

ЛОГІСТИКА

МАРЧЕНКО В.М., ШУТЮК В.В., ЄМЦЕВ В.І.

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

В.М. Марченко, В.В. Шутюк, В.І. Ємцев

ЛОГІСТИКА

ПРАКТИКУМ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 051 «Економіка»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Рецензенти: Осецький В.Л. доктор економічних наук, професор,
Київський національний університет імені Тараса
Шевченка
Кравченко М.В. доктор економічних наук, професор,
НТТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»
Відповідальний Мартиненко В.П., доктор економічних наук,
редактор професор

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол № 5 від 14.12.2020 р.)
за поданням Вченої ради інституту/факультету
(протокол № 5 від 14.01.2021 р.)

Електронне мережне навчальне видання
Марченко Валентина Миколаївна, д-р екон. наук, проф.
Шутюк Віталій Володимирович, д-р техн. наук, доц.
Ємцев Віктор Іванович, д-р екон. наук, проф.

Логістика: Практикум

Логістика: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 051 «Економіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад. В.М. Марченко, В.В. Шутюк, В.І. Ємцев. – Електронні текстові дані (1 файл: 5,46 МБ). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 1 8 8 с.

У навчальному посібнику викладено методичні основи поточного планування, раціональної організації та ефективного контролю за реалізацією всіх функціональних процесів у логістиці. Розглянуто базові методичні підходи та специфічний інструментарій вирішення практичних задач управління всіма функціональними видами логістики. Розкрито способи організації базових логістичних операцій та представлено показники оцінювання ефективності виконання логістичних функцій.

У кінці кожного розділу подаються питання та тести для самостійного контролю знань.

Підручник призначений для студентів та викладачів вищих навчальних закладів, що навчаються за спеціальністю «Економіка», слухачів системи підвищення кваліфікації, для управлінців і фахівців підприємств та всіх, хто організовує та управляє логістичними процесами.

© В.М. Марченко, В.В. Шутюк, В.І. Ємцев, 2021

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	7
РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ЛОГІСТИКИ	9
1.1. Сутність логістики її функції та завдання.....	9
1.2. Базові підходи до організації логістики.....	9
1.3. Види логістичних провайдерів	10
Задачі	11
Методичні вказівки до виконання	12
Питання для самоконтролю.....	16
Тести для самоконтролю	17
Обов'язкові та додаткові завдання	19
Приклади вирішення задач в Excel.....	20
РОЗДІЛ 2. БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ЛОГІСТИКИ	24
2.1. Поняття логістичної системи	24
2.2. Поняття логістичних функцій та логістичних операцій.....	24
2.3. Характеристика логістичних ланцюгів, логістичних мереж, логістичних каналів та логістичних центрів.....	25
Задачі	25
Методичні вказівки до виконання	29
Питання для самоконтролю.....	29
Тести для самоконтролю	30
Обов'язкові та додаткові завдання	32
РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛЬНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПОТОКИ В ЛОГІСТИЦІ	33
3.1. Матеріальні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними	33
3.2. Розрахунок потужності та напруженості матеріального потоку.....	36
3.3. Розрахунок потужності логістичної системи	37
3.4. Інформаційні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними	38
Питання для самоконтролю.....	38
Тести для самоконтролю	39
РОЗДІЛ 4. ЛОГІСТИКА ПОСТАЧАВАННЯ	41
4.1. Методи оцінювання постачальників матеріальних ресурсів ...	41
Задачі 4.1.1.....	42
Методичні вказівки до виконання (до завдання <i>а, б</i>)	45
Методичні вказівки до виконання (до завдання <i>в, г, д</i>).....	50
Задачі 4.1.2.....	53
Методика проведення ABC-аналізу.....	55

4.2. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах	58
Задачі 4.2.1.	59
Методичні вказівки до виконання (до завдання <i>a</i>).....	61
Методичні вказівки до виконання (до завдання <i>б</i>).....	65
4.3. Розрахунок витрат на формування замовлення та зберігання запасів.....	68
4.4. Розрахунок оптимального розміру замовлення	69
Методичні вказівки до виконання.....	70
Питання для самоконтролю.....	72
Тести для самоконтролю	73
Обов'язкові та додаткові завдання	83
РОЗДІЛ 5. УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМИ ЗАПАСАМИ.	
ЛОГІСТИКА ЗАПАСІВ.....	87
5.1. Класифікація запасів. Методика розрахунку запасів підприємства	87
5.2. Система управління запасами з фіксованою величиною замовлення	91
Методичні вказівки до виконання.....	93
5.3. Система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення.....	95
Методичні вказівки до виконання.....	95
5.4. Система управління запасами із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого розміру	97
Методичні вказівки до виконання.....	97
5.5. Система управління запасами мінімум-максимум	98
Методичні вказівки до виконання.....	99
Питання для самоконтролю.....	102
Тести для самоконтролю	102
Обов'язкові та додаткові завдання	105
РОЗДІЛ 6. РОЗМІЩЕННЯ СКЛАДІВ.....	107
6.1. Визначення місця розташування складу методом центру ваги	107
6.2. Визначення місця розташування складу методом пробної точки	108
6.3. Визначення місця розташування складу методу часткового перебору	109
6.4. Визначення місця розташування складу методом сітки.....	111
6.5. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на будівництво	112
6.6. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на обслуговування складу	113

6.7. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних приведених витрат	115
Питання для самоконтролю	116
Тести для самоконтролю	116
РОЗДІЛ 7. СКЛАДСЬКА ЛОГІСТИКА	120
7.1. Розрахунок необхідної кількості обладнання для зберігання вантажів	120
Методичні вказівки до виконання (задача 7.1).....	121
Методичні вказівки до виконання (задача 7.2).....	122
Методичні вказівки до виконання (задача 7.3).....	123
Методичні вказівки до виконання (задача 7.4).....	123
Методичні вказівки до виконання (задача 7.5).....	124
Методичні вказівки до виконання (задача 7.6).....	125
Тести для самоконтролю	125
РОЗДІЛ 8. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС НА СКЛАДІ.....	127
8.1. Методичні підходи до розрахунку площі складу.....	127
8.2. Технологічні операції на складі та порядок їх виконання.....	132
8.3. Розрахунок показників інтенсивності роботи складу.....	134
Методичні вказівки до виконання (задача 8.3.1).....	135
Методичні вказівки до виконання (задача 8.3.2).....	137
Методичні вказівки до виконання (задача 8.3.5).....	139
Тести для самоконтролю	139
Обов'язкові та додаткові завдання	140
Методичні вказівки до виконання (задача 8.3.6).....	141
Методичні вказівки до виконання (задача 8.3.7).....	141
РОЗДІЛ 9. ПАКУВАННЯ І ІНШІ СПОСОБИ ПІДГОТОВКИ ВАНТАЖУ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ	143
9.1. Розрахунок необхідної кількості пакування.....	143
Методичні вказівки до виконання.....	144
9.2. Оцінювання впливу пакування на показники ефективності діяльності учасників ланцюга постачання	145
Питання для самоконтролю	146
Тести для самоконтролю	146
Обов'язкові та додаткові завдання	147
РОЗДІЛ 10. ЛОГІСТИКА РОЗПОДІЛУ	148
10.1. Оцінювання системи управління розподілом матеріальних потоків.....	148
Методичні вказівки до виконання.....	148
10.2. Оцінювання ефективності каналів розподілу продукції	150
10.3. Організація каналів розподілу продукції.....	152
Тести для самоконтролю	153

РОЗДІЛ 11. ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА	155
11.1. Розрахунок кількості їздок автомобіля з вантажем.....	155
11.2. Розрахунок витрат та транспортних тарифів.....	157
11.3. Розв'язання незбалансованої класичної транспортної задачі за допомогою надбудови «Пошук розв'язку» Microsoft Excel. Моделювання ситуації неможливості перевезень в окремому напрямку. Аналіз чутливості оптимального розв'язку за звітами надбудови «Пошук розв'язку».....	163
11.3.1. Складання оптимізаційної моделі збалансованої ТЗ.....	165
11.3.2. Створення матриці КЗ, підготовка їх до накладення обмежень. Введення ЦФ у Microsoft Excel.....	167
11.3.3. Рішення ТЗ за допомогою надбудови «Пошук розв'язку».....	168
11.3.4. Запитання для висновків за результатами розв'язання задачі оптимізації закупівель та приклади відповідей.....	170
Питання для самоконтролю.....	172
Тести для самоконтролю.....	173
Обов'язкові та додаткові завдання.....	174
РОЗДІЛ 12. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ	175
12.1. Розрахунок вантажообігу, побудова шахової відомості, схеми вантажообігу підприємства.....	175
Методичні вказівки до виконання (задача 12.1).....	177
Методичні вказівки до виконання (задача 12.2).....	178
Методичні вказівки до виконання (задача 12.3).....	179
Питання для самоконтролю.....	181
Тести для самоконтролю.....	181
Обов'язкові та додаткові завдання.....	185
Методичні вказівки до виконання (задача 12.5).....	185
Список використаних джерел	186
Додатки.....	189

ПЕРЕДМОВА

Поступова трансформація ринків, яка відбувається під впливом низки еволюційних, інтелектуальних, інноваційних змін та випадкових подій, обумовили необхідність застосування нового підходу до організації системи забезпечення підприємства всіма видами матеріальних ресурсів, до побудови системи взаємодії з постачальниками таких ресурсів, до організації процесу виробництва, збуту готової продукції, її транспортування тощо. Таким новим підходом, який базується на принципі інтегрованості всіх процесів, які формують рух матеріального потоку від постачальника ресурсів до споживача товару, є логістичний підхід.

Реалізація логістичного підходу в управлінні матеріальними потоками вимагає відповідності та збалансованості управлінських рішень як між усіма логістичними функціями, так і між усіма учасниками логістичного ланцюга. Практична реалізація визначених принципів логістичної діяльності можлива лише при умові наявності достатніх професійних компетенцій всього персоналу, який прийматиме управлінські рішення та реалізуватиме логістичні функції та операції. Мова йде як про професійних логістів, така і про фахівців економічних спеціальностей, економічна оцінка яких служитиме підґрунтям для раціонального та ефективного вибору із наявних логістичних альтернатив.

Професійні компетенції персоналу, задіяного в процесі управління логістичними процесами, формуються на основі знань, навичок та досвіду, отриманих шляхом як опанування теоретичного та методичного матеріалу, так і їх практичної апробації.

Метою практикуму «Логістика» є формування здатності ефективного управління матеріальними та пов'язаними з ними інформаційними потоками.

Практикум «Логістика» підготовлено відповідно до вимог Міністерства освіти та науки України, що висуваються до навчально-методичних видань. Наприкінці кожного розділу наведено контрольні питання, тестові завдання для перевірки знань та завдання для самостійної роботи.

Всі представлені в посібнику завдання спрямовані на формування практичних компетенцій щодо управління матеріальними та інформаційними потоками через набуття вмінь та досвіду поточного планування, раціональної організації та контролю за процесами та ефективністю виконання всіх логістичних функцій та операцій.

Представлений практикум є складовою частиною навчально-методичного забезпечення підготовки фахівців за спеціальністю «Економіка».

Тематика практикуму сформована у відповідності до змісту підручника Логістика/ В.М. Марченко, В.В. Шутюк. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського. Вид-во «Політехніка», 2018. 312 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36003>, тому комплекс запропонованих практичних завдань є логічним завершенням та практичною апробацією управлінських та методичних підходів, які викладені в даному підручнику.

Практикум включає різні за цільовими установками та складністю вирішення завдання. Задачі практикуму передбачають завдання як логічного упорядкування та застосування набутих теоретичних знань у процесі прийняття логістичних рішень, так і застосування методичних підходів до розрахунку кількісних показників їх доцільності та результативності.

Практикум включає комплекс як базових задач, які формують універсальні навички логіста, так і цикл авторських задач, які доповнюють та розширюють знання та вміння вибору та реалізації логістичних рішень.

Задачі середньої та високої складності містять методичні вказівки до їх виконання. Для задач високої складності та точності розрахунків подані приклади їх розрахунків, що дозволить користувачам практикуму освоїти методику їх розрахунку та застосовувати для практичних потреб своєї діяльності.

Для зручності користувачів навчальним посібником в кожному питанні практичного заняття подається короткий огляд теоретичного матеріалу та розкривається сутність понять, що розглядаються.

Тести охоплюють основні поняття, базові теоретичні знання та практичні завдання на перевірку елементарних навичок логіста.

Обов'язкові та додаткові самостійні завдання сформовані з метою закріплення набутих вмінь та здатності самостійного вирішення практичних задач логістики.

РОЗДІЛ 1. ПОНЯТТЯ ЛОГІСТИКИ

Метою практичного заняття є формування знань щодо базових понять логістики та підходів до її організації

План практичного заняття

- 1.1. Сутність логістики, її функції та завдання.
- 1.2. Базові підходи до організації логістики.
- 1.3. Види логістичних провайдерів.

1.1. Сутність логістики, її функції та завдання

Логістика включає весь комплекс операцій від постачальника сировини до покупця готового товару (аналіз ринку постачальників сировини, аналіз ринку споживачів, координація інтересів постачальників та споживачів, транспортування, зберігання, виробництво, розподіл тощо).

1.2. Базові підходи до організації логістики

Фундаментальними основами організації логістики є логістична координація, інтеграція та комплексність послуг, що надаються споживачам.

Логістична координація – це узгодження діяльності ланок логістичної системи, що беруть участь у просуванні матеріального та інформаційного потоків.

Логістична інтеграція визначається як об'єднання всіх учасників логістичного процесу (транспортних організацій, складів, промислових підприємств, експедиторів, постачальників, споживачів тощо) з метою ефективної організації процесу руху матеріального потоку від постачальника до кінцевого споживача з найменшими загальними витратами.

Комплексний підхід передбачає формування широкого комплексу логістичних послуг в рамках однієї логістичної компанії або підприємства. За такого підходу складські компанії надають не лише складські послуги, але і транспортні, а транспортні компанії купують склади для розширення сфери своєї діяльності.

1.3. Види логістичних провайдерів

На сьогодні на ринку логістичних послуг представлені логістичні провайдери з різним набором послуг та рівнем реалізації інтегрованого підходу до управління логістичними ланцюгами. Так, на рівні 1PL (First Party Logistics) всі логістичні функції виконує одна компанія, яка є власником вантажів. Зазвичай такими компаніями є безпосередні виробники, які для реалізації функцій збуту утримують на балансі транспортні засоби та власні склади. Процеси логістичної інтеграції носять вузький характер і проявляються в об'єднанні на рівні однієї організаційної структури функцій транспортної та складської логістики.

Починаючи з 80-тих років виникли спеціалізовані логістичні компанії 2PL (Second Party Logistics), які надавали традиційний набір послуг з транспортування та управління складськими запасами. Розвиток таких компаній пов'язаний з інтеграцією як на рівні операцій транспортної та складської діяльності, так і на рівні функцій управління ними.

В 90-роках власники вантажів запровадили практику передачі частини або всіх функцій логістики третій стороні, яка є провайдером логістичних послуг (3PL (Third Party Logistics)). 3PL крім стандартних логістичних послуг може надавати клієнту інші додаткові послуги зі значною часткою доданої вартості. Однак її основним завданням є не робота з усім ланцюгом поставок, а лише якісне виконання певного комплексу фізичних операцій у визначеному ланцюзі. Часто передаються в аутсорсинг логістичним провайдерам транспортні послуги. На відміну від простих вантажоперевізників, 3PL провайдери не просто надають різного виду транспортні послуги, але й виконують весь комплекс робіт, необхідний для просування товару по всьому ланцюжку поставок, включаючи експедирування, прийом, відвантаження і зберігання товарів на складах, страхування товарів, митне оформлення, перевалку вантажів і багато іншого.

Інтегрованість в єдиній логістичній компанії широкого спектру фізичних операцій забезпечила лідерство 3PL в даному виді логістичних послуг та партнерство з усіма наступними рівня логістичних провайдерів (4 PL та 5 PL провайдерів).

У 4PL (Fourth Party Logistics) логістична інтегрованість має партнерський характер і полягає в управлінні логістичним ланцюгом клієнта. 4PL – системний логістичний інтегратор, основна функція

якого не дистрибуція товарів, а надання та координування інформаційних потоків.

Цифрова ера в логістиці дозволяє зменшити кількість учасників логістичного ланцюга, зокрема шляхом формування нульового каналу в постачанні товарів та послуг. Цифрові технології активно ввійшли в діяльність логістичних провайдерів усіх рівнів та сформували організаційні можливості для нового виду логістичної інтеграції: інформаційної та появи 5 PL провайдерів. Діяльність 5PL провайдерів базується на сучасних мережевих комп'ютерних технологіях. Як і 4 PL, 5PL провайдери не володіють правами власності на матеріальні активи, а здійснюють стратегічне управління ланцюгами постачання товарів. Маючи основою організаційної будови модель «віртуального підприємства», яке надає своїм клієнтам платформи для розміщення товарів, 5PL провайдери формують канали нульового рівня, виключаючи посередників із логістичного ланцюга.

Задачі

Задача 1.1. Для формування стратегії розвитку логістичний оператор має намір обрати один із альтернативних варіантів інтеграції, який би дозволив максимально враховувати вплив зовнішніх факторів.

