З	60	50	40	30	24	-
І	43	64	35	26	28	49
И	53	62	48	57	16	39
К	55	88	32	71	37	-
Л	38	28	63	12	10	30
М	13	16	19	69	42	8
Н	9	38	26	10	7	90
О	67	32	14	51	11	22
П	54	78	46	37	23	42
Р	32	44	42	13	14	34
С	63	38	49	67	38	71
Т	82	79	59	48	38	-
У	40	50	60	30	20	70
Ф	55	44	47	37	39	50
Х	67	37	41	55	33	-

В таблиці 10.2 наведено дані щодо того, які підприємства-споживачі продукції цього підприємства студент має взяти для аналізу; еталонне (планове) завдання з кількості та вартості укладених угод, що їх має укласти менеджер зі збуту (продажу) протягом місяця; процентний розподіл результативності роботи менеджера залежно від кількості укладених угод та їх вартості; базовий рівень оплати праці менеджера з продажу.

Таблиця 10.2 – Початкові дані для виконання завдання

Варіант	Підприємства-споживачі, що їх потрібно взяти для аналізу	Планове завдання		Розподіл результативності роботи менеджера залежно від кількості укладених угод та їх вартості	Базовий рівень оплати праці, грн
		Кількість укладених угод	Вартість укладених угод (тисяч грн)		
1	А, Б, В, Г, Д	32	16000	20 : 80	6700
2	Б, В, Г, Д, Е	34	17000	21 : 79	6800

Продовження таблиці 10.2

Варіант	Підприємства-споживачі, що їх потрібно взяти для аналізу	Планове завдання		Розподіл результативності роботи менеджера залежно від кількості укладених угод та їх вартості	Базовий рівень оплати праці, грн
		Кількість укладених угод	Вартість укладених угод (тисяч грн)		
3	В, Г, Д, Е, Є	35	18000	22 : 78	8000
4	Г, Д, Е, Є, Ж	31	17600	23 : 77	9000
5	Д, Е, Є, Ж, З	36	17500	24 : 76	8700
6	Е, Є, Ж, З, І	37	17900	25 : 75	6500
7	Є, Ж, З, І, И	35	15000	26 : 74	7700
8	Ж, З, І, И, К	40	14000	27 : 73	10000
9	З, І, К, Л, М	39	15400	28 : 72	6000
10	І, К, Л, М, Н	38	14500	29 : 71	7500
11	К, Л, М, Н, О	37	13900	30 : 70	7000
12	Л, М, Н, О, П	36	15000	19 : 81	8000
13	М, Н, О, П, Р	35	14800	18 : 82	8900
14	Н, О, П, Р, С	34	14400	17 : 83	12000
15	О, П, Р, С, Т	33	13000	16 : 84	5000
16	П, Р, С, Т, У	36	13500	15 : 85	7600
17	Р, С, Т, У, Ф	38	15000	14 : 86	8000
18	С, Т, У, Ф, Х	40	16000	13 : 87	8500
19	А, Б, В, Г, Е	39	17000	12 : 88	8600
20	Б, Т, Г, Д, Є	37	18000	27 : 73	8550
21	В, Г, Д, Е, Ж	31	17800	28 : 72	9800
22	Г, М, Е, Є, К	41	17600	29 : 71	7500
23	Д, Е, Є, Ж, Л	35	16000	30 : 70	7000
24	Е, Є, Ж, З, М	34	17000	19 : 81	13000
25	Є, У, З, Н, О	36	18600	18 : 82	12000
26	Ж, З, І, И, К	38	14900	17 : 83	11000
27	З, І, К, Л, М	42	15000	16 : 84	9000
28	І, Ф, Л, М, П	30	16400	21 : 79	8000
29	К, Л, М, Н, Р	43	17200	22 : 78	8000
30	Л, Х, Н, О, С	41	18600	23 : 77	6000

Керуючись даними таблиць 10.1 та 10.2, потрібно:

1. Виписати початкові дані для виконання завдання згідно з вибраним варіантом.
2. Підрахувати кількість укладених менеджером зі збуту (продажу) угод та їх вартість.
3. Розрахувати процент виконання плану з кількості укладених угод ($ВП_k$) та процент виконання плану з вартості укладених угод ($ВП_{вар}$).
4. Скласти формулу для розрахунку результативності роботи менеджера зі збуту (продажу) продукції підприємства у випадку, коли він працює з особливо важливими клієнтами-споживачами (так званий менеджер першої групи) – $P_{мен1}$.

5. Розрахувати заробітну плату менеджера зі збуту (продажу) продукції підприємства у випадку, коли він отримує її за першою схемою нарахування, тобто працює з особливо важливими клієнтами – $ЗП_1$.

