

Практичне заняття № 1

КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АНАЛІЗУ ABC І XYZ

Мета заняття - придбання практичних навичок у диференціації об'єктів керування запасами в логістиці.

Короткі теоретичні відомості

Ідея методу ABC полягає в тому, щоб з усієї безлічі однотипних, об'єктів виділити найбільш значущі з погляду визначеної мети. Таких об'єктів, як правило, небагато, і саме на них необхідно зосередити основну увагу і сили.

Порядок проведення ABC аналізу:

1. Формулювання мети аналізу.
2. Ідентифікація об'єктів управління, що аналізуються методом ABC.
3. Виділення ознаки, на основі якої буде здійснена класифікація об'єктів управління.
4. Оцінка об'єктів управління за визначеною класифікаційною ознакою.
5. Групування об'єктів управління в порядку убавання значення ознаки.
6. Розділення сукупності об'єктів управління на три групи: група А, група В і група С.
7. Побудова кривої ABC.

Аналіз ABC дозволяє диференціювати асортимент запасів за ступенем внеску в намічений результат. Принцип диференціації асортименту в процесі аналізу XYZ інший - тут весь асортимент поділяють на три групи залежно від ступеня рівномірності попиту і точності прогнозування.

Ознакою, на основі якої конкретну позицію асортименту відносять до групи Х, У чи Z, є коефіцієнт варіації попиту (v) по цій позиції. Серед відносних показників коефіцієнт варіації є найбільш часто застосовуваним показником відносного коливання.

Порядок проведення аналізу XYZ:

1. Визначення коефіцієнтів варіації за окремими позиціями асортименту.
2. Групування об'єктів управління в порядку зростання коефіцієнта варіації.
3. Побудова кривої XYZ;
4. Розділення сукупності об'єктів управління на три групи: група Х, група У і група Z.

Вихідні дані:

Перед службою логістики на автотранспортному підприємстві було поставлене завдання щодо посилення контролю запасів запчастин з метою скорочення загального обсягу коштів, омертвлених у запасах.

Перелік автомобільних запчастин, середні запаси за рік, а також обсяги використання за окремими кварталами наведено в табл. 1.1.

Завдання:

1. Розрахувати частку окремих позицій запчастин в обсязі запасу.
2. Побудувати позиції в порядку убавання частки в загальному запасі.
3. Побудувати криву ABC.
4. Запропонувати поділ асортименту запчастин на групи А, В і С.
5. Розрахувати коефіцієнти варіації попиту за окремими позиціями асортименту (V_i).
6. Побудувати позиції в порядку зростання значення коефіцієнта варіації.
7. Побудувати криву XYZ.
8. Розділити аналізований асортимент на групи Х, У, Z.
9. Побудувати матрицю ABC-XYZ і виділити позиції запчастин, що вимагають найбільш ретельного контролю при керуванні запасами.

Таблиця 1.1- Величина запасу та попиту на використання запчастин

№	Найменування	Середній запас за квартал, грн	Використання запчастин за квартали			
			1	2	3	4
1	Бензин	1880+m	240	380	420	500
2	Дизельне пальне	1620+ m	320	280	190	300
3	Масило для двигунів	240+ m	40	40	60	60
4	Трансмісійне мастило	128+ m	22	16	12	26
5	Масило для гідропідсилювачів	60+ m	10+m	8+m	10	10
6	Охолоджуюча рідина	80+ m	10+m	12+m	14+m	16+m
7	Рідина омивання	380+ m	80+m	90+m	100	60
8	Гальмівна рідина	78+ m	14	12	10+m	8+m
9	Шини	240+ m	28+m	32+m	25	32
10	Диски	240+ m	28+m	32+m	25	32
11	Гальмівні колодки	480+ m	104	122	82+m	38+m
12	Диски зчеплення	48+ m	11	14	7+m	2
13	Двірники	36+ m	6	6	6	6+m
14	Вальниці	420+ m	80	92+m	70+m	ПО
15	Ущільнювачі	74+ m	22	26	12+m	6+m
16	Переліжки	160+ n	31+n	40	26	34
17	Лампи	90+ n	20	20	22+n	28+n
18	Фари	140+ n	30	32+n	22+n	31
19	Акумуляторні батареї	160+ n	31+n	26	40	30+n
20	Запобіжники	350+ n	72+n	80	82	81+n
21	Накладки	70+ n	22	20	12+n	6+n
22	Обтиральні матеріали	520+ n	122	104	82+n	38+n
23	Повітряні фільтри	220+ n	28+n	32+n	25+n	30
24	Паливні фільтри	180+ n	32	26+n	38	30+n
25	Фільтри салону	260+ n	28+n	32+n	25+n	30+n
26	Присадки	52+ n	8	8	7	6+n
27	Болти	310+ n	62+n	70	72	81+n
28	Метізи	290+ n	62+n	50	62	81+n
29	Гайки	310+ n	62+n	74	71	79+n
30	Шайби	310+n	62+n	78	73	75+n

де m, n – відповідно передостання та остання цифра номера в журналі обліку контролю навчально-виховного процесу

Методичні рекомендації до виконання роботи:

1. Розрахувати частку окремих позицій запчастин (d_{zi}) у загальному обсязі запасу за формулою:

$$d_{zi} = \frac{\overline{Q_{zi}}}{\sum_{i=1}^n \overline{Q_{zi}}} 100 \quad \%, \quad (1.1)$$

де $\overline{Q_{zi}}$ - середній запас за квартал по i -й позиції асортименту, грн;

n - кількість позицій асортименту, од. У роботі $n = 30$.

Результати розрахунків звести в табл. 1.2.

2. На підставі отриманих значень частки позицій асортименту в загальному запасі побудувати

список асортиментних позицій у порядку убутання частки в загальному запасі. Результати звести до табл. 1.2.

3. За даними знову побудованого списку (див. пункт 2) побудувати графік залежності частки позицій асортименту в загальній сумі запасів наростаючим підсумком від номера позиції в списку, впорядкованому за ознакою частки в загальних запасах (крива ABC) (приклад на рис. 1.1).

Таблиця 1.2 - ABC і XYZ - аналіз

Вихідні дані для аналізу				ABC - аналіз				XYZ - аналіз		
№ позиції за частин	середній запас	частка позиції (d_{zi})	коефіцієнт варіації	№ позиції за часткою в запасі	частка позиції (d_{zi})	частка позицій наростаючим підсумком	група	№ позиції за коефіцієнтом варіації	коефіцієнт варіації	група
1										
2										
30										
Разом		100%								

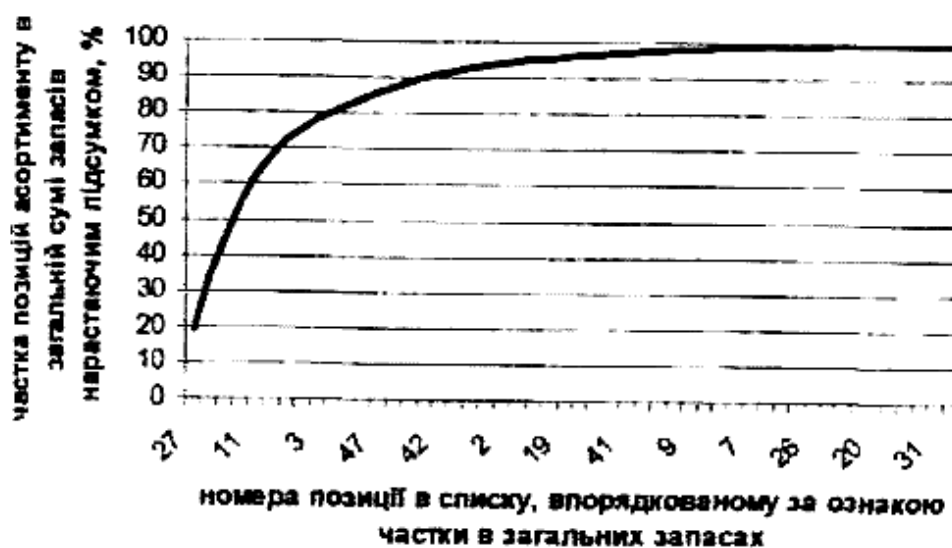


Рис. 1.1- Крива ABC аналізу (приклад)

4. Поділ проаналізованого асортименту на групи А, В і С пропонується проводити за наступним алгоритмом:

- у групу А включають 20% позицій впорядкованого списку, починаючи з найбільш значущої (у табл. 1.2 знаходиться на першому місці в стовпці «номер позиції в списку, впорядкованому за ознакою частки в загальних запасах»).
- у групу В включають наступні 30% позицій;
- у групу С включають 50% позицій, що залишилися (нижня половина табл. 1.2 - стовпець «№ позиції за часткою в запасі»).

Слід мати на увазі, що стандартний поділ, подібно до "середньої температури по госпіталю", може не відбивати специфіки конкретної множини. З цією метою пропонується будувати криву ABC-аналізу. Ділянки кривої, на яких відбувається різка зміна радіуса кривизни, вкажуть на границі підмножин, що вимагають різних підходів до керування.

Результати поділу асортименту представити в табл. 1.2.

5. Коефіцієнт варіації попиту за окремими позиціями асортименту (V_i) розраховують за залежністю:

$$V_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (q_{zij} - \overline{q_{zi}})^2}{m}}}{\overline{q_{zi}}} 100 \%, \quad (1.2)$$

де q_{zij} - j -е значення попиту по i - й оцінюваній позиції асортименту, грн;

m - число кварталів, за які зроблена оцінка;

$\overline{q_{zi}}$ - середньоквартальне значення попиту за оцінювальною позицією, грн. Визначають за формулою:

$$\overline{q_{zi}} = \frac{\sum_{j=1}^m q_{zij}}{m}. \quad (1.3).$$

Результати розрахунків звести в табл. 1.2.

6. За даними розрахунку коефіцієнта варіації для кожної позиції асортименту скласти список, в якому позиції розмітити в порядку зростання значення коефіцієнта варіації. Новий список представити в табл. 1.2.

7. За даними знову побудованого списку (див. пункт 6) побудувати графік залежності коефіцієнта варіації попиту від номера позиції в списку, побудованому в порядку зростання значення коефіцієнта варіації (крива XYZ) (приклад на рис. 1.2).

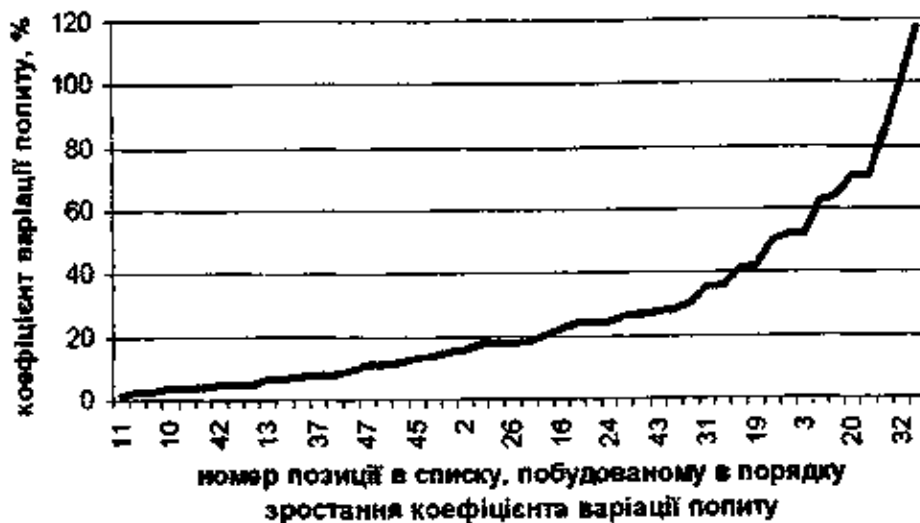


Рис. 1.2 - Крива XYZ - аналізу (приклад)

8. У рамках даної задачі алгоритм поділу наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3 - Пропонований алгоритм поділу асортименту на групи X, Y і Z

Група	Інтервал	Група	Інтервал	Група	Інтервал
X	$0 < v_i < 10\%$	Y	$10 < v_i < 25\%$	Z	$25 < v_i < \infty \%$

8. Матрицю ABC-XYZ побудувати за формою, що представлена в табл. 1.4. У матрицю проставляються номери позицій асортименту, що згруповані за ABC і XYZ аналізом.