Логістичний оператор вибір альтернатив має намір здійснювати на основі врахування наступних узагальнених критеріїв, які на момент такого вибору мали значний вплив на його розвиток:

- 1) можливість зменшити адміністративний вплив на діяльність логістичного оператора;
- 2) здатність конкурувати на ринку логістичних послуг;
- 3) можливість зменшення витрат в логістичному ланцюзі;
- 4) враховувати тенденції зміни ринку логістичних послуг.

Можливими альтернативними способами інтеграції логістичного оператора є довгострокове партнерство, створення мережевої структури, входження в стратегічний альянс або внутрішня інтеграція логістичних функцій на основі впровадження сучасних інформаційних технологій.

Завдання 1.1. На основі застосування методу аналізу ієрархій обрати спосіб інтеграції для логістичного провайдера, який відповідатиме заданим критеріям.

Завдання 1.2. За допомогою використання методу аналізу ієрархій обґрунтувати найбільш доцільний спосіб зовнішньої логістичної інтеграції, який відповідає меті діяльності логістичного провайдера.

Логістичний провайдер розглядає наступні способи логістичної інтеграції: довгострокове партнерство, створення мережевої структури, стратегічні альянси, внутрішня інформаційна інтеграція.

При виборі способу логістичної інтеграції логістичний провайдер очікує:

- а) забезпечення відповідної якості матеріального та інформаційного потоку в логістичному ланцюгу;
- б) пришвидшення руху матеріального та інформаційного потоку;
- в) оптимізації всіх видів витрат, які виникають у процесі управління логістичними процесами;
- г) повноти та комплексності логістичних послуг, що надаються, та їх відповідності потребам клієнта.

Задача 1.2. За даними задачі 1.1 за допомогою методу аналізу ієрархій обрати найбільш вагомий фактор, який впливає на ефективність логістичної інтеграції.

Методичні вказівки до виконання задач

Основною перевагою методу аналізу ієрархій є висока універсальність. Метод може застосовуватися для вирішення найрізноманітніших завдань: аналізу можливих сценаріїв розвитку ситуації, розподілу ресурсів, складання рейтингу клієнтів, прийняття кадрових рішень тощо.

Недоліком методу аналізу ієрархій є необхідність отримання великого обсягу інформації від експертів. Метод в найбільшій мірі підходить для тих випадків, коли основна частина даних заснована на перевагах особи, яка приймає рішення в процесі вибору найкращого варіанту рішення з безлічі існуючих альтернатив.

Метод аналізу ієрархій реалізується через наступні етапи:

1. Структурування завдання у вигляді ієрархічної структури (мета; критерії (K); субкритерії (C), альтернативи (A)).

Постановка завдання в процесі застосування методу аналізу ієрархій: нехай є безліч альтернатив (варіантів рішень): A_1, A_2, \dots, A_n . Кожна з альтернатив оцінюється списком критеріїв: K_1, K_2, \dots, K_n . Потрібно визначити найкраще рішення.

2. Парне порівняння альтернатив за важливістю за дев'ятибальною шкалою зі складанням відповідної матриці (таблиці) розміру $(n \times n)$. В процесі заповнення матриці якщо елемент i важливіше елемента j , то клітина (i, j) , відповідно рядку i і стовпцю j ,

заповнюється цілим числом, а клітина (j, i) , відповідно рядку j і стовпцю i , заповнюється зворотним числом (дробом).

При проведенні попарних порівнянь в основному ставляться наступні питання при порівнянні елементів:

який з них важливіше або має більший вплив?

який з них більш ймовірний?

який з них краще?

Таблиця 1.1 – Шкала відносної важливості

Ступінь	Визначення
1	Однакова значущість
3	Незначна перевага значущості одного елемента над іншим
5	Суттєва або сильна перевага одного елемента над іншим
7	Сильна перевага одного елемента над іншим
9	Абсолютна перевага одного елемента над іншим
2, 4, 6, 8	Проміжні значення

Таблиця 1.2 – Матриця попарних порівнянь критеріїв та розрахунок їх нормалізованого вектора пріоритетів (НВП)

	K_1	K_2	K_3	K_n	Середнє геометричне значення	Нормалізований вектор пріоритетів
K_1						НВП (K_1)
K_2						НВП (K_2)
K_3						НВП (K_3)
K_n						НВП (K_n)
λ_{\max}, I_y, B_y						

Розрахунок середнього геометричного в кожному рядку матриці

$$a_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n a_{ij}} ; i = 1, n \quad (1.1)$$

Розрахунок суми середніх геометричних значень

$$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n ; \quad (1.2)$$

Розрахунок нормалізованого вектора пріоритетів

$$НВП_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}; \quad (1.3)$$

3. Формування обернено-симетричної матриці.

Визначення найбільшого власного числа матриці λ_{\max} , індексу узгодженості I_y та відношення узгодженості B_y в обернено-симетричній матриці.

Власне число матриці

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} = & \text{сума елементів 1-го стовбця} \times \text{1-й компонент НВП} + \\ & + \text{сума елементів 2-го стовбця} \times \text{2-й компонент НВП} + \\ & + \dots + \text{сума елементів } n\text{-го стовбця} \times \text{}n\text{-й компонент НВП} \end{aligned} \quad (1.4)$$

Індекс узгодженості показує відхилення максимального власного числа від розмірності матриці

$$I_y = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1); \quad (1.5)$$

$$\lambda_{\max} \geq n,$$

$$B_y = \frac{I_y}{Y_{en}}; \quad (1.6)$$

де Y_{en} – показник випадкової узгодженості, який визначається теоретично для випадку, коли оцінки в матриці представлені випадковим чином, і залежить тільки від розміру матриці, як це представлено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Показник випадкової узгодженості

Розмір матриці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Випадкова узгодженість	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Отримані значення λ_{\max} , індексу узгодженості I_y та відношення узгодженості B_y заносяться в таблицю 1.2 матриці попарних порівнянь.

4. Якщо $B_y \leq 0,1$ (10 %), переходимо до наступного етапу, інакше – повертаємося на 2 етап.

5. Проводиться попарне порівняння альтернатив за кожним критерієм. Формуються таблиці, аналогічні таблиці 1.2. Кількість таблиць відповідає кількості критеріїв. Для кожної таблиці проводиться перевірка узгодженості локальних пріоритетів шляхом

розрахунку λ_{\max} , індексу узгодженості I_y та відношення узгодженості B_y .

Таблиця 1.4 – Форма таблиці попарних порівнянь альтернатив для кожного критерію

K_1 (аналогічно розраховується для $K_2 \dots K_n$)	A_1	A_2	...	A_k	Середнє геометричне	НВП критерію
A_1						НВА (A_1)
A_2						НВА (A_2)
...						
A_k						НВА (A_k)
Всього						
λ_{\max}, I_y, B_y						

6. Розрахунок підсумкових значень глобальних пріоритетів альтернатив.

Таблиця 1.5 – Форма таблиці розрахунку підсумкових значень глобальних пріоритетів

	K_1	K_2	...	K_n	Глобальні пріоритети
	вказується значення НВП критерію (K_1)	вказується значення НВП (K_2)		вказується значення НВП (K_n)	
1	2	3	4	5	6
A_1	вказується значення НВП альтернативи A_1 за критерієм K_1 (табл.1.4)	вказується значення НВП альтернативи A_1 за критерієм K_2		вказується значення НВП альтернативи A_1 за критерієм K_n	$A_1^* =$

Продовження табл. 1.5

1	2	3	4	5	6
A_2	вказується значення НВП альтернативи A_2 за критерієм K_1 (табл.4)	вказується значення НВП альтернативи A_2 за критерієм K_2		вказується значення НВП альтернативи A_3 за критерієм K_n	$A_2^* =$
A_k	вказується значення НВП альтернативи A_k за критерієм K_1 (табл.4)	вказується значення НВП альтернативи A_k за критерієм K_2		вказується значення НВП альтернативи A_k за критерієм K_n	$A_k^* =$
I_y	вказується значення I_y для K_1 (табл.4)	вказується значення I_y для K_2	...	вказується значення I_y для K_n	сума стовбця
<i>Розраховується узагальнюючий індекс узгодженості (UI_y)= I_y для K_1^* НВП для критерію K_1+ I_y для K_2^* НВП для критерію K_2+ I_y для K_n^* НВП для критерію K_n</i>					
<i>Розраховується узагальнююче відношення узгодженості (UB_y)</i>					

$$A_1^* = \text{НВП}(K_1) \times \text{НВП}(A_1) \text{ для } K_1 + \text{НВП}(K_2) \times \text{НВП}(A_1) \text{ для } K_2 + \text{НВП}(K_3) \times \text{НВП}(A_1) \text{ для } K_3 + \text{НВП}(K_n) \times \text{НВП}(A_1) \text{ для } K_n$$

Аналогічно рахуються $A_2 \dots A_k$.

7. Визначається найкраще рішення, для якого значення A максимальне.

8. Перевірка достовірності рішення:

Розрахунок узагальнюючого відношення узгодженості:

Рішення вважається достовірним, якщо $UB_y \leq 10\%$, в іншому випадку потрібно коригувати матриці порівняння варіантів за критеріями.

Алгоритм розв'язання розглянутої задачі реалізується за допомогою інструментарію програмного додатку MS Excel.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте етапи розвитку логістики.
2. Розкрийте сутність поняття «логістика».
3. В чому сутність логістичної координації?
4. Розкрийте сутність логістичної інтеграції.
5. Які існують види логістичної інтеграції?

6. В чому полягають особливості комплексного підходу в логістиці?

7. Які відмінності між 3 PL та 4 PL?

8. Які відмінності між 4 PL та 5 PL?

9. Які відмінності між макро- та мікрологістикою?

10. Які відмінності між внутрішньою та зовнішньою логістикою?

11. Охарактеризуйте функціональні види логістики.

Тести для самоконтролю

1. *Логістика – це наука про:*

а) управління матеріальними та інформаційними потоками;

б) об'єктивні закони розвитку матеріальних ресурсів;

в) професійну діяльність людини у сфері постачання та розподілу ресурсів.

2. *Метою логістики є:*

а) забезпечення виробництва необхідними матеріалами;

б) оптимізація сукупних витрат, які виникають в процесі формування потоку матеріалів та інформації;

в) задоволення потреб споживача.

3. *Під управлінням логістичною системою розуміється:*

а) управління матеріальними запасами;

б) формування складської мережі;

в) створення інфраструктури логістичної системи.

4. *Узгодження діяльності ланок логістичної системи, називається:*

а) інтеграцією;

б) координацією;

в) систематизацією.

5. *Об'єднання всіх учасників логістичного процесу, називається:*

а) інтеграцією;

б) координацією;

в) систематизацією.

6. *Вислів «передача частини або всіх функцій логістики третій стороні» розкриває сутність поняття:*

а) 2PL;

б) 4PL;

в) 3PL.

7. Термін «віртуальний» логістичний партнер розкриває сутність діяльності:

- а) 5PL;
 - б) 3PL;
 - в) 1PL.
-

8. Логістична компанія, яка не маючи власної логістичної інфраструктури, керує всіма логістичними процесами своїх клієнтів, називається:

- а) 3PL;
 - б) 4PL;
 - в) 5PL.
-

9. Логістична компанія, яка має власну логістичну інфраструктуру, надає широкий спектр послуг для просування товару по всьому логістичному ланцюжку поставок, називається:

- а) 3PL;
 - б) 4PL;
 - в) 5PL.
-

10. Рух матеріальних та інформаційних потоків на макrorівні, називається:

- а) мікрологістикою;
 - б) макрологістикою;
 - в) глобальною логістикою.
-

11. Управління матеріальними та інформаційними потоками на рівні окремого підприємства, називається:

- а) мікрологістикою;
 - б) макрологістикою;
 - в) глобальною логістикою.
-

12. Якщо суб'єктом логістики є спеціалізовані сторонні організації, така логістика називається:

- а) макрологістикою;
 - б) внутрішньою;
 - в) зовнішньою.
-

13. Якщо суб'єктом логістики є структурні підрозділи підприємства, така логістика називається:

- 1) мікрологістикою;
 - 2) внутрішньою;
 - 3) зовнішньою.
-

Обов'язкові та додаткові завдання

Завдання 1.4. В мережі Інтернет знайти інформацію про компанії, які є операторами логістичних послуг 3, 4 та 5 покоління (3PL, 4PL, 5PL). Описати:

Завдання а.

Описати а) спосіб організації діяльності кожної із компаній;

б) логістичні функції, які виконує кожна компанія;

в) види послуг, які ними надаються;

г) види логістики кожної компанії за масштабами та за характером зон управління.

Завдання б. Описати, які інноваційні технології застосовуються в діяльності даних операторів логістичних послуг.

Завдання в. Із рейтингу найкрупніших логістичних компаній (таблиця 1.6) обираєте компанію відповідно до вашого номеру в журналі академічної групи. На основі інформації, розміщеної на сайті компанії та в мережі Інтернет, описати: 1) організацію її логістичної діяльності (логістична система, логістичний ланцюг, логістична мережа); 2) логістичним провайдером якого типу вона є; 3) організацію її транспортної, складської, логістики постачання, збуту, 4) відмінності її логістики двох компаній із даного списку.

Таблиця 1.6 – Рейтинг провідних логістичних компаній світу

Рейтинг	Компанія	Рейтинг	Компанія
1	2	3	4
1	Amazon	26	Toll Group
2	DHL	27	Ryder
3	Kuehne & Nagel	28	FedEx
4	DB Schenker	29	TQL
5	Nippon Express	30	CJ Logistics
6	C.H. Robinson	31	Pantos
7	DSV	32	Schneider National
8	XPO Logistics	33	Transplace
9	UPS	34	Damco
10	JB Hunt	35	Kerry Logistics
11	Expeditors International	36	Sankyu
12	Dachser	37	BDP International
13	CEVA Logistics	38	Echo Global Logistics

Закінчення табл. 1.6

1	2	3	4
14	Sinotrans	39	Hitachi Transport
15	Panalpina	40	Penske Logistics
16	SNCF Geodis	41	Imperial Logistics
17	Gefco	42	Swift Logistics
18	Kintetsu World Express	43	Fiege
19	NYK Group	44	NFI Industries
20	Agility Logistics	45	Wincanton
21	Hub Group	46	Werner
22	Rhenus & Co.	47	GlobalTranz
23	Bolloré	48	Mainfreight
24	Samsung SDS Logistics	49	Logwin AG
25	Hellman Worldwide Logistics	50	BLG Logistics

Приклади вирішення задач в Exel

Задача 1.4. Для формування стратегії розвитку логістичний оператор має намір обрати один із альтернативних варіантів інтеграції, який би дозволив максимально враховувати вплив зовнішніх факторів.

Логістичний оператор вибір альтернатив має намір здійснювати на основі врахування наступних узагальнених критеріїв, які на момент такого вибору мали значний вплив на його розвиток:

- 1) можливість зменшити адміністративний вплив на діяльність логістичного оператора;
- 2) здатність конкурувати на ринку логістичних послуг;
- 3) можливість зменшення витрат в логістичному ланцюзі;
- 4) враховувати тенденції зміни ринку логістичних послуг.

Можливими альтернативними способами інтеграції логістичного оператора є довгострокове партнерство, створення мережевої структури, входження в стратегічний альянс або внутрішня інтеграція логістичних функцій на основі впровадження сучасних інформаційних технологій.

Завдання На основі застосування методу аналізу ієрархій обрати спосіб інтеграції для логістичного провайдера, який відповідатиме заданим критеріям.

Хід рішення

Логістичний провайдер має чотири альтернативи (А) (довгострокове партнерство, створення мережевої структури, входження в стратегічний альянс, внутрішня інтеграція логістичних функцій). Кожна із альтернатив оцінюється за критеріями: можливість зменшення адміністративного впливу на діяльність логістичного оператора; здатність конкурувати на ринку логістичних послуг; можливість зменшення витрат в логістичному ланцюзі; відповідність тенденція зміни ринку логістичних послуг.

