Міністерство освіти і науки України

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Автомобільний факультет

Кафедра інжинірингу систем автомобільного транспорту
ім. М.Я. Говорущенка

Горбік Ю.В.

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни «Інжиніринг систем автосервісу» для магістрів денної і заочної форм навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт»

Харків ХНАДУ 2026

УДК 629.113

Горбік Ю.В. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Інжиніринг систем автосервісу» для магістрів денної і заочної форм навчання за освітньою програмою «Автомобільний транспорт». Харків: ХНАДУ, 2026. 54 с.

Методичні вказівки призначено для методичного забезпечення практичних занять магістрів усіх форм навчання зі спеціальності J8 «Автомобільний транспорт» при вивченні дисципліни «Інжиніринг систем автосервісу».

© Горбік Ю.В., 2026
© Харківський національний автомобільно-дорожній університет, 2026

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ……4

Практичне заняття № 1 КОН'ЮНКТУРА РИНКУ……6

Практичне заняття № 2 ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРУ/ПОСЛУГИ (МЕТОД 1111-5555)……10

Практичне заняття № 3 ВИЗНАЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩОМ ЙОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ І СПОСІБ АДАПТАЦІЇ ДО НЬОГО ……14

Практичне заняття № 4 КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ ……19

Практичне заняття № 5 ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ……22

Практичне заняття № 6 ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ФАКТОРІВ МЕТОДОМ РАНЖИРУВАННЯ……...28

Практичне заняття № 7 ВИЗНАЧЕННЯ ПРИХОВАНИХ РЕЗЕРВІВ ПРОДУКТИВНОСТІ, ПОВ’ЯЗАНИХ З ПРОЯВАМИ НЕЯКОСТІ В РОБОТІ ПІДПРИЄМСТВ АВТОСЕРВІСУ……32

Практичне заняття № 8 ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ПОСТІВ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ НА АСП ……48

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……53

# ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Дисципліна “Інжиніринг систем автосервісу” являється частиною курсу “Технічна експлуатація автомобілів”, яка відноситься до групи професійно-орієнтованих дисциплін другого рівня магістр зі спеціальності "Автомобільний транспорт".

Дисципліна “Інжиніринг систем автосервісу” – спеціальна дисципліна технологічного профілю, яка забезпечує підготовку висококваліфікованого спеціаліста автомобільного транспорту.

Дисципліна “Інжиніринг систем автосервісу” базується на знаннях та навиках при вивченні дисципліни, що використовуються для обґрунтування рішень та отримання випускниками компетенцій, які підвищать їх конкурентоздатність на ринку праці. Ця дисципліна безпосередньо пов’язана і доповнює такі базові дисципліни, як виробничо-технічна база підприємств автомобільного транспорту, вища математика, інформатика, економічне обґрунтування інноваційних рішень в галузі транспорту, технічна експлуатація автомобілів, технологічне обладнання для обслуговування та ремонту автомобілів, фірмове обслуговування автомобілів.

Метою викладання даної дисципліни є формування у студентів наукових та професійних знань та навичок при вивченні виробничих процесів та процедур надання послуг в автосервісі з технічного обслуговування та ремонту автомобілів в автосервісних підприємствах, сучасних засобів і методів підвищення їх ефективності.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни є:

– вивчення процесів та процедур надання послуг з технічного обслуговування та ремонту автомобілів в автосервісі;

– вивчення сучасних засобів і методів їх реалізації;

– вивчення інформаційних технологій та програмного забезпечення, які застосовуються в процесі надання послуг.

Методичні вказівки до практичних занять складені відповідно до програми курсу “Інжиніринг систем автосервісу”. Їхня ціль – допомогти студентам у придбанні навичок розрахунку бізнес-планів АСП та здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування,

що впливають на реалізацію технічних рішень на автомобільному транспорті.

Одним із видів навчальних занять студентів є самостійна робота над навчальним матеріалом, що включає в себе наступні елементи: вивчення дисципліни за підручниками та навчальними посібниками; виконання практичних робіт; індивідуальні консультації; відвідування лекцій. Завершальним етапом вивчення дисципліни "Інжиніринг систем автосервісу" є здача екзамену відповідно до навчального плану.

***Робота з книгою.*** При вивченні курсу спочатку треба намагатися одержати загальну уяву про матеріал, що викладається, відзначаючи важкі і незрозумілі місця, не затримуючись на математичних висновках (перше читання). При повторному читанні необхідно засвоїти основні теоретичні положення, а також ідеї і здатність використовувати у сфері професійної діяльності системи якості і сертифікації продукції.

***Консультації.*** У випадку труднощів при вивченні дисципліни студент повинен звернутися до викладача для одержання письмової чи усної консультації, точно вказуючи при цьому, в чому полягають труднощі. За консультацією також варто звертатися з питань самостійної роботи.

***Лекції і практичні заняття.*** Для студентів всі види занять проводяться згідно з графіком навчального процесу. На лекціях глибоко і детально розглядаються принципові, але не досить освітлені в літературі, проблемні питання, проводяться також практичні заняття для придбання практичних навичок з проектування агрегатів, систем і механізмів устаткування.

До здачі екзамену з дисципліни допускаються студенти, які здали залік з практичних занять.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1
# КОН'ЮНКТУРА РИНКУ

За роки незалежності Україна суттєво просунулась на шляху до інтеграції у світовий автомобільний ринок, на якому вона на даний час зайняла досить активну позицію. Визначення подальшої стратегії розвитку та інвестування галузі легкових автомобілів вітчизняного та світового автомобільних ринків потребує комплексного аналізу системи чинників, що діють на цих ринках, та виявлення зв'язків між ними – з'ясування основних домінант аналізу та прогнозування їх кон'юнктури.

Найчастіше поняття кон'юнктури характеризують за допомогою кваліфікаційних оцінок (сприятлива, несприятлива), надаючи описового-якісного характеру, що призводить до надання суб'єктивної, притому різної за напрямом та значеннями оцінки кон'юнктури ринку його учасниками. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають дослідження, пов'язані з кількісним визначенням цієї важливої характеристики ринку, та розробка комплексного підходу прогнозування кон'юнктури як аналітичної функції. Такий підхід необхідний в першу чергу інвесторам, які потребують чіткого бачення перспективи прибутковості своїх капіталовкладень, а також національним виробникам для визначення ефективної стратегії розвитку.

Вперше термін кон'юнктура був введений на початку 20-го століття Ф. Лассалем, який дав визначення цього поняття наступним чином: „ ... зв'язок взаємовідносин, цей ланцюг, який зв'язує воєдино всі існуючі невідомі обставини, називається в нашому меркантильному світі кон'юнктура".

При дослідженні ринку автомобільних послуг важливим аспектом є встановлення факторів, які формують на них попит. До таких факторів необхідно віднести:

1) парк автомобілів, які знаходяться у користуванні приватних осіб і організацій – їх загальна чисельність, розподіл по марках і моделях;

2) інтенсивність експлуатації автомобілів, яка залежить від середньорічного пробігу і пробігу від початку експлуатації – віку авто. Експлуатаційний пробіг суттєво впливає на обсяг поточного

ремонту, середню його періодичність, номенклатуру ремонтних робіт та питому вартість технічного обслуговування;

3) якість і комплексність послуг, що надаються. Чим вищий рівень пропонованих автопослуг і ширша їх номенклатура, тим менше робіт виконується населенням у режимі самообслуговування, а значить вища частка робіт, що припадають на СТО;

4) щільність розміщення СТО та інших підприємств з обслуговування автомобілів і автовласників. Оптимальне розміщення підприємств автосервісу дозволяє знизити непродуктивні втрати часу і кошти клієнтів (транспортування автомобіля, чекання у черзі) і тим самим підвищити рівень попиту на послуги;

5) доходи споживачів і рівень цін на послуги автосервісу (доступність автомобільних послуг);

6) протяжність і щільність доріг та їх стан. Висока щільність доріг та інтенсивність дорожнього руху формують великий потік автовласників – потенційних клієнтів СТО у певних районах. Попит на послуги знаходиться у зворотній залежності від стану дорожньої мережі;

7) надійність конструкції і якість автомобілів, тобто експлуатаційні властивості транспортних засобів. Цей фактор має також зворотній вплив на кількість звернень на СТО;

8) якість паливно-мастильних, інших експлуатаційних матеріалів, запасних частин. Високий рівень перерахованих чинників збільшує довговічність автомобіля та зменшує число відмов автомобільних агрегатів і механізмів;

9) умови експлуатації автомобіля, які впливають на режими роботи його агрегатів, механізмів і деталей, прискорюючи або сповільнюючи інтенсивність зміни параметрів їх технічного стану, що своєю чергою потребує відповідного ТО і ремонту. До умов експлуатації можна віднести способи зберігання автомобілів, кваліфікацію і навики їх власників як водіїв, інтенсивність дорожнього руху;

10) комплекс соціальних умов, що включає в себе такі показники, як демографічну характеристику населення, структуру зайнятості, транспортну рухливість населення у сукупності з розгалуженістю мережі громадського транспорту. Так тенденції до

росту частки чоловічого населення веде до збільшення кількості потенційних автовласників (хоча сьогодні все більше жінок сідають за кермо автомобіля), а необхідність щоденного долання значних відстаней і відсутність розвинутої мережі громадського транспорту підвищує рівень автомобілізації.

Усі перераховані фактори впливають на зміну попиту і структуру ринку автомобільних послуг. Останні вимагають великої номенклатури робіт – за складом більше 1500 операцій різноманітних форм.

**Завдання до практичного виконання**:

Розрахувати ступінь освоєння ринку ($К_{осв.}$)

1. Розрахунок обсягу ринку попиту.

Сервісний потенціал ринку попиту або потреба регіонального ринку в послугах автосервісу визначають як очікувані витрати часу (в годинах) на ремонт і обслуговування автомобілів за рік:

$$С_{пр} = А \cdot t, \qquad (1.1)$$

де А – кількість обслуговуваних автомобілів, од.(3000);

$t$ – середньорічні витрати часу на обслуговування і ремонт одного автомобіля, год. (10,5).

2. Розрахунок обсягу ринку пропозиції.

Розрахунок обсягу ринку пропозиції проводиться в наступному порядку:

а) визначення загального обсягу ринку пропозиції всіх СТО м. Богодухів (трудомісткість – $С_{заг}$, на підставі маркетингових досліджень СТО м. Богодухів (247000 люд. год)).

б) визначення обсягу ринку пропозиції проектованого СТО.

3. Розрахунок ступеня освоєння ринку.

Ступінь освоєння ринку попиту визначає частку проектованого підприємства в загальному обсязі послуг автосервісу на ринку попиту

$$К_{осв} = \frac{С_ф}{С_{пр}}, \quad (1.2)$$

де $С_ф$ – сервісний потенціал підприємства (94000 люд. год.);

$С_{пр}$ – сервісний потенціал ринку попиту.

Ступінь освоєння ринку пропозиції:

$$К_{осв1} = \frac{С_ф}{С_{заг}}. \quad (1.3)$$

*При наявності даних обсягу попиту та пропозиції за кілька років можна проаналізувати зміни, що відбуваються на ринку і представити інформацію графічно.

## Питання для самоперевірки

1. Ємність ринку автомобілів та методи визначення ємності.
2. Ємність ринку запасних частин і експлуатаційних матеріалів.
3. Визначення ємності ринку автомобільних послуг.
4. Сегментація ринку, мета та ознаки за якими вона проводиться.
5. Позиціювання товару і послуг на ринку.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2
# ОЦІНКА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТОВАРУ/ПОСЛУГИ (МЕТОД 1111-5555)

## 2.1 Конкурентоспроможності товару/послуги

Основною характеристикою підприємства, з точки зору, конкурентної боротьби є його конкурентоспроможність. Вона визначає життєздатність підприємства, результати його виробничо-збутової діяльності в умовах ринкової конкуренції.