Таблиця 1.4 - Матриця ABC-XYZ

Результати ABC аналізу	Результати XYZ аналізу		
	X	Y	Z
А	АХ	АУ	АЗ
В	ВХ	ВУ	ВЗ
С	СХ	СУ	СЗ

На підставі матриці ABC-XYZ необхідно визначити заходи щодо керування запасами. Результати представити у вигляді таблиці (приклад в табл. 1.5). При заповненні користуватися наступними рекомендаціями:

- для товарних позицій, що входять у групи АХ, АУ і АЗ, слід виробити індивідуальні технології керування запасами. Наприклад, варто розрахувати оптимальний розмір замовлення і розглянути можливість застосування технології доставки "точно в термін";
- товарні позиції група АЗ слід контролювати щодня. Очевидно, що в зв'язку з великими коливаннями попиту тут треба передбачити страховий запас;
- керування запасами за позиціями, що входять у групи ВХ, ВУ і ВЗ може здійснюватися як по однакових, так і по індивідуальних технологіях (як за термінами планування, так і способами доставки);
- планування запасів за товарними позиціями, що входять у групи СХ, СУ і СЗ, може здійснюватися на більш тривалий період, наприклад, на квартал, із щотижневою (чи щомісячною) перевіркою наявності запасу на складі.

Таблиця 1.5 - Необхідні заходи щодо керування запасами

Номери позицій асортименту	Заходи

Запитання до перевірки знань:

1. Що виконується в першу чергу при проведенні ABC - аналізу?
2. Що дозволяє виконувати ABC - аналіз?
3. Як позначаються групи товарів при ABC-аналізі, якщо перша група складає 10% від загального запасу, друга група 70% від загального запасу, третя група -20%.
4. Що дозволяє виконувати XYZ-аналіз?
5. Що виконується в першу чергу при проведенні XYZ-аналізу?
6. Як позначаються групи товарів при XYZ-аналізі, якщо коефіцієнт варіації попиту для першої групи складає - 30-80%, для другої групи - 0-10%, для третьої групи - 10-30%.
7. Для якої групи товарів, відповідно матриці ABC-XYZ, необхідно передбачати щоденний контроль?

Практичне заняття № 2

ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТА ЗБЕРЕГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ ТОВАРІВ

Мета заняття - придбання практичних навичок у виборі варіанту зберігання і транспортування запасів.

Короткі теоретичні відомості.

Загальні витрати на збереження і транспортування товарів у логістичній системі на стадії розподілу визначають за формулою

$$C_{\text{общ}} = C_{xp}^{np} + C_3 + C_{mp} + C_{xp}^{poz}, \quad (2.1)$$

де $C_{xp}^{np}, C_{xp}^{poz}$ - відповідно витрати на збереження продукції у виробника і роздрібного торговця, грн;

C_3 - витрати на виконання замовлення, грн;

C_{mp} - витрати на транспортування товарів від виробника до роздрібного торговця, грн.

Витрати на збереження продукції у виробника і роздрібного торговця визначають за наступними формулами:

$$C_{xp}^{np} = Q_{xp}^{np} \cdot t_{xp}^{np} \cdot t_{1m}^{np}, \quad (2.2)$$

$$C_{xp}^{poz} = Q_{xp}^{poz} \cdot t_{xp}^{poz} \cdot t_{1m}^{poz}, \quad (2.3)$$

де $Q_{xp}^{np}, Q_{xp}^{poz}$ - обсяг збереження товарів за період, що розглядається, відповідно у виробника і роздрібного торговця, т;

$t_{xp}^{np}, t_{xp}^{poz}$ - час збереження однієї тонни товарів за період, що розглядається, відповідно у виробника і роздрібного торговця, діб;

$t_{1m}^{np}, t_{1m}^{poz}$ - вартість збереження однієї тонни товару протягом однієї доби відповідно у виробника і роздрібного торговця, грн/т/добу.

Витрати на виконання замовлення визначають за формулою

$$C_3 = K \cdot n, \quad (2.4)$$

де K - вартість виконання одного замовлення, грн;

n - кількість замовлень за період, що розглядається, од., визначається за формулою

$$n = \frac{Q}{S}, \quad (2.5)$$

де Q - обсяг товарів, що замовляється роздрібним торговцем за період, який розглядається, т;

S - обсяг одного замовлення, т.

Витрати на транспортування товарів визначають за наступною формулою

$$C_{mp} = (1,6S + 13,5C_m)n, \quad (2.6)$$

де C_m - вартість 1л палива, грн.

Вихідні дані:

Перед службою логістики на автотранспортному підприємстві було поставлене завдання вибору оптимального варіанту зберігання і транспортування запасів. Тривалість періоду, що розглядається – 7 днів. Розглянути варіанти при кількості замовлень 7,6,5,4,3 и 2.

Вихідні дані наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані

Назва показника	Розмірність	Значення
Вартість зберігання однієї тонни товару протягом однієї доби в роздрібного торговця	грн/т/добу	18+0,2m
Вартість виконання одного замовлення	грн	32+0,4n
Обсяг добової потреби для роздрібного торговця	т	2,0+0,3m
Вартість збереження однієї тонни товару протягом однієї доби у виробника	грн/т/добу	10+0,5n
Вартість 1л палива, грн – надається викладачем на момент початку практичного заняття		

m – передостання цифра порядкового номера в журналі групи;

n – остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Завдання:

1. Розрахувати вартість зберігання і транспортування замовлень для всіх варіантів.
2. Занести розраховані дані до таблиці 2.2.
3. Представити діаграми збереження товарів (рис. 2.1...2.3).
4. Зробити висновок про найбільш вигідний варіант розподілу товарів.

Методичні рекомендації до виконання роботи:

Приклад розрахунку

Обсяг добової потреби товарів для роздрібного торговця – 3т.

Вартість збереження однієї тонни товару протягом однієї доби у виробника - 20 грн/т/добу.

Вартість збереження однієї тонни товару протягом однієї доби у роздрібного торговця - 30 грн/т/добу.

Вартість виконання одного замовлення – 50грн.

Вартість 1л палива – 2 грн.

Перший варіант. Кількість замовлень складає $n = 7$ (кожний день замовляється обсяг, що дорівнює добовій потребі товарів для роздрібного торговця). Як результат $S = 3m$.

Обсяг товарів, який замовляється роздрібним торговцем за період, що розглядається (за формулою (2.5):

$$Q = 7 \cdot 3 = 21m.$$

На рис.2.1 наведено графік зберігання товарів у виробника і в роздрібного торговця.

Користуючись даними графіка, що наведено на рис. 2.1

$$Q_{xp}^{np} \cdot t_{xp}^{np} = 18 + 15 + 12 + 9 + 6 + 3 = 63m \cdot \text{добу};$$

$$Q_{xp}^{poz} \cdot t_{xp}^{poz} = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 21m \cdot \text{добу}.$$

Витрати на збереження

$$C_{xp}^{np} = 63 \cdot 20 = 1260 \text{ грн};$$

$$C_{xp}^{poz} = 21 \cdot 30 = 630 \text{ грн}.$$

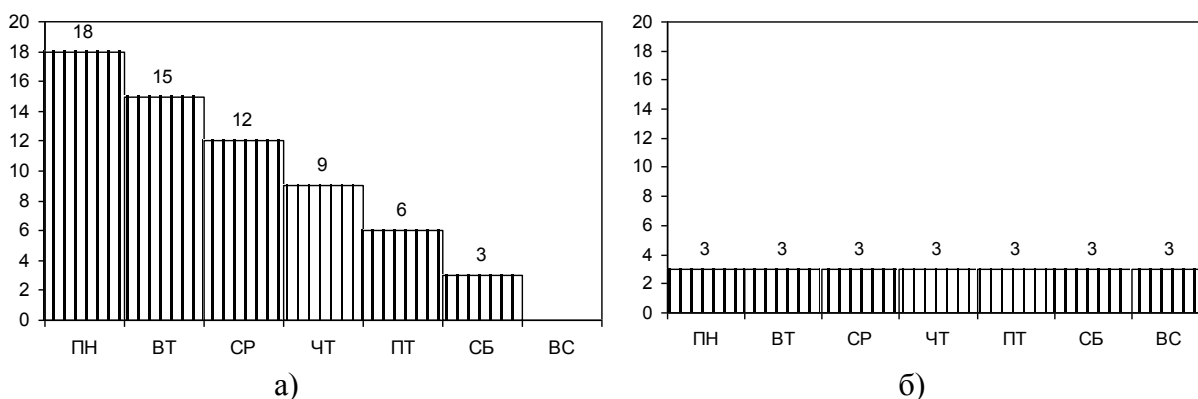


Рис. 2.1 – Графік збереження товарів у виробника (а) і в роздрібного торговця (б) (при кількості замовлень 7)
Витрати на виконання замовлення

$$C_z = 50 \cdot 7 = 350 \text{ грн}.$$

Витрати на транспортування

$$C_{tr} = (1,6 \cdot 3 + 13,5 \cdot 2) \cdot 7 = 222,6 \text{ грн}.$$

Загальні витрати при першому варіанті:

$$C_{заг} = 1260 + 350 + 222,6 + 630 = 2462,6 \text{ грн}.$$

Другий варіант. Кількість замовлень складає $n = 6$.

Обсяг одного замовлення (за формулою (2.5)

$$S = \frac{21}{6} = 3,5m.$$

На рис.2.2 наведено графік збереження товарів у виробника і в роздрібного торговця при другому варіанті.