1) побудова ієрархічної моделі вибору способу інтеграції для логістичного провайдера

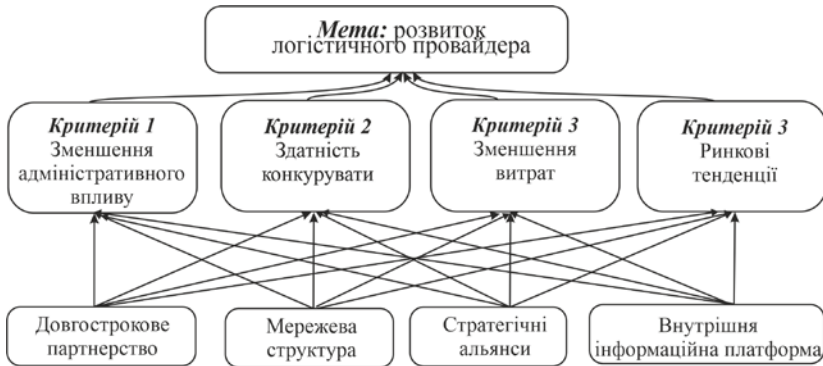


Рисунок 1.1– Ієрархія мети

2) складання матриці попарних порівнянь критеріїв

	A	B	C	D	E	F	G	H
3				Фактори впливу				
4			адміністративні	конкуренція	логістичні	ринкові	Середнє геометричне	Нормалізований вектор пріоритетів
5		адміністративні	1,00	0,33	0,33	0,14	0,35	0,06
6		конкуренція	3,00	1,00	0,20	0,14	0,54	0,09
7		логістичні	3,00	5,00	1,00	0,33	1,50	0,25
8		ринкові	7,00	7,00	3,00	1,00	3,48	0,59
9		Сума	14,00	13,33	4,53	1,62	5,87	1,00
10		Аmax				4,19	=C9*H5+D9*H6+E9*H7+F9*H8	
11		гу				0,06	=(C10-4)/(4-1)	
12		ву				0,07	=C11/0,9	

Рисунок 1.2 – Матриця попарних порівнянь критерії вибору

3) складання матриць попарних порівнянь альтернатив за кожним із критеріїв.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
13											
14		Матриця попарних порівнянь для субкритеріїв за критерієм А "Адміністративні перешкоди"									
15		Довгострокове партнерство Мережева структура Стратегічні альянси Внутрішня інформаційна інтеграція Середнє геометричне Нормалізований вектор пріоритетів									
16	Довгострокове партнерство	1,00	3,00	3,00	3,00	2,28		0,48			
17	Мережева структура	0,33	1,00	3,00	1,00	1,00		0,21			
18	Стратегічні альянси	0,33	0,33	1,00	0,33	0,44		0,09			
19	Внутрішня інформаційна інтеграція	0,33	1,00	3,00	1,00	1,00		0,21			
20						4,72		1,00			
21	λmax							4,16			
22	IV							0,03			
23	W							0,06			
24											

Рисунок 1.3 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм «Адміністративні перешкоди»

25		Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм "Конкуренція"									
26		Довгострокове партнерство Мережева структура Стратегічні альянси Внутрішня інформаційна інтеграція Середнє геометричне Нормалізований вектор пріоритетів									
27	Довгострокове партнерство	1,00	1,00	3,00	0,33	1,00		0,19			
28	Мережева структура	1,00	1,00	3,00	0,33	1,00		0,19			
29	Стратегічні альянси	0,33	0,33	1,00	0,11	0,33		0,06			
30	Внутрішня інформаційна інтеграція	3,00	3,00	9,00	1,00	3,00		0,56			
31		5,33	5,33	16,00	1,78	5,33		1,00			
32	λmax			4							
33	IV			0							
34	W			0							
35											
36											
37		Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм "Логістичні витрати"									
38		Довгострокове партнерство Мережева структура Стратегічні альянси Внутрішня інформаційна інтеграція Середнє геометричне Нормалізований вектор пріоритетів									
39	Довгострокове партнерство	1,00	3,00	3,00	1,00	1,73		0,39			
40	Мережева структура	0,33	1,00	3,00	1,00	1,00		0,22			
41	Стратегічні альянси	0,33	0,33	1,00	0,33	0,44		0,10			
42	Внутрішня інформаційна інтеграція	1,00	1,00	3,00	1,00	1,32		0,29			
43	Сума	2,67	5,33	10,00	3,33	4,49		1,00			
44	λmax			4,17							
45	IV			0,06							
46	W			0,06							

Рисунок 1.4 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм «Конкуренція» та «Логістичні витрати»

50		Довгострокове партнерство Мережева структура Стратегічні альянси Внутрішня інформаційна інтеграція Середнє геометричне Нормалізований вектор пріоритетів									
51	Довгострокове партнерство	1,00	3,00	3,00	1,00	1,73		0,37			
52	Мережева структура	0,33	1,00	3,00	0,33	0,76		0,16			
53	Стратегічні альянси	0,33	0,33	1,00	0,33	0,44		0,09			
54	Внутрішня інформаційна інтеграція	1,00	3,00	3,00	1,00	1,73		0,37			
55	Сума	2,67	7,33	10,00	2,67	4,66		1,00			
56	λmax			4,12							
57	IV			0,04							
58	W			0,04							

Рисунок 1.5 – Матриця попарних порівнянь альтернатив за критерієм «Ринкові тенденції»

4. Розрахунок підсумкових значень коефіцієнтів значимості

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
121		Критерій								
122		Адміністратив	Конкуренція	Логістичні вит	Ринкові тенде	Глобальні пріоритети				
123		0,06	0,09	0,26	0,6					
124	Довгостро	0,31	0,19	0,39	0,37	0,36				
125	Мережев	0,24	0,19	0,22	0,16	0,19				
126	Стратегіч	0,14	0,06	0,1	0,09	0,1				
127	Внутрішн	0,31	0,56	0,29	0,37	0,37				
128	ІУ	0,06	0	0,06	0,04					
129	ІУУ	0,0432			=B123*B128+C123*C128+D123*D128+E123*E128					
130	ІУУ	0,048			=ІУУ/09					

Рисунок 1.5 – Підсумкові значення коефіцієнтів значимості

Висновок: Мета розвитку логістичного провайдера досягається завдяки: створенню внутрішньої інформаційної платформи (37 % впливу), довгострокового партнерства (36 %), створенню мережевої структури (19 %), входження в стратегічні альянси (10 %).

РОЗДІЛ 2. БАЗОВІ ПОНЯТТЯ ЛОГІСТИКИ

Метою практичного заняття є закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь щодо логічного упорядкування логістичних операцій та логістичних функцій, ідентифікації логістичних систем, логістичних ланцюгів, логістичних каналів та логістичних мереж

План практичного заняття

- 2.1. Поняття логістичної системи.
- 2.2. Поняття логістичних функцій та логістичних операцій.
- 2.3. Характеристика логістичних ланцюгів, логістичних мереж, логістичних каналів та логістичних центрів.

2.1. Поняття логістичної системи

Логістична система – це сукупність логістичних функцій (операцій), об'єднаних процесом управління матеріальними потоками від його постачальника до споживача товару (від оцінювання постачальника до доставки товару до споживача).

Логістична система – це сукупність структурних підрозділів підприємства, постачальників, споживачів і логістичних посередників, взаємопов'язаних і об'єднаних єдиним логістичним процесом управління матеріальними потоками.

2.2. Поняття логістичних функцій та логістичних операцій

Логістична функція – це сукупність функціонально однорідних логістичних операцій, призначених для реалізації задач конкретної ланки логістичного ланцюга. Основними логістичними функціями промислового підприємства є постачання, транспортування, складування, виробництво, збут. Перелік логістичних функцій залежить від сфери діяльності підприємства та його організаційної структури. У великого оптового торговельного підприємства відсутня функція «виробництво». Може бути відсутньою функція «складування» та «транспортування», якщо їх виконує інше підприємство. Кількість логістичних функцій визначає конфігурацію логістичної системи.

Кожна логістична функція реалізується шляхом виконання логістичних операцій. *Логістична операція* – це сукупність дій, які спрямовані на просування матеріального і інформаційного потоку в логістичній системі.

2.3. Характеристика логістичних ланцюгів, логістичних мереж, логістичних каналів та логістичних центрів

Логістичний ланцюг – це лінійно впорядкована сукупність фізичних та юридичних осіб (виробників, дистриб'юторів, складських, транспортних підприємств), які здійснюють логістичні операції з метою доведення матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої (стосовно продукції виробничо-технічного призначення) (B2B – «бізнес для бізнесу») або до кінцевого споживача (B2C – «бізнес для споживача») [10].

Логістична мережа (сітка) – це сполучення декількох логістичних ланцюгів. На відміну від лінійних логістичних ланцюгів, логістичні мережі являють собою розгалужене просторове поєднання всіх існуючих логістичних ланцюгів підприємства.

Логістичний канал – сукупність посередників (дистриб'юторів, дилерів, комісіонерів, агентів) для доведення матеріального потоку від конкретного виробника до споживача.

Логістичний центр – це юридична особа, метою діяльності якої є виконання комплексу логістичних функцій та логістичних операцій (транспортування, складування, пакування, комплектування, маркування, укрупнення, розукрупнення, консолідація, митне оформлення тощо).

Задачі

Задача 2.1. Торгова мережа ТОВ «Фокстрот» є найбільшою роздрібною мережею за кількістю магазинів та обсягами продажу електроніки і побутової техніки в Україні. Вона здійснює закупівлю товарів у всіх постачальників, які мають гарантію виробника, або безпосередньо у виробників США, Південної Кореї, Китаю. Постачання здійснюється морем у порт Іллічівськ. Транспортування морем входить в перелік зобов'язань компанії покупця. Отримання товару в порту Іллічівська здійснює начальник відділу закупівель Іванов І.І. на основі довіреності. Від порту до складу товари транспортуються автомобільним транспортом на основі укладеної заявки-договору. В порту Іллічівськ всі витрати щодо митного оформлення товару, розвантаження з судна та навантаження на автомобільний транспорт сплачуються компанією

покупцем. Процес митного оформлення здійснюється на підставі митної декларації та довідки про нарахування платежів. Підставою для розвантаження є виставлена квитанція порту. Ризики морського транспортування застраховані ПАТ «Приватстрах». Розвантаження товару здійснюється вантажниками складу на накопичувальний склад, а далі невеликими партіями транспортується на регіональні розподільчі склади, з яких товар надходить в регіональні роздрібні магазини.

Перевезення морем здійснювалося на основі оформленого між морською компанією та покупцем коносаменту, перевезення автомобільним транспортом – на основі товаро-транспортної накладної.

При прийманні товару на склад оформляється акт приймання товару; специфікація приходу; прибуткова накладна.

Оплата постачання здійснюється авансовим способом (на 50 % вартості) та оплатою за фактом поставки в Іллічівськ (50 %)

Транспортний засіб з товаром подається до рампи складу, де здійснюється його розвантаження на піддони, потім на візки, а далі товар переміщується у зону приймання. При прийманні товару у відділі приймання оформляється приходний складський ордер. Товар, який поступив, заноситься в книгу складського обліку (оформлюється картка складського обліку). При розміщенні товару на складах застосовується система адресного зберігання.

У процесі зберігання товару на складі проводилась інвентаризація з метою виявлення відповідності між документальними і фактичними даними залишків. За результатами інвентаризації оформлюється акт інвентаризації.

Товар, який надійшов, реалізується роздрібним магазинам міста. Постачання споживачам здійснюється автотранспортом продавця на основі маршрутних листів.

Товар зі складу зберігання надходить у зону комплектації. Комплектація товару здійснюється на підставі заявок на комплектацію, складених у відповідності до отриманих заявок від споживачів. Далі укомплектований товар подається в експедицію відправлення. На відвантажений зі складу товар оформлюється видаткова накладна.

Завдання:

1) Представити схему логістичної системи, логістичного ланцюга та логістичного каналу компанії.

2) Яка сукупність логістичних функцій є елементами мікро-, макро- мезологістичної системи?

3) Всю сукупність логістичних дій систематизувати у вигляді логістичних функцій та логістичних операцій. Дані представити у вигляді таблиці 2.1.

4) Яка довжина та ширина логістичного каналу?

Таблиця 2.1. – Логістичні функції та логістичні операції
ТОВ «Фокстрот»

Логістична функція	Логістичні операції

Задача 2.2. Окрім закупівель товарів із США, Південної Кореї та Китаю, ТОВ «Фокстрот» здійснює закупівлю електроніки та побутової техніки з Німеччини, Словенії, Польщі, Франції, Голландії за договором купівлі-продажу. Транспортування товару здійснюється на підставі заявки-договору, укладеної між ТОВ «Фокстрот» та автотранспортним підприємством «Автотранс», міжнародного автотранспортного документу (CMR), страхового полісу.

З автомобільного транспорту товар розвантажується на регіональних оптово-роздрібних складах, звідки потім транспортується автотранспортом компанії у мережу роздрібних магазинів.

Завдання: За даними задач 2.1 та 2.2 схематично зобразити логістичну мережу ТОВ «Фокстрот».

Задача 2.3. Логістична система ТОВ «Фокстрот» виконує широкий комплекс логістичних функцій та логістичних операцій в процесі постачання товару споживачеві.

У таблиці 2.2 наведено загальний перелік послуг, які можуть бути надані ТОВ в процесі поставки товарів, а також час, необхідний для надання кожної окремої послуги (людино/годин).

Завдання: Визначити рівень логістичного обслуговування за даними таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. – Інформація про послуги, які надані ТОВ «Фокстрот»

№ пор.	Назва послуги	Час, необхідний для надання послуги, люд/год, t_i	Кількість послуг	
			потенційних	фактичних
1	2	3	4	5
1	Приймання замовлення	0,5	2000	1596
2	Оброблення замовлення	0,5	2000	1596
3	Комплектація замовлень	2	567	354
4	Прийом вантажів	2	7452	6358

Продовження табл. 2.2

1	2	3	4	5
5	Розукрупнення вантажів	1	336	50
6	Консолідація вантажів	2	500	65
7	Організація транспортування збірних вантажів	4	800	256
8	Пакування	0,5	300	187
9	Перепакування	1	300	56
10	Маркування	1	365	54
11	Забезпечення запчастинами	2	1000	863
12	Митне декларування і митне очищення	2	652	542
13	Консультаційні послуги	1	450	158
14	Організація унімодальної схеми доставки	4	32	10
15	Організація змішаної схеми доставки	4	59	9
16	Організація мультимодальної схеми доставки	4	45	12
17	Організація інтермодальної схеми доставки	4	47	23
18	Організація термінальної схеми доставки	4	25	9
19	Складування	3	700	550
20	Перевалка вантажів	1,5	365	200
21	Оформлення договорів з контрагентами з доставки	0,5	500	453
22	Тестування вантажів	1	250	125
23	Вибір перевізників / експедиторів	1,5	500	354
24	Страховання логістичних ризиків	1	500	453
25	Моніторинг надійності роботи контрагентів	2	500	453

Закінчення таблиці 2.2

1	2	3	4	5
26	Гарантійне обслуговування	2,5	856	800
27	Післягарантійне обслуговування	2,5	653	513
28	Організація доставки «від дверей до дверей»	8	156 + N	120
29	GPS навігація	1,5	1147	830
30	Інформаційна підтримка споживачів	2	863	25

Методичні вказівки до виконання завдання:

Рівень логістичного обслуговування визначається за формулою:

$$P_a = \frac{\sum_{i=1}^n q_i t_i}{\sum_{i=1}^m q_i t_i}, \quad (2.1)$$

де m – кількість потенційних послуг, n – кількість фактичних послуг, t_i – час виконання i -тої послуги, q – кількість наданих послуг.

Питання для самоконтролю

1. Які основні ознаки логістичної системи?
2. Які відмінності мікрологістичної від макрологістичної системи?
3. Які відмінності логістичної операції від логістичної функції?
4. Які основні логістичні функції виконує логістична система?
5. Які існують види логістичних операцій?
6. Що таке логістичний ланцюг?
7. Які відмінності логістичного ланцюга та логістичної мережі?
8. Які відмінності логістичного каналу та логістичного ланцюга?
9. Які параметри характеризують логістичні канали?
10. Які переваги логістичних центрів порівняно з альтернативними можливостями виконання логістичних функцій?

Тести для самоконтролю

1. Логістична система підприємства виконує основну функцію:

- а) управління доставкою товару до споживача;*
 - б) управління матеріальними та інформаційними потоками;*
 - в) управління учасниками логістичної мережі.*
-

2. Управління матеріальними потоками за межами підприємства називається:

- а) мікрологістикою;*
 - б) макрологістикою;*
 - в) глобальною логістикою.*
-

3. Сукупність функціонально однорідних логістичних операцій, які виконуються на окремо взятій ланці логістичного ланцюга, називається:

- а) логістична функція;*
 - б) логістична система;*
 - в) логістична підсистема.*
-

4. Сукупність дій, які спрямовані на просування матеріального і інформаційного потоку в логістичній системі, називається:

- а) логістична функція;*
 - б) логістична операція;*
 - в) логістична підсистема.*
-

5. Дії щодо процесу розвантаження товару відносяться до:

- а) логістичних функцій;*
 - б) логістичних операцій;*
 - в) логістичних систем;*
-

6. Сукупність всіх операцій, пов'язаних з процесом транспортування товару, є:

- а) логістичною функцією;*
 - б) логістичною операцією;*
 - в) логістичною системою.*
-

7. Дії, пов'язані з упакуванням товару на складі товару, відносяться до:

- а) логістичних функцій;*
 - б) логістичних операцій;*
 - в) логістичних систем.*
-

8. Сукупність всіх технологічних операцій на складі є:

- а) логістичною функцією;*

- б) логістичною операцією;
 - в) логістичною системою.
-

9. *Лінійно впорядкована сукупність фізичних та юридичних осіб, які здійснюють логістичні операції з метою доведення матеріального потоку від однієї логістичної системи до іншої або до кінцевого споживача, називається:*

- а) логістичний ланцюг;
 - б) логістичний канал;
 - в) логістична мережа.
-

10. *Сукупність посередників для доведення матеріального потоку від конкретного виробника до споживача, називається:*

- а) логістичний ланцюг;
 - б) логістичний канал;
 - в) логістична мережа.
-

11. *Якщо доставка товару здійснюється восьми роздрібним торговцям, така характеристика логістичного каналу називається:*

- а) довжиною каналу;
 - б) шириною каналу;
 - в) щільністю каналу.
-

12. *Якщо споживач закупає товар безпосередньо у виробника, такий логістичний канал називається:*

- а) нульовим;
 - б) однорівневим;
 - в) двоохрільневим.
-

13. *Якщо виробник поставляє товар оптовому торгівцю, який здійснює його продаж роздрібному торгівцю, а останній - споживачеві, такий логістичний канал називається:*

- а) однорівневим;
 - б) двоохрільневим
 - в) трирівневим
-

14. *Якщо товар поставляється виробником у мережу роздрібних магазинів, такий логістичний канал називається:*

- а) нульовим;
 - б) однорівневим;
 - в) двоохрільневим.
-

15. *Якщо компанія пропонує своїм клієнтам оренду складських і офісних приміщень, відкритих майданчиків для зберігання вантажів з можливістю надання комплексу логістичних послуг, така компанія є:*

- а) логістичним каналом;
- б) логістичним центром;
- в) логістичною мережею.