Конкуренція примушує підприємства всіх форм власності постійно відслідковувати зміни попиту та пропозиції, вартості матеріальних ресурсів, зменшувати витрати на виробництво, покращувати якість своєї продукції та послуг, що реалізуються на ринку, підвищувати свою конкурентоспроможність.

Здатність підприємства вести суперництво на внутрішньому та світових ринках отримала втілення в категорії «конкурентоспроможність».

За визначенням конкурентоспроможність підприємства - це здатність ефективно розпоряджатися власними й позиковими ресурсами в умовах конкурентного ринку, це результат його конкурентних переваг по всьому спектру проблем управління підприємством.

На думку науковців конкурентоспроможність фірми – це можливість ефективної господарської діяльності та її практичної прибуткової реалізації в умовах конкурентного ринку. Реалізація забезпечується всім комплексом наявних у фірми засобів, включаючи маркетингові.

Можна зазначити, що поняття конкурентоспроможності також слід розуміти, як здібність ефективно здійснювати господарську діяльність та забезпечувати досягнення прибуткового результату, враховуючи умови конкурентного ринку. Іншими словами, конкурентоспроможність полягає у здібностях підприємства забезпечити такий випуск продукції, щоб можна було успішно її реалізувати на конкурентному ринку.

Конкурентоспроможність – ринкова категорія, що має динамічний, мінливий характер. Так, при незмінних якісних

характеристиках товару, його конкурентоспроможність може змінюватися в широких межах залежно від кон'юнктури ринку, дій конкурентів, зміни цін, рекламних заходів тощо.

Конкурентоспроможність підприємства повинна забезпечуватися такими показниками, як висока виробнича ефективність, яка реалізується завдяки сучасному обладнанню, технологіям, кваліфікованими працівниками та здатністю завоювати й тривалий час утримувати стійні позиції на ринку, що забезпечується завдяки ефективному використанню принципів маркетингового управління.

Основними умовами забезпечення конкурентоспроможності є:

- застосування наукових підходів до стратегічного менеджменту;
- забезпечення єдності розвитку техніки, технології, економіки, управління;
- застосування сучасних методів дослідження й розробок (програмно-цільове планування, теорія прийняття рішень і т.д.);
- розгляд взаємозв'язків функцій управління будь-яким процесом на всіх стадіях життєвого циклу об'єкта;
- формування системи заходів із забезпечення конкурентоспроможності різних об'єктів.

## 2.2 Методичні рекомендації (метод 1111-5555).

Конкурентоспроможність товару за даною методикою оцінюється по чотирьох головних статичних факторах:

- якість товару;
- ціна товару;
- якість сервісу товару на конкретному ринку;
- експлуатаційні витрати на використання товару.

Інтегральний показник конкурентоспроможності товару можна оцінювати експертним шляхом за двома методами:

1. Без урахування вагомості факторів;
2. З урахуванням вагомості факторів.

**У будь-якому випадку ці методи застосовуються при неможливості застосування більш точних кількісних методів оцінки.**

**I метод**

За системою 1111-5555, без урахування вагомості факторів, конкурентоспроможність товару визначається як сума балів по кожному фактору. Експерт (або група експертів) дає оцінку фактора від 1 (найгірше значення фактора) до 5 (найкраще значення фактора). Так товар низької якості, пропонований за високою ціною, що має до того низька якість сервісу і високі експлуатаційні витрати, буде оцінюватися в 1-2 бали, і його конкурентоспроможність може бути, припустимо 1 2 1 1.

По даній системі мінімальне значення конкурентоспроможності буде дорівнює 4 (1+1+1+1), максимальне – 20 (5 +5 +5 +5). Таким чином, оцінюваний товар має конкурентоспроможність, рівну 5 (1+2+1+1) з 20, тобто в чотири рази відстає від кращих світових зразків.

**II метод**

**Методичні рекомендації (експертна оцінка конкурентоспроможності товару (послуги)) з урахуванням вагомісті кожного фактора конкурентоспроможності.**

Для підвищення точності оцінки можна використовувати вагомість (значущість) кожного фактора конкурентоспроможності:

- для якості товару – 4 бали;
- ціни – 3;
- якості сервісу товару на конкретному ринку – 2;
- експлуатаційних витрат – 1 бал (експлуатаційні витрати в чому визначаються якістю товару та його сервісу). Чим вища якість, тим нижче експлуатаційні витрати.

Для оцінки конкурентоспроможності створиться експертна група з висококваліфікованих фахівців чисельністю не менше 5 осіб. Кожному фактору конкурентоспроможності експерт може присвоїти від 1 до 5 балів. Вагомість факторів дорівнює від 4 (якість товару) до 1 (експлуатаційні витрати). Припустимо, експертна група з 5 чоловік кожен фактор оцінила балами, наведеними в таблиці 2.1.

Конкурентоспроможність товару розраховується за такою формулою:

$$K_T = \frac{\sum_{j=1}^{n} Б_{ij} / n}{5} a_j$$

де $К_Т$ – конкурентоспроможність товару (значення коливається від 2 до 10);

$n$ – кількість експертів;

$Б_{ij}$ – експертна оцінка $i$-м експертом $j$-го фактора конкурентоспроможності товару;

$a_j$ – вагомість $j$-го фактора (від 4 до 1);

5 – максимальна оцінка фактора.

Таблиця 2.1 – **Експертна оцінка факторів конкурентоспроможності**

| Експерт | Кількість товару | Ціна товару | Якість сервісу | Експлуатаційні витрати |
|---|---|---|---|---|
| Керівник | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Конструктор | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Маркетолог | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Економіст | 4 | 3 | 4 | 4 |
| Технолог | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Сума балів | 18 | 16 | 19 | 17 |
| Середній бал | 3,6 | 3,2 | 3,8 | 3,4 |

**Завдання для самостійної роботи:**

Розрахувати конкурентоспроможність (II методом) підставивши у формулу дані з таблиці 2.1 і зробити висновок.

## Питання для самоперевірки

1. До яких дій постійно конкуренція примушує підприємства всіх форм власності7

2. Що характеризує конкурентоспроможність підприємства?

3. За рахунок яких основних умов можливо забезпечити конкурентоспроможність підприємства?

4. Які чотири головні статичні фактори товару використовуються для оцінки їх конкурентоспроможності методом 1111-5555?

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3
# ВИЗНАЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ З НАВКОЛИШНІМ СЕРЕДОВИЩОМ ЙОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ І СПОСІБ АДАПТАЦІЇ ДО НЬОГО

**Мета роботи:** отримати практичні навички у визначенні зв'язків автосервісних підприємств із навколишнім середовищем його функціонування та способів адаптації до неї

## 3.1 Теоретичні відомості

Специфіка сфери послуг:
• невловимість
• невидимість
• нерозривність виробництва та споживання
• неоднорідність та мінливість якості
• нездатність послуг до зберігання

Послуги може бути капіталомісткими і наукомісткими, мати промисловий характер чи задовольняти особисті потреби, може бути некваліфікованими чи, навпаки, вимагати дуже високого рівня кваліфікації виконавців. Не всі види послуг на відміну товарів, придатні для широкого залучення до міжнародного обороту, наприклад комунальні послуги. Сфера послуг, зазвичай, більшою мірою захищена державою від іноземної конкуренції, ніж сфера матеріального виробництва.

Одна з головних закономірностей сучасного суспільного розвитку – випереджаюче зростання сфери послуг у порівнянні з матеріальним виробництвом та розширення її господарських позицій. У послугах формуються такі ключові чинники економічного зростання, як наукове знання, нематеріальні форми накопичення, інформаційні технології, і навіть глобалізація господарську діяльність тощо. Відповідно найважливіше значення мають глибокі науково-технічні, якісні та структурні зміни у самих галузях послуг, які підвищують їхній внесок у розвиток суспільства та створюють необхідні передумови для його подальшого прогресу.

**Прямий та зворотний зв'язок.** Залежність елементів – зв'язок - має спрямованість процесів. Вплив системи на довкілля розуміють як безпосередній зв'язок. Вплив довкілля на систему - як зворотний зв'язок.

Зворотний зв'язок може бути позитивним, тобто зберігає тенденції, що відбуваються в системі зміни, а також негативним, тобто протидіє тенденціям зміни системи.

Зворотний зв'язок є основою саморегулювання, розвитку систем, пристосування їх до умов існування, що змінюються.

**Адаптація** – це здатність системи виявляти цілеспрямовану поведінку, що пристосовується, у складному середовищі, а також сам процес такого пристосування.

Адаптація проявляється як саморегулювання, самонавчання, самоорганізації та вдосконалення.

## 3.2 Фактори вплив зовнішнього середовища прямого впливу на підприємство автосервісу

Умови виконання роботи: спільна робота групи студентів 3-5 осіб, сформованих викладачем та подальше обговорення результатів.

1. Виберіть системний об'єкт, на прикладі якого розглядатимуться фактори впливу. Це може бути свій варіант або один із таких:

- Кузовний автосервіс
- Шинний автосервіс
- Дизельний автосервіс
- Універсальний автосервіс
- Гаражний автосервіс
- І т.д.

Приклад запишіть у схему «Фактори зовнішнього середовища прямого на систему» під словом «система».

2. Для кожного з 4 факторів прямого впливу на об'єкт, підберіть конкретні приклади – ЩО може вплинути на роботу конкретної системи. Приклади запишіть у ліву частину схеми (ВХІД).

3. У праву частину схеми запишіть результати впливу факторів – ЯК можуть позначитися ці фактори на систему (ВИХІД).

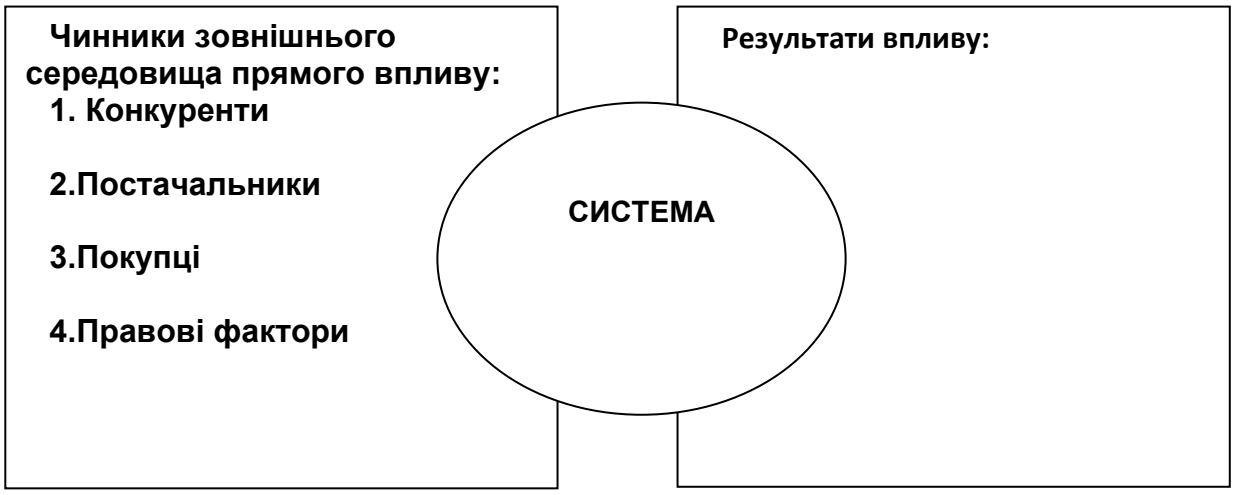



Рисунок 3.1 – Схема «Фактори зовнішнього середовища прямого на систему»

4. Зробіть висновки про вплив зовнішнього середовища прямої дії на систему та запишіть їх у робочий зошит.

## 3.3 Фактори вплив зовнішнього середовища непрямого впливу на підприємство автосервісу

1. Запишіть системний об'єкт із 2-го пункту практичної роботи у схему «Фактори зовнішнього середовища непрямого на систему» під словом «система».