Користуючись даними графіка, що наведено на рис. 2.2,

$$Q_{xp}^{np} \cdot t_{xp}^{np} = 17,5 + 14 + 10,5 + 7 + 3,5 = 52,5m \cdot \text{добу};$$

$$Q_{xp}^{poz} \cdot t_{xp}^{poz} = 3,5 + 4 + 4,5 + 5 + 5,5 + 6 + 3 = 31,5 m \cdot \text{добу}.$$

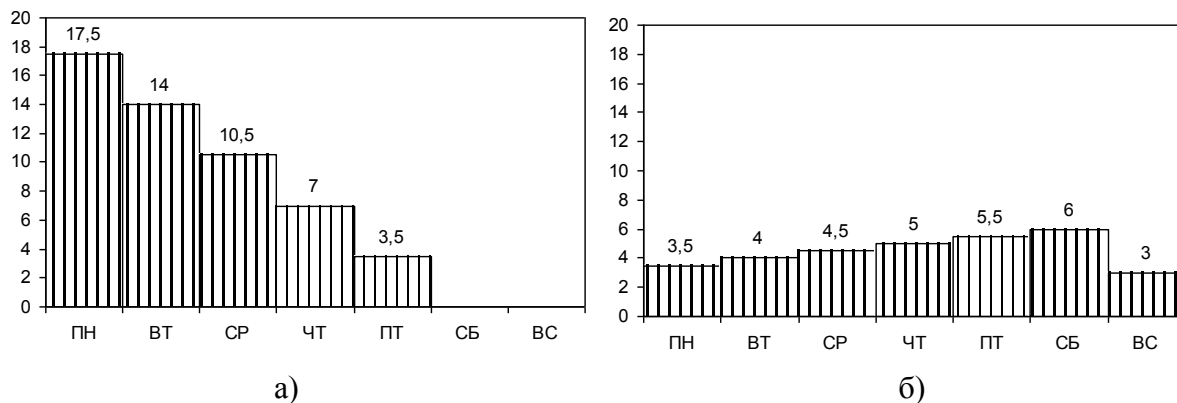


Рис. 2.2 – Графік збереження товарів у виробника (а) і в роздрібного торговця (б) (при кількості замовлень 6)
Витрати на збереження

$$C_{xp}^{np} = 52,5 \cdot 20 = 1050 \text{ грн};$$

$$C_{xp}^{poz} = 31,5 \cdot 30 = 945 \text{ грн}.$$

Витрати на виконання замовлення

$$C_z = 50 \cdot 6 = 300 \text{ грн}.$$

Витрати на транспортування

$$C_{mp} = (1,6 \cdot 3,5 + 13,5 \cdot 2) \cdot 6 = 195,6 \text{ грн}.$$

Загальні витрати при другому варіанті:

$$C_{общ} = 1050 + 300 + 195,6 + 945 = 2490,6 \text{ грн}.$$

Аналогічно проводять розрахунки для кількості замовлень 5,4,3,2. Результати розрахунків зводять до таблиці (приклад, табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Результати розрахунку витрат у логістичній системі

Кількість замовлень	Обсяг замовлення, т	Витрати, грн.				
		на збереження у виробника	на замовлення	на транспортування	на збереження в роздрібного торговця	загальні
7	3	1260	350	222,6	630	2462,6
6	3,5	1050	300	195,6	945	2490,6
5	4,2	1008	250	168,6	1008	2434,6
4	5,25					
3	7					
2	10,5					

Практичне заняття № 3

ВИБІР ТРАНСПОРТНОГО ПЕРЕВІЗНИКА

Мета заняття - придбання практичних навичок у виборі транспортного перевізника.

Короткі теоретичні відомості.

Найбільш розповсюдженим завданням в логістичній системі є вибір партнерів. На рис. 3.1 наведено алгоритм вибору логістичного партнера [2].

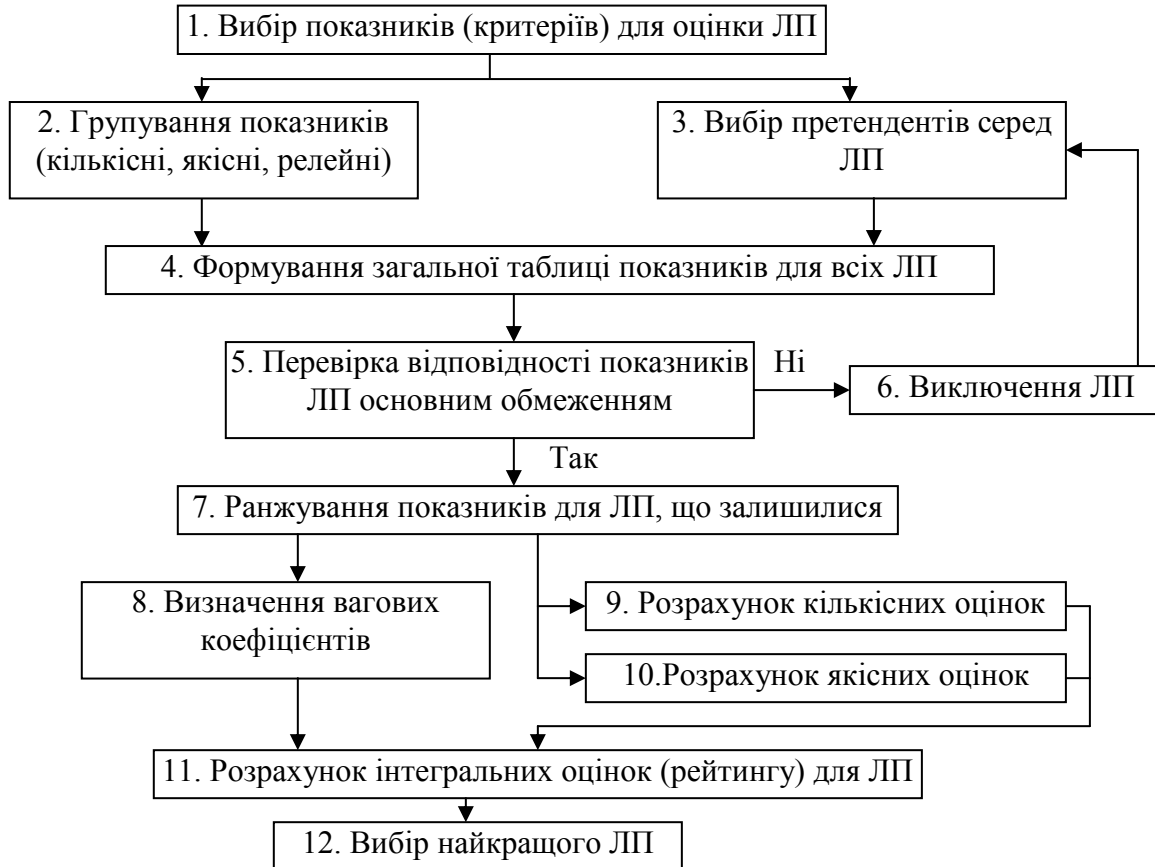


Рис.3.1 – Алгоритм вибору логістичних посередників

Згідно цим алгоритмом вибір здійснюється на релейних, кількісних і якісних показниках. До релейних показників відносяться такі, що мають лише два показники: „так” або „ні”.

За завданням треба обрати одного перевізника (одне транспортне підприємство) серед трьох. Транспортні засоби на кожному з підприємств мають однакові характеристики. Вибирати перевізника пропонується на основі експертних оцінок за наступними критеріями:

1. Релейні - наявність сертифікату.

2. Кількісні - надійність (вірогідність доставки „точно вчасно”), тариф, загальний час (можливість відхилення від планової тривалості перевезення, %), фінансова стабільність.

3. Якісні - частота сервісу, збереженість, кваліфікація персоналу, готовність до переговорів.

При виборі перевізника в першу чергу перевіряють релейні показники. Серед перевізників з подальшого розгляду виключають тих, що мають значення релейного показника „ні”.

Наступним етапом проводять розрахунки вагових коефіцієнтів для кількісних і якісних критеріїв за формулою

$$W_i = \frac{2(N - j + 1)}{N(N + 1)}, \quad (3.1)$$

де W_i – ваговий коефіцієнт i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

j – значення рангу i -го критерію, $i \in \overline{1, N}$;

N – загальна кількість критеріїв, що враховуються при визначенні інтегральної оцінки (релейні показники не враховують), $N = 8$.

Наприклад, для даних, що наведені в табл. 3.1., на основі оцінки релейного критерію з подальшого розгляду виключається перевізник номер три. Значення вагового коефіцієнта для критерію надійність становитиме:

$$W_1 = \frac{2(8-1+1)}{8(8+1)} = 0,222.$$

Таблиця 3.1 - Показники (критерії) для оцінки перевізника

Критерій	Перевізники			Ранг
	1	2	3	
1 Наявність сертифікату	так	так	ні	-
2 Надійність	0,84	0,92	0,97	1
3 Тариф	7,75	4,8	4,85	4
4 Загальний час, %	24	14	17	3
5 Фінансова стабільність	13	15	12	8
6 Частота сервісу	добре	добре	добре	7
7 Збереженість	дуже добре	задовільно	добре	2
8 Кваліфікація персоналу	задовільно	відмінно	добре	5
9 Готовність до переговорів	дуже добре	задовільно	добре	6

Аналогічно розраховують вагові коефіцієнти для інших критеріїв. Результати розрахунків зводять до таблиць (приклад, табл. 3.2, 3.3).

Таблиця 3.2 – Розрахунок кількісних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Екстремум	Еталонне значення	Перевізник			
				1		2	
				значення без W_i	значення з W_i	значення без W_i	значення з W_i
1 Надійність	0,222	max	0,92	0,91	0,202	1	0,222
2 Тариф	0,139	min	4,8	0,62	0,086	1	0,139
3 Загальний час, %	0,167	min	14	0,58	0,097	1	0,167
4 Фінансова стабільність	0,028	max	15	0,87	0,024	1	0,028
Сумарна кількісна оцінка з урахуванням вагового коефіцієнта				0,409		0,556	

Таблиця 3.3 – Розрахунок якісних і інтегральних оцінок

Критерій	Ваговий коефіцієнт	Перевізник			
		1		2	
		значення без W_i	значення з W_i	значення без W_i	значення з W_i
1 Частота сервісу	0,056	0,782	0,044	0,782	0,044
2 Збереженість	0,194	0,913	0,177	0,53	0,103
3 Кваліфікація персоналу	0,111	0,53	0,059	0,975	0,108
4 Готовність до переговорів	0,083	0,913	0,076	0,53	0,044
Сумарна якісна оцінка з урахуванням вагового коефіцієнта		0,356		0,299	
Інтегральна оцінка		0,765		0,855	

Розрахунок кількісних оцінок проводить в такій послідовності. Для кожного кількісного показника встановлюють, яке екстремальне значення найбільш привабливе при оцінці. Тобто необхідно визначити, яке максимальне (max) чи мінімальне значення (min) повинен мати критерій. Наприклад, чим більше критерій „надійність”, тим більш привабливим є перевізник. Тому для

критерію „надійність” при виборі перевізників екстремальним значенням є „max”. Далі серед всіх перевізників обирають найкраще за визначеним екстремумом значення. Наприклад, для даних табл.3.1 для критерію „надійність” таким значенням є – 0,92. Це значення заносять до таблиці (наприклад, табл. 3.2 – стовпець – еталонне значення). Аналогічно розраховують значення для інших критеріїв.

Розрахунок значення кількісного критерію (Z_i) проводять за наступними формулами:

- при екстремумі „max”

$$Z_i = \frac{K_{ni}}{K_{em}}, \quad (3.2)$$

- при екстремумі „min”

$$Z_i = \frac{K_{em}}{K_{ni}}, \quad (3.3)$$

де K_{em} - еталонне значення для даного критерію;

K_{ni} - фактичне значення для i -го перевізника.

Наприклад, для перевізника 1 за критерієм “надійність”

$$Z_1 = \frac{0,84}{0,92} = 0,91$$

Аналогічно розраховують інші критерії. Результати зводять до таблиці.