16. До групи ZAMMLER входить 5 компаній, які представлені 12 офісами. Компанії розташовані в Україні, Китаї та Польщі. Така компанія має статус:

- а) логістичного каналу;
- б) логістичного центру;
- в) логістичної мережі.

Обов'язкові та додаткові завдання

1) За інформацією, розміщеною на сайтах операторів логістичних послуг 3, 4 та 5 покоління (3PL, 4PL, 5PL), описати:

- а) перелік логістичних операцій та логістичних функцій 3PL оператора;
- б) перелік логістичних операцій та логістичних функцій 4PL оператора;
- в) перелік логістичних операцій та логістичних функцій 5PL оператора.

На основі порівняння здійснити аналіз відмінностей переліку функцій логістичних операторів.

РОЗДІЛ 3. МАТЕРІАЛЬНІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ПОТОКИ В ЛОГІСТИЦІ

Метою практичного заняття є закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь студентів щодо управління матеріальними та інформаційними потоками

План практичного заняття

3.1. Матеріальні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними.

3.2. Розрахунок потужності та напруженості матеріального потоку.

3.3. Розрахунок потужності логістичної системи.

3.4. Інформаційні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними.

3.1. Матеріальні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними

Сукупність ресурсів *одного найменування*, які знаходяться протягом всього шляху від конкретного джерела виробництва до моменту споживання, утворює елементарний матеріальний потік.

Множина елементарних потоків, що формуються на підприємстві, складає інтегральний (сумарний) матеріальний потік, який забезпечує нормальне функціонування підприємства.

Обсяг робіт з окремої операції, розрахований за певний проміжок часу (місяць, квартал, рік), являє собою матеріальний потік з відповідної операції. Величину сумарного матеріального потоку на складі (P) визначають додаванням величин матеріальних потоків, згрупованих за логістичними операціями або за місцем їх виконання.

Матеріальний потік має розмірність, якою є кількість вантажу за одиницю часу (т/рік, штук/рік, піддонів/рік тощо).

Сукупний внутрішній матеріальний потік складається із суми матеріальних потоків на ділянках розвантаження, експедиції приймання, дільниці приймання, зони зберігання, дільниці комплектування, експедиції відвантаження, дільниці відвантаження.

Сукупний матеріальний потік розраховується в два етапи:

1) розраховуються матеріальні потоки на кожній дільниці його просування;

2) розраховується сума матеріальних потоків на всіх ділянках.

Вхідний матеріальний потік – матеріальний потік, що надходить в логістичну систему із зовнішнього середовища.

Вихідний матеріальний потік – матеріальний потік, що виходить із останньої ланки логістичного ланцюга в зовнішнє середовище.

Сукупний внутрішній матеріальний потік, як правило, багаторазово перевищує вхідний потік.

Задача 3.1. *Компанія DHL* – це структурний підрозділ групи компаній Deutsche Post DHL, яка є світовим лідером у сфері експрес-доставки і логістики.

DHL пропонує повний спектр послуг та інноваційних рішень з перевезень кореспонденції і вантажів, що відповідають індивідуальним потребам клієнтів. Основні показники діяльності компанії представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. - Основні показники діяльності компанії DHL

Головний офіс	Бонн, Німеччина
Прибуток	Близько 15 млрд. євро
Кількість відправлень	Близько 468 млн євро (TDI: 141 млн євро)
Країни та території	Більше 220 країн та територій // більше 500 аеропортів по всьому світу
Співробітники	Більше 100 000
Клієнти	Більше 2,5 мільйонів євро
Транспортний парк	Приблизно 32000 автомобілів
Літаки	Близько 250 літаків
Головні глобальні авіакомпанії-партнери:	Аеролоджік, Калітта Ейр, Полар Ейр Карго Уорлдуайд, Southern Air
Комерційні рейси	Близько 1760 рейсів щодня (в середньому; внутрішні та міжнародні лінії)
Підприємства	Приблизно 4 100

Пункти обслуговування:	Більше 34000
3 глобальні концентратори	Лейпциг, Гонконг, Цинциннаті
15 головних регіональних концентраторів	Амстердам, Бергамо, Брюссель, Копенгаген, Іст-Мідлендс (Великобританія), Франкфурт, Лондон, Париж, Віторія (Іспанія), Бангкок, Сінгапур, Бахрейн, Дубаї, Лагос, Панама
Глобальний QCC (Центр контролю якості)	Глобальні Центри контролю якості розташовані в Бонні (Німеччина), Лейпцигу (Німеччина), Цинциннаті (США) та Сінгапурі (Сінгапур).

Логістичний оператор надає такі послуги:

- вантажні перевезення;
- зберігання на складі та дистрибуція;
- митне оформлення, безпека і страхування вантажу;
- контрактна логістика.

Завдання:

1) За даними представленої інформації згрупувати всі матеріальні потоки компанії DHL за ділянками його просування.

Таблиця 3.2. – Матеріальний потік компанія DHL

№ пор.	Найменування технологічної ділянки, на якій здійснюється група логістичних операцій	Матеріальний потік, т/рік
1	2	3
1	Ділянка розвантаження залізничних вагонів, в т.ч.	
	1) розвантаження вагона й укладання товарів на піддони;	6476
	2) переміщення товару:	5785
	а) на ділянку приймання	1587
	б) в експедицію	2365
	в) до зони збереження	1986

Закінчення табл. 3.2

1	2	3
2	Ділянка розвантаження залізничних контейнерів;	
	1) розвантаження контейнерів та укладання товарів на піддони	18365
	2) переміщення товару:	17695
	а) на ділянку приймання	1587
	б) в експедицію	6584
	в) до зони збереження	8235
3	Ділянка розвантаження автомобільного транспорту;	
	1) розвантаження автомобілів й укладання товарів на піддони	154760
	2) переміщення товару:	
	а) на ділянку приймання	35897
	б) в експедицію	35897
	в) до зони збереження	35897
4	Ділянка приймання	40325
5	Експедиція приймання	45365
6	Зона збереження	75364
7	Відбір товарів	56842
8	Переміщення товарів до ділянки комплектування	12920
9	Ділянка комплектування товарів	10547
10	Переміщення у експедицію відправки	14589
11	Переміщення в зону навантаження	16357
12	Ділянка навантаження	10567

2) Розрахувати сукупний матеріальний потік компанії. Сукупний матеріальний потік визначається підсумовуванням матеріальних потоків, що протікають на окремих ділянках. Матеріальний потік для заданого моменту часу називається *матеріальним запасом*.

3) Оцінити зовнішні та внутрішні потоки компанії.

4) Намалювати схему інформаційних потоків в логістиці компанії (відповідно до логістичних функцій або логістичних операцій).

5) Описати фінансові потоки в логістиці компанії.

3.2. Розрахунок потужності та напруженості матеріального потоку

Потужність матеріального потоку – це обсяги матеріального потоку, що переміщуються за одиницю часу.

$$P = \frac{T}{t}, \quad (3.1)$$

де T – матеріалопотік, тис. т; t – одиниця часу (кількість діб, місяців, років у аналізованому періоді).

Напруженість матеріального потоку – це інтенсивність переміщення матеріальних ресурсів. Напруженість є величиною оберненою потужності матеріального потоку.

Задача 3.2. Компанія DHL має нестійку динаміку вантажообігу, оскільки він є залежним від попиту на логістичні послуги. Значення показника вантажообороту компанії представлені в таблиці 3.3.

Завдання: Визначити потужність та напруженість матеріального потоку у кожному році.

Таблиця 3.3 – Вантажообіг DHL

Показник	Роки				
	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	3	4	5	6
Вантажооборот, тис. тон	12005	32669	54285	8078	49232

Продовження таблиці 3.3

Показник	Роки				
	2015	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
Вантажооборот, тис. тон	25845	36712	65782	75694	98756

3.3. Розрахунок потужності логістичної системи

Під потужністю логістичної системи слід розуміти її максимальні можливості, які формуються у випадку раціональної організації підприємством логістичних ланцюгів.

Одиницею потужності логістичної системи є фізичний обсяг матеріального потоку, що переміщується за визначений інтервал часу, т тон/добу, тон/міс., тон/рік, м³/добу, м³/міс., м³/рік тощо.

Задача 3.3. Компанія займається виробництвом шампанського в пляшках ємністю 750 мл. Завод компанії працює без вихідних, розливаючи 120 000 л в день. З дільниці розливу пляшки надходять на пакувальну ділянку. Потужність пакувальної ділянки 20 000 упаковок

за день по 12 пляшок кожна. Пакувальна ділянка працює 5 днів на тиждень.

На склад упаковані пляшки доставляє транспортний відділ компанії. У компанії є 8 вантажівок, які перевозять за раз по 300 упаковок кожна, здійснюють 4 поїздки в день 7 днів на тиждень. У компанії 2 склади, кожен з яких може зберігати до 30 000 упаковок за тиждень. Зі складу доставка здійснюється оптовими покупцями. Разом вони здатні за день вивозити весь вантаж, доставлений на склад транспортним відділом компанії.

Завдання: Визначити фактичну потужність логістичної системи і виявити слабку ланку.

Методичні вказівки до виконання завдання:

1) Схематично представити логічну послідовність ланок логістичного ланцюга поставок: завод, ділянка упаковки, транспортний відділ, склади, оптовики.

2) Значити для кожної ланки вихідні дані для розрахунку потужності.

3) Визначити для кожної ланки її потужність, яка визначається кількістю упаковок, які проходять через ланку в тиждень.

4) Потужність логістичної системи визначається потужністю його найслабшої ланки.

3.4. Інформаційні потоки, їх класифікація та інструменти управління ними

Інформаційний потік – це потік повідомлень в усній, документальній (паперовій, електронній, цифровій або іншій формах), який входить в логістичну систему, виходить із неї, циркулює між логістичними операціями та в рамках кожної операції і спрямований на реалізацію управлінських функцій.

Задача 3.4. За умовами задачі 3.1, табл. 3.2 описати інформаційні потоки (документи), на підставі яких здійснюється кожна із логістичних операцій.

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність поняття «матеріальний потік».
2. Наведіть статичні параметри матеріального потоку.
3. Наведіть динамічні параметри матеріального потоку.
4. Що таке потужність матеріального потоку?
5. Що таке напруженість матеріального потоку?

6. Як визначається потужність матеріального потоку логістичної ланки та потужність логістичної системи?

7. Охарактеризуйте види матеріальних потоків.

8. Розкрийте сутність поняття «інформаційний потік». Охарактеризуйте види інформаційних потоків.

9. Розкрийте сутність процесу управління матеріальними та інформаційними потоками.

Тести для самоконтролю

1. Вид товарно-матеріальних цінностей, до яких застосовується сукупність логістичних операцій в процесі їх руху ланками логістичного ланцюга, називається:

- а) матеріальним потоком;
 - б) інформаційним потоком;
 - в) фінансовим потоком.
-

2. До динамічних параметрів руху матеріального потоку відносяться:

- а) вагові характеристики;
 - б) час доставки;
 - в) вага-нетто.
-

3. До статичних параметрів руху матеріального потоку відносяться:

- а) габаритні розміри;
 - б) швидкість руху;
 - в) довжина шляху.
-

4. Обсяг вантажу, який переміщуються за одиницю часу, називається:

- а) потужністю матеріального потоку;
 - б) напруженістю матеріального потоку;
 - в) ритмічністю матеріального потоку.
-

5. Інтенсивність переміщення матеріальних ресурсів, напівфабрикатів і готової продукції називається:

- а) потужністю матеріального потоку;
 - б) напруженістю матеріального потоку;
 - в) ритмічністю матеріального потоку.
-

6. Потужність матеріального потоку логістичної системи визначається:

- а) найпродуктивнішою ланкою;
 - б) сумою потужностей кожної логістичної ланки;
 - в) потужністю найслабшої ланки.
-

7. Потоки матеріальних ресурсів, потреба у яких виникає періодично, називаються:

- а) дискретними;*
 - б) детермінованими;*
 - в) нерівномірними.*
-

8. Потоки матеріальних ресурсів, параметри яких є визначеними, називаються:

- а) дискретними;*
 - б) детермінованими;*
 - в) нерівномірними.*
-

9. Потік повідомлень в усній, документальній формі, який входить в логістичну систему, виходить із неї, циркулює між логістичними операціями та в рамках кожної операції і спрямований на реалізацію управлінських функцій, називається:

- а) інформаційний потік;*
 - б) матеріальний потік;*
 - в) фінансовий потік.*
-

РОЗДІЛ 4. ЛОГІСТИКА ПОСТАЧАННЯ

Метою практичного заняття є закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь студентів щодо організації ефективного руху матеріальних та інформаційних потоків в процесі постачання матеріальних ресурсів

План практичного заняття

- 4.1. Методи оцінювання постачальників матеріальних ресурсів.
- 4.2. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах на основі використання матеріального балансу.
- 4.3. Розрахунок витрат на формування замовлення та зберігання запасів.
- 4.4. Оптимальний розмір замовлення та способи його розрахунку.
- 4.5. Схема руху матеріального потоку в процесі закупівлі.
- 4.6. Інформаційні потоки процесу закупівлі.

4.1. Методи оцінювання постачальників матеріальних ресурсів

Найпоширенішими методами при оцінюванні постачальників є:

- 1) експертний метод;
- 2) метод економічного аналізу заданих критеріїв вибору постачальника;
- 3) метод аналізу витрат;
- 4) бальний метод;
- 5) метод аналізу прибутковості від співпраці з постачальником;
- 6) ABC–аналіз;
- 7) XYZ–аналіз;
- 8) метод згортання часткових критеріїв;
- 9) інші.

Найчастіше для оцінки і вибору постачальників використовують такі критерії:

- ціна;
- якість товару;
- надійність постачальника;
- віддаленість постачальника від споживача;
- термін виконання замовлень;
- періодичність постачань;
- умови платежу;

- мінімальний розмір партії товару;
- можливість отримати знижки та її розмір;
- частка постачальника у покритті витрат;
- повнота асортименту;
- умови розподілу ризиків;
- наявність сервісного обслуговування;
- рекламна підтримка;
- репутація постачальника;
- фінансове становище постачальника і його кредитоспроможність.

Задачі

Задача 4.1.1. ТОВ «Хлібодар» володіє мережею заводів з виробництва хлібобулочних виробів. Компанія має багатий асортимент хліба, хлібної продукції та солодкої випічки, яка відрізняється високою якістю і неповторним смаком. Розташування заводів дозволяє компанії постачати продукцію в найкоротші терміни, щоб забезпечити своїх споживачів хлібом.

Для того, щоб забезпечити всю мережу підприємств необхідними засобами і сировиною, компанії доводиться проводити складний закупівельний процес, адже асортимент продукції компанії включає в себе понад сотню найменувань, виробництво яких вимагає особливих компонентів. Щомісяця компанія закуповує понад 3 000 тон борошна, рослинної сировини, понад 200 тон цукру, а також масла, упаковки для продукції та необхідні для виробництва матеріали і компоненти. Крім того, з огляду на темпи виробництва і мінімальний термін зберігання продукції, підприємствам, що виготовляють продукцію під ТМ «Хлібодар» необхідно максимально скоротити час, який витрачається на аналіз і контроль закупівель.

Завдання а. Здійснити вибір постачальника на основі використання експертного методу.

На підприємстві відділом логістики визначені критерії для оцінювання постачальників кожного виду матеріального ресурсу. Так, при закупівлі борошна критеріями вибору постачальника є ціна, затримка постачання та наявність браку.

Увага! Критерії оцінювання повинні бути такими, щоб вони відображали односпрямований вплив на кінцевий результат (позитивний чи негативний).

Чим меншою є ціна постачання, менший термін затримок постачання та менші обсяги постачання бракованої продукції, тим

закупівля сировини у обраного постачальника є ефективнішою для ТОВ «Хлібодар».

Оцінювання здійснюється двома експертами (працівниками відділу логістики) за десятибальною шкалою.

Результати експертного оцінювання постачальників борошна для хлібозаводів ТОВ «Хлібодар» представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати експертного оцінювання

Критерії	Оцінка постачальників експертом				Середня арифметична оцінка	
	першим		другим		1 пост.	2 пост.
	1 пост.*	2 пост.	1 пост.	2 пост.		
1	2	3	4	5	6	7
Ціна	8	7	7	6	(ст. 2 + + ст.4)/2	(ст. 3 + + ст.5)/2
Затримка постачань	6	4	5	8		
Наявність браку	9	5	8	6		

Примітка. * пост. – постачальник.