2. Для кожного з 6 факторів непрямого впливу на об'єкт, підберіть конкретні приклади – ЩО може вплинути на роботу конкретної системи. Приклади запишіть у ліву частину схеми (ВХІД).

3. У праву частину схеми запишіть результати впливу факторів – ЯК можуть позначитися ці фактори на систему (ВИХІД).

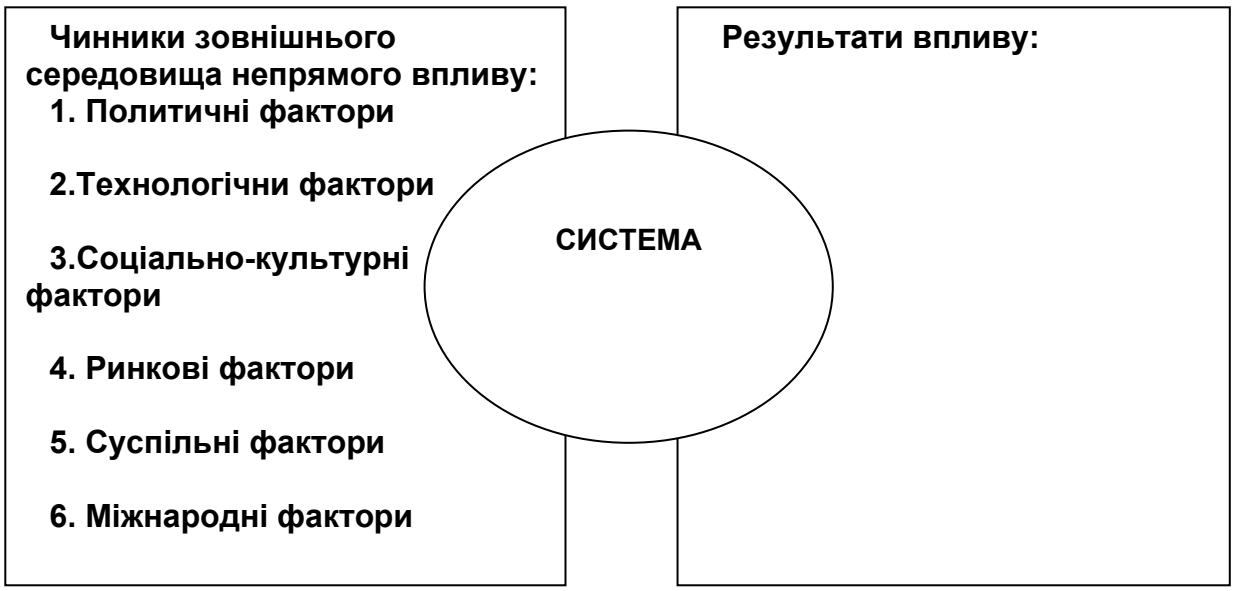



Рисунок 3.2 – Схема «Фактори зовнішнього середовища непрямої дії на систему»

4. Зробіть висновки про вплив зовнішнього середовища непрямої дії на систему та запишіть їх у робочий зошит.

## 3.4 Зворотній зв'язок до впливу зовнішніх факторів на підприємства сфери сервісу

1. Розгляньте фактори впливу зовнішнього середовища прямого та непрямого впливу (пункт 2-3) з погляду поняття зворотного зв'язку.

2. Визначте, які фактори можна віднести до позитивного, а які негативного зворотного зв'язку. Результати запишіть у робочий зошит до таблиці 3.1 «Зворотній зв'язок».

Таблиця 3.1 – **«Зворотній зв'язок»**

| № п.п. | Позитивний зворотний зв'язок | Негативний зворотний зв'язок |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

## 3.5 Адаптація до впливу зовнішніх факторів на підприємства сфери сервісу

Які дії, на вашу думку, розглянута система повинна вжити для протидії, пристосування до факторів зовнішнього середовища і для збереження всієї системи в цілому?

Результати запишіть до таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – **"Адаптація"**

| № п.п. | Приклади впливу зовнішнього середовища (зворотного зв'язку) | Дії системи, що пристосовують її до зовнішніх факторів |
|---|---|---|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |

Зробіть висновки щодо впливу зворотного зв'язку та адаптації на систему та запишіть їх у робочий зошит.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4
# КЛАСИФІКАЦІЯ СИСТЕМ

Мета роботи: **Отримати практичні навички у визначенні класифікаційних ознак різних систем в автосервісі**

## 4.1 Теоретичні відомості

Усі існуючі системи можна класифікувати за такими моно-ознаками:

1. За зумовленістю дії: **детерміновані** (всі елементи взаємодіють точно передбаченим чином), і **стохастичні/імовірнісні** (поведінка системи можна передбачити лише з деякою ймовірністю);

2. За походженням: **природні та штучні;**

3. По взаємодії із середовищем: **замкнуті та відкриті**;

4. За ступенем складності: **прості** (невелика кількість елементів, зв'язки між ними легко описуються), **складні** (велика кількість елементів, розгалужена структура, виконують складні функції), дуже складні (безліч елементів, які не можуть бути повністю описані);

5. За ознакою зміни в часі: **статичні** (тобто параметри та властивості з часом – незмінні, постійні); **динамічні** (тобто що змінюються у часі);

6. За величиною, розміром: **малі, середні та великі.**

**Відносні показники.** Найчастіше градація проводиться за наступною схемою: **Малі системи** - системи з кількістю елементів менше 30 (наприклад, фірма з чисельністю співробітників 25 осіб або домкрат); **Середні системи** - системи з кількістю елементів від 30 до 300 (наприклад, фірма з чисельністю співробітників 250 осіб чи КПП). **Великі системи** - системи з кількістю елементів понад 300 (наприклад, корпорація з чисельністю співробітників 15 000 осіб, автомобіль або людина).

**По сукупності ознак** - способу створення систем та особливостям їх функціонування, системи поділяють на 4 класи:

**1 клас:** фізичні системи (природні, матеріальні, неживі) немає стабільної організації та явно вираженої цільової функції;

**2 клас:** технічні системи (штучні, матеріальні, неживі) мають стабільну організацію та явно виражену цільову функцію;

**3 клас:** біологічні системи (природні, матеріальні, живі) мають перетворювану організацію;

**4 клас:** соціально-економічні системи (штучні) у сфері виробництва, розподілу, обміну та споживчих результатів людської діяльності.

## 4.2 Умова виконання роботи

Заповніть таблицю 4.1 «Класифікація прикладів систем», вибравши 8 об'єктів.

Таблиця 4.1 – Класифікація прикладів систем

| № пп | Критерій класифікації | **Приклад: Тип системи «Домкрат»** | Приклад 1 | Приклад 2 | … | Приклад 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | За обумовленістю дії | ***Детерміно-вана*** | | | | |
| 2. | За походженням | ***Штучна*** | | | | |
| 3. | По взаємодії із середовищем | ***відкрита*** | | | | |
| 4. | За ступенем складності | ***проста*** | | | | |
| 5. | За ознакою зміни у часі | ***статична*** | | | | |
| 6. | За величиною, розміром | ***мала*** | | | | |

Це може бути свій варіант або один із таких:

- Кузовний автосервіс
- Шинний автосервіс
- Дизельний автосервіс
- Універсальний автосервіс
- Гаражний автосервіс
- КПП
- Автомобіль

• Паливна система
• Система оплати праці
• Шина
• Очисні споруди автосервісу
• Система кваліфікаційної атестації персоналу
• І т.п.

"Приклади систем": вісім варіантів систем.

Зробіть висновки про кваліфікаційні ознаки систем та запишіть їх у робочий зошит.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5
# ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

Конкурентоспроможність товару, послуги – ключовий фактор, коли мова йде про перспективи розвитку виробничих фірм. Всі параметри, що характеризують рівень конкурентоспроможності, поділяють на три групи: нормативні параметри, технічні характеристики та економічні параметри. За оцінкою трьох груп параметрів можна розрахувати показник рівня конкурентоспроможності кожного СТО:

$$UK = J_{\text{нп}} \frac{l_{\text{тп}}}{\text{Е}_{\text{еп}}}. \qquad (5.1)$$

де $J_{\text{нп}}$ - загальний показник по нормативних параметрах;

$l_{\text{тп}}$ - загальний показник по технічних параметрах;

$\text{Е}_{еп}$ - загальний показник за економічними параметрами.

***Якщо значення UK більше 1, то це означає, що проектується конкурентоспроможне СТО.***

***Нормативні параметри*** – це якісні характеристики, які перевіряються на відповідність національним та міжнародним стандартам. Загальний нормативний показник визначається як добуток приватних показників по кожному з нормативних параметрів:

$$J_{нп} = g_1 \cdot g_2 \cdot \text{К} \ \cdot g_n, \qquad (5.2)$$

де $g_i$ – приватні показники по кожному нормативному параметрі.

Таким чином, якщо хоча б один з показників дорівнює нулю, тобто не відповідає стандарту, то загальний показник також дорівнює нулю, отже, розглянутий вид діяльності буде неконкурентоспроможним на цільовому ринку.

***Загальний показник за економічними параметрами*** визначається за формулою

$$\text{Е}_{\text{еп}} = \frac{\text{Ц}_{\text{п}}}{\text{Ц}_{\text{е}}}, \qquad (5.3)$$

де $\text{Ц}_{\text{п}}$ - ціна послуг, що надаються проектованого СТО;

$\text{Ц}_{\text{е}}$ - ціна послуг, що надаються еталонного або конкурентного

підприємства.

***Загальний показник по технічних параметрах*** визначається за формулою

$$l_{\text{еп}} = \sum \frac{d_{\text{н}}}{d_{\text{е}}} \cdot \alpha, \qquad (5.4)$$

де $d_{\text{н}}$ – величина технічного параметра надаваних послуг проектованого СТО;

$d_{\text{е}}$ – величина технічного параметра надаваних послуг еталонного або конкурентного підприємства;

$\alpha$ – ваговий коефіцієнт.

***Загальний показник технічного параметра вказує ступінь відповідності послуг, що надаються еталонному або конкурентному підприємству.***

Розглянемо розрахунок показника рівня конкурентоспроможності на наступному прикладі (табл. 5.1). Послуги, що надаються – діагностика та ТО електромагнітних форсунок систем впорскування палива.

Таблиця 5.1 – **Характеристика послуг автосервісу**

| Найменування параметру | СТО еталонне | СТО проект1 | СТО проект2 | СТО проект3 | СТО проект4 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Нормативні параметри: наявність сертифіката, бал | є 1 | є 1 | є 1 | є 1 | є 1 |
| 2 Економічні параметри: ціна надаваних послуг, грн. | 125 | 110 | 140 | 150 | 125 |
| 3 Технічні параметри: | | | | | |
| 3.1 Рівень кваліфікації механіків, бал | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3.2 Наявність гарантії на виконані роботи, бал | є 3 | є 2 | є 2 | є 2 | немає 0 |
| 3.3 Якість застосовуваних запасних частин, матеріалів, бал | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 |
| 3.4 Імідж підприємства, бал | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| 3.5 Забезпеченість виробничо-технічної бази,% | 100 | 100 | 80 | 60 | 60 |
| 3.6 Якість застосовуваного обладнання, бал | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |
| 3.7 Додаткові послуги (виїзд механіка, доставка автомобіля), бал | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

Таблиця заповнюється на підставі маркетингових досліджень СТО автомобілів.

Параметри можуть бути жорсткими, тобто мають кількісну оцінку, і м'якими, не мають кількісної оцінки (імідж підприємства).

Крім того, деякі параметри можуть оцінюватися тільки двома прямо протилежними значеннями (є чи ні).

Параметри з прямо протилежною оцінкою оцінюють одиницею, якщо дана властивість послуги присутній, або нуль, якщо дана властивість відсутня.