Розрахунок значення кількісного критерію (D_i) з урахуванням вагового коефіцієнта проводять за формулою

$$D_i = Z_i \cdot W_i. \quad (3.4)$$

Наприклад, для перевізника 1 за критерієм “надійність”

$$D_1 = 0,91 \cdot 0,222 = 0,202$$

Розрахунок значення якісного критерію виконують на основі функції бажаності (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Оцінка якості й відповідні їм стандартні оцінки на шкалі бажаності

Інтервал	Оцінка якості	Відмітка на шкалі бажаності	
		діапазон	середнє значення
3-4	Відмінно	Більш 0,950	0,975
2-3	Дуже добро	0,875-0,950	0,913
1-2	Добре	0,690-0,875	0,782
0-1	Задовільно	0,367-0,690	0,530
(-1)-0	Погано	0,066-0,367	0,285
(-2)-(-1)	Дуже погано	0,0007-0,066	0,033
(-3)-(-2)	Огидно	Менше 0,0007	-

Наприклад, для критерію „частота сервісу” в першого перевізника експерти визначили як „добре”. Відповідно до цього за табл. 3.4 цій оцінці відповідає значення – 0,782. Розрахунок значень з урахуванням вагового коефіцієнта проводять за аналогією з кількісними оцінками. Результати розрахунку зводять до таблиці (наприклад, табл. 3.3).

Значення інтегральної оцінки встановлюють на основі значень якісних і кількісних оцінок з урахуванням вагових коефіцієнтів. Так, для розглянутого прикладу інтегральна оцінка по перевізнику 1 складає – 0,765, по перевізнику 2 – 0,855. Таким чином, необхідно обрати в якості транспортного посередника в логістичній системі транспортне підприємство 2.

Вихідні дані:

Перед службою логістики на автотранспортному підприємстві було поставлене завдання вибору найкращого партнера при інтермодальних перевезеннях.

Вихідні дані наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Показники для оцінки перевізника

Критерій	Перевізники			Ранг
	1	2	3	
1 Наявність сертифікату	так	так	ні	-
1. Надійність	$0,94-0,01 \cdot n$	$0,88+0,01 \cdot m$	$0,83-0,01 \cdot m \cdot n$	
2. Тариф	$5,35+0,1 \cdot n$	$6,19-0,2 \cdot m$	$7,23+0,1 \cdot m \cdot n$	
3. Загальний час, %	$17+m$	$16+n$	$22-m$	
4. Фінансова стабільність	13	14	15	
5. Частота сервісу	дуже погано	дуже погано	дуже добро	
6. Збереженість	Погано	задовільно	задовільно	
7. Кваліфікація персоналу	відмінно	погано	дуже добро	
8. Готовність до переговорів	задовільно	погано	дуже погано	

де m - передостання цифра залікової книжки;

n - остання цифра залікової книжки.

Ранжування показників (критеріїв) для оцінки перевізника здійснюється студентом самостійно.

Завдання:

1. На основі релейних, кількісних і якісних показників для кожного перевізника зформувати загальну таблицю показників (згідно формі таблиці 3.1).

2. Перевірити відповідність показників основним обмеженням. Виключити з подальшого розгляду тих перевізників, що не проходять за релейними показниками.

3. Ранжувати показники для логістичних посередників (окрім релейних). Ранжування здійснюється на підставі власного досвіду та суб'єктивної думки студента.

4. Визначити вагові коефіцієнти для показників оцінки перевізників за формулою (3.1).

5. На підставі формул (3.2) – (3.4) провести розрахунок кількісних оцінок та результати занести до таблиці 3.2.

6. На підставі даних таблиць 3.5 та 3.4, використовуючи формули (3.2) – (3.4) провести розрахунок значень якісних та інтегральних оцінок та результати занести до таблиці 3.3.

7. За результатами інтегральних оцінок провести вибір найкращого перевізника та зробити висновок.

Практичне заняття № 4
КОНТРОЛЬ У СФЕРІ ЗАКУПІВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Й УХВАЛЕННЯ РІШЕННЯ ЩОДО ВИБОРУ
ПОСТАЧАЛЬНИКІВ РЕСУРСІВ

Мета заняття — ознайомлення з методами контролю процесу постачання товарів, а також з методом використання результатів контролю для ухвалення рішення щодо вибору постачальника ресурсів.

Короткі теоретичні відомості

Одна з основних проблем у закупівельній логістиці - проблема вибору постачальника. Важливість її полягає не тільки в тому, що на сучасному ринку функціонує велика кількість постачальників однотипних матеріальних ресурсів, але головним чином тим, що постачальник повинен бути надійним партнером товаровиробника в реалізації його логістичної стратегії.

Аналіз постачальників конкретного виду (асортиментів) матеріальних ресурсів й їхній наступний вибір повинні відповідати певному набору критеріїв. До числа найважливіших критеріїв вибору постачальника відносяться: якість матеріальних ресурсів, що поставляють, і сервісу, надійність поставок, фінансові умови, можливості (здатності) задовольнити вимоги фірми-виробника, розташування (дислокація), що супроводжує сервіс, ціновий фактор й ін. [Сергеев В.И. Логистика в бизнесе: Учебник. – М.: Инфра-М, 2001].

Наступний етап рішення завдання вибору постачальника укладається в оцінці постачальників за наміченими критеріями. При цьому вага та значення того або іншого критерію в загальній їхній сукупності визначається експертним шляхом.

Наведемо приклад розрахунку рейтингу умовних постачальників (табл. 4.1). Допустимо, що протягом певного періоду фірма одержувала від трьох постачальників однаковий товар. Допустимо також, що прийнято рішення в майбутньому обмежитися послугами одного постачальника. Якому з трьох слід віддати перевагу? Відповідь на це питання можна одержати в такий спосіб. Спочатку треба оцінити кожного з постачальників за кожним з обраних критеріїв, а потім помножити вагу критерію на оцінку. Вагу критерію й оцінку в даному випадку визначають експертним шляхом.

Рейтинг визначається підсумовуванням добутків ваги критерію на його оцінку для даного постачальника. Розраховуючи рейтинг різних постачальників і порівнюючи отримані результати, визначають найкращого партнера.

Розрахунок, проведений у табл. 4.1, показує, що таким партнером є постачальник № 1 і саме з ним слід пролонгувати (продовжити термін дії) договір.

У нашому прикладі більш високий рейтинг постачальника № 1 свідчить про його перевагу. Але для розрахунку рейтингу можна використати й іншу систему оцінок, при якій більш високий рейтинг свідчить про більший рівень негативних якостей постачальника. У цьому випадку перевагу варто віддати тому постачальнику, який має найменший рейтинг.

Система оцінки критеріїв у пропонованому нижче завданні саме і заснована на реєстрації темпів росту негативних характеристик роботи постачальників.

Таблиця 4.1 - Приклад розрахунку рейтингу постачальника

Критерій вибору постачальника	Вага критерію	Оцінка критерія за десятибальною шкалою			Добуток ваги критерію на оцінку		
		постачальник №1	постачальник №2	постачальник №3	постачальник №1	постачальник №2	постачальник №3
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
Надійність постачання	0,30	7	5	9	2,1	1,5	2,7
Ціна	0,25	6	2	3	1,5	0,5	0,75
Якість товару	0,15	8	6	8	1,2	0,9	1,2
Умови платежу	0,15	4	7	2	0,6	1,05	0,3
Можливість позапланового постачання	0,10	7	7	2	0,7	0,7	0,2
Фінансовий стан постачальника	0,05	4	3	7	0,2	0,15	0,35
РАЗОМ	1,00	XX	XX	XX	6,3	4,8	5,5

Завдання

Зробити оцінку постачальників № 1 і 2 за результатами роботи для ухвалення рішення про продовження договірних відносин з одним з них.

Вихідні дані.

Протягом перших двох місяців року фірма одержувала від постачальників № 1 і 2 товари А і В.

Динаміка цін на аналогічну продукцію, що поставляється, динаміка постачання товарів неналежної якості, а також динаміка порушень постачальниками встановлених термінів постачань наведені в табл. 4.2 - 4.4.

Для ухвалення рішення про продовження договору з одним з постачальників необхідно розрахувати рейтинг кожного постачальника. Оцінку постачальників виконати за показниками: ціна, надійність і якість товару, що поставляється. Взяти до уваги, що товари А і В не вимагають безперебійного поповнення. Відповідно, при розрахунку рейтингу постачальника прийняти наступну вагу показників:

ціна.....0,5;
якість товару, що поставляється.....0,3;
надійність постачання.....0,2.

Таблиця 4.2 - Динаміка цін на товари, що поставляються

Постачальник	Місяць	Товар	Обсяг постачання, од./міс.	Ціна за одиницю, грн.
№1	Січень	А	2000	10
	Січень	В	1000	5
№2	Січень	А	$9000 + 100 \cdot m$	$9 + 0,1 \cdot (m+n)$
	Січень	В	$6000 + 100 \cdot m$	$4 + 0,1 \cdot (m+n)$
№ 1	Лютий	А	1200	11
	Лютий	В	1200	6
№2	Лютий	А	$7000 + 100 \cdot n$	$10 + 0,1 \cdot (m+n)$
	Лютий	В	$10000 + 100 \cdot n$	$6 + 0,1 \cdot (m+n)$

Таблиця 4.3 - Динаміка постачання товарів неналежної якості

Місяць	Постачальник	Кількість товару неналежної якості, поставленого протягом місяця, од.
Січень	№1	75
	№2	$300 - 10 \cdot m$
Лютий	№1	120
	№2	$425 - 10 \cdot n$

Таблиця 4.4 - Динаміка порушень встановлених термінів постачання

Постачальник № 1			Постачальник № 2		
місяць	кількість постачань, од.	всього затримань, днів	місяць	кількість постачань, од.	всього затримань, днів
Січень	8	28	Січень	10	$45 + m$
Лютий	7	35	Лютий	12	$36 - n$

m– передостання цифра порядкового номера в журналі групи;
n - остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Етапи виконання завдання

1. Розрахувати середньозважений темп росту цін (показник ціни).
2. Розрахувати темп росту постачання товарів неналежної якості (показник якості).
3. Розрахувати темп росту середнього запізнення (показник надійності постачання).
4. Визначити рейтинг постачальників.

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. Для оцінки постачальника за першим критерієм (ціна) слід розрахувати середньозважений темп росту цін (\overline{T}_y) на товари, що поставляють їм:

$$\overline{T}_y = \sum_{i=1}^n T_{yi} d_i, \quad (4.1)$$

де T_{yi} - темп росту ціни на i -й різновид товару, що поставляють;

d_i - частка i -го різновиду товару в загальному обсязі постачань поточного періоду;

n - кількість різновидів товарів, що поставляють.

Темп росту ціни на i -й різновид товару, що поставляють, розраховують за формулою:

$$T_{\text{ц}i} = \frac{P_{i1}}{P_{i0}} 100, \quad (4.2)$$

де P_{i1} - ціна i -го різновиду товару в поточному періоді;

P_{i0} - ціна i -го різновиду товару в попередньому періоді.

Частку i -го різновиду товару в загальному обсязі постачань розраховують за формулою:

$$d_i = \frac{S_i}{\sum S_i}, \quad (4.3)$$

де S_i - сума, на яку поставлено товар i -го різновиду в поточному періоді, грн.

Як приклад наводять розрахунок середньозваженого темпу росту цін для першого постачальника.

Темп росту цін для цього постачальника на товар А склав:

$$T_{\text{ц}A} = \frac{11}{10} 100 = 110\%,$$

на товар В:

$$T_{\text{ц}B} = \frac{6}{5} 100 = 120\%.$$

Частка товару А в загальному обсязі постачань поточного періоду:

$$d_A = \frac{1200 \cdot 11}{1200 \cdot 11 + 1200 \cdot 6} = 0,65.$$

Частка товару В в загальному обсязі постачань поточного періоду:

$$d_B = \frac{1200 \cdot 6}{1200 \cdot 11 + 1200 \cdot 6} = 0,35.$$

Середньозважений темп росту цін для першого постачальника складе:

$$\overline{T_{\text{ц}}} = 110 \cdot 0,65 + 120 \cdot 0,35 = 113,5\%.$$

Розрахунок середньозваженого темпу росту цін оформити у вигляді табл. 4.5.