Таблиця 4.2 – Розрахунок рейтингу постачальника

Критерії	Оцінка значущості критерію за десятибальною шкалою		Середньо арифметичне значення оцінки	Ваговий коефіцієнт	Добуток середнього значення та вагового коефіцієнту	
	першим експертом	другим експертом			1 пост.	2 пост.
					6	7
1	2	3	4	5	6	7
Ціна	5	4	(ст.2+ст.3)/2	ст.4/Σ	ст.5×ст.6 табл.4.1	ст.5×ст.7 табл.4.1
Затримка постачань	2,5	3				
Наявність браку	2,5	3				
	10	10	Σ		Σ	Σ

На основі отриманих результатів зробити вибір постачальника з урахуванням залежності між отриманим результатом та динамікою обраних критеріїв.

Завдання б. Здійснити вибір постачальника на основі використання методу економічного аналізу

При використанні методу економічного аналізу обираються показники:

1) позитивна динаміка яких відображає негативний вплив на вибір постачальника;

2) позитивна динаміка яких відображає позитивний вплив на вибір постачальника.

Оцінювання постачальників ТОВ «Хлібодар» здійснюється на основі критеріїв, обраних вище. Позитивна динаміка вибірки обраних критеріїв відображає їх негативний вплив на рішення щодо вибору постачальника.

Вихідні дані для оцінювання постачальників за критерієм «ціна постачань» наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Динаміка цін на сировину та матеріали, що поставляються

Постачальник	Рік	Обсяги постачань, т		Ціна за одиницю виміру, грн	
		борошна	цукру	борошна	цукру
№ 1	2018	2345562	484	5567	7637
	2019	2567689	385	6583	8569
№ 2	2018	5927347	1831	5593	7426
	2019	6923201	270	6499	8783

Вихідні дані для оцінювання постачальників за критерієм «наявність браку» наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Динаміка постачань бракованої продукції

Постачальник	Рік	Обсяги постачань бракованої продукції, т	
		борошна	цукру
№ 1	2018	45	4
	2019	256	35
№ 2	2018	592	183
	2019	923	27

Вихідні дані для оцінювання постачальників за критерієм «затримка постачань» наведені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Динаміка затримок поставань

Постачальник	Рік	Кількість затримок поставань, раз		Всього днів запізнення	
		борошна	цукру	борошна	цукру
№ 1	2018	13	42	7	3
	2019	89	91	9	8
№ 2	2018	130	54	4	2
	2019	55	62	7	5

Таблиця 4.6 – Вагові оцінки критеріїв порівняння (за результатами експертного оцінювання)

Критерій	Вага критерію
Ціна	0,4
Затримка поставань	0,3
Наявність браку	0,3
	$\Sigma = 1$

Методичні вказівки до виконання

1) При оцінюванні постачальників за критерієм «ціна поставань»:

а) розрахувати темп зростання ціни на борошно та цукор у 2019 році порівняно з 2018 р.;

б) розрахувати питому вагу борошна та питому вагу цукру у сумарній вартості поставань першого (другого) постачальника у 2019 р.;

в) розрахувати сумарний темп зростання ціни у першого (другого) постачальника, який визначається як сума добутків темпу зростання ціни на борошно \times питому вагу борошна + темпу зростання ціни на цукор \times питому вагу цукру.

2) При оцінюванні постачальників за критерієм «наявність браку»:

а) розрахувати питому вагу бракованого борошна у 2018 р. у постачальника № 1 в обсягах поставань борошна;

б) розрахувати питому вагу бракованого цукру у 2018 р. у постачальника №1 в обсягах поставань цукру;

в) розрахувати темп зростання браку борошна та темп зростання браку цукру у 2019 р. порівняно з 2018 р у постачальника № 1;

г) розрахувати середньозважений темп зростання браку у першого постачальника, який визначається як сума добутків темпу зростання браку борошна \times питому вагу борошна + темп зростання браку цукру \times питому вагу цукру;

д) аналогічні розрахунки здійснити для постачальника № 2.

3) При оцінюванні постачальників за критерієм «затримка постачань»:

а) визначити сумарну кількість днів запізнення постачань борошна та цукру у кожного із постачальників у 2018 та 2019 роках (кількість днів запізнення постачань борошна + кількість днів запізнення постачань цукру);

б) розрахувати сумарну кількість затримок постачань сировини та матеріалів у кожного із постачальників у 2018 та 2019 роках;

в) розрахувати середню затримку постачань у кожного із постачальників у 2018 та 2019 роках (сумарна кількість днів запізнення постачання / сумарну кількість постачань);

г) розрахувати темп зростання середньої затримки постачань у першого та другого постачальника.

Таблиця 4.7 - Розрахунок рейтингу постачальника

Критерії	Ваговий коефіцієнт	Оцінка (темп зростання)		Рейтинг постачальника	
		1 пост.	2 пост.	1 пост.	2 пост.
1	2	3	4	5	6
Ціна				ст.2×ст.3	ст.2×ст.4
Затримка постачань					
Наявність браку					
Всього				Σ	Σ

У даному випадку темп зростання показників відображає збільшення негативних характеристик постачальника, тому перевагу очевидно слід віддати тому з них, чий рейтинг найнижчий.

Завдання в. Здійснити вибір постачальника на основі використання методу витрат

Постачання борошна для ТОВ «Хлібодар» здійснюють два постачальника. З метою диверсифікації джерел постачання сировини підприємство планує здійснювати закупівлю борошна у чотирьох постачальників.

Порівняльна характеристика умов постачань надана в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Характеристики умов постачань продукції

Характеристика	Постачальники			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Витрати, пов'язані з пошуком постачальника	1 логіст, термін пошуку – 1 тиждень, оплата праці - 22 500 грн/міс			
Витрати на встановлення контактів з постачальниками: – відрядні	3 дні, 880 грн/день	2 дні, 950 грн/день	2 дні, 750 грн/день	3 дні, 1190 грн/день
– телефонні розмови, грн	200	250	180	150
Всього витрати на формування договірних відносин, грн				
Відстань до постачальника, км	500	350	300	520
Вартість транспортування, грн за 1 км	213,40	214,60	214,60	213,40
Всього транспортні витрати, грн				
Вантажна одиниця	піддон	коробка	мішок	піддон
Кількість піддонів	10	50	35	10
Спосіб розвантаження	механізований	вручну	вручну	механізований
Час розвантаження вантажної одиниці, хв	5	8	10	5
Час розвантаження партії продукції				
Часова годинна ставка вантажника, грн/год	59, 60	71,40	73,40	89, 60
Витрати на розвантажувальні роботи, грн				
Витрати на складування, грн	500	350	250	500
Страховання продукції, грн	2120	4130	3140	2120
Всього витрат, грн				

Завдання 2. Здійснити вибір постачальника на основі використання методу присвоєння балів

Даний метод використовується у випадку необхідності оцінювання критеріїв різної розмірності.

Шкала балів для оцінювання параметрів вибору постачальника надана в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Бальна оцінка критеріїв вибору постачальника

Бали	Ціна одиниці, грн	Строк затримок постачань, днів	Темп зростання ціни за рік, %	Відсоток браку, %	Віддаленість постачальника, км	Спосіб оплати
5	до 240	до 5	до 10	до 5	до 50	Кредит терміном більше 1 міс
4	240...245	5-10	10...20	5...10	50...100	Кредит до 1 міс
3	245...250	10-20	20...30	10...15	100...150	По факту постачань
2	250...255	20-30	30...40	15...20	150...200	По факту відправки
1	255...260	30-40	40...50	20...25	200...250	Аванс

Таблиця 4.10 – Вихідні дані для оцінювання

Характеристика	Постачальники			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ціна одиниці, грн	234	256	245	270
Строк затримок постачань, днів	34	25	16	3
Темп зростання ціни за рік, %	2	2,3	1,7	2
Відсоток браку, %	11	24	5	2
Віддаленість постачальника, км	179	124	72	23
Спосіб оплати	аванс	кредит 2 місяці	по факту постачання	по факту відправлення

Завдання д. Здійснити вибір постачальника на основі використання методу аналізу прибутку від співпраці

ТОВ «Хлібодар», окрім виробництва хліба та хлібобулочних виробів, здійснює виробництво сухарів, печива, пирогів і тістечок тривалого зберігання, роздрібну торгівлю хлібом, хлібобулочними та кондитерськими виробами, роздрібну торгівлю борошном пшеничним класичним під торговою маркою «Рум'янець», розфасованим у паперові пакети вагою 1, 2 і 5 кг, виробленим із зерна м'яких сортів пшениці, та проводить діяльність у сфері транспортування автомобільним вантажним транспортом.

Для виробництва товарного борошна ТОВ «Хлібодар» здійснює закупівлю вагового борошна, закупівлю паперових пакетів, маркування паперових пакетів, розфасування борошна, укладання пакетів з

борошном у фанерні ящики або в тару-обладнання (лотки, контейнери) (загальною масою до 20 кг).

Окрім реалізації борошна під ТМ «Румянець», ТОВ «Хлібодар» здійснює реалізацію борошна від зовнішніх постачальників під торговими марками «Хуторок», «Богомил», «Новоукраїнка».

Завдання: за даними таблиці 4.11 оцінити доцільність закупівлі борошна у постачальників. Якому з постачальників слід віддати перевагу, виходячи з критерію максимізації доходів підприємства?

Таблиця 4.11 – Вихідні дані

№ пор.	Показники	Власне виробництво (ТМ «Рум'янець»)	Постачальники борошна		
			ТМ «Хуторок»	ТМ «Богомил»	ТМ Новоукраїнка»
1	2	3	4	5	6
1	Кількість закупленого борошна, т	32,0	13,0	7,3	6,4
2	Ціна закупівлі, грн/т	9100,9	8213,9	11312,4	9123,5
3	Витрати на закупівлю паперових пакетів, грн	3751,5	–	–	–
4	Витрати на маркування паперових пакетів, грн	4756,4	–	–	–
5	Витрати на розфасування борошна, грн	562,3	–	–	–
6	Вартість фанерних ящиків, грн	2987,4	–	–	–
7	Інші витрати ТОВ «Хлібодар», грн	1109	986		
8	Вага пакету борошна, кг	1	2	2	5
9	Ціна реалізації пакету борошна, грн	16,20	28,54	32,00	76,65
10	Період реалізації, днів	6	4	8	7

Закінчення табл. 4.11

1	2	3	4	5	6
11	Доход від рекламування продукції постачальника, % до обороту із закупівлі	0,5	0,4	0,4	0,3
12	Доход від надання послуг з мерчандайзингу товарів, % до товарообороту	0,5			
13	Доход від надання інформаційних послуг моніторингу попиту, грн за місяць	1254,0			

Методичні вказівки до виконання

1) Розрахувати доход від реалізації товару власного виробництва та товару кожного постачальника за місяць (або рік).

2) Розрахувати інші види доходів підприємства:

а) доход від рекламування продукції постачальника

$$D_p = \text{Ціна закупівлі} \times \text{Кількість товару} \times \% \text{винагороди/період реалізації} \times 30 \text{ днів};$$

б) доход від надання послуг з мерчандайзингу товарів:

$$D_m = \text{Ціна реалізації} \times \text{Кількість товару} \times \% \text{винагороди/період реалізації} \times 30 \text{ днів};$$

в) доход від надання інформаційних послуг моніторингу попиту конкретного виду борошна :

$$D_i = ((\text{Сумарний доход від надання інформаційних послуг моніторингу попиту} / \text{Сумарну кількість борошна}) * \text{Кількість борошна конкретної торгової марки});$$

3) Розрахувати сукупний доход $СК = D + D_p + D_m + D_i$.

4) Розрахувати поточні витрати за місяць (рік) власного виробництва

$$V_{vb} = \sum \text{поточних витрат/період реалізації} \times 30 \text{ днів.}$$

5) Розрахувати поточні витрати за місяць (рік) ТОВ «Хлібодар», пов'язані з реалізацією борошна від зовнішніх постачальників

$$V_{zn} = ((\text{Інші витрати/Сумарну кількість борошна}) * \text{Кількість борошна конкретної торгової марки}) / \text{період реалізації} \times 30 \text{ днів};$$

5) Прибуток від співпраці $\Pi = СК - V$.

6) За даними розрахунків прибутку від співпраці з кожним із постачальників зробити висновки.

Завдання є. Здійснити вибір постачальника на основі використання методу згортання часткових критеріїв

За даними таблиці 4.12 та таблиці 4.13 здійснити вибір постачальника, співпраця з яким є максимально результативною.

Таблиця 4.12 – Критерії вибору постачальника та їх числові значення

Критерії	Постачальники			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ціна, грн	9100	10365	8524	8154
Віддаленість постачальника від споживача, км	265	358	125	78
Відсоток браку, %	0,5	1,2	0,4	0,2
Термін виконання замовлень, днів	5	4	3	2
Мінімальний розмір партії товару, т	10	50	60	20
Розмір знижки, %	2	5	3	5
Рентабельність діяльності, %	12	8	14	21
Доход, тис. грн	326874	562143	58214	36897
Частка продукції, що поставляється в обсягах реалізації постачальника, %	25	75	12	7

Таблиця 4.13 – Результати експертного оцінювання значущості локальних критеріїв

Критерії	Оцінка значущості критерію за десятибальною шкалою експертом			Середньо арифметичне значення оцінки	Нормований ваговий коефіцієнт
	першим	другим	третім		
1	2	3	4	5	6
Ціна, грн	5	6	7		
Віддаленість постачальника від споживача, км	9	7	8		
Відсоток браку, %	2	1	2		
Термін виконання замовлень, днів	4	5	3		
Мінімальний розмір партії товару, т	6	8	7		
Розмір знижки, %	8	7	6		
Рентабельність діяльності, %	5	9	3		
Доход, тис. грн	5	7	8		
Частка продукції, що поставляється в обсягах реалізації постачальника, %	6	7	4		
Повнота асортименту, частка	9	8	9		
				Σ	

Вибрані показники (локальні критерії) мають свою розмірність, яка визначена їх природою, тому виникає задача приведення їх до однієї розмірності або до безрозмірного виду, що досягається нормалізацією критеріїв.

Для комплексного оцінювання постачальника всі критерії необхідно:

- 1) оцінити у властивих для них одиницях виміру;
- 2) здійснити їх групування на критерії, які максимізуються та які мінімізуються;
- 3) нормалізувати кожний локальний критерій;
- 4) розрахувати узагальнюючий показник оцінки постачальника.

Нормалізація критеріїв, що максимізуються, проводиться за формулою:

$$L_{ji} = \frac{x_i - x_{\min_i}}{x_{\max_i} - x_{\min_i}}. \quad (4.1)$$

Нормалізація критеріїв, що мінімізуються, проводиться за формулою:

$$L_{ji} = \frac{x_{\max_i} - x_i}{x_{\max_i} - x_{\min_i}}, \quad (4.2)$$

де L_{ji} – нормалізована оцінка j -го критерію i -го постачальника; x_i – значення показника i -того постачальника; x_{\max_i} , x_{\min_i} – максимальні і мінімальні значення показника i -того постачальника.

Оскільки значущість часткових критеріїв може бути різною для прийняття рішення про вибір постачальника, локальні критерії зважуються на ваговий коефіцієнт.

Значення коефіцієнта вагомості визначається за формулою:

$$k_i = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{m_{ij}}{n}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \frac{m_{ij}}{n}}, \quad (4.3)$$

де k_i – нормований коефіцієнт вагомості i -того критерію; m_{ij} – оцінка i -го критерію j -тим експертом.

$$\sum_{i=1}^n k_i = 1. \quad (4.4)$$

Для розрахунку узагальнюючого показника використовують лінійну адитивну або мультиплікативну згортку.

Адитивна згортка використовується, коли кожна складова лінійно і адитивно впливає на прийняття рішення про вибір постачальника.

Лінійне адитивне згортання проводиться за формулою:

$$U_a = \sum_{i=1}^n k_i L_{ji} . \quad (4.5)$$

Мультиплікативна згортка використовується тоді, коли показники оцінювання критеріїв є відносними величинами. Нижнє значення уніфікованої шкали для оцінювання критеріїв, рівне нулю, не використовується.

Мультиплікативне згортання проводиться за формулою:

$$U_m = \prod_{i=1}^n L_{ji}^{k_{ji}} . \quad (4.6)$$

Задача 4.1.2. Для забезпечення річного обсягу виробництва хлібобулочної та кондитерської продукції ТОВ «Хлібодар» у 17 постачальників здійснюється закупівля борошна. Кожен із постачальників має різну частку в загальному обсязі постачання борошна, а, відповідно, і витрати на здійснення закупівель у кожного із постачальника будуть різними. З метою оптимізації транспортних витрат та зростання результативності співпраці з постачальниками, логістичний відділ ТОВ «Хлібодар» прийняв рішення про перегляд структури існуючої бази постачальників борошна та концентрації співпраці на тих постачальниках, частка яких у загальних обсягах закупівлі є значною.

Вихідні дані про обсяги постачання представлені в таблиці 4.14.