М'які параметри доводиться оцінювати за бальною системою на підставі, наприклад, експертного опитування.

**У рядку 3.1** «Рівень кваліфікації механіків» за результатами експертного опитування може бути встановлений за п'ятибальною системою.

1. Високий рівень - 5 балів, якщо стаж роботи понад три роки, освіта вища, спеціалізація вузька.

2. Середній рівень - 4 бали, якщо стаж роботи понад три роки, освіта середня спеціальна, спеціалізація вузька.

3. Рівень нижче середнього - 3 бали, якщо стаж роботи понад три роки, освіта середня, спеціалізація широкого профілю.

4. Низький рівень - 2 бали, якщо стаж роботи до трьох років, освіта середня, спеціалізація широкого профілю.

5. Один бал, якщо стаж роботи до трьох років, освіта середня, спеціалізації немає.

Примітки

1. Дані беруться середні в середньому по підприємству.

2. Для новостворюваного СТО пропонується встановити рівень кваліфікації нижче середнього - 3 бали.

**У рядку 3.2** «Наявність гарантій на виконані роботи » пропонується встановити трибальну систему:- 1 бал - за наявності гарантій за нормативами ;

- 2 бали - за наявності збільшених термінів гарантії;

- 3 бали - розширені гарантії.

Примітка – для новостворюваного СТО рекомендується встановити гарантію в два бали.

**У рядку 3.3** «Якість застосовуваних частин і матеріалів» рекомендується оцінювати за п'ятибальною системою:

- 5 балів – застосування оригінальних і нових запасних частин;

- 4 бали – застосування оригінальних і вживаних запасних частин;

- 3 бали – застосування вживаних запасних частин;

- 2 бали – застосування неоригінальних запасних частин;

- 1 бал – застосування неоригінальних і вживаних запасних частин.

Примітка – для знову створюваних СТО рекомендується оцінити в п'ять балів.

**У рядку 3.4** «Імідж підприємства» пропонується оцінювати за чотирибальною системою.

4 бали – за умов:

- Є фірмовий стиль підприємства (дизайн, фірмовий одяг і т.д.);

- Підприємство проводить соціально-орієнтовані акції;

- Висока культура спілкування з клієнтами;

- Підприємство проводить презентації інноваційних проектів (ярмарки, виставки, публічні акції).

3 бали – за умов:

- Є фірмовий стиль підприємства (дизайн, фірмовий одяг і т.д.);

- Висока культура спілкування з клієнтами;

- Підприємство проводить презентації інноваційних проектів (ярмарки, виставки, публічні акції).

2 бали – за умов:

- Є фірмовий стиль підприємства (дизайн, фірмовий одяг і т.д.);

- Підприємство проводить презентації інноваційних проектів (ярмарки, виставки, публічні акції).

1 бал – за умови:

- Підприємство проводить презентації інноваційних проектів (ярмарки, виставки, публічні акції).

Примітка – для знову створюваних СТО рекомендується виставляти оцінку в чотири бали.

**У рядку 3.5** «Забезпеченість виробничо-технічної бази» рекомендується порівняти наявність обладнанні у конкурентів, проектованого СТО з переліком обладнання, яке має бути по НТП, і

встановити відсоток забезпеченості:

- Високий рівень – 100%;
- Середній рівень – 80%;
- Низький рівень – 60%;
- Нижче 60%.

**У рядку 3.6** «Якість застосовуваного устаткування» за результатами експертного опитування рекомендується встановити трибальну систему за наступними критеріями:

- 3 бали – термін експлуатації обладнання до 5 років;
- 2 бали – термін експлуатації обладнання від 5 до 10 років ;
- 1 бал – термін експлуатації обладнання понад 10 років.

**У рядку 3.7** «Додаткові послуги» - параметр з двома прямо протилежними значеннями, якщо послуга присутня – 1 бал, відсутня – 0 балів.

Результати розрахунку показників рівня конкурентоспроможності представити в табличній формі (табл. 5.2).

Ваговий коефіцієнт значущості технічних параметрів визначається за допомогою експертних методів, наприклад, апріорного ранжування.

Таблиця 5.2 – **Значення показників рівня конкурентоспроможності**

| Номер параметру | Ваговий коефіцієнт | СТО еталонне | СТО проект1 | СТО проект2 | СТО проект3 | СТО проект4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** (норм. параметри) | – | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| **2** (**$E_{еп}$**) | – | 1 | 0,9 | | | |
| **3.1** | 0,24 | 0,24 | 0,14 | | | |
| **3.2** | 0,18 | 0,18 | 0,12 | | | |
| **3.3** | 0,21 | 0,21 | 0,21 | | | |
| **3.4** | 0,08 | 0,08 | 0,08 | | | |
| **3.5** | 0,04 | 0,04 | 0,04 | | | |
| **3.6** | 0,11 | 0,11 | 0,11 | | | |
| **3.7** | 0,14 | 0,14 | 0,14 | | | |
| **4**(***UK***) | – | 1,0 | 0,93 | | | |
| ***Конкурентоспроможне СТО*** (так/ні) | – | так | ні | | | |

***Порядок розрахунку проект1 СТО (зразок).***

1. Загальний економічний параметр:

$$\mathbf{E_{еп}} = 110/125 = 0,9.$$

2. Загальний технічний параметр $\boldsymbol{l_{тп}}$ визначається підсумовуванням балів у рядках 3.1-3.7 таблиці 6.2:

$$\boldsymbol{l_{тп}} = 0,14 + 0,12 + 0,21 + 0,08 + 0,04 + 0,11 + 0,14 = 0,84.$$

У тому числі:

– рядок 3.1: $l_{тп1}=3/5\cdot0,24=0,14$;

– рядок 3.2: $l_{тп2}=2/3\cdot0,18=0,12$;

– рядок 3.3: $l_{тп3}=5/5\cdot0,21=0,21$;

– рядок 3.4: $l_{тп4}=4/4\cdot0,08=0,08$;

– рядок 3.5: $l_{тп5}=100/100\cdot0,04=0,04$;

– рядок 3.6: $l_{тп6}=3/3\cdot0,11=0,11$;

– рядок 3.7: $l_{тп7}=1/1\cdot0,14=0,14$.

$$\boldsymbol{UK = 1\cdot0,84/0,9 = 0,93.}$$

Для інших СТО розрахунок проводиться аналогічно.

Якщо показник рівня конкурентоспроможності проектованого СТО більше одиниці, то розглянута діяльність на цільовому ринку буде затребувана.

Дані маркетингових досліджень дозволяють надалі провести аналіз роботи підприємств та прийняти правильні висновки про завантаження виробничих потужностей підприємства.

***Завдання для самостійної роботи:***

Розрахувати показники для інших проектів СТО, а результати маркетингових досліджень необхідно занести у таблицю 5.2.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6
# ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ФАКТОРІВ МЕТОДОМ РАНЖИРУВАННЯ

Ранжування – це розташування об'єктів у порядку зростання або зменшення будь-якого властивого їм властивості. Ранжування дозволяє вибрати з досліджуваної сукупності факторів найбільш істотний.

Результатом проведення ранжирування є ранжировка. Якщо є ***n*** об'єктів, то в результаті їх ранжирування *j*-им експертом кожен об'єкт отримує оцінку $x_{ij}$ - ранг, приписуваний *i*-му об'єкту *j*-им експертом.

Значення $x_{ij}$ знаходяться в інтервалі від **1** до ***n***.

**Ранг найважливішого чинника дорівнює одиниці, найменш значущого – числу *n*.**

**Ранжуванням *j*-го експерта називається послідовність рангів $x_{1j}, x_{2j}, ..., x_{nj}$.**

Перевагою методу є його простота, а недоліком – обмежені можливості використання. При оцінці великої кількості об'єктів експертам дуже важко будувати ранжируваних ряд, оскільки доводиться враховувати безліч складних зв'язків.

Узгодженість між ранжування двох експертів можна визначити за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена:

$$\rho = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n}\left(x_{ij} - x_{ik}\right)^2}{n\left(n^2-1\right)} = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d^2}{n\left(n^2-1\right)}, \qquad (6.1)$$

де $x_{ij}$ – ранг, присвоєний *i*-му об'єкту *j*-м експертом;

$x_{ik}$ – ранг, присвоєний *i*-му об'єкту *k*-м експертом;

$d_i$ – різниця між рангами, присвоєними *i*-му об'єкту.

Величина може змінюватися в діапазоні від -1 до +1. При повному збігу оцінок коефіцієнт дорівнює одиниці. Рівність коефіцієнта мінус одиниці спостерігається при найбільшому розходженні у думках експертів.

Крім того, розрахунок коефіцієнта рангової кореляції може застосовуватися як спосіб оцінки взаємин між будь-яким фактором і результативною ознакою (реакцією) у тих випадках, коли ознаки не

можуть бути виміряні точно, але можуть бути впорядковані. У цьому випадку значення коефіцієнта Спірмена може бути інтерпретовано подібно значенням коефіцієнта парної кореляції. Позитивне значення свідчить про прямий зв'язок між чинниками, негативне - про зворотний, при цьому, чим ближче абсолютне значення коефіцієнта до одиниці, тим тісніше зв'язок.

Коли необхідно визначити узгодженість у ранжировках великого (більше двох) числа експертів, розраховується коефіцієнт конкордації – загальний коефіцієнт рангової кореляції для групи, що складається з ***m*** експертів:

$$W = \frac{12 \cdot S}{m^2 \left(n^3 - n\right)}, \qquad (6.2)$$

де

$$S = \sum_{i=1}^{n} \left( \sum_{j=1}^{m} x_{ij} - \frac{1}{2} m(n+1) \right)^2.$$

Від'ємник в дужках являє собою не що інше, як середню суму рангів (при підсумовуванні для кожного об'єкта), отриманих і об'єктами від експертів.

Коефіцієнт ***W*** змінюється в діапазоні від 0 до 1. Його рівність одиниці означає, що всі експерти присвоїли об'єктам однакові ранги. Чим ближче значення коефіцієнта до нуля, тим менш узгодженими є оцінки експертів.

Далі наведемо приклади розрахунку коефіцієнтів ***ρ*** і ***W***.

**Приклад 1.**

Нехай два експерти приписали дванадцяти факторів, що впливає на успішність реалізації інноваційного проекту, ранги, показані в таблиці 6.1.

На основі наведених даних розрахуйте коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

Рішення.

Розрахуємо коефіцієнт Спірмена, використовуючи формулу (6.2). Проміжні результати розрахунків ($d_i$ та $d_{i2}$) наведені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – **Вихідні дані і проміжні результати розрахунків прикладу 1**

| **Фактор** | **Ранги** | | $d_i$ | $d_{i2}$ |
|---|---|---|---|---|
| | **перший експерт ($x_{i1}$)** | **другий експерт ($x_{i2}$)** | | |
| А | 7 | 6 | 1 | 1 |
| Б | 8 | 4 | 4 | 16 |
| В | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Г | 1 | 3 | -2 | 4 |
| Д | 9 | 11 | -2 | 4 |
| Е | 3 | 2 | 1 | 1 |
| З | 12 | 12 | 0 | 0 |
| Ж | 11 | 10 | 1 | 1 |
| И | 4 | 5 | -1 | 1 |
| К | 10 | 9 | 1 | 1 |
| Л | 6 | 7 | -1 | 1 |
| М | 5 | 8 | -3 | 9 |
| Σ | | | | 40 |

Підставляючи обчислене значення у формулу (6.1), отримаємо:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot 40}{12\left(12^2 - 1\right)} \approx 0{,}86.$$

Таке значення коефіцієнта Спірмена свідчить про високу узгодженості оцінок експертів.

**Приклад 2.**

П'ять експертів проранжували сім варіантів капіталовкладень (відповідні оцінки наведені в таблиці 6.2).

Перевірте узгодженість ранжіровок, використовуючи коефіцієнт конкордації.

Рішення.