Таблиця 4.5 - Розрахунок середньозваженого темпу росту цін

Постачальник	$T_{\text{ц}A}$	$T_{\text{ц}B}$	S_A	S_B	d_A	d_B	$\overline{T_{\text{ц}}}$
№ 1	110%	120%	13200 грн.	7200 грн.	0,65	0,35	113,5%
№ 2							

Отримані значення $\overline{T_{\text{ц}}}$ заносять в підсумкову табл. для розрахунку рейтингу постачальника (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 - Розрахунок рейтингу постачальників

Показник	Вага показника	Оцінка постачальника за даним показником		Добуток оцінки на вагу	
		постачальник №1	постачальник №2	постачальник № 1	постачальник № 2
1	2	3	4	5	6
Ціна	0,5	113,5		56,8	
Якість	0,3	200		60	
Надійність	0,2	142,9		28,6	
Рейтинг постачальника				145,4	

2. Для оцінки постачальників за другим показником (якість товару, що поставляють,) розрахувати темп росту постачання товарів неналежної якості ($T_{н.к.}$) кожним постачальником:

$$T_{н.к.} = \frac{d_{н.к.1}}{d_{н.к.0}} 100, \quad (4.4)$$

де $d_{н.к.1}$ - частка товару неналежної якості в загальному обсязі постачань поточного періоду;

$d_{н.к.0}$ - частка товару неналежної якості в загальному обсязі постачань попереднього періоду.

Частку товарів неналежної якості в загальному обсязі постачань визначимо на підставі даних табл. 4.2 і 4.3. Результати оформити у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7 - Розрахунок частки товарів неналежної якості в загальному обсязі постачань

Місяць	Постачальник	Загальна поставка, од./мес.	Частка товару неналежної якості в загальному обсязі постачань, %
Січень	№ 1	3000	2,5
	№2		
Лютий	№1	2400	5,0
	№2		

У нашому прикладі для першого постачальника темп росту постачань товарів неналежної якості складе

$$T_{н.к.} = \frac{5,0}{2,5} 100 = 200\%.$$

Отриманий результат заносять в табл. 4.6.

3. Кількісною оцінкою надійності постачання слугує середнє запізнення, тобто число днів запізнень, що приходяться на одне постачання. Цю величину визначають як частку від розподілу загальної кількості днів запізнення за певний період на кількість постачань за той же період (дані табл. 4.4)

Таким чином, темп росту середнього запізнення (показник надійності постачання, $T_{н.п.}$) за кожним постачальником визначають за формулою:

$$T_{н.п.} = \frac{O_{cp1}}{O_{cp0}} 100, \quad (4.5)$$

де O_{cp1} - середнє запізнення на одне постачання в поточному періоді, днів;

O_{cp0} - середнє запізнення на одне постачання в попередньому періоді, днів.

Далі розрахуємо темп росту середнього запізнення для постачальника № 1:

$$T_{н.п.} = \left(\frac{35}{7} \div \frac{28}{8} \right) 100 = 142,9\%$$

Отриманий результат заносимо в табл. 4.6.

4. Для розрахунку рейтингу необхідно кожним показником знайти добуток отриманого значення темпу росту на вагу. Сума добутків по гр. 5 (табл. 4.6) дасть рейтинг постачальника № 1, по гр. 6 — постачальника № 2.

Слід пам'ятати, що оскільки в нашому випадку темп росту відбиває збільшення негативних характеристик постачальника (ріст цін, ріст частки неякісних товарів у загальному обсязі постачання, ріст розміру запізнень), то перевагу при переукладанні договору варто віддати постачальнику, чий рейтинг, розрахований за даною методикою, буде нижче.

Запитання до перевірки знань:

1. Яку питому вагу застосовують в роботі для наступних показників - ціна, надійність і якість?
2. Яка методика визначення рейтингу постачальника за показником «ціна»?
3. Яка методика визначення рейтингу постачальника за показником «надійність»?
4. Яка методика визначення рейтингу постачальника за показником «якість»?
5. Який показник найбільше впливає на вибір постачальника?
6. Назвіть показники, які можна використовувати при визначенні рейтингу постачальників?
7. Відповідно до наведеної методики вибору постачальника, як визначають рейтинг – за максимальним або мінімальним числовим значенням?

Практичне заняття № 5

УХВАЛЕННЯ РІШЕННЯ ПРО КОРИСТУВАННЯ ПОСЛУГАМИ НАЙМАНОГО СКЛАДУ

Мета заняття — вивчення методики розрахунку вантажообігу, при якому підприємству оптової торгівлі байдуже, чи мати власний склад, чи користуватися послугами найманого складу.

Короткі теоретичні відомості

Визначення дійсної вартості вантажопереробки на складі дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо критичної величини складу.

Оптовику сьогодні найчастіше доводиться обирати між організацією власного складу і використанням для розміщення запасу складу загального користування. В останньому випадку власник складу включає виконання логістичних операцій у вартість збереження.

Вибір між власним і найманим складом можна визначити з графіка, представленого на рис. 5.1.



Рис. 5.1 - Ухвалення рішення про використання власного чи найманого складу

Дане завдання вирішують з достатнім ступенем точності лише у випадку, якщо відомий характер залежності витрат на вантажопереробку на власному складі від обсягу відповідних робіт, тобто якщо на складі налагоджений поопераційний облік витрат на логістику.

Завдання

Визначити вантажообіг, при якому підприємство однаково влаштовує мати власний чи користуватися послугами найманого складу (\tilde{A}_{ad} — "вантажобіг байдужності").

Вихідні дані

Дані для виконання роботи представлені в табл.5.1.

Таблиця 5.1 – Дані для розрахунку витрат на збереження

Показник	Розмірність	Значення
1. Питома вартість вантажопереробки на власному складі	у.о./т	$4 + 0,1 \cdot (m+n)$
2. Умовно-постійні витрати власного складу	у.о./рік	$30000 + 1000 \cdot (m+n)$
3. Тариф на послуги найманого складу	у.о. за 1 м ² на добу	$0,3 + 0,1 \cdot m$
4. Розмір запасу в днях обігу	днів	$60 + (m+n)$
5. Кількість робочих днів на рік	днів	$250 + 10 \cdot n$
6. Навантаження на 1 м ² площі при збереженні на найманому складі	т/м ²	$2 + 0,1 \cdot m$

m – передостання цифра порядкового номера в журналі групи;

n – остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Етапи виконання завдання

1. Визначити витрати на збереження у власному складі.
2. Визначити витрати на збереження у найманому складі.
3. Побудувати графіки витрат. Визначити зони доцільності використання складів.
4. Вивести формулу визначення "вантажообігу байдужності".

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. Витрати на вантажопереробку на власному складі (F_1) визначити за формулою:

$$F_1 = c_{ep} \cdot T, \quad (5.1)$$

де T - річний вантажообіг, т/рік.

c_{ep} - питома вартість вантажопереробки на власному складі, у.о./т.

Приклад розрахунку проведемо для значень, що наведені в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Вихідні дані

Показник	Розмірність	Значення
1. Питома вартість вантажопереробки на власному складі	у.о./т	4,6
2. Умовно-постійні витрати власного складу	у.о./рік	36000
3. Тариф на послуги найманого складу	у.о. за 1 м ² на добу	0,4
4. Розмір запасу в днях обігу	днів	66
5. Кількість робочих днів на рік	днів	300
6. Навантаження на 1 м ² площі при збереженні на найманому складі	т/м ²	2,1

$$F_1 = 4,6 \cdot 1000 = 4600 \text{ у.о./рік.}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших значень. Результати розрахунків представити у вигляді табл.5.3.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку витрат на збереження

Показник	Значення показника при різному вантажообігу (T , т/рік)				
	$T = 1000$	$T = 3000$	$T = 5000$	$T = 7000$	$T = 9000$
1. Витрати на вантажопереробку на власному складі	4600	13800	23000	32200	41400
2. Витрати на збереження на власному складі	40600	49800	59000	68200	77400
3. Необхідна площа найманого складу	105	314	524	733	943
4. Витрати на збереження на найманому складі	15330	45844	76504	107018	137678

Витрати на збереження на власному складі визначають за формулою:

$$F_3 = F_1 + F_2, \quad (5.2)$$

де F_2 - умовно-постійні витрати власного складу, у.о./рік.

Для значень прикладу:

$$F_3 = 4600 + 36000 = 40600 \text{ у.о./рік}$$

Аналогічно проводять розрахунки для інших значень. Результати розрахунків представити у вигляді табл.5.3.

2. Графік витрат на збереження на найманому складі (Z) будують на підставі тарифної ставки за збереження товарів на найманому складі.

Залежність Z визначають за формулою:

$$Z = \alpha \cdot S_n \cdot 365, \quad (5.3)$$

де α - добова вартість використання вантажної площі найманого складу (тариф на послуги найманого складу);

S_n - необхідна площа найманого складу, м²;

365 - число днів збереження на найманому складі за рік.

Розрахунок потрібної площі найманого складу виконують за формулою:

$$S_n = \frac{3 \cdot T}{D \cdot \eta}, \quad (5.4)$$

де 3 - розмір запасу в днях обороту;

D - число робочих днів у році;

η - навантаження на 1 м² площі при збереженні на найманому складі, т/м².

Для значень прикладу:

$$S_n = \frac{66 \cdot 1000}{300 \cdot 2,1} = 105 \text{ м}^2$$

$$Z = 0,4 \cdot 105 \cdot 365 = 15330 \text{ у.о./рік}$$

Аналогічно проводяться розрахунки для інших значень. Результати розрахунків представити у вигляді табл.5.3.

3. Графік функції будують з припущення, що вона має лінійний характер. Графік будують на міліметровому папері чи з використанням графічного редактора на комп'ютері. На підставі графіка знайти значення "вантажобігу байдужості".

За даними прикладу графік наведено на рис. 5.2.

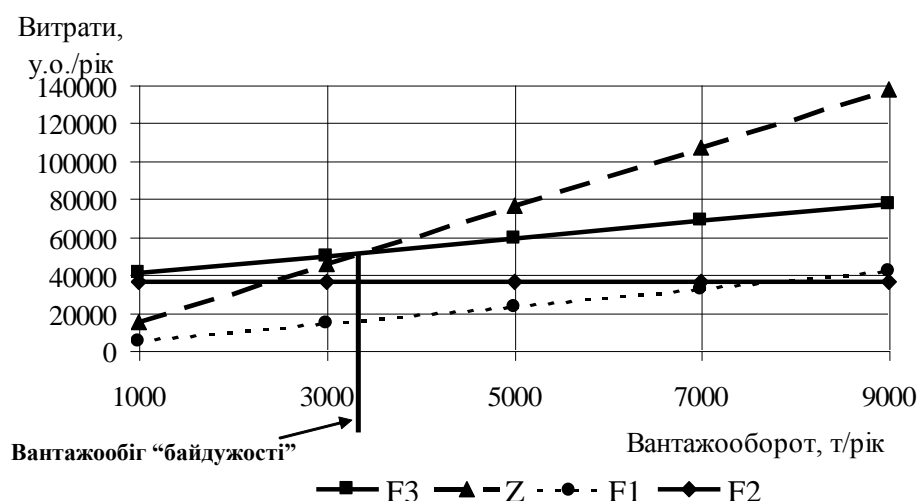


Рис. 5.2 – Графічне визначення вантажобігу "байдужості"

4. Використовуючи формули для розрахунків витрат на збереження, одержати залежність вантажобігу від умов використання складу. На отриманій залежності перевірити правильність визначення "вантажобігу байдужості", що був одержаний за допомогою графіка.