Таблиця 4.14 – Обсяги постачання борошна ТОВ «Хлібодар»

Постачальники	Обсяги постачань, тис. грн	Частка в загальному обсязі постачань, %	Результати сортування			Група
			Постачальники	Частка в загальному обсязі постачань, %	Кумулятивна частка, %	
1	2	3	4	5	6	7
1	23674					
2	46982					
3	5783					
4	1354					
5	176542					
6	7854					
7	29876					

Закінчення табл. 4.14

1	2	3	4	5	6	7
8	3564					
9	18675					
10	34987					
11	13564					
12	27659					
13	45876					
14	39875					
15	67245					
16	87256					
17	92347					
	723113			100,00		

Завдання а. Здійснити ранжування постачальників методом АВС-аналізу

АВС-аналіз дозволяє розбити великий список об'єктів на три групи, які мають суттєво різний вплив на загальний результат.

АВС-аналіз дозволяє ранжувати та аналізувати будь-які об'єкти, які мають числову характеристику, наприклад:

- постачальників за обсягами поставок;
- асортимент за обсягом продажів;
- клієнтів за обсягом замовлень;
- дебіторів за сумою заборгованості;
- запаси за площею складу, яку вони займають;
- запаси за кількістю звернень тощо.

Методика заснована на принципі Парето (принцип 20/80), відкритому італійським економістом Парето в 1897 році. У найбільш загальному вигляді він формулюється так: «20 % зусиль дають 80 % результату». Для цілей аналізу постачальників він формулюється так: 80 % потреби у матеріальних потоках підприємства забезпечують 20 % постачальників. Розірвання відносин з одним із них може призвести до різкого погіршення стану матеріального забезпечення підприємства.

Основна мета АВС-аналізу полягає у розподілі постачальників на групи за величиною їх обсягів поставок матеріалів підприємству.

До групи А відносяться постачальники, які поставляють до 80 % сировини та матеріалів, до групи В – постачальники, які поставляють до 15 %, до групи С – постачальники, які поставляють до 5 % сировини та матеріалів.

Методика проведення ABC-аналізу

1. Вибрати мету аналізу. Наприклад: аналіз постачальників, оптимізація асортименту тощо.

2. Вибрати об'єкт аналізу: постачальники, товари або товарні групи.

3. Вибрати часовий період для аналізу: місяць, рік, тощо.

4. Вибрати параметр (числову характеристику), за яким буде здійснено ранжування на групи: обсяги постачань, виручка.

5. Обчислити частку параметра кожної позиції списку в загальній сумі (обсяг постачань одного постачальника) / (загальна сума постачань) × 100 %.

6. Відсортувати список за параметром об'єкту аналізу у порядку його убавання. Розташувати об'єкти аналізу у порядку убавання їх параметрів.

7. Підрахувати загальну суму обраного параметра оцінювання об'єкту за списком: сумарний обсяг постачання, сума виручки за всіма товарами списку.

8. Обчислити для кожної позиції списку частку наростаючим підсумком. Для останнього об'єкту оцінювання частка наростаючим підсумком дорівнюватиме 100 %.

9. Знайти позицію списку, в якій частка наростаючим підсумком найближча до 80 %. Це буде нижня межа групи А. Верхня межа групи А – перша позиція в списку.

10. Знайти позицію в списку, в якій частка наростаючим підсумком найближче до 95 % (80 % + 15%). Це буде нижня межа групи В.

11. Все, що нижче – група С.

12. Підрахувати кількість позицій списку в кожній групі. Число найменувань постачальників (товарів) в кожній групі.

13. Підрахувати загальну кількість позицій списку. Загальна кількість постачальників (найменувань товарів).

14. Підрахувати частку кількості позицій в кожній групі від загальної кількості:

(Число постачальників (товарів) в групі) / (загальна кількість постачальників (товарів)) × 100 %.

16. Порівняти отримані значення з рекомендованими.

Завдання б. Здійснити ранжування постачальників ТОВ «Хлібодар» методом - XYZ аналізу

У порівнянні з ABC, XYZ-аналіз має на меті розподіл усіх постачальників (наявного асортименту, запасів тощо) на умовні групи,

які дозволяють визначити: при ранжуванні постачальників – рівномірність постачання, при ранжуванні асортименту – передбачуваність попиту.

Якщо ABC-аналіз визначає найбільш значимого для підприємства постачальника (вид продукції, вид запасу тощо), XYZ-аналіз може показати стабільність постачання або попиту на весь асортимент продукції (запасів).

XYZ-аналіз включає в себе кілька обов'язкових етапів:

1. Вибір мети аналізу, наприклад: аналіз постачальників, аналіз асортименту тощо.

2. Вибір об'єкту аналізу: постачальники, товари або товарні групи.

3. Вибір часового періоду для аналізу: місяць, рік тощо.

4. Вибір параметру (числової характеристики), за якою буде здійснено ранжування на групи: обсяги постачань (тон), обсяги попиту (тон).

5. Розрахунок коефіцієнту варіації для кожної позиції зі списку

6. Відсортування списку за коефіцієнтом варіації у порядку зростання.

7. Ранжування за групами:

До групи X відносяться постачальники, коефіцієнт варіації яких 0...10 %, до група Y – 10...25 %, до групи Z – 25...100 %.

Чим нижче значення коефіцієнта варіації, тим стабільніше відносини з постачальниками

$$v = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n \cdot \bar{x}^2}} \cdot 100 \% . \quad (4.7)$$

де x_i – значення параметру в i -тому періоді (місяці, кварталі, році); \bar{x} – середнє значення параметру; n – кількість часових періодів оцінювання (місяців, кварталів, років).

Для розрахунку коефіцієнта варіації в пакеті MS Excel використовується функція стандартклп/срзнач.

Вихідні дані для ранжування постачальників ТОВ «Хлібодар» за критерієм рівномірності постачання надані в таблиці 4.15.

Таблиця 4.15 – Обсяги закупівель борошна ТОВ «Хлібодар»

Поста-чальники	Обсяг закупівель поквартально, т				Коефіцієнт варіації	Результати сортування за зростанням		Група
	I	II	III	IV		коефіцієнт варіації	№ поста-чальника	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	34	56	78	23				
2	12	34	67	23				
3	11	87	54	34				
4	22	34	32	27				
5	23	15	17	27				
6	136	235	187	156				
7	145	65	234	98				
8	139	96	45	34				
9	246	256	277	287				
10	67	69	71	66				
11	25	63	56	45				
12	175	96	45	32				
13	65	35	48	98				
14	52	125	65	32				
15	478	358	563	458				
16	23	65	42	20				
17	85	65	56	48				

Завдання 4.1.3. За даними ABC та XYZ аналізу здійснити ранжування постачальників на основі суміщеного ABC-XYZ аналізу

Суміщений ABC-XYZ аналіз проводиться шляхом занесення результатів ABC та XYZ аналізу (назв постачальників) у відповідне вікно матриці розмірністю 3x3 (таблиця 4.16.)

Таблиця 4.16 – Тлумачення результатів суміщеного ABC-XYZ аналізу

	A	B	C
X	Великі обсяги Стабільні постачання	Незначні обсяги Стабільні постачання	Мізерні обсяги Стабільні постачання
Y	Великі обсяги Недостатня стабільність постачань	Незначні обсяги Недостатня стабільність постачань	Мізерні обсяги Недостатня стабільність постачань
Z	Великі обсяги Високий ризик затримки постачань	Незначні обсяги Високий ризик затримки постачань	Мізерні обсяги Високий ризик затримки постачань

Постачальники групи **AX** відрізняються високим обсягом і стабільністю постачання. Необхідно забезпечити постійну наявність

товару, але не потрібно створювати надлишковий страховий запас, так як постачання добре прогножуються.

Постачальники групи АУ здійснюють великі обсяги постачань, але їх постачання є недостатньо стабільними. Необхідно формувати незначні запаси з урахуванням середнього терміну затримки постачання.

Постачальники групи АZ відрізняються великими обсягами, але високою нерівномірністю постачання.

Щоб забезпечити постійну наявність товарів даної групи, в ряді випадків створюються надлишкові страхові запаси, але це може призвести до зростання сумарного товарного запасу. Співпраця з такими постачальниками повинна базуватися на збільшенні частоти постачань, переорієнтацію на співробітництво з більш надійними постачальниками.

Постачальники групи ВХ здійснюють постачання товару в незначних, але в рівномірних обсягах, що свідчить про постійну наявність товару у постачальника. Стабільні постачання дозволяють формувати незначні запаси даного матеріального ресурсу.

Постачальники групи ВУ при невеликих обсягах постачання мають недостатню їх стабільність. Щоб забезпечити постійну їх наявність, потрібно збільшити страховий запас.

Постачальники групи ВZ відрізняються незначними обсягами постачання та високим ризиком їх затримок. Співпраця з даними постачальниками пов'язана з необхідністю формування значних запасів матеріального ресурсу.

Постачальники групи СХ поставляють малі, але стабільні обсяги матеріальних ресурсів. При таких постачаннях доцільно здійснювати закупівлю на основі постійної періодичності між замовленнями. Можна зменшити страховий запас до мінімального рівня.

Постачальники групи СУ здійснюють поставку ресурсу в малих обсягах і недостатньо регулярно. Необхідно здійснювати закупівлю на основі постійного обсягу замовлення та формувати запаси ресурсу.

Постачальники групи CZ. За можливості з такими постачальниками доцільно припинити співпрацю.

4.2. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах

Потребу в матеріальних ресурсах для забезпечення операційної діяльності підприємства розраховують різними методами, серед яких найширше застосовують:

- 1) метод прямого розрахунку;
- 2) метод динамічних коефіцієнтів;

3) метод екстраполяції.

Метод прямого розрахунку (детермінований) ґрунтується на прогресивних нормах витрат матеріалів та планах випуску продукції.

$$\Pi_i = \sum_{j=1}^n A_j \text{НВ}_{ij}, \quad (4.8)$$

де Π_i – потреба в i -х матеріальних ресурсах для виконання виробничої програми підприємства; n – кількість видів виробів, на які розраховують матеріал i -го найменування; A_j – виробнича програма з виробництва j -тої продукції, шт. (м, м² тощо); НВ_{ij} – норма витрат i -го матеріалу на виробництво одиниці j -тої продукції.

Метод динамічних коефіцієнтів базується на коригуванні фактичних витрат за минулий період на коефіцієнт зміни виробничої програми та норм витрат матеріалів.

$$\Pi_m = \text{ВМ}_\phi I_a I_n, \quad (4.9)$$

де ВМ_ϕ – фактичні витрати певного матеріалу минулого періоду; I_a – коефіцієнт зміни програми виробництва; I_n – коефіцієнт зміни норм витрат матеріалів.

Метод екстраполяції полягає у вивченні сформованих у минулому і сьогоднішній стійких тенденцій потреби у матеріальних ресурсах для певного обсягу виробництва і перенесення їх на майбутні періоди. Будується крива залежності потреби в певному матеріалі від обсягу виробництва. При цьому враховують чинники, що впливають на цю потребу: обсяг виробництва, структура (питома вага) нової продукції тощо. Екстраполяція дозволяє показати потребу у матеріальних ресурсах у майбутньому, якщо рухатися до нього з тією самою швидкістю або прискоренням, що й у минулому.

Для прогнозування потреби у матеріальних ресурсах використовується екстраполяція на основі середнього рівня ряду, середнього абсолютного приросту, середнього темпу зростання, експоненціального згладжування, гармонійних ваг, авторегресії тощо.

Потребу в ресурсах для створення запасу незавершеного виробництва ($\Pi_{\text{нзв}}$) обчислюють за формулою:

$$\Pi_{\text{нзв}} = \sum_{j=1}^n \left(\text{НЗВ}_{ij}^{\text{кін}} - \text{НЗВ}_{ij}^{\text{поч}} \right) \text{НВ}_{ij}, \quad (4.10)$$

де $\text{НЗВ}_{ij}^{\text{кін}}$, $\text{НЗВ}_{ij}^{\text{поч}}$ – обсяг незавершеного виробництва по j -му виду продукції, у який входить i -й ресурс на кінець і початок планового періоду, натур. од.

Потребу в комплектуючих матеріалах, які потрібні для випуску продукції й не виробляються підприємством, визначають згідно зі специфікаціями конструкторсько-технологічної документації.

Потребу в допоміжних матеріалах (упаковці, запасних частинах тощо) розраховують за нормами витрат на одиницю продукції або вид робіт.

На основі розрахунку потреби у матеріальних ресурсах формується матеріальний баланс, який є відображенням відповідності обсягів потреби та джерел надходження матеріальних ресурсів.

У загальному вигляді потреба в кожному виді матеріалу формується:

- на виробництво продукції $P_{п}$;
- на технічне переоснащення виробництва $P_{п.т}$;
- ремонтно-експлуатаційні потреби $P_{р.е}$;
- утворення залишків незавершеного виробництва $P_{нзв}$;
- утворення перехідних запасів $P_{з}$;
- на інші види господарської діяльності $P_{ін}$.

Джерелами покриття цієї потреби можуть бути:

- очікувані залишки на початок планового періоду Z_0 ;
- матеріали в незавершеному виробництві на початок планового періоду $Z_{нзв}$;
- внутрішні ресурси $Z_{вн}$;
- придбання матеріалів $Z_{п}$.

Матеріальний баланс матиме наступний вигляд:

$$P_{п} + P_{п.т} + P_{р.е} + P_{нзв} + P_{з} + P_{ін} = Z_0 + Z_{нзв} + Z_{вн} + Z_{п}. \quad (4.11)$$

Виходячи із рівняння матеріального балансу визначається обсяг придбання матеріальних ресурсів:

$$Z_{п} = P_{п} + P_{п.т} + P_{р.е} + P_{нзв} + P_{з} + P_{ін} - Z_0 - Z_{нзв} - Z_{вн}. \quad (4.12)$$

На визначений обсяг формуються заявки на придбання.

Баланс матеріально-технічного забезпечення виробництва розробляють у натуральних одиницях виміру і оформляють у вигляді таблиці 4.17.

Таблиця 4.17 – Баланс матеріально-технічного забезпечення виробництва ... підприємства на ... рік

Найменування матеріальних	Одиниці виміру	Потреба в ресурсі на плановий період								Джерела надходжень матеріально-технічних ресурсів					
		основне виробництво	незавершене виробництво на кінець періоду	технічний розвиток	ремонтно-експлуатаційні потреби	капітальне будівництво	управління	інші потреби	перехідний запас на кінець планового періоду	Загальна потреба з урахуванням перехідного запасу	Залишки на складі на початок планового періоду	Залишок у незавершеному виробництві на початок року	Мобілізація внутрішніх ресурсів	Інші джерела постачання	Постачання за контрактами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблиця 4.18 – Вартість придбання матеріально-технічних ресурсів

Найменування матеріальних ресурсів	Ціна за одиницю виміру	Загальна вартість ресурсів								Загальна потреба з урахуванням перехідного запасу	Загальна вартість ресурсів				
		основне виробництво	незавершене виробництво на кінець періоду	технічний розвиток	ремонтно-експлуатаційні потреби	капітальне будівництво	управління	інші потреби	перехідний запас		Залишки на складі на початок періоду	Залишок у незавершеному виробництві на початок року	Мобілізація внутрішніх ресурсів	Інші джерела постачання	Постачання за контрактами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

На основі балансів у натуральному та вартісному вимірі розробляють плани матеріально-технічного забезпечення у вартісному виразі (табл. 4.19).

Таблиця 4.19 – План матеріально-технічного забезпечення виробництва на ... рік

Потреба	Сума, грн.	Джерела покриття потреби	Сума, грн.
1. Основне виробництво		1. Залишок на складах	
2. Незавершене виробництво на кінець періоду		2. Незавершене виробництво на початок року	
3. Заходи по вдосконаленню технічного розвитку		3. Мобілізація внутрішніх ресурсів	
4. Ремонтно-експлуатаційні потреби		4. Постачання за контрактами	
5. Капітальне будівництво		5. Інші джерела	
6. Утворення виробничих запасів			
7. Інші потреби			
Усього		Усього	

Задача 4.2.1. Відповідно до річного плану виробництва ТОВ «Хлібодар» планує в поточному році виробництво 3 видів хліба: 70 т хліба пшеничного формового 0,7 кг із борошна вищого гатунку, 60 т хліба пшеничного формового 0,75 кг із борошна першого гатунку, 42,5 т хліба пшеничного формового 0,85 кг із борошна другого гатунку. Витрати матеріальних ресурсів на 1 т хліба надані в таблиці 4.20.

Таблиця 4.20 - Витрати матеріальних ресурсів на 1 т хліба

Найменування показника	Одиниця виміру	Хліб пшеничний формовий		
		0,7 кг із борошна вищого гатунку	0,75 кг із борошна першого гатунку	0,85 кг із борошна другого гатунку
1	2	3	4	5
Норма виходу хліба або вологості тіста	%	136,8	136,1	135,8
Витрати борошна	кг	$100/136,8 \times 1000 = 730,99$	$100/136,1 \times 1000 = 734,75$	$100 / 135,8 \times 1000 = 736,38$
Зворотні відходи (вираховуються)	кг	0,731	0,735	0,736

Закінчення табл. 4.19

Дріжджі сухі	кг	3,65	3,67	3,68
Сіль кам'яна харчова	кг	9,50	9,55	9,57
Вода	л	436,47	438,72	439,69
Олія для змащування форм	л	1,05	1,05	1,0
Електроенергія	кВт/год	32,35		

Відповідно до плану технічного розвитку передбачено заміну 2 тістомісів, первісна вартість яких становить 96000 грн за 1 одиницю та середній ремонт 2 борошнопросіювачів, який складається із заміни 1 сита вартістю 12000 грн та ремонту 1 мотора за договірною вартістю 17562 грн.