Розрахуємо коефіцієнт конкордації, використовуючи формулу (6.2). У таблиці 6.2 наведені проміжні результати розрахунків.

Таблиця 6.2 – **Вихідні дані і проміжні результати розрахунків прикладу 2**

| **Варіанти** | **Експерти** | | | | | **Сума рангів** | **Відхилення від середньої суми** | **Квадрат відхилення** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| I | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 8 | -12 | 144 |
| II | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 8 | -12 | 144 |
| III | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 30 | 10 | 100 |
| IV | 4 | 6 | 4 | 6 | 4 | 24 | 4 | 16 |
| V | 7 | 3 | 7 | 4 | 5 | 26 | 6 | 36 |
| VI | 3 | 5 | 5 | 7 | 7 | 27 | 7 | 49 |
| VII | 5 | 4 | 3 | 2 | 3 | 17 | -3 | 9 |
| Σ | | | | | | | | 498 |

Підставляючи обчислене значення у формулу (6.2), отримаємо:

$$W = \frac{12 \cdot 498}{5^2\left(7^3 - 7\right)} \approx 0,711.$$

Така величина W дозволяє зробити висновок про те, що існує невипадкова узгодженість у думках експертів.

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7
# ВИЗНАЧЕННЯ ПРИХОВАНИХ РЕЗЕРВІВ ПРОДУКТИВНОСТІ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ПРОЯВАМИ НЕЯКОСТІ В РОБОТІ ПІДПРИЄМСТВ АВТОСЕРВІСУ

## 7.1 Оцінка якості роботи підприємства автосервісу

Менеджмент якості не є окремою функцією в підприємстві, яка не пов'язана з іншими. Це функція, яка має забезпечити якість всіх інших функцій, які існують у підприємстві та забезпечують його нормальну роботу, таких як комерційна (маркетинг), постачання, виробництво, управління персоналом, загальний та аналітичний облік, управління фінансами, адміністративна, загальне керівництво.

Інтегральними показниками якості роботи підприємства можуть бути такі, як виручка та витрати підприємства. Виручка характеризує привабливість продукту підприємства для споживачів, а витрати – ефективність роботи підприємства. Звичайно, необхідно максимізувати виручку і мінімізувати витрати. До певної міри це можна зробити шляхом мінімізації (а ж до повного знищення) негативної дії проявів неякості в роботі підприємства.

Використання описаної далі методики підвищення якості роботи підприємства пропагується органами стандартизації європейських країн і набуває все більшого розповсюдження.

Розглянемо детальніше запропоновану методику. Введемо кілька понять, які будуть використовуватись далі. Ілюстрація цих понять наведена на рис.7.1.

**Чистий внесок** – різниця між чистою виручкою (виручка без ПДВ) від реалізації продукції підприємства за певний період часу та реальними змінними витратами підприємства за цей період. Змінними є витрати підприємства, пропорційні обсягу його виробничої діяльності.

**Нестача внеску** – зменшення виручки або збільшення витрат, які можна підрахувати і причиною яких є погано спланована або виконана робота.

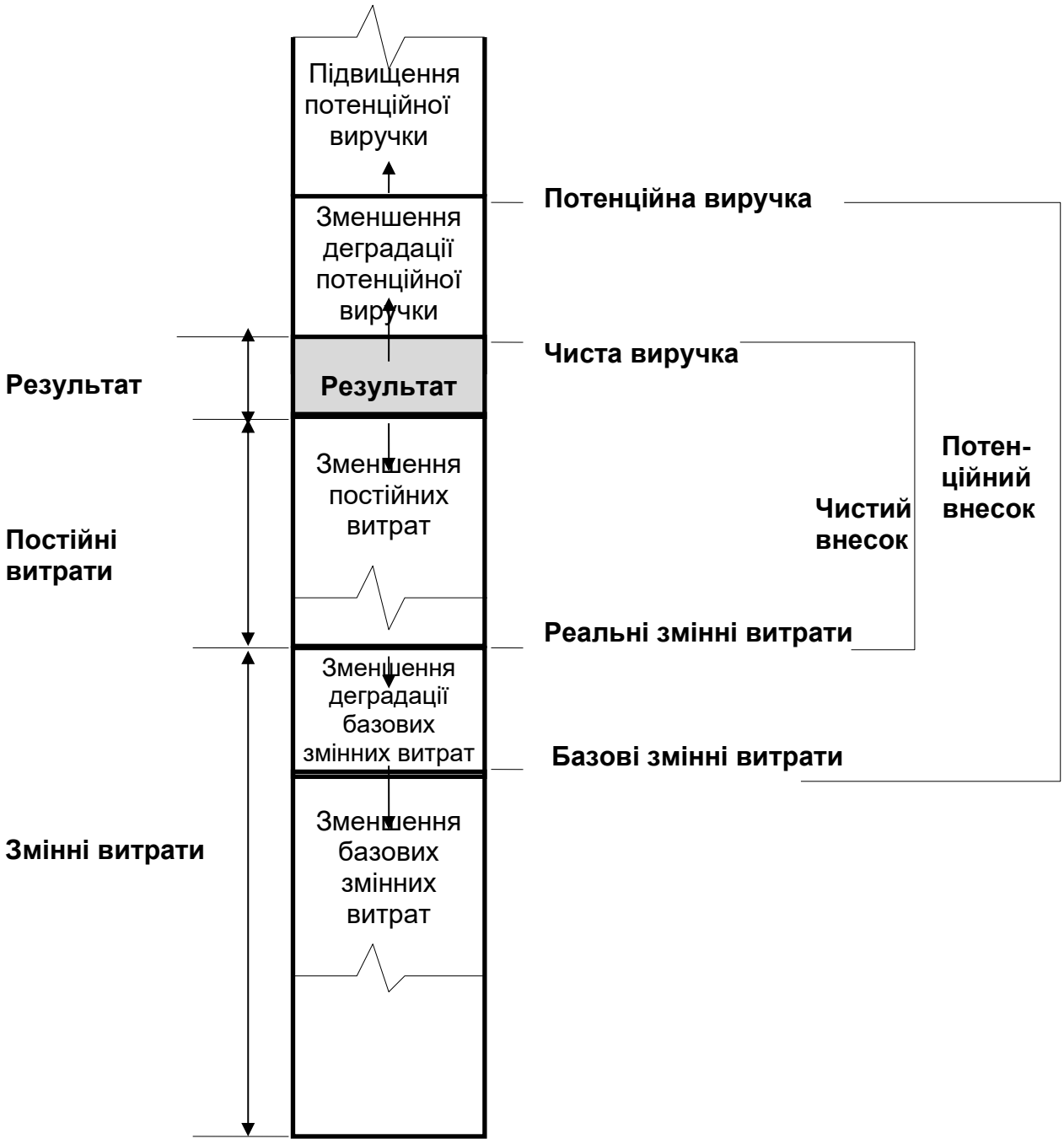



Рисунок 7.1 – Економічний ефект від якості роботи підприємства

**Потенційна виручка** – чиста виручка, збільшена на нестачу внеску, яка її зменшила.

**Базові змінні витрати** – реальні змінні витрати, зменшені на нестачу внеску, яка була причиною підвищення змінних витрат. Базові змінні витрати є сумою змінних витрат виробничої одиниці, що аналізується, в ідеальному випадку, коли відсутні всі негативні фактори, які можуть викликати зайві витрати. Розглядаються не

тільки збитки від невідповідності продукції (браку), але й збитки, пов’язані з недосконалістю функціонування структури.

**Потенційний внесок** – різниця між потенційною виручкою і базовими змінними витратами.

**Постійні витрати** – структурні витрати, які є постійними в певних межах зміни обсягу виробничої діяльності і змінюються ступенево при переході обсягу діяльності за ці межі. Найчастіше витрати на постійний персонал є постійними витратами.

**Результат** – різниця між чистим внеском і постійними витратами.

**Чистий результат** – результат, зменшений на суму виплачених податків.

## 7.2. Методологія покращання якості роботи підприємства

Результат роботи підприємства визначає його рентабельність, тоді як нестача внесків, яка виражається через деградацію базових змінних витрат та потенційної виручки, задає потенційний виграш у продуктивності праці. Чим менша така деградація, тим якісніше працює підприємство.

Найперше і найпростіше, що можна зробити для підвищення рентабельності підприємства шляхом покращення результату його діяльності – це зменшення постійних витрат, тобто покращання якості структури. Для цього в підприємстві залишають лише ті структури і персонал, які безперечно необхідні для функціонування підприємства. Ефект буде відчутний відразу.

У ширшому плані мова йде не тільки про скорочення зайвих елементів структури, але й про зміну її характеристик через зміну цін на сировину, складові, готову продукцію, тарифів оплати персоналу, зменшення запасів, скорочення термінів виробництва або надання послуг.

По-друге, абсолютно необхідно підвищити якість процесів, з яких складається діяльність підприємства. Таке підвищення якості має бути спрямоване на зменшення величини нестачі внесків до повної їх відсутності (нуль дефектів).

В табл.7.1 наведені двадцять можливих причин нестачі внеску, які викликають деградацію потенційної виручки та базових змінних витрат, що, в свою чергу, знижує рентабельність і продуктивність праці на підприємстві.

Таблиця 7.1 – **Основні причини нестачі внеску**

| Нестача внеску, пов'язана з деградацією потенційної виручки | Нестача внеску, пов'язана з деградацією базових змінних витрат |
|---|---|
| 1. Втрата клієнтів.<br>2. Нестача або відсутність продукції на ринку.<br>3. Продукція недостатньої якості.<br>4.Погане оволодіння умовами продажу.<br>5. Недотримання термінів поставки.<br>6. Специфічні умови ринку, які вимагають значних скидок. | 7. Куплені складові, кількість або характеристики яких не відповідають потребі, втрати при складуванні та зберіганні.<br>8. Втрати продукції при виробництві та розподілі.<br>9. Додаткові витрати, пов'язані з неякістю продукції або процесів.<br>10.Витрати на рекламації і повернену клієнтами продукцію.<br>11.Втрати продуктивності через погану організацію інформаційних потоків.<br>12.Втрати від недовикористання продуктивності обладнання та робочої сили.<br>13.Витрати на обслуговування, ремонт та заміну обладнання і матеріалів.<br>14.Витрати, пов'язані з забрудненням середовища.<br>15.Недосконала логістика (рівень запасів, транспортні витрати).<br>16.Втрати від прогулів.<br>17.Нещасні випадки на виробництві.<br>18.Втрати від недовикористання інвестицій.<br>19.Погане управління фінансами.<br>20.Непередбачені виплати субпідрядникам. |

Слід підкреслити, що необов'язково всі двадцять причин нестачі внеску мають бути присутні в конкретному підприємстві.

Нестача внеску є симптомом неякісної роботи підприємства.

Далі наведені можливі причини виникнення нестачі внеску від того чи іншого фактору.

1. **Втрата клієнтів**. Може бути викликана невідповідністю послуг потребам клієнтів за ціною, характеристиками, якістю, погіршенням якості з часом, втратою іміджу підприємства, недостатньою рекламою, появою продукту конкурентів, який є більш притягальним для споживачів. Форми опитування клієнтів можуть бути різними. Перш за все, необхідно забов'язати персонал, який контактує з клієнтами, систематично збирати інформацію під час звертання клієнтів до надавача послуг. Потім інформація обробляється та аналізується і надається керівництву за такою схемою: така аномалія або такий систематичний дефект роботи є причиною втрати такого відсотка клієнтів, що відповідає втраті такої суми виручки.

2. **Недостатня присутність або відсутність продукту на ринку.** Цю інформацію має постійно збирати відділ маркетингу за такими напрямами: незадоволена потреба в послугах певного виду; може бути реалізовано більше послуг, ніж надається, якщо буде призначена оптимальна ціна продукту, яка максимізує прибуток; ще є географічні або інші сегменти, де цей продукт відсутній; зовсім не надаються певні види послуг, на які є попит. Ознакою такого становища є черги або запити клієнтів, які не можуть бути задоволені негайно.