Запитання до перевірки знань:

1. Що розуміють під поняттям «вантажобіг байдужості»?
2. Як впливає збільшення величини тарифу на послуги найманого складу на значення «вантажобігу байдужості»?
3. Яким чином отримати точне значення «вантажобігу байдужості»?

4. Зменшиться або збільшиться значення «вантажобігу байдужості» при одночасному збільшенні тарифу на послуги найманого складу і кількості робочих днів за рік?

Практичне заняття № 6
ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬНОГО СКЛАДУ

Мета заняття — ознайомлення з методами визначення місця розташування розподільчого складу на території, що обслуговують.

Короткі теоретичні відомості

Завдання визначення місця розташування розподільчого центру на території, що обслуговується, може формулюватися як пошук оптимального вирішення або як пошук субоптимального (близького до оптимального) вирішення. Наукою й практикою вироблені різні методи вирішення завдань обох видів.

Завдання вибору оптимального місця розташування вирішують повним перебором й оцінкою всіх можливих варіантів розміщення розподільчих центрів і виконуються на ЕОМ методами математичного програмування. Однак на практиці в умовах розгалужених транспортних мереж даний метод може виявитися непридатним, тому що число можливих варіантів у міру збільшення масштабів мережі, а з ними й трудомісткість рішення, ростуть за експонентою.

Набагато менші трудомісткі субоптимальні методи визначення місця розміщення розподільчих центрів. Ці методи ефективні для вирішення великих практичних завдань. Вони не забезпечують знайдення оптимального рішення, однак дають близькі до оптимального результати при невисокій складності обчислень.

Завдання.

На території району (рис. 6.1) є 8 магазинів, що торгують продовольчими товарами. Визначити орієнтовне місце для розташування складу, що постачає магазини.

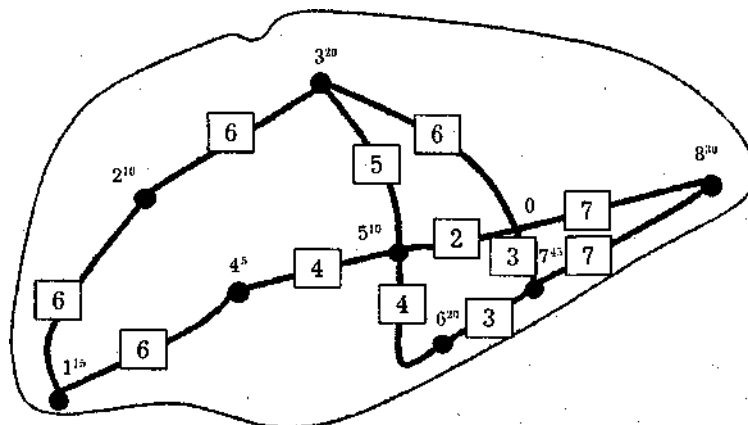


Рис. 6.1 - Карта району обслуговування: $\Pi\Pi$ — відстань між магазинами, що обслуговують, — споживачі матеріального потоку, км; 6^{20} — № магазину і його вантажообіг (наприклад, магазин № 6, вантажообіг — 20 т/міс.); - — автомобільні дороги

Вихідні дані.

У табл. 6.1 наведені координати магазинів, що обслуговують, (у прямокутній системі координат), а також їхній місячний вантажообіг.

Таблиця 6.1 - Вантажообіг і координати магазинів, що обслуговуються

№ магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажообіг, т/міс.
1	10+m	10+n	15+m
2	23+m	41+n	10+n
3	48+m	59+n	20+m
4	36+m	27+n	5+n
5	60+m	34+n	10+m
6	67+m	20+n	20+n
7	81+m	29+n	45+m
8	106+m	45+n	30+n

m— передостання цифра порядкового номера в журналі групи;

n - остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Етапи виконання завдання

1. Методом визначення центра ваги вантажопотоків знайти орієнтовне місце для розташування складу, що забезпечує магазини.
2. Визначити вузол транспортної мережі прямокутної конфігурації, у якому розмістити розподільчий склад.

3. Методом часткового перебору знайти вузол транспортної мережі, що рекомендується для розміщення складу, який забезпечує магазини.

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. Користуючись вихідними даними - координатами магазинів, на околицях де рекомендується організувати роботу розподільчого складу, побудувати креслення. Для цього на міліметровий папір треба нанести координатні осі, а потім точки, в яких розміщено магазини. Масштаб: одне міліметрове ділення - 1 км.

Основним (але не єдиним) фактором, що впливає на вибір місця розташування складу, є розмір витрат на доставку товарів зі складу. Мінімізувати ці витрати можна, розмістивши склад на околицях центра ваги вантажопотоків.

Як приклад вирішення завдання розглянемо розподільчу систему, що обслуговує п'ятьох споживачів. Нанесемо на карту координатні осі таким чином, щоб обслуговує район, що, розмістився в першій чверті системи координат (рис. 6.2). Знайдемо координати точок, у яких розміщені магазини - споживачі матеріального потоку.

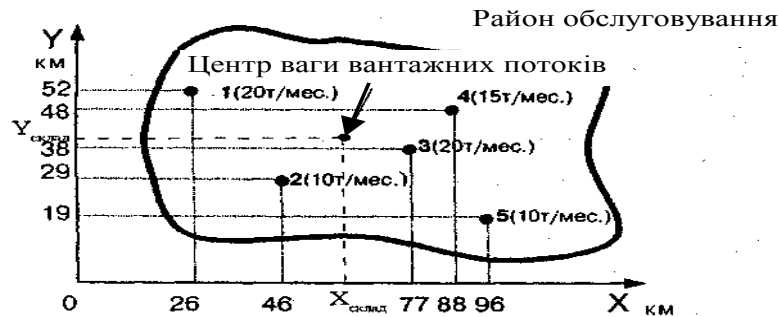


Рис. 6.2 - Визначення місця розташування складу методом пошуку центра ваги вантажних потоків (у дужках поруч із номером магазину зазначено його місячний вантажообіг)

Координати центру ваги вантажних потоків ($X_{\text{центр}}, Y_{\text{центр}}$), тобто точки, в межах яких може бути розміщено розподільчий склад, визначають за формулами:

$$X_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_i \times X_i)}{\sum_{i=1}^n G_i}, \quad (6.1)$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{\sum_{i=1}^n (G_i \times Y_i)}{\sum_{i=1}^n G_i}, \quad (6.2)$$

де G_i - вантажообіг i -го споживача;

X_i, Y_i - координати i -го споживача;

n - число споживачів.

$$X_{\text{склад}} = \frac{26 \times 20 + 46 \times 10 + 77 \times 20 + 88 \times 15 + 96 \times 10}{20 + 10 + 20 + 15 + 10} = \frac{4800}{75} = 64 \text{ км};$$

$$Y_{\text{склад}} = \frac{52 \times 20 + 29 \times 10 + 38 \times 20 + 48 \times 15 + 19 \times 10}{20 + 10 + 20 + 15 + 10} = \frac{3000}{75} = 40 \text{ км}.$$

Точка території, що забезпечує мінімум транспортної роботи на доставку, в загальному випадку не збігається зі знайденим центром ваги, але, як правило, перебуває десь недалеко. Підібрати прийнятне місце для складу дозволить наступний аналіз можливих місць розміщення на околицях знайденого центра ваги (у рамках даної роботи не проводиться). При цьому необхідно оцінити транспортну доступність місцевості, розмір і конфігурацію можливої ділянки, а також урахувати плани місцевих органів влади відносно даної території.

Застосування описаного методу має обмеження. В випадку, що розглядається відстань від пункту споживання матеріального потоку до місця розміщення розподільчого центра враховується по прямій. У зв'язку із цим район, що моделюють, повинен мати розвинену мережу доріг, тому що в протилежному випадку буде порушено основний принцип моделювання - принцип подоби моделі й об'єкта, що моделюють.

2. Завдання виконують на кресленні, зробленому при виконанні завдання 1. Основою виконання завдання 2 є вивчення методу визначення оптимального місця розміщення розподільного складу у випадку прямокутної конфігурації

мережі автомобільних доріг (метод пробної точки).

Спочатку на прикладі окремої ділянки транспортної мережі розглянемо суть методу. Нехай на ділянці дороги AD (рис 6.3) є чотири споживачі матеріального потоку: A, B, C і D. Місячний вантажообіг кожного з них зазначено в дужках. Оптимальне місце розташування розподільчого складу легко визначити методом, який можна назвати як "метод пробної крапки".

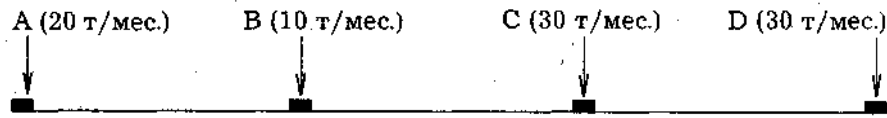


Рис. 6.3 - Визначення оптимального місця розташування розподільчого складу на ділянці обслуговування

Суть методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, що обслуговується.

Введемо поняття пробної точки відрізка, а також поняття лівого й правого вантажообігів пробної точки.

Пробною точкою відрізка назвемо будь-яку точку, що перебуває на цьому відрізку й не належить його кінцям (тобто пробна точка не збігається із точками A, B, C і D).

Лівий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих на всій ділянці обслуговування ліворуч від пробної точки.

Правий вантажообіг пробної точки — вантажообіг споживачів, розташованих праворуч.

Ділянку обслуговування перевіряють із крайнього лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки (у нашому випадку - відрізок AB). На даному відрізку ставлять пробну точку й підраховують суму вантажообігів споживачів, що перебувають ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів, що перебувають праворуч, більше, тоді перевіряють наступний відрізок. Якщо менше, тоді приймають рішення про розміщення складу на початку аналізованого відрізка.

Перевірка пробних точок триває доти, поки не з'явиться точка, для якої сума вантажообігів споживачів з лівої сторони не перевищить суму вантажообігів споживачів із правої сторони. Рішення приймають про розміщення складу на початку цього відрізка, тобто ліворуч від пробної точки. У нашому прикладі - це точка C.

Розглянемо варіант, коли сума вантажообігів ліворуч і праворуч від пробної точки чергового відрізка стає однаковою. Початок цього відрізка (точка M, рис. 6.4) є першим, а кінець (точка N) - останнім з можливих місць розташування розподільчого складу на ділянці обслуговування. Розподільний центр може бути розташований у кожній з точок відрізка MN ділянки обслуговування.

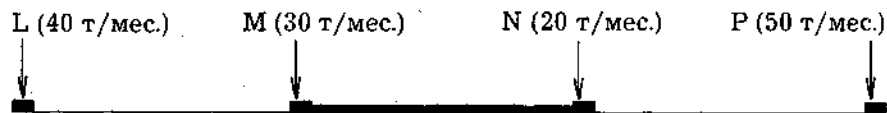


Рис. 6.4 - Визначення оптимального розташування розподільчого складу при рівності "лівого" й "правого" вантажообігів пробної точки

Для визначення методом пробної точки оптимального вузла прямокутної транспортної мережі (для розміщення розподільчого складу) варто нанести на карту району координатні осі, зорієнтовані паралельно дорогам. Визначивши координати споживачів, необхідно на кожній координатній осі знайти методом пробної точки оптимальне місце розташування координати X і координати Y шуканого вузла.