Кількість днів роботи за рік – 365. Кількість годин роботи за день - 24 години. Час річного простою обладнання -123 годин.

Для забезпечення потреб управління підприємству необхідно 12000квт/год електроенергії в рік, для інших потреб – 5000квт/год в рік.

Перехідні запаси розраховуються, виходячи із необхідності забезпечення матеріальними ресурсами 4 днів роботи підприємства.

У плановому періоді, в зв'язку з проведеною модернізацією, продуктивність лінії з виробництва хліба зросла на 10 %.

Для потреб власного транспорту передбачена закупівля 1200 л дизельного пального за середньою ринковою ціною, яка була встановлена на день розрахунку матеріального балансу, заміна 2 двигунів за ціною 256000 грн за одиницю, придбання 35 кг мастила за ціною 120 грн за 1 кг.

Для виконання адміністративних функцій до логістичного відділу надійшла вимога на придбання 56 пачок паперу, 1 комп'ютера, 1 принтера, 1 системного блоку, 1 клавіатури, 1 комп'ютерної миші за ринковими цінами на момент формування матеріального балансу.

При формуванні плану матеріально-технічного постачання слід враховувати, що залишки на складах дорівнюють вартості перехідних запасів.

Умовно обсяг незавершеного виробництва на початок і на кінець року приймається на рівні 10 % денного обсягу виробництва.

Для формування плану матеріально-технічного забезпечення виробництва приймаються ринкові ціни на момент розрахунку.

Методичні вказівки до виконання

У процесі виробництва у підприємств можуть виникати відходи та непродуктивні втрати ресурсу.

Відходи поділяються на зворотні (що використовуються та не використовуються у виробництві) та безповоротні.

Зворотні відходи виробництва - це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів та інших видів матеріальних цінностей, які утворилися в процесі виробництва продукції (робіт, послуг), втратили повністю або частково споживчі властивості початкового матеріалу (хімічні та фізичні) і через це використовуються з підвищеними витратами (зниженням виходу продукції) або зовсім не використовуються за прямим призначенням. Прикладами відходів виробництва можуть бути стружка, обрубки металу, обрізки тканин тощо.

Такими, що використовуються у виробництві, вважаються відходи, які можуть бути спожиті самим підприємством для виготовлення продукції основного та допоміжного виробництва.

Такими, що не використовуються у виробництві, вважаються відходи, які можуть бути спожиті самим підприємством лише як матеріали, паливо, на інші господарські потреби або реалізовані на сторону (так звані остаточні відходи).

Безповоротними вважаються відходи, які не можуть бути використані при сучасному стані техніки, та технологічні втрати: угари, розпил, усушка, звітрювання тощо.

При визначенні норми витрат конкретного ресурсу враховуються:

- продуктивні витрати, з яких безпосередньо виготовлено продукт,
- витрати ресурсу на відходи,
- втрати ресурсу в процесі зберігання (усушка, утруска, псування тощо),
- втрати на шляху транспортування.

Всі види витрат ресурсу, відходів та втрат у процесі виконання технологічних операцій враховуються при визначенні норми витрачання ресурсу на одиницю готового продукту. Лише за такого підходу буде досягнуто відповідність між кількістю матеріального ресурсу, який прийнятий на склад та тією кількістю, яка відпущена у виробництво.

Норма витрат матеріальних ресурсів розраховується за формулою:

$$H_6 = B_{np} + B_{відх} + p,$$

де B_{np} – продуктивні витрати матеріалу на одиницю продукції, роботи; $B_{відх}$ – технологічно немінучі відходи та втрати; p – інші втрати, що виникають у процесі переміщення між операціями, зважування, пересипання тощо.

При складанні матеріального балансу зворотні відходи:

1) не змінюють потребу визначеного ресурсу (якщо вони є безповоротними);

2) зменшують потребу основного ресурсу (якщо вони є поворотними). При цьому в матеріально-технічному балансі можливе зменшення потреби двома видами записів:

а) загальну потребу ресурсу зменшити на розмір зворотніх повторновикористовуваних відходів (як джерело покриття потреби);

б) загальну потребу розрахувати без вирахування зворотніх відходів, що повторно використовуються в основному виробництві, а розмір зворотніх відходів відобразити в джерелах покриття потреби в даному виді ресурсу.

Таблиця 4.21 - Приклад формування балансу матеріально-технічного забезпечення виробництва
ТОВ «Хлібодар» на плановий рік

Найменування матеріальних ресурсів	Одиниці виміру	Потреба в ресурсі на плановий період								Загальна потреба з урахуванням перехідного запасу	Джерела надходжень матеріально-технічних ресурсів				
		основне виробництво	незавершене виробництво на кінець періоду	технічний розвиток	ремонтно-експлуатаційні потреби	капітальне будівництво	управління	інші потреби	перехідний запас на кінець планового періоду		Залишки на складі на початок планового періоду	Залишок у незавершеному виробництві на початок року	Мобілізація внутрішніх ресурсів	Інші джерела постачання	Постачання за контрактами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Борошно вищого гатунку	кг	730,99кг*70т-0,731кг*70т=5118,13 кг	51118,13/365*0,1						51118,13/365днів*4дні	∑	51118,13/1,1/365днів*4дні	51118,13/1,1/365*0,1			=с.11-с.12-с.13-с.14-с.15
.....										∑					
Тістоміси	шт			2						∑					
Сито	шт				1					∑					
....										∑					
Електроенергія	Квт/год	32.55квт/год*365днів*24год-123 год						12000	5000	∑					

Завдання а. На основі балансу матеріально-технічного постачання розрахувати потребу в матеріальних ресурсах та обсяги постачання за контрактами.

Завдання б. На бланку оформити заявку на придбання одного із видів матеріального ресурсу.

Зразок заявки представлений на рис. 4.1.

Додаток № 1
 до Договору постачання
 від _____ № _____

**ЗАЯВКА
на постачання товару**

_____ дата складання

Покупець _____
повна юридична назва підприємства

Адреса _____

Продавець _____
повна юридична назва підприємства

Адреса _____

На підставі п. 2.1 Договору постачання від _____ № _____ покупець просить здійснити постачання партії товару в наступній кількості та асортименті:

№ п/п	Назва товару	Одиниці виміру	Кількість товару	Ціна за одиницю, грн	Вартість, грн
1					
.....					
Всього					

Термін постачання: _____

Умова постачання: _____

Примітки: _____

Рис. 4.1 – Зразок заявки на постачання продукції

Задача 4.2.2.

Розрахувати величину запасу матеріалів на кінець періоду, якщо на початок місяця залишок склав 15,2 т. Протягом місяця інтенсивність надходження матеріалів становить 5 т/день; інтенсивність використання 200 кг/год. Підприємство працює в 3 зміни по 8 годин. Кількість робочих днів у місяці 20 днів.

Методичні вказівки до виконання

Величина запасу матеріалів на кінець періоду розраховується, виходячи із балансової рівності: $O_{\text{поч.періоду}} + \text{Надходження} = \text{Реалізація} + O_{\text{кін.періоду}}$

Задача 4.2.3.

Розрахувати розмір запасу матеріалів через 10 днів, 20 днів, 30 днів роботи підприємства, якщо величина перехідного запасу на початок місяця 24 т, швидкість надходження матеріалів 3 т / день, швидкість переробки матеріалів 2,5 т/день. Матеріали надходять на підприємство 7 днів на тиждень. Переробка проводиться щодня.

4.3. Розрахунок витрат на формування замовлення та зберігання запасів

Витрати на формування (виконання) замовлення на придбання матеріальних ресурсів пов'язані з оформленням документації з придбання товару, його транспортуванням, страхуванням в дорозі, розвантаженням у місці прибуття, переміщенням на складі. Витрати на формування (виконання) замовлення складаються із витрат на всі види робіт з постачання та розміщення товарів на складі.

Витрати на зберігання матеріалів – це витрати, пов'язані з перебуванням товарно-матеріальних цінностей у місці їх зберігання. Витрати на зберігання розраховуються як сума витрат на страхування запасів на час перебування на складі, витрат на формування спеціальних умов зберігання окремих товарів, амортизації складу та складського обладнання, втрати вартості в результаті усадки, усушки, старіння запасу, інші витрати.

Задача 4.3. На оформлення замовлення на постачання цукру логіст із закупівель ТОВ «Хлібодар» витрачає 0,5 дня. Посадовий оклад логіста за місяць становить 25200 грн. Відстань транспортування цукру - 125 км. Договірний транспортний тариф – 9 грн/км шляху. Страхування - 0,01 % вартості цукру, що транспортується. Контрактна вартість цукру – 256873 грн. Розвантаження партії продукції – 700 грн.

Збереження цукру здійснюється на орендованому складі. Орендна плата за місяць – 97 грн/м². За умовами оренди орендодавець передає в оренду лише складські площі. Площа складу 250 м². Середній термін зберігання вантажу становить 23 днів.

Освітлення складу здійснюється з використанням 25 ламп, потужність кожної із яких 100 Вт/год. Час освітлення складу в день –

9.00-18.00. Складські роботи виконуються з використанням 3 річтраків, первісна вартість кожного із них 89732 грн. Термін служби – 7 років. На складі працюють 4 вантажники з посадовим окладом 19725 грн за місяць. Тариф за електроенергію – приймається той, який діяв на дату розрахунку.

Завдання. Розрахувати витрати на виконання замовлення та витрати на зберігання запасів.

4.4. Розрахунок оптимального розміру замовлення

Для розрахунку економічного розміру замовлення використовується декілька способів розрахунку:

- 1) графічний;
- 2) математичний;
- 3) табличний.

Оптимальний розмір замовлення визначається за формулою, яка носить назву формули Уілсона:

– в натуральних одиницях

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N}{\frac{Ц \cdot C_{зан}}{100}}}; \quad (4.13)$$

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N_{грн} / Ц}{\frac{Ц \cdot C_{зан}}{100}}}; \quad (4.14)$$

– в грошових одиницях

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N_{один} \cdot Ц}{\frac{Ц \cdot C_{зан}}{100}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N}{\frac{C_{зан}}{100}}}, \quad (4.15)$$

де $C_{зам}$ – витрати на виконання одного замовлення, грн; N – річна потреба в матеріальному ресурсі, натуральні одиниці; $N_{грн}$ – річна потреба в матеріальному ресурсі, грн; $C_{зан}$ – витрати на зберігання одиниці запасу, % від ціни товару;

Оптимальна кількість замовлень:

$$K_{opt} = \frac{N}{q_{opt}}. \quad (4.16)$$

Оптимальний період (інтервал) між постачаннями:

$$t_{opt} = \frac{T}{K_{opt}}, \quad (4.17)$$

де T – період часу, місяців або годин.

Задача 4.4.1. Витрати на виконання одного замовлення щодо постачання солі для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн, річна потреба солі становить 400 т; витрати на зберігання становлять 200 грн/т.

Завдання. Розрахувати оптимальний розмір замовлення кухонної солі.

Задача 4.4.2. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 400 грн / т, щорічне споживання борошна становить 122 400 000 грн; витрати на зберігання становлять 25 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн./т.

Завдання. Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в тонах.

Задача 4.4.3. Транспортні витрати на доставку партії борошна склали 3000 грн, інші витрати на виконання одного замовлення – 2500 грн, річна потреба в борошні - 4000 т., витрати на зберігання борошна – 300 грн, Коефіцієнт швидкості поповнення запасу на складі - 0,9.

Завдання. Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна.

Методичні вказівки до виконання

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N_{зрн} / Ц}{\frac{Ц \cdot C_{зап}}{100}}}$$

$P_{спожив}$ – річне споживання

При розрахунку показник витрат на зберігання запасу множиться на значення коефіцієнта швидкості поповнення запасу.

Задача 4.4.4. Річна потреба в борошні становить 400 000 т., оптимальний розмір замовлення 140 т. Кількість робочих днів у році - 365.

Завдання а. Розрахувати інтервал часу між замовленнями

Завдання б. Як зміниться інтервал часу між замовленнями, якщо при тій же потребі підприємство не буде працювати в дні загальнодержавних свят?

Завдання в. Як зміниться інтервал часу між замовленнями, якщо продуктивність підприємства збільшиться на 10 %?

Задача 4.4.5. За даними логістичного відділу підприємства відомо кількість замовлень в рік, розмір одного замовлення (таблиця 4.22). Витрати на формування одного замовлення становлять 350 грн, витрати на зберігання середнього замовлення – 10 % розміру замовлення.

Таблиця 4.22 – Розрахунок економічного розміру замовлення

Кількість замовлень в рік	Розмір замовлення, грн	Витрати на формування замовлення, грн	Витрати на зберігання середнього замовлення, грн.	Загальні витрати, грн
1	150000	$1 \times 350 =$	$0,1 \times 150000 =$	
2	100000	$2 \times 350 =$	$0,1 \times 100000 =$	
3	75000			
4	50500			
5	25500			
6	15000			
7	10000			
8	8000			
9	7000			
10	5000			

Завдання а. Визначити оптимальний розмір замовлення табличним способом.

Завдання б. Визначити оптимальний розмір замовлення графічним способом.

Задача 4.4.6. Консервний завод розширює асортимент виробництва варення та джемів як на основі власної сировини, так і здійснює переробку сировини замовника.

На заводі потреба у сировині та матеріалах на певний період, зокрема, на місяць, визначається відповідно до плану виробництва згідно з нормами витрат сировини й матеріалів на готову продукцію. На початку місяця визначається прогнозований обсяг виробництва на кожний асортимент одиниці, де зазначаються мінімальна і максимальна межі виробництва.

Основним інгредієнтом виготовлення варення та джемів є цукор. Цукор переважно купується на умовах товарного кредиту. Ці закупівлі проводяться регулярно. Ціна, умови поставки, кількість сировини та інша необхідна інформація вказується в контракті. Проте, зазвичай, необхідно прийняти рішення щодо оптимальної партії закупівлі та обґрунтування частоти поставок цукру.

Припустимо, що цукор замовляється за таких вихідних умов:

- закупівельна ціна 12 000 грн/т.;
- витрати на виконання замовлення – 360 грн;
- кількість необхідної сировини – 567 т.;
- витрати на зберігання запасу – 15 % від закупівельної ціни;
- час доставки замовлення від постачальника складає 3 робочих дні;
- підприємство працює 157 днів на рік.

Завдання. Скільки цукру повинен замовляти завод кожен раз, для того, щоб мінімізувати загальну вартість запасу? З якою частотою необхідно здійснювати подачу замовлення й який рівень повторного замовлення?

Розв'язування задачі

Визначемо оптимальний обсяг замовлення, при якому загальна вартість запасу є мінімальною.

$$q_{\text{опт}} = (2 \times 360 \times 587 / (0,15 \times 12000))^{0,5} = 15,32 \text{ т.}$$

Кількість замовлень на рік (n):

$$K = 587 / 15,32 = 38,3 \approx 39 \text{ разів.}$$

При цьому загальні витрати ($C_{\text{опт}}$), які визначають витрати замовлення та зберігання, визначаються за формулою:

$$C_{\text{опт}} = C_{\text{оптвз}} + C_{\text{оптзз}} = \frac{C_{\text{зам}} \cdot N}{q_{\text{опт}}} + \frac{q_{\text{опт}}}{2} \cdot \Pi \cdot \frac{C_{\text{зан}}}{100} \quad (4.18)$$

Тоді,

$$C_{\text{опт}} = 360 \times 567 / 15,32 + 0,15 \times 12000 \times 15,32 / 2 = 27581,73 \text{ грн/рік.}$$

Час виконання нового замовлення (або інтервал між поставками) ($t_{\text{опт}}$)

$$t_{\text{опт}} = 157 / 39 = 4,02 \text{ днів.}$$

З огляду, що інтервал між поставками незначно перевищує 4 дні, тоді уточнюємо кількість поставок:

$$K = 157 / 4 = 39,25 \approx 40 \text{ разів.}$$

Питання для самоконтролю

1. Розкрийте сутність понять «постачання» та «закупівля».
2. Опишіть основні етапи алгоритму роботи з постачальниками.
3. Які основні методи оцінювання використовуються при виборі постачальника?

4. Які методи планування потреби в матеріальних ресурсах використовуються в логістиці?

5. Опишіть метод прямого розрахунку потреби в матеріальних ресурсах.

6. Розкрийте сутність індексного методу планування потреби в матеріальних ресурсах.

7. Розкрийте особливості використання методу екстраполяції при плануванні потреби в матеріальних ресурсах.

8. Опишіть, які витрат пов'язані із виконанням замовлення на поставку матеріальних ресурсів.

9. Опишіть, які витрати пов'язані зі зберіганням запасів на підприємстві.

10. Що таке оптимальний розмір замовлення ?

11. Які способи розрахунку оптимального рівня замовлення, оптимальних витрат, оптимальної кількості замовлень ?