3. **Продукція недостатньої якості.** Мова йде про відбраковану продукцію, якість якої відповідає лише мінімуму норми. Щоб продати таку продукцію, виробник має знижувати її ціну. В автосервісі, будівництві, інших сферах обслуговування все більше замовників відмовляються платити обумовлену спочатку ціну за роботу через незадоволення її якістю.

4. **Погане оволодіння умовами продажу.** Втрати через зниження виручки спричиняються обраною комерційною політикою, результатом якої є зниження цін на продукт при виводі його на ринок, при розпродажі в кінці року або сезону, використанні інших способів інтенсифікації продажу, тобто втрати від того, що на даному ринку продукцію можна було продати дорожче ніж це зроблено. Як приклад з автосервісу, можна

привести пропозицію безплатного діагностування автомобіля. Практика показала, що в умовах України така безплатна послуга не компенсується доходом від наданих послуг з ліквідації виявлених при діагностуванні несправностей. Причини є дві: завеликі ціни на послуги, які пропонуються СТО, і більша, у порівнянні з Європою, схильність та спроможність наших власників автомобілів до самообслуговування.

5. **Недотримання термінів поставки.** Втрати доходу від відмови клієнтів платити попередньо обумовлену ціну за роботу, термін виконання якої не витримано. Запізнення отримання запланованої суми грошей. Втрати від зменшення продуктивності праці у такому випадку.

6. **Специфічні умови ринку, які вимагають значних скидок; надані послуги, на які не виписуються рахунки.** Наявність оптових клієнтів в особі державних та інших організацій, таких, як, наприклад, підрозділи міністерства внутрішніх справ, податкової міліції та інспекції, установи державної адміністрації, які спочатку закупають у великій кількості автомобілі, а потім намагаються обслуговувати їх безплатно або за мінімальними цінами в підприємствах автосервісу, які продали їм ці автомобілі.

7. **Погано складені замовлення на запчастини та матеріали, втрати при складуванні та зберіганні.** Замовлення, які не відповідають реальним потребам з точки зору номенклатури або кількості, погано налогоджені облік, переробка, умови зберігання приводять до перевитрат або втрат доходу.

8. **Втрати продукції при виробництві та розподілі.** Перевитрати ресурсів при функціонуванні виробництва у порівнянні з існуючими нормативами. Якщо ринок не насичений, то до цих втрат необхідно додати те, що могло б бути зароблено. Перевитрати, пов’язані з недосконалістю технологічних процесів.

9. **Додаткові витрати, пов’язані з неякістю продукції або процесів.** Такі витрати викликані потребою в переробці браку. Сюди входять витрати на пошук дефектів або їх причин, вартість операцій контролю, перевитрати робочого часу на переробку браку.

10. **Витрати на рекламації і повернену клієнтами продукцію.** Всі витрати, пов’язані з необхідністю задоволення клієнта, який виявив брак. Це можуть бути витрати на усунення

браку або виплата заборгованості клієнту, транспортні витрати, виплати на проведення експертизи, юридичні витрати і т.д.

11. **Втрати продуктивності через погану організацію інформаційних потоків.** Надлишок або нестача нарад, інформації. Як перше, так і друге приводить до втрат часу на пошук дійсно потрібної інформації і підвищує витрати часу на виконання замовлення. Наприклад, нестача інформації про наявність запасних частин на складі або великі втрати часу на її пошук можуть привести, з одного боку, до поганого управління запасами, а з іншого – до недовикористання тих запасів, які вже є на складі.

12. **Втрати від недовикористання продуктивності обладнання та робочої сили**. Викликані зменшенням продуктивності обладнання або персоналу по відношенню до 100 % номінальної віддачі. Визначаються в грошовому вимірі втрати від того, наприклад, що коефіцієнт використання виробничого персоналу на СТО менший за 100 %. Підраховують втрати як різницю між потенційним результатом при стовідсотковій продуктивності персоналу та обладнання і фактичним результатом роботи підприємства або підрозділу. Втрати продуктивності персоналу та обладнання можуть бути викликані простоями або зниженням продуктивності з організаційних та технічних причин.

13. **Витрати на обслуговування, ремонт та заміну обладнання і матеріалів**. Враховуються всі витрати, пов’язані з підтримкою виробничого обладнання й інфраструктури в робочому стані, з одного боку, та втрати від простоїв під час технічного обслуговування та ремонтів – з іншого. Враховують прямі витрати на ремонт та технічне обслуговування, та втрати від простою обладнання. Оптимальний рівень витрат на підтримку виробничо-технічної бази є такий, коли сума витрат на ТО і ремонти, а також втрат від простоїв мінімальна.

14. **Витрати, пов’язані з забрудненням середовища**. Витрати на забезпечення вимог нормативних документів щодо екології (додаткове обладнання, фільтри, очисні споруди і т.п.), покарання за невиконання цих вимог (штрафи, нарахування, інші санкції). Баланс витрат на заходи з охорони навколишнього середовища та штрафів за забруднення довкілля.

15. **Недосконала логістика (рівень запасів, транспортні витрати**). Невірно розрахований рівень запасів з точки зору розміру та номенклатури. Погано обрані постачальники (далеко, дорого, непевність поставок в обумовлений час, нестабільна якість постачання). Помилки при відправленні. Викликає періодичну відсутність запасних частин чи матеріалів на складі, або великі їх залишки. Перше викликає втрату потенційного доходу від реалізації, а друге – втрати від омертвлення коштів. Також можливі втрати від невідповідності номенклатури запасних частин та матеріалів попиту.

16. **Втрати від невиходів працівників на роботу**. Незалежно від причин невиходи на роботу спричиняють втрати. Це виплати за листками непрацездатності, переплата тим, хто заміщує, втрати часу на навчання тих, хто заміщує, ведення обліку невиходів на роботу, втрати продуктивності підрозділу від відсутності на роботі і т.п.

17. **Нещасні випадки на виробництві.** Виплати за листкам непрацездатності потерпілим, витрати на оформлення нещасних випадків, виплати на соціальні внески, інші витрати, пов’язані з відсутністю працівника на роботі.

18. **Втрати від недовикористання інвестицій**. Інвестиції в обладнання для випуску продукції, яка або зовсім не знайшла покупця, або не досягла запланованого обсягу продажу. Втрати розраховують як різницю між запланованою і отриманою віддачою від інвестицій. Інвестиції в персонал: витрати на найм, навчання, втрати від відсутності запланованої віддачі через звільнення або неспроможність персоналу.

19. **Неоптимальне управління фінансами**. Поганий вибір джерел фінансування (дорогі, погані умови кредитування, невідповідність термінів реалізації проекту та кредитування). Відсутність контролю за термінами сплати рахунків і т.п.

20. **Непередбачені виплати субпідрядникам**. Наприклад, виклики аварійних бригад з ремонту водопроводу, опалення, яким можна було б запобігти організацією хорошого превентивного обслуговування мереж своїми службами.

Слід підкреслити, що сукупність цих проблем не означає тільки втрату грошей та втрату можливості заробити, але й витрати

на знаходження та оплату зайвих фінансових ресурсів, що дорівнюють сумі всіх деградацій, які необхідно або покривати власним капіталом, або отримати у вигляді кредитів з відповідними відсотками оплати за ці ресурси.

Після аналізу ситуації в підприємстві має бути складений план зменшення нестачі внесків з перспективною метою наблизитись до їх повного зникнення (нуль нестачі внеску).

При складанні плану необхідно виконати три послідовні дії:

- виміряти і виразити всі існуючі нестачі внеску в грошовому вимірі. Визначити пріоритетні завдання, направлені на послідовну ліквідацію виявлених нестач внесків, починаючи з найбільших;
- для кожної нестачі внеску визначити всі чинники, знайти найбільш суттєві з них та намітити заходи з нейтралізації негативної дії таких чинників;
- призначити відповідальних за виконання розроблених заходів, зазначити терміни виконання, та організувати контроль.

Таким чином, величина нестачі внеску, викликана різними причинами, може служити показником, який характеризує якість підприємства. Чим меншою є сукупна нестача внеску, тим якіснішим є підприємство.

## 7.3. Приклад застосування методики покращання якості роботи підприємства автосервісу

Підприємство автосервісу (далі – СТО), де працюють **20** механіків, які безпосередньо займаються виконанням робіт з технічного обслуговування та ремонту автомобілів, має такі показники роботи за рік:

- середня вартість нормо-години **100** грн.;
- коефіцієнт використання робочого часу механіків – **0,6**;
- простої механіків через відсутність клієнтів – **55** % загальних втрат робочого часу;
- річний фонд робочого часу одного механіка – **1840** год.;
- потенційна виручка:

$$В_{пот} = 20 \text{ мех.} \times 100 \text{ грн.} \times 1840 \text{ год.} = \mathbf{3\ 680\ 000} \text{ грн.};$$

-обсяг реалізації послуг без ПДВ (реальна виручка):

$$В_{реал} = \mathbf{3\ 680\ 000} \text{ грн.} \times 0.6 = \mathbf{2208000} \text{ грн.};$$

- загальні втрати від недовикористання робочого часу майстрів:

$ВТР_{рч}$ = **3 680 000** грн. **– 2208000** грн. = **1472000** грн.,

- з них: втрати від нестачі клієнтів **55 %:**

$ВТР_{кл}$ = **1472000** грн. х 0,55 = **809600** грн.;

– втрати від невиконання норм часу **45 %:**

$ВТР_{нч}$ = **1472000** грн. х 0,45 = **662400** грн.

- вартість переробки браку, виявлена внутрішнім контролем, складає **10 %** обсягу реалізації:

$В_{пб}$ = **2208000** грн. х 0,1 = **220800** грн.;

- вартість робіт з усунення браку за рекламаціями клієнтів – **5 %** від обсягу реалізації:

$В_{рек}$ = **2208000** грн. х 0,05 = **110400** грн.;

- інші втрати від неякості в підприємстві оцінені в **7 %** від обсягу реалізації:

$ВТР_{ін}$ = **2208000** грн. х 0,07 = **154560** грн.

Шляхом аналізу фінансової і бухгалтерської звітності підприємства та відповідних розрахунків визначені в грошовому виразі нестачі внесків від різних чинників і побудована діаграма Парето (рис.7.2). Побудована також кумулятивна ламана лінія, яка показує сумарний внесок декількох чинників неякості в загальні втрати. З рис.7.2 видно, що на три перші чинники припадає 86 % втрат від неякості роботи підприємства, а на чотири чинники – 92 %. Ліквідацією цих чинників та їх наслідків і необхідно зайнятись у першу чергу.

Розглянемо методику роботи з усунення чинників втрат від неякості на прикладі першого чинника, яким є втрата клієнтів.

Загальний підхід до вирішення задач подібного типу полягає в розгляданні чинника, як симптому проблеми, визначенні причин появи цього симптому, та розробці дій з ліквідації симптомів шляхом знищення причин їх з'явлення. Тобто проблема розв'язується за схемою:



У даному випадку симптомом неякості роботи підприємства є втрата клієнтів, збитки від якої оцінені в 80960 грн., що складає 41 % збитків від всіх проявів неякості і 36,7 % від існуючого обсягу реалізації. Тобто цифра достатня для того, щоб зайнятись вирішенням цієї проблеми.