Як приклад розглянемо систему, що обслуговується, і складається із чотирьох споживачів (рис. 6.5). Мережа доріг - прямокутна. Надаючи ординатам й абсцисам споживачів відповідні значення вантажообігу, знайдемо методом пробної точки ординату й абсцису оптимального вузла транспортної мережі. Розміщення розподільчого складу в знайденому вузлі забезпечить мінімальний вантажообіг по доставці товарів зі складів.

3. Виконують на основі рішень, отриманих при виконанні завдань 1 і 2. Креслення зони обслуговування містить дві можливі для розміщення складу точки, що дозволяє обмежити зону пошуку вузлами, що перебувають на окраїнах цих точок.

Розрахунок проводять в наступній послідовності. Вибирають вузол транспортної мережі, у якому можливе розташування складу. Потім ділянками транспортної мережі визначають відстані від цього вузла (складу) до кожного з магазинів. У результаті множення величини відстані на величину вантажообігу магазину одержимо вантажообіг транспорту по доставці. Сумарний вантажообіг транспорту по доставці товарів в усі магазини з даного вузла дорівнює відповідними показникам для інших вузлів. Вузол транспортної мережі, що забезпечує мінімальний вантажообіг транспорту, і буде шуканим місцем розміщення складу.

Розрахунок виконати за формою табл. 6.2.

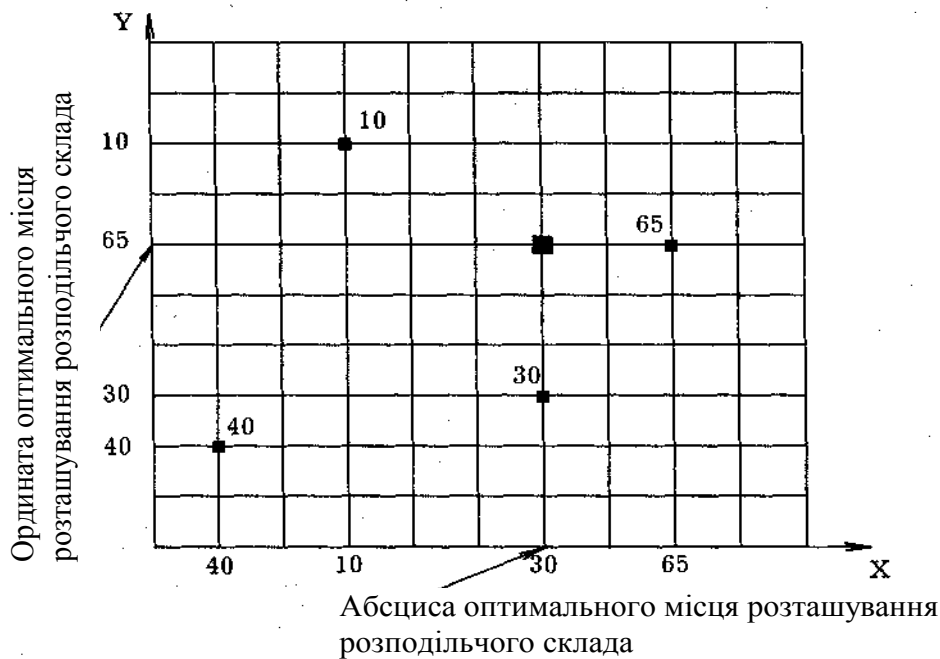


Рис. 6.5 - Визначення оптимального місця розташування розподільчого складу в умовах прямокутної мережі автомобільних доріг (крапками на схемі позначені споживачі матеріального потоку, числами - вантажообіг споживачів, т/міс.)

Таблиця 6.2 - Розрахунок кількості транспортної роботи для деяких вузлів транспортної мережі

№ магаз ина	Ванта жо- обіг магаз ина, т/міс	Кількість транспортної роботи				Кількість транспортної роботи			
		для вузла №		для вузла №		для вузла №		для вузла №	
		відстань від складу, км	вантажобі г транспорту , ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобі г транспорту , ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобі г транспорту , ткм/міс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
...									
8									
Разом		XX		XX		XX		XX	

Запитання до перевірки знань:

1. Поясніть поняття «субоптимальні рішення», «субоптимальні методи»?
2. Поясніть метод визначення центра ваги вантажопотоків.
3. Поясніть метод пробної точки.
4. Поясніть визначення місця розташування розподільчого складу на підставі транспортної роботи.
5. У чому достоїнства й недоліки розглянутих методів?
6. Який метод є найбільш точнішим?

Практичне заняття №7

РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЗАПАСАМИ

Мета заняття: придбати практичні навички з визначення параметрів системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення.

Короткі теоретичні відомості

Рух запасів у системі з фіксованим розміром замовлення можна графічно представити наступним чином.

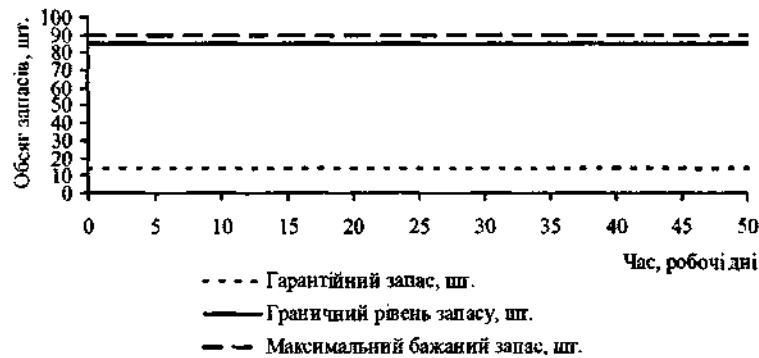


Рис. 7.1 - Графік руху запасів у системі з фіксованим розміром замовлення

У системі з фіксованим розміром замовлення останній видається в момент, коли поточний запас досягає граничного рівня. Збоїв в постачаннях можуть бути пов'язані з наступними моментами: затримка в постачаннях, передчасне постачання, неповне постачання, постачання завищеного обсягу. Система з фіксованим розміром замовлення не орієнтована на облік збоїв в обсязі постачань. У ній не передбачені параметри, що підтримують у таких випадках систему в бездефіцитному стані.

Припустимо, що початковий обсяг запасу відповідає максимальному бажаному запасу. Як видно з рис. 7.2, при відсутності збоїв у постачаннях надходження замовлення відбувається в момент, коли розмір запасу досягає гарантійного рівня. При оптимальному розмірі замовлення запас поповнюється до максимального бажаного рівня.

На рис. 7.3 перше постачання виконується із затримкою, рівною максимально можливій. Це приводить до використання гарантійного запасу і виникає необхідність у його поповненні. Перше замовлення, що надійшло, поповнює запас до рівня менше граничного. Це вимагає введення в розглянуту систему додаткової умови видачі замовлення: якщо замовлення, яке надійшло, не поповнює систему до граничного рівня, то нове замовлення виконується в день надходження. У протилежному випадку система з даними розрахунковими параметрами не може працювати при наявності затримки в постачаннях. Ця ситуація виникає через невідповідність конкретних значень оптимального розміру замовлення і тимчасових параметрів постачання.

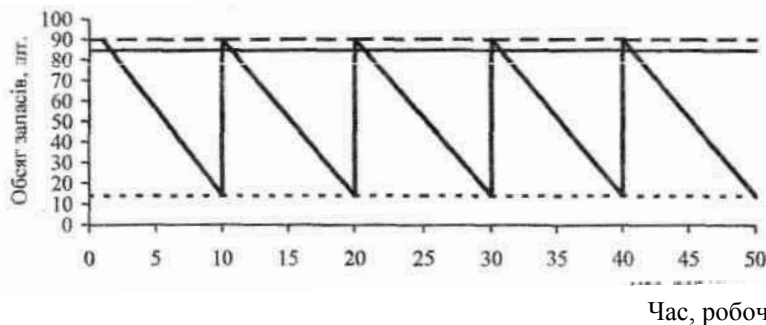


Рис. 7.2 - Графічна модель роботи системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення без збоїв у постачаннях

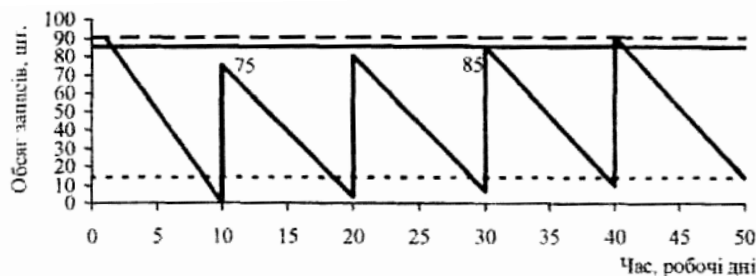


Рис. 7.3 - Графічна модель роботи системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення з однією затримкою в постачаннях

При кількарізкових затримках у постачаннях, як видно з рис. 7.4, система з фіксованим розміром замовлення (при даних вихідних значеннях) може перейти в дефіцитний стан, що може збільшуватися затримкою наступних постачань.

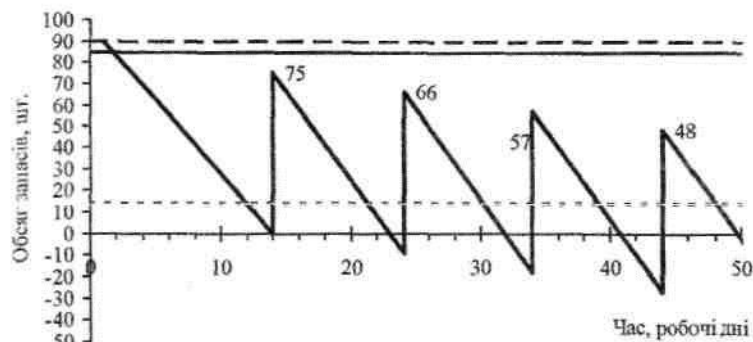


Рис. 7.4 - Графічна модель роботи системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення при наявності кількарізкових затримок у постачаннях

Для виправлення ситуації необхідно вимагати від постачальника одноразового збільшення обсягу постачання, що дозволить поповнити запас до максимального бажаного рівня. При інших вихідних даних система керування запасами з фіксованим розміром замовлення може працювати більш стабільно (рис. 7.5).

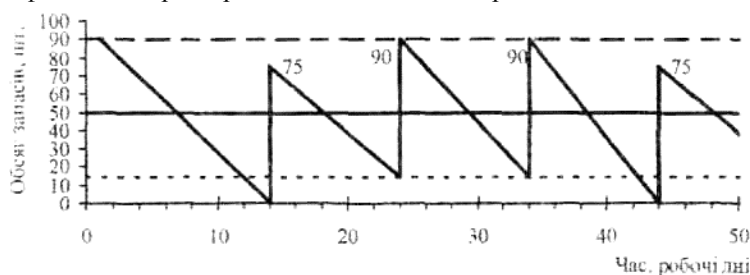


Рис. 7.5 - Графічна модель роботи системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення з багаторазовими затримками в постачаннях

Вихідні дані

Дані про характеристики системи постачань представлені в табл. 7.1.