Тести для самоконтролю

1. Логістика постачання –це:

- а) управління матеріальними та пов'язаними з ними інформаційними потоками в процесі транспортування матеріальних ресурсів;
 - б) управління матеріальними та пов'язаними з ними інформаційними потоками в процесі забезпечення підприємства матеріальними ресурсами;
 - в) управління матеріальними та пов'язаними з ними інформаційними потоками в процесі переміщення матеріальних ресурсів до покупця.
-

2. Метою логістики постачання є:

- а) своєчасне та повне задоволення потреб виробництва в матеріальних ресурсах;
 - б) зменшення витрат на матеріальні ресурси, що поставляються;
 - в) забезпечення нормальних умов праці робітників.
-

3. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом їх суб'єктивного оцінювання експертною групою лежить:

- а) експертний метод;
 - б) метод економічного аналізу;
 - в) метод аналізу витрат.
-

4. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом оцінювання фактичних економічних показників діяльності лежить:

- а) експертний метод;
 - б) метод економічного аналізу;
 - в) метод аналізу витрат.
-

5. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом порівняння суми витрат, які понесе замовник у разі закупівлі матеріальних ресурсів у кожного із постачальників, лежить:

- а) експертний метод;
- б) метод економічного аналізу;

в) метод аналізу витрат.

6. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом присвоєння рейтингу числовим та нечисловим показникам процесу постачання матеріальних ресурсів лежить:

- а) експертний метод;
 - б) метод економічного аналізу;
 - в) бальний метод.
-

7. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом розрахунку прибутку від реалізації матеріальних ресурсів споживачам лежить:

- а) метод аналізу прибутковості;
 - б) метод економічного аналізу;
 - в) метод аналізу витрат.
-

8. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом їх групування за обсягами постачання лежить:

- а) АВС-аналіз;
 - б) метод економічного аналізу;
 - в) метод аналізу витрат.
-

9. В основі прийняття рішення про вибір постачальників шляхом їх групування за стійкістю обсягів постачання в часі лежить:

- а) АВС-аналіз;
 - б) ХYZ-аналіз;
 - в) GAP-аналіз.
-

10. Потреба в сировині та матеріалах для виробництва продукції, на яку у підприємства укладені договори на її продаж, називається:

- а) первинна потреба;
 - б) вторинна потреба;
 - в) третинна потреба.
-

11. Потреба в матеріальних ресурсах для виробництва партії продукції, щодо продажу якої у підприємства відсутні договірні зобов'язання, але на яку є попит на ринку, називається:

- а) первинна потреба;
 - б) вторинна потреба;
 - в) третинна потреба.
-

12. Потреба в матеріальних ресурсах для забезпечення нормальної роботи підприємства (не для потреб операційної діяльності) називається:

- а) первинна потреба;
 - б) вторинна потреба;
 - в) третинна потреба.
-

13. Обсяг матеріальних ресурсів визначається, виходячи із потреб:

- а) виробничих цехів;
 - б) усіх структурних підрозділів;
 - в) допоміжних та обслуговуючих цехів.
-

14. Потреба на планову виробничу програму без урахування запасів на складі або у виробництві називається:

- а) брутто-потреба;
- б) нетто-потреба;
- в) брутто за нетто.

15. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах як добутку прогресивних норм витрат матеріалів та планових обсягів випуску продукції називається:

- а) методом прямого розрахунку;
- б) методом динамічних коефіцієнтів;
- в) методом екстраполяції.

16. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах шляхом коригування фактичних витрат за минулий період на коефіцієнт зміни виробничої програми та норм витрат матеріалів називається:

- а) методом прямого розрахунку;
- б) методом динамічних коефіцієнтів;
- в) методом екстраполяції.

17. Розрахунок потреби в матеріальних ресурсах шляхом перенесення на майбутні періоди залежності між потребою у матеріальних ресурсах та певним обсягом виробництва називається:

- а) методом прямого розрахунку;
- б) методом динамічних коефіцієнтів;
- в) методом екстраполяції.

19. Чим більшим буде розмір замовлення, тим витрати на виконання замовлення на одиницю придбаних матеріалів будуть:

- а) меншими;
- б) більшими;
- в) незмінними.

20. Чим більший розмір замовлення, тим витрати на зберігання придбаних матеріалів будуть:

- а) меншими;
- б) більшими;
- в) незмінними.

21. Економічний розмір замовлення – це такий розмір матеріальних ресурсів, за якого:

- а) витрати на формування замовлення та зберігання ресурсів будуть мінімальними;
- б) обсяг матеріальних ресурсів відповідає потребам у них;
- в) визначається обсяг тих матеріальних ресурсів, які використовуються для виробництва найприбутковішої продукції.

22. Аналіз постачальників за ознакою стійкості постачань протягом визначеного періоду часу називається:

- а) ABC;
 - б) XYZ;
 - в) GAP.
-

23. Аналіз постачальників за ознакою кумулятивної частки обсягів постачання називається:

- а) ABC;
- б) XYZ;
- в) GAP.

24. Потреба в матеріальних ресурсах за вирахуванням запасів називається:

- а) брутто-потреба;
- б) нетто-потреба;
- в) брутто за нетто.

25. Усушка запасів у процесі їх зберігання на складі відноситься до:

- а) витрат на виконання замовлення;
- б) витрат на зберігання матеріалів;
- в) адміністративних витрат.

26. Знецінення виставкових товарів за час їх зберігання у виставковій залі відноситься до:

- а) витрат на виконання замовлення;
- б) витрат на зберігання матеріалів;
- в) адміністративних витрат.

27. Витрати на страхування матеріалів в дорозі відносяться до:

- а) витрати на виконання замовлення;
- б) витрат на зберігання матеріалів;
- в) адміністративних витрат.

28. Документ, який надсилається потенційному постачальникові з метою отримання інформації про майбутні умови постачання, називається:

- а) контрактом;
- б) листом-запитом;
- в) листом-проформою.

29. Уніфікований документ, який призначений для обліку робіт з транспортування вантажів та розрахунків з постачальниками, називається:

- а) прибутковою накладною;
- б) товарно-транспортною накладною;
- в) актом приймання-передачі товару.

30. Документ, який оформляється на фактично прийняту кількість товару на склад від постачальника, називається:

- 1) прибутковою накладною;
- 2) товарно-транспортною накладною;
- 3) актом приймання-передачі товару.

31. Документ, який оформляється на фактично прийняту кількість товару у випадку невідповідності матеріалів, що надійшли, їх асортименту, якості і кількості, зазначених у документах постачальника, називається:

- а) прибутковою накладною;
- б) видатковою накладною;
- в) актом приймання-передачі товару.

32) Документ, який оформляється під час продажу зі складу або передачі матеріалів у виробництво, називається:

- а) прибутковою накладною;
- б) видатковою накладною;
- в) актом приймання-передачі товару.

33. Які витрати на розвантажувальні роботи виникають у логістичній компанії, якщо на склад здійснено постачання 10 палет вантажу. Спосіб розвантаження, механізований. Час розвантаження вантажної одиниці – 20 хв, Часова годинна ставка вантажника, 59,6 грн/год,

- а) 216,39;
- б) 198.67;
- в) 156,32.

34. Розрахувати витрати на формування договірних відносин, якщо відомо, що у відділі постачання працює один логіст, термін пошуку постачальника 3 дні, Оклад логіста 22500 грн. Витрати на встановлення контактів з постачальником (відрядні) 880 грн/день. Термін відрядження – 3 дні. Витрати на телефонні розмови з постачальником – 150 грн. Кількість днів у місяці – 30.

- а) 5090;
- б) 6520;
- в) 4523.

35. При оцінюванні постачальників на основі використання методу згортання часткових критеріїв показник відсоток браку в партії поставки відноситься до тих, що:

- а) повинні максимізуватися;
- б) повинні мінімізуватися;
- в) ігноруються при оцінюванні.

36. Якщо відомо, що ціна продукції у першого постачальника становить 9100 грн, у другого -10036 грн, у третього - 8524 грн, у четвертого – 8154 грн, у п'ятого – 15725 грн. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення ціни у третього постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,956;
- б) 1,123;
- в) 1,045.

37. Якщо відомо, що ціна продукції у першого постачальника становить 9100 грн, у другого – 10360 грн, у третього – 8524 грн, у четвертого – 8154 грн, у п'ятого – 15725 грн. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових

критеріїв. Якою буде нормалізоване значення ціни у другого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 1,11;
 - б) 1,27;
 - в) 1,04.
-

38. Якщо відомо, що ціна продукції у першого постачальника становить 9100 грн, у другого -10360 грн, у третього - 8524 грн, у четвертого – 8154 грн, у п'ятого – 15725 грн. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення ціни у першого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 1,11;
 - б) 1,27;
 - в) 1,04.
-

39. Якщо відомо, що ціна продукції у першого постачальника становить 9100 грн, у другого -10360 грн, у третього – 8524 грн, у четвертого – 8154 грн, у п'ятого – 15725 грн. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення ціни у п'ятого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 1,92;
 - б) 1,27;
 - в) 1,04.
-

40. Якщо відомо, що розмір знижки у першого постачальника становить 2 %, у другого – 2,5 %, у третього – 3 %, у четвертого – 2,3 %, у п'ятого – 1,5 %. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення розміру знижки у другого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,8;
 - б) 1,0;
 - в) 1,2.
-

41. Якщо відомо, що розмір знижки у першого постачальника становить 2 %, у другого – 2,5 %, у третього – 3 %, у четвертого – 2,3 %, у п'ятого – 1,5 %. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення розміру знижки у першого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,6;
 - б) 1,0;
 - в) 1,2.
-

42. Якщо відомо, що розмір знижки у першого постачальника становить 2 %, у другого – 2,5 %, у третього – 3%, у четвертого – 2,3 %, у п'ятого – 1,5 %. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення розміру знижки у третього постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,8;
- б) 1,0;
- в) 1,2.

43. Якщо відомо, що розмір знижки у першого постачальника становить 2%, у другого -2,5%, у третього -3%, у четвертого – 2,3%, у п'ятого – 1,5%. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення розміру знижки у четвертого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,76;
- б) 0,60;
- в) 1,20.

44. Якщо відомо, що розмір знижки у першого постачальника становить 2 %, у другого –2,5 %, у третього – 3 %, у четвертого – 2,3 %, у п'ятого – 1,5 %. Оцінювання постачальника здійснюється за методом згортання часткових критеріїв. Якою буде нормалізоване значення розміру знижки у п'ятого постачальника? Нормалізація показника здійснюється шляхом порівняння з найкращим значенням вибірки.

- а) 0,92;
- б) 0,50;
- в) 1,20.

45. Постачальники, кумулятивна сума постачань яких на хлібокомбінат 80 % муки вищого гатунку, в методиці ABC аналізу відносяться до групи:

- а) А;
- б) Б;
- в) С.

46. На результатами проведено ABC аналізу кумулятивна сума постачань від 15 постачальників становить 100%. До якої групи відносяться постачальники, кумулятивна частка яких становить 95...100 %?

- а) А;
- б) Б;
- в) С.

47. На результатами проведено ABC аналізу кумулятивна сума постачань від 15 постачальників становить 100 %. До

якої групи відносяться постачальники, кумулятивна частка яких становить 80...95%?

- а) А;
 - б) Б;
 - в) С.
-

48. Якщо коефіцієнт варіації параметру лежить в межах від 0 до 10 %, в методиці XYZ-аналізу такий параметр відноситься до групи:

- а) X;
 - б) Y;
 - в) Z.
-

49. Якщо коефіцієнт варіації параметру лежить в межах 10...25 %, в методиці XYZ-аналізу такий параметр відноситься до групи:

- а) X;
 - б) Y;
 - в) Z.
-

50. Якщо коефіцієнт варіації параметру лежить в межах 25...100 %, в методиці XYZ-аналізу такий параметр відноситься до групи:

- а) X;
 - б) Y;
 - в) Z.
-

51. За результатами суміщеного ABC-XYZ-аналізу постачальників, ТОВ «Тихнова» віднесено до групи ВZ. Це означає:

- а) великі обсяги та стабільні постачання;
 - б) незначні обсяги постачань та високий ризик непостачань;
 - в) мізерні обсяги та стабільні постачання.
-

52. За результатами суміщеного ABC-XYZ-аналізу постачальників, ТОВ «Тихнова» віднесено до групи СХ. Це означає:

- а) великі обсяги та стабільні постачання;
 - б) незначні обсяги постачань та високий ризик непостачань;
 - в) мізерні обсяги та стабільні постачання.
-

53. Матеріальний баланс складається для визначення:

- а) обсягу придбання матеріальних ресурсів за контрактом;
 - б) обсягів незавершеного виробництва;
 - в) розмірів перехідних запасів.
-

54. Розрахувати величину запасу матеріалів на кінець періоду, якщо на початок місяця залишок склав 15,2 т. Протягом місяця інтенсивність надходження матеріалів становить 5 т/день; інтенсивність використання 200 кг/год. Підприємство працює в 2 зміни по 8 годин. Кількість робочих днів у місяці 30 днів.

- а) 414,0;
- б) 69,2;
- в) 5,0.

55. Витрати на виконання одного замовлення щодо постачання солі для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 350 грн, річна потреба солі становить 862 т; витрати на зберігання становлять 142 грн/т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення кухонної солі.

- а) 56,6;
- б) 75,9;
- в) 65,19.

56. Витрати на виконання одного замовлення щодо постачання солі для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн, річна потреба солі становить 400 т; витрати на зберігання становлять 120 грн/т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення кухонної солі.

- а) 36,5;
- б) 75,9;
- в) 65,19.

57. Витрати на виконання одного замовлення щодо постачання солі для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн, річна потреба солі становить 800 т; витрати на зберігання становлять 120 грн/т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення кухонної солі.

- а) 36,5;
- б) 75,9;
- в) 51,64.

58. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 400 грн/т, вартість щорічного споживання борошна становить 122 400 000 грн; витрати на зберігання становлять 25 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн./т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в тонах.

- а) 536,53;
- б) 312,9;
- в) 51,64.

59. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн/т, вартість щорічного споживання борошна становить 1 224 000 грн; витрати на зберігання становлять 15 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн./т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в гривнях.

- а) 3645,12;
- б) 2499,81;
- в) 12774,98

59. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн/т, вартість щорічного споживання борошна становить 1 224 000 грн; витрати на зберігання становлять 15 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн./т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в тонах.

- а) 936,53;
- б) 2699,81;
- в) 1277,50.

59. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн/т, вартість щорічного споживання борошна становить 2 736 000 000 грн; витрати на зберігання становлять 25 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн./т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в гривнях.

- а) 46784,61;
- б) 4562499,81;
- в) 98657131,43.

60. Витрати на виконання замовлення щодо постачання борошна для потреб ТОВ «Хлібодар» становлять 200 грн/т, вартість щорічного споживання борошна становить 2 736 000 000 грн; витрати на зберігання становлять 25 % від ціни борошна. Ціна борошна – 2000 грн/т.

Розрахувати оптимальний розмір замовлення борошна в тонах.

- а) 1046,136

- б) 456249,3;
- в) 986,5.

61. Річна потреба в борошні становить 4000 т., оптимальний розмір замовлення 140 т. Кількість робочих днів у році – 255. Розрахувати інтервал часу між замовленнями

- а) 9 діб;
- б) 26 діб;
- в) 12 діб.

62. Річна потреба в борошні становить 8000 т., оптимальний розмір замовлення 240 т. Кількість робочих днів у році – 255. Розрахувати інтервал часу між замовленнями

- а) 8 діб;
- б) 26 діб;
- в) 13 діб.

63. Які витрати на розвантажувальні роботи виникають у логістичній компанії, якщо на склад здійснено постачання 10 палет вантажу. Спосіб розвантаження, механізований. Час розвантаження однієї палети – 20 хв, Часова годинна ставка вантажника становить 59,6 грн/год.

- а) 49,67 грн;
- б) 198,67 грн;
- в) 330,52 грн.

64. Які витрати на розвантажувальні роботи виникають у логістичній компанії, якщо на склад здійснено постачання 100 картонних коробках. Спосіб розвантаження ручний. Час розвантаження однієї коробки – 10 хв, Часова годинна ставка вантажника становить 59,6 грн/год.

- а) 993,33 грн;
- б) 198,67 грн;
- в) 330,52 грн.

Обов'язкові та додаткові завдання

Задача. 4.5.1. Підприємство «Консерватор@я» спеціалізується на виробництві плодоовочевих консервів. Асортимент виробництва налічує понад 80 найменувань, з яких 15 — ексклюзивні.

Перспективи розвитку ПрАТ «Консерватор@я» нерозривно пов'язані із впровадженням GMP (Good Manufacturing Practice) — стандартів організації виробництва та контролю якості продукції. На сьогодні діяльність колективу сфокусована на виконання ретельно

розробленого поетапного підходу до впровадження норм GMP, що передбачає реструктуризацію проблемних зон і поступовий перехід до менш пріоритетних діляниць.

Зростання обсягів реалізації продукції та чистого прибутку стало можливим завдяки ефективному управлінню витратами в ланцюгу «постачання — виробництво — збут».

Планування матеріальних потреб на ПрАТ «Консерватор@я» здійснюється шляхом співпраці двох логістичних ланок — постачання та виробництва. Обсяги закупівель формуються відповідно до виробничих потреб (виробничого графіка). На ПрАТ «Консерватор@я» проводиться політика, яка спрямована на оптимізацію запасів сировини, матеріалів та напівфабрикатів. Виробничий