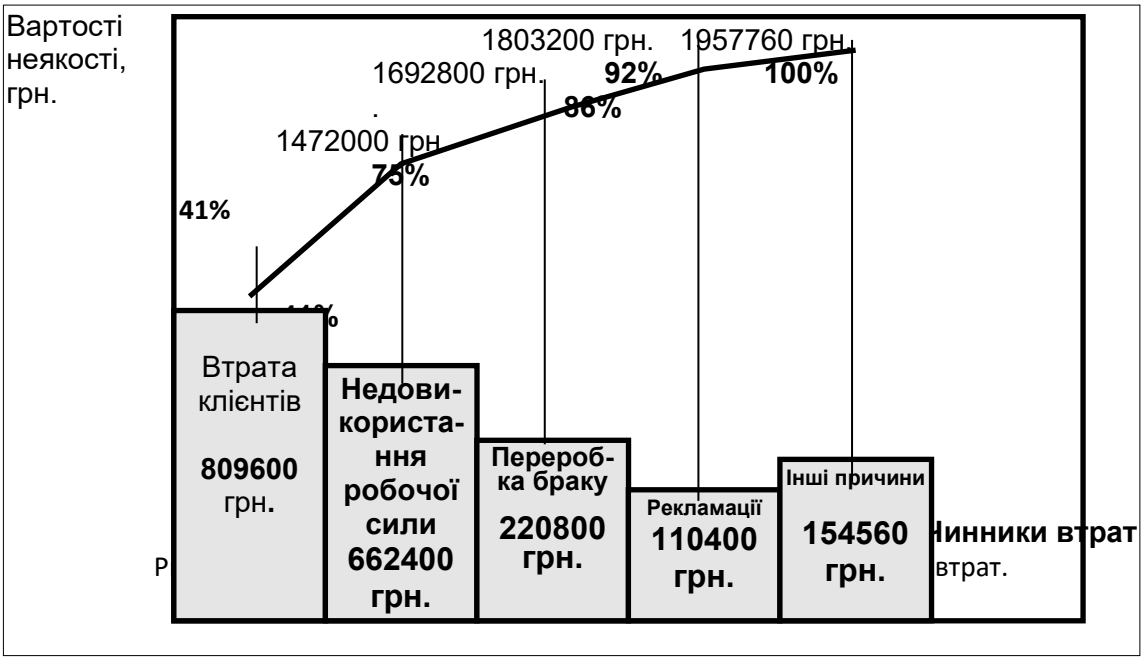



Рисунок 7.2 – Втрати підприємства від неякості роботи окремих його функцій

Спочатку висловлюються гіпотези щодо можливих причин виникнення симптому неякості. Всі можливі причини, звичайно, зображуються на діаграмі “причини – наслідки”, яка ще називається діаграмою Ішикави. Із збільшенням кількості гіпотез щодо причин виникнення симптомів неякості вони об’єднуються в однорідні групи та підгрупи різних рівнів. Приклад діаграми Ішикави, побудованої для аналізу причин втрати клієнтів, наведений на рис.15. Гіпотези щодо причин прояву неякості висуваються і наносяться на діаграму до повного їх вичерпання.

Потім усі запропоновані гіпотези розглядаються та аналізуються і серед них обираються найбільш імовірні. Для цього можна оцінити кожну гіпотезу в балах і ранжувати гіпотези в залежності від такої оцінки. Для роботи відбирають декілька найбільш імовірних гіпотез.

Заходи з реалізації відібраних гіпотез намічаються у вигляді плану покращання якості. Звичайно, планують роботу з перевірки одразу декількох суттєвих гіпотез та розробці заходів щодо усунення причин неякості.

У даному прикладі при аналізі виявлено, що загальними причинами втрати клієнтів є, по-перше, невідповідність запроектованих характеристик продукту, тобто послуг, потребам і можливостям клієнтів, і, по-друге, нездатність системи, що виробляє задовольнити існуючі запроектовані послуги, перш за все, через погану роботу персоналу.

Далі окремо аналізується кожна з загальних можливих причин.

Для забезпечення відповідності запроектованого продукту потребам всього ринку та його окремих сегментів складається план дій, головними пунктами якого мають бути: вибір методів обстеження клієнтів з метою визначення їх потреб; проведення обстеження; обробка результатів; формулювання потреб клієнтів; визначення кількісних та якісних характеристик потреб; розробка послуги у вигляді її опису, технічних умов на послугу, процеси її надання та управління якістю.

Вимоги до послуги мають бути встановлені у вигляді характеристик, які можуть контролюватись як надавачем, так і клієнтом.

Якщо причиною втрати клієнтів є невідповідність послуг, що надаються запроектованим послугам, то розглядаються фактори, які можуть бути причиною такого становища (рис. 7.3). Це такі фактори, як персонал, приміщення, обладнання, засоби контролю, методи, організація. Ці фактори аналізуються. Їх ранжують за ступенем важливості. Далі намічають плани роботи з усунення негативного впливу обраних факторів.

Наприклад, фактори, які впливають на якість роботу персоналу, показані на рис. 7.4, а основа плану реалізації заходів з її поліпшення приведена в табл. 7.2.

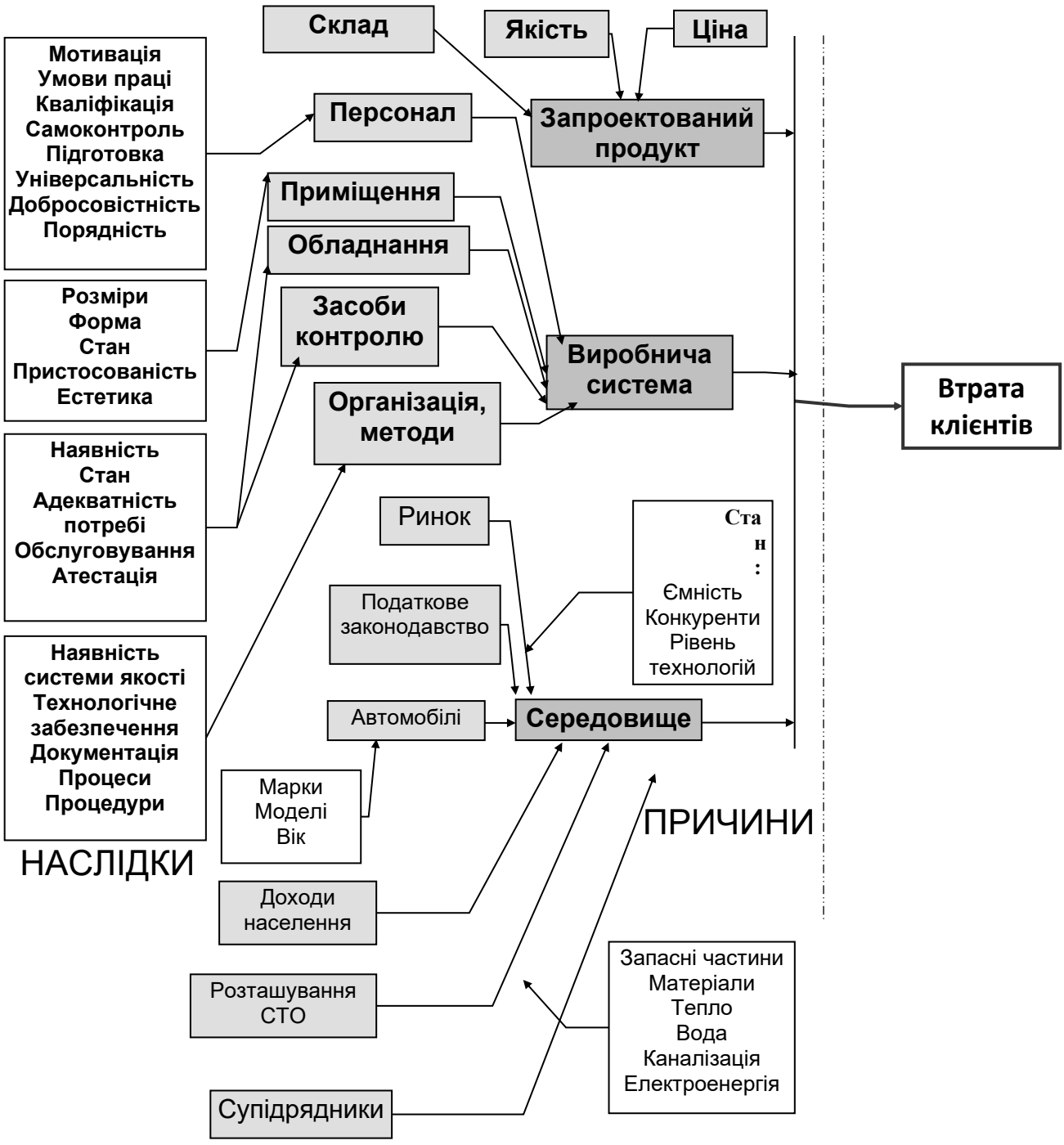



Рисунок7.3 – Діаграма Ішикави для визначення причин втрати клієнтів на СТО

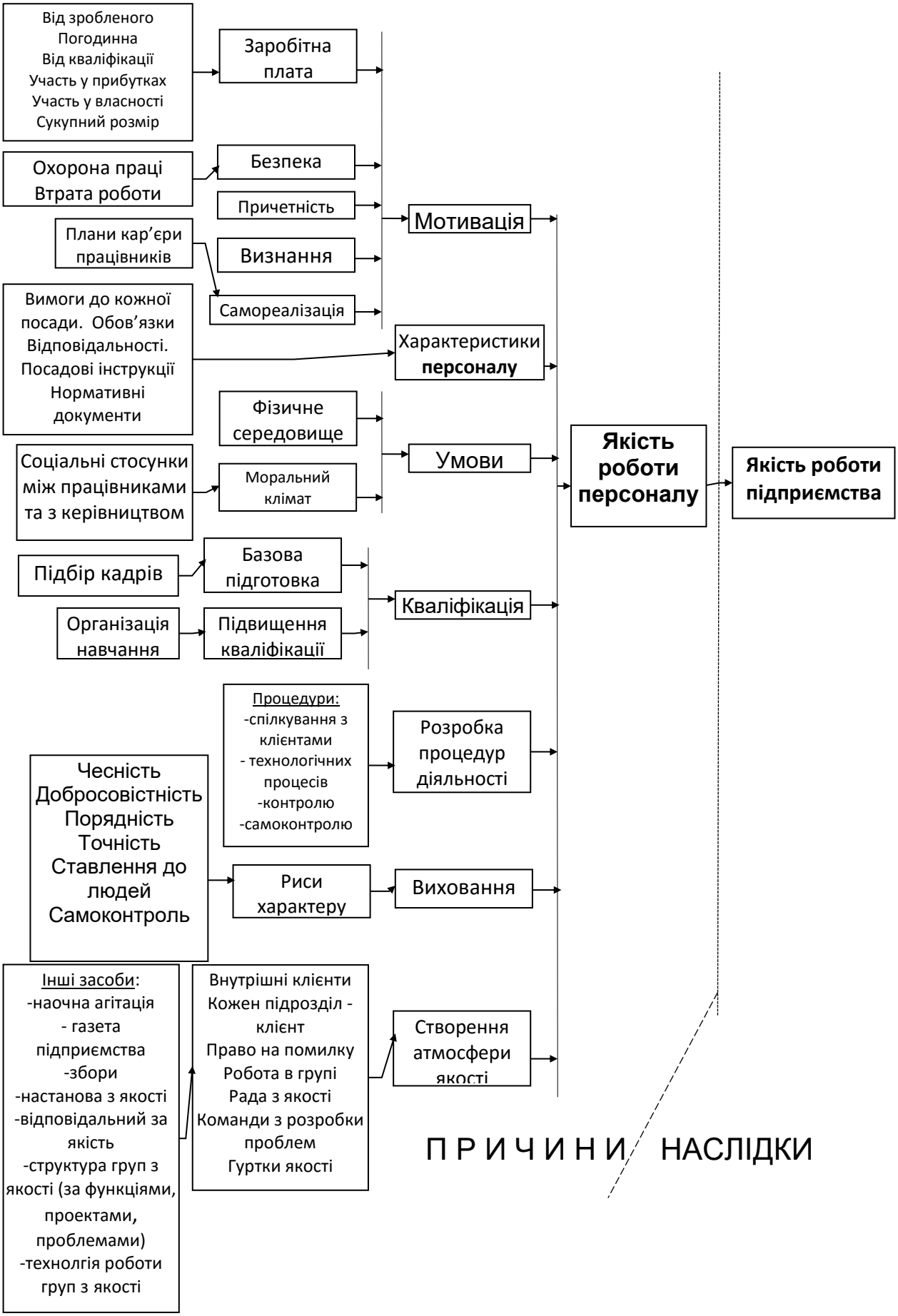



Рисунок 7.4 – Чинники, які впливають на якість роботи персоналу

Таблиця 7.2 – **План реалізації заходів з поліпшення якості роботи персоналу**

| Напрям роботи | Назва заходу | Зміст роботи | Вартість | Відповідальний | Термін впровадження |
|---|---|---|---|---|---|
| Забезпечення кваліфікації персоналу | 1. Підбір кадрів | 1.1. Вимоги до персоналу відділу кадрів.<br>1.2. Потреба в персоналі (якісна та кількісна). Розробка методики визначення.<br>1.3. Джерела постачання персоналу. База даних.<br>1.4. Методика тестування персоналу. Корекція методики по результатам роботи прийнятого персоналу. | | | |
| | 2. Поточна оцінка кадрів | 2.1. Розробка методики поточної оцінки персоналу.<br>2.2. Періодичність оцінки.<br>2.3. Реакція на результати оцінки. | | | |
| | 3. Підвищення кваліфікації | 3.1. Розробка системи підвищення кваліфікації.<br>Напрями підвищення:<br>• професійний<br>• економічний<br>• у галузі якості<br>• планування кар’єри | | | |