Таблиця 7.1 – Основні характеристики системи постачання матеріалів

Параметр	Значення
Річна потреба в матеріалах, шт.	1550+100*m
Число робочих днів у році, днів	226+10*n
Оптимальний розмір замовлення, шт.	80+m
Часпостачання, днів	5+n
Можлива затримка постачання, днів	2

m– передостання цифра порядкового номера в журналі групи;

n - остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Етапи виконання завдання

1. Розрахувати параметри системи керування запасами.

2. На підставі отриманих значень параметрів системи керування запасами побудувати її графічну модель (за прикладом рис. 7.5). При побудові моделі врахувати затримку постачання товарів тільки при першому постачанні. Графік обмежити періодом часу в 50 днів.

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. До параметрів системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення відносяться наступні: очікуване денне споживання, термін витрати замовлення, очікуване споживання за час постачання, максимальне споживання за час постачання, гарантійний запас, граничний рівень запасу, максимальний бажаний запас, термін витрати запасу до граничного рівня.

Очікуване денне споживання (Q_d , шт./день) визначають за формулою

$$Q_d = \frac{Q_r}{D_p} \quad (7.1)$$

де Q_r - річна потреба в матеріалах, шт.; D_p - число робочих днів у році, днів.

Термін витрати замовлення ($t^3_{расх}$, дн) визначають за формулою:

$$t^3_{расх} = \frac{Q_{onm}}{Q_d}$$

де $q_{\text{опт}}$ - оптимальний розмір замовлення, шт.

Очікуване споживання за час постачання ($Q_{\text{ож}}$, шт.) визначають за формулою:

$$Q_{\text{ож}} = Q_{\text{д}} * T_{\text{пост}} \quad (7.3)$$

де $T_{\text{пост}}$ - час постачання, днів.

Максимальне споживання за час постачання ($Q_{\text{мах}}$, шт.) знаходять за формулою:

$$Q_{\text{мах}} = Q_{\text{д}} * (T_{\text{пост}} + t_3) \quad (7.4)$$

де t_3 - можлива затримка постачання, днів.

Гарантійний запас ($Q_{\text{зап}}^{\text{гар}}$, шт.) визначають за формулою:

$$Q_{\text{зап}}^{\text{гар}} = Q_{\text{мах}} - Q_{\text{ож}} \quad (7.5)$$

Граничний рівень запасу ($Q_{\text{зап}}^{\text{порог}}$) визначають за формулою:

$$Q_{\text{зап}}^{\text{порог}} = Q_{\text{зап}}^{\text{гар}} + Q_{\text{ож}} \quad (7.6)$$

Максимальний бажаний запас ($Q_{\text{зап}}^{\text{мах}}$, шт.) визначають за формулою:

$$Q_{\text{зап}}^{\text{мах}} = Q_{\text{зап}}^{\text{гар}} + q_{\text{опт}} \quad (7.7)$$

Термін витрати запасу до граничного рівня ($T_{\text{расх}}^{\text{зап}}$, дн) визначають за формулою:

$$T_{\text{расх}}^{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{зап}}^{\text{мах}} - Q_{\text{зап}}^{\text{порог}}}{Q_{\text{д}}} \quad (7.8)$$

приклад:

$$Q_{\text{д}} = \frac{1550}{226} = 6,85 = 7 \text{ шт./день};$$

$$t_{\text{расх}}^3 = \frac{75}{7} = 10,7 = 11 \text{ днів}$$

$$Q_{\text{ож}} = 7 * 5 = 35 \text{ штук};$$

$$Q_{\text{мах}} = 7 * (5 + 2) = 49 \text{ днів};$$

$$Q_{\text{зап}}^{\text{гар}} = 49 - 35 = 14$$

$$Q_{\text{зап}}^{\text{порог}} = 14 + 35 = 49 \text{ шт};$$

$$Q_{\text{зап}}^{\text{мах}} = 14 + 75 = 89 \text{ шт};$$

$$T_{\text{расх}}^{\text{зап}} = \frac{89 - 49}{7} = 5,71 = 6 \text{ днів};$$

Отримані результати звести в табл. 7.2.

Таблиця 7.2 – Параметри системи керування запасами з фіксованим розміром замовлення

Показник	Значення
Очікуване денне споживання, шт./день	7
Термін витрати замовлення, днів	11
Очікуване споживання за час постачання, шт.	35
Максимальне споживання за час постачання, шт.	49
Гарантійний запас, шт	14
Граничний рівень запасу, шт.	49
Максимальний бажаний запас, шт.	89
Термін витрати запасу до граничного рівня, днів	6

Запитання до перевірки знань:

1. Що представляє собою система з фіксованим розміром замовлення?
2. Що таке максимальний бажаний рівень запасу?
3. Що таке граничний рівень запасу?
4. Що відбувається з системою управління запасами при виникненні збоїв в постачаннях?
5. Від чого залежить максимальне споживання за час постачання?
6. Як визначається гарантійний запас?

Практичне заняття №8
РОЗРАХУНОК ДОЦІЛЬНОСТІ ПРИДБАННЯ ПРОМИСЛОВИМ
ПІДПРИЄМСТВОМ ВЛАСНОГО ТРАНСПОРТУ

Мета заняття - придбати практичні навички з визначення доцільності придбання власного транспорту.

Методичні рекомендації до виконання роботи

1. Витрати підприємства при придбанні транспортного засобу визначають, за формулою:

$$B_{вл} = B_{кредит} + B_{стр} + B_{опл} + B_{обс}, \quad (8.1)$$

де $B_{кредит}, B_{стр}, B_{опл}, B_{обс}$ - витрати відповідно на виплату кредиту, на податки, страхування, на оплату праці водія, на бензин, ремонт і обслуговування, грн.

Витрати на виплату кредиту визначають за формулою:

$$B_{кредит} = \left(Ц_{тс} \frac{\alpha_{кр}}{100} \right) \cdot \frac{\alpha_{мес}}{100} \cdot 12 \cdot t_{кр}, \quad (8.2)$$

де $Ц_{тс}$ - придбання нового транспортного засобу, грн.;

$\alpha_{кр}$ - величина позикових коштів при придбанні нового транспортного засобу, %;

$\alpha_{мес}$ - величина місячних оплат за кредит, %;

$t_{кр}$ - термін кредиту, роки.

Витрати на податки і страхування визначають за формулою:

$$B_{стр} = П_{стр} \cdot T_{екс}, \quad (8.3)$$

де $П_{стр}$ - величина податків та страхування, грн./рік;

$T_{екс}$ - термін експлуатації транспортного засобу, роки. Визначають за формулою:

$$T_{екс} = \frac{100}{\alpha_{ам}} \quad (8.4)$$

де $\alpha_{ам}$ - річна норма амортизації, %

Витрати на оплату праці водія визначають за формулою

$$B_{опл} = П_{опл} \cdot 12 \cdot T_{екс} \quad (8.5)$$

де $П_{опл}$ - оплата праці водія, грн./міс.

Витрати на бензин, ремонт та технічне обслуговування визначають за формулою:

$$B_{кредит} = \left(Ц_{тс} \frac{\alpha_{кр}}{100} \right) \cdot \frac{\alpha_{мес}}{100} \cdot 12 \cdot t_{кр} \quad (8.6)$$

де $z_{км}$ - витрати на бензин, технічне обслуговування та ремонт, грн./км;

$L_{км}$ - середньомісячний пробіг транспортного засобу, км.

2. Сумарні витрати на оплату послуг транспортному підприємству для

підприємства "АТП" визначають за формулою:

$$B_{\text{посл}} = t_{\text{посл}} \cdot L_{\text{км}} \cdot 12 \cdot T_{\text{екс}} \quad (8.7)$$

де $t_{\text{посл}}$ - оплата послуг транспортного підприємства, грн./км

Далі необхідно визначити величину витрат підприємства при придбанні транспортного засобу для $L_{\text{км}} = 100\text{км}$, 2000км , 5000км . Результати звести до табл.8.1.

Таблиця 8.1 – Характеристики витрат

Показник	Значення показника при середньомісячному пробігу		
	$L_{\text{км}} = 100\text{км}$	$L_{\text{км}} = 2000\text{км}$	$L_{\text{км}} = 5000\text{км}$
Витрати на бензин, ремонт і обслуговування ($B_{\text{обс}}$)			
Витрати підприємства при придбанні транспортного засобу ($B_{\text{вл}}$)			
Витрати на оплату послуг транспортному підприємству ($B_{\text{посл}}$)			

На основі даних табл. 8.1 побудувати графіки залежності витрат від середньомісячного пробігу (див. рис. 8.1). Вивести формулу, яка дозволяє точно встановити значення середньомісячного пробігу, при якому витрати на використання власного транспортного засобу дорівнюють витратам на користування послугами транспортного підприємства.

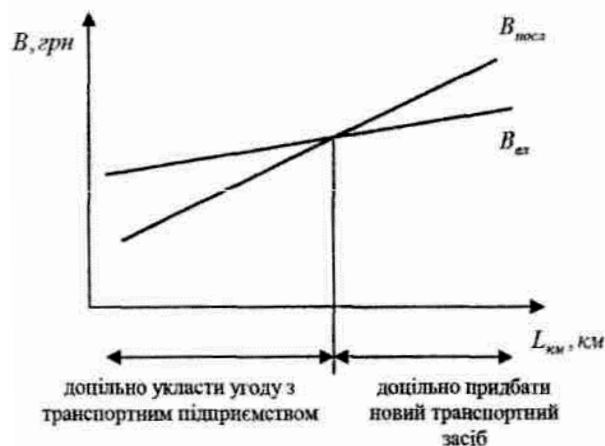


Рис 8.1 - Графік залежності витрат на використання транспортного засобу від середньомісячного пробігу

Завдання

Мале приватне промислове підприємство "Баядера" щомісяця має поставляти продукцію багатьом організаціям-споживачам і долати для цього маленькою вантажівкою близько 2000 км. Підприємство має вирішити, чи придбати новий транспортний засіб, чи укласти угоду з транспортним підприємством.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в табл. 8.2.

Таблиця 8.2 – Вихідні дані

Показник	Од. виміру	Значення показника
Оплата послуг транспортного підприємства	грн./км	$1,95+0,01*n$
Придбання нового транспортного засобу	грн.	$22000+1000*m$
Річна норма амортизації	%	25
Величина позикових коштів при придбанні нового транспортного засобу	%	$50+n$
Величина місячних оплат за кредит	%	$3+0.1*m$
Термін кредиту	роки	$2+0.1*n$
Величина податків та страхування	грн./рік	$200+10*m$
Оплата праці водія	грн./міс	$480+10*m$
Витрати на бензин, технічне обслуговування та ремонт	грн./км	$0.75+0.01*m$

m – передостання цифра порядкового номера в журналі групи;

n – остання цифра порядкового номера в журналі групи.

Етапи виконання завдання

- 1.Визначити витрати підприємства при придбанні транспортного засобу .
- 2.Визначити межі доцільності застосування власного транспортного засобу.
- 3.Зробити висновки.

Запитання до перевірки знань:

- 1.Які основні види витрат визначаються при використанні власного транспортного засобу?
- 2.Як впливає на прийняття рішення про придбання власного транспорту середньомісячний пробіг?
- 3.Яким чином в роботі формується висновок про використання найманого або власного транспортного засобу?
- 4.Як визначаються витрати по виплатам за кредит?
- 5.Які витрати при використанні власного транспортного засобу є найбільшими згідно проведеним розрахункам?