6. Скласти формулу для розрахунку результативності роботи менеджера зі збуту (продажу) продукції підприємства для випадку, коли він працює з дрібними клієнтами (так званий менеджер другої групи) – $P_{мен2}$.

7. Розрахувати заробітну плату менеджера зі збуту (продажу) продукції підприємства для випадку, коли він отримує її за другою схемою нарахування, тобто працює з дрібними клієнтами – $ЗП_2$.

8. Порівняти величини заробітних плат, розрахованих в пп. 5 та 7, та зробити рекомендації щодо того, яку схему нарахування заробітної плати доцільно вибрати менеджеру зі збуту (продажу) продукції підприємства в існуючих умовах господарювання.

10.3 Питання для самоконтролю та перевірки знань

1. Дайте означення поняття «заробітна плата». Назвіть види заробітної плати та її складові.

2. Назвіть функції, що їх виконує заробітна плата.

3. Яким чином і для чого здійснюється державне регулювання оплати праці працівників?

4. Що являє собою тарифна система? Назвіть основні складові тарифної системи.

5. Назвіть основні форми оплати праці та дайте їхню характеристику.

6. Назвіть основні системи оплати праці працівників.

7. Назвіть сучасні системи оплати праці працівників та дайте їхню характеристику. В яких випадках доцільно застосовувати ці системи?

8. Дайте характеристику системи оплати праці менеджерів зі збуту (продажу) продукції, що базується на принципі Парето.

9. В яких випадках доцільно використовувати систему оплати праці менеджерів зі збуту (продажу) продукції підприємства, що базується на принципі Парето?

ЛІТЕРАТУРА

1. Козловський В. О. Виробничий менеджмент: навчальний посібник. Видання 3-є, перероб. і доповнене. Вінниця : ВНТУ, 2025. 133 с.
2. Козловський В. О. Основи підприємництва : навчальний посібник Вид. 3-є, переробл. та доповн. Вінниця : ВНТУ, 2023. 132 с.
3. Калашнікова Х. І. Управління якістю : конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 073 – Менеджмент. Харків : ХНУМГ ім. Бекетова, 2023. 138 с.
4. Панченко М. О. Управління якістю: теорія та практика : навчальний посібник. К: Центр навчальної літератури (ЦУЛ), 2019. 228 с.
5. Оробчук М. Г. Управління якістю : навчальний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка. 2019. 280 с.
6. Козловський В. О. Виробничий менеджмент. Практикум : навч. посібник. Частина 1. Видання 2-ге, доповн. та перероблене. Вінниця : ВНТУ, 2005. 154 с.
7. Козловський В. О., Козловський С. В. Виробничий менеджмент. Практикум : навч. пос. Частина 2. Вінниця : ВНТУ, 2005. 168 с.
8. Давидова О. Ю. Організація виробництва : підручник. Х. : Світ книг, 2021. 266 с.
9. Редкін О. В. Виробничий та операційний менеджмент : навч. посібник. Полтава : НУ ПП ім. Ю. Кондратюка, 2020. 552 с.
10. Маркіна І. А., Помаз О. М., Помаз Ю. В. Операційний менеджмент. Полтава : ПДАА, 2018. 224 с.
11. Прохорова В. В., Давидова О. Ю. Організація виробництва : навч. посібник. Х. : Вид-во Іванченка І. С., 2018. 275 с.
12. Запорожець Г. В., Кучер М. М., Ревенко Н. Г. Виробничий менеджмент : навч. посіб. для самост. вивч. дисц. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2010. 209 с.
13. Виробничий менеджмент. Навчально-методичний комплекс дисципліни : навчальний посібник для здобувачів освітнього ступеня бакалавр, які навчаються за спеціальністю 073 «Менеджмент», освітньою програмою «Менеджмент і бізнес-адміністрування» / уклад. Т. А. Коцко. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 60 с.
14. Бутко М. П. Виробничий менеджмент : підручник. К. : Видавництво «ЦУЛ», 2019. 420 с.
15. Момот О. І. Менеджмент якості та елементи системи якості : навч. посібник. К. : Центр учбової літератури, 2007. 368 с.

Навчальне видання

Володимир Олександрович Козловський

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ У ВИРОБНИЦТВІ І КОМЕРЦІЇ

Навчальний посібник

Рукопис оформлено *В. Козловським*

Редактор *Т. Старічек*

Оригінал-макет виготовлено *Т. Старічек*

Підписано до видання 13.05.2025 р.

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2025-076.

Видавець та виготовлювач

Вінницький національний технічний університет,

Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.

press.vntu.edu.ua;

E-mail: irvc.vntu@gmail.com.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серія

ДК № 3516 від 01.07.2009 р.