# Питання для самоперевірки

**1.** Що є продуктом в автосервісі? Які його особливості в порівнянні з матеріальним товаром?

**2.** Що є якістю взагалі, якістю продукту, якістю підприємства?

**3.** Які є атрибути якості?

**4.** Які властивості якісної послуги?

**5.** Які існують методи покращання якості роботи підприємства?

**6.** Що є нестачею внеску? Які можуть бути причини нестачі внеску?

**7.** Яка існує методика усунення нестачі внеску?

# ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8
# ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ПОСТІВ ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ НА АСП

## 8.1 Теоретичні дані

Завдання роботи передбачає рішення практичної задачі пов'язаної з оптимізацією виробничої потужності автосервісного підприємства за допомогою оцінки попиту на послугу поточного ремонту автомобіля. Вихідні данні знаходяться у таблиці 8.2. Шифром завдання будуть перша літера прізвища та остання цифра залікової книжки.

На СТО щоденно для виконання поточного ремонту автомобілів звертаються клієнти. При заданій програмі необхідно знайти більш раціональне чисельність постів поточного ремонту за наступною методикою (розрахунки треба вести для кожного з оцінюваних варіантів чисельності постів поточного ремонту):

– визначити імовірність того, що всі пости поточного ремонту будуть не зайняті:

$$P_0 = \frac{1}{\frac{S^S \cdot \psi^S}{S! \cdot (1-\psi)} + \sum_{n=0}^{S-1} \frac{S^n \cdot \psi^n}{n!}},$$

де Ψ - коефіцієнт використання постів;
λ - інтенсивність потоку вимог, вимог/добу;
*S* - чисельність постів, постів.

– розрахувати коефіцієнт використання постів:

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu \cdot S},$$

де μ - пропускна спроможність поста, вимог/добу.

– визначити середню довжину черги автомобілів на ремонт, автомобілів:

$$\nu = \frac{S^S \cdot \psi^{S+1}}{S! \cdot (1-\psi)^2} P_0 \cdot$$

– розрахувати середню чисельність постів, які не зайняті автомобілями, постів:

$$\rho = (1-\psi) \cdot S .$$

– визначити витрати, пов'язані з простоєм автомобілів в черзі та простоєм постів, грн.:

$$U = C_1 \cdot \nu + C_2 \cdot \rho ,$$

де $C_1$ - витрати пов'язані з простоєм автомобілів в черзі, грн./добу;
$C_2$ - витрати пов'язані з простоєм постів ПР, грн./добу.

– обрати більш наближений до оптимальної чисельності варіант кількості постів поточного ремонту (ґрунтуючись на витратах, пов'язаних з простоєм автомобілів в черзі та простоєм постів).

## 8.2 Приклад вирішення задачі

Таблиця 8.1 – **Вихідні дані**

| Найменування показника | Умовне позначення | Одиниця виміру | Показник |
|---|---|---|---|
| Інтенсивність потоку вимог | $\lambda$ | вимог/добу | 9 |
| Пропускна спроможність поста | $\mu$ | вимог/добу | 2 |
| Витрати пов'язані з простоєм автомобілів в черзі | $C_1$ | грн./добу | 30 |
| Витрати пов'язані з простоєм постів ПР | $C_2$ | грн./добу | 50 |
| Чисельність постів, з якої вибирається більш раціональна | $S$ | од. | 5 |
| | $S$ | од. | 6 |

1. Визначаємо імовірність того, що всі пости поточного ремонту будуть не зайняті:
- при $S$=5

$$P_0 = \frac{1}{\frac{S^S \cdot \psi^S}{S! \cdot (1-\psi)} + \sum_{n=0}^{S-1} \frac{S^n \cdot \psi^n}{n!}} = \frac{1}{\frac{5^5 \cdot 0,9^5}{5! \cdot (1-0,9)} + \sum_{n=0}^{4} \frac{5^n \cdot 0,9^n}{n!}} = 0,00496,$$

- при $S$=6

$$P_0 = \frac{1}{\frac{S^S \cdot \psi^S}{S! \cdot (1-\psi)} + \sum_{n=0}^{S-1} \frac{S^n \cdot \psi^n}{n!}} = \frac{1}{\frac{5^5 \cdot 0,75^5}{5! \cdot (1-0,75)} + \sum_{n=0}^{4} \frac{5^n \cdot 0,75^n}{n!}} = 0,00914 \cdot$$

2. Розраховуємо коефіцієнт використання постів:

- при $S$=5

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu \cdot S} = \frac{9}{2 \cdot 5} = 0,9,$$

- при $S$=6

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu \cdot S} = \frac{9}{2 \cdot 6} = 0,75.$$

3. Середня довжина черги автомобілів на ремонт:

- при $S$=5

$$\nu = \frac{S^S \cdot \psi^{S+1}}{S! \cdot (1-\psi)^2} P_0 = \frac{5^5 \cdot 0,9^{5+1}}{5! \cdot (1-0,9)^2} \cdot 0,00496 = 6,862 \text{ автомобілів,}$$

- при $S$=6

$$\nu = \frac{S^S \cdot \psi^{S+1}}{S! \cdot (1-\psi)^2} P_0 = \frac{6^6 \cdot 0,75^{6+1}}{6! \cdot (1-0,75)^2} \cdot 0,00914 = 1,265 \text{ автомобілів.}$$

4. Середня чисельність постів, які не зайняті автомобілями:

- при $S$=5

$$\rho = (1-\psi)\cdot S = (1-0,9)\cdot 5 = 0,5 \text{ постів},$$

- при $S$=6

$$\rho = (1-\psi)\cdot S = (1-0,75)\cdot 6 = 1,5 \text{ постів}.$$

5. Витрати, пов'язані з простоєм автомобілів в черзі та простоєм постів:

- при $S$=5

$$U = C_1 \cdot \nu + C_2 \cdot \rho = 30 \cdot 6,862 + 50 \cdot 0,5 = 230,87 \text{ грн.},$$

- при $S$=6

$$U = C_1 \cdot \nu + C_2 \cdot \rho = 30 \cdot 1,265 + 50 \cdot 1,5 = 112,95 \text{ грн}..$$

**Висновок:** більш наближеною до оптимальної чисельності постів поточного ремонту є $S$=6, так як витрати для 6 постів менші ніж для п’яти, і складають відповідно 112,95 грн. і 230,87 грн.

.

Таблиця 8.2 – **Вихідні дані для вирішення задачі**

| **Перша буква прізвища** | **Показник** | **Остання цифра залікової книжки** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **0** |
| **А…Ж** | **μ** | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | **λ** | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | **$C_1$** | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 |
| | **$C_2$** | 200 | 195 | 190 | 185 | 180 | 175 | 170 | 165 | 160 | 155 |
| | **S** | 2-3 | 2-3 | 2-3 | 2-3 | 2-3 | 5-6 | 4-5 | 4-5 | 2-3 | 2-3 |
| **З…Н** | **μ** | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 |
| | **λ** | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 15 |
| | **$C_1$** | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 |
| | **$C_2$** | 150 | 145 | 140 | 135 | 130 | 125 | 120 | 115 | 110 | 105 |
| | **S** | 5-6 | 4-5 | 3-4 | 3-4 | 10-11 | 7-8 | 5-6 | 5-6 | 8-9 | 6-7 |
| **О…У** | **μ** | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 |
| | **λ** | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| | **$C_1$** | 130 | 140 | 145 | 150 | 145 | 140 | 135 | 130 | 125 | 120 |
| | **$C_2$** | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 |
| | **S** | 4-5 | 3-4 | 2-3 | 6-7 | 6-7 | 5-6 | 4-5 | 3-4 | 10-11 | 7-8 |
| **Ф…Я** | **μ** | 5 | 6 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 2 | 3 | 4 |
| | **λ** | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 |
| | **$C_1$** | 115 | 110 | 105 | 100 | 95 | 90 | 85 | 80 | 75 | 70 |
| | **$C_2$** | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 110 | 105 | 100 | 95 | 90 |
| | **S** | 5-6 | 4-5 | 11-12 | 7-8 | 5-6 | 4-5 | 2-3 | 8-9 | 5-6 | 4-5 |

# СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

## Основна

1 Інжиніринг систем автосервісу: підручник / О.Д. Марков, В.П. Матейчик, В.П. Волков. – Харків: ХНАДУ, 2021. – 508 с.

2 Андрусенко С.І. Технології підвищення ефективності виробниче – технічної бази підприємств автомобільного транспорту. Навч. посібник. / Андрусенко С.І., Бугайчук О.С. – К.: «Медінформ» 2017. – 212 с.: іл..

3 Біліченко В.В. Виробничо-технічна база підприємства автомобільного транспорту: навчальний посібник / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенецький, С. О. Романюк, Є. В. Смирнов. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 182 с.

4 Андрусенко С.І., Бугайчук О.С. Моделювання бізнес-процесів підприємства автосервісу. – Кафедра, 2014. 328 с.

## Додаткова

1 Марков О.Д. «Критерії та показники ефективності автосервісу» [Електронний ресурс] / О.Д. Марков, П.О. Марков. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: Available: www.irbis-nbuv.gov.ua › cgi-bin › cgiirbis_64. Accessed on December 25, 2019.

2 Автосервісне підприємство. Організація оперативного обліку на основі бізнес-процесів АТ «УкрАвто»., К.: 2008.

3 Процедури організації сервісного процесу на підприємствах корпорації «УкрАВТО», К.: 2008.

4 Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів: організація і управління. Київ, Україна: Знання. 2004. 478 с.

Навчальне видання

# МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

з дисципліни
«Інжиніринг систем автосервісу»
для магістрів денної і заочної форм навчання
за освітньою програмою «Автомобільний транспорт»

Укладач: Горбік Юрій Васильович

Відповідальний за випуск: Волков Володимир Петрович

План Підписано до друку
Формат 60x84 1/16. Папір газетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк RISO. Умовн. друк. арк. Обл.-вид. арк. Замовлення № Тираж
прим. Ціна договірна

Видавництво ХНАДУ, 61002, м. Харків-МСП, вул. Ярослава
Мудрого, 25

*Свідоцтво Державного комітету інформаційної політики, телебачення та радіомовлення України про внесення суб'єкту видавничої справи до Держав- ного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції, серія ДК № 897 від 17.04.2002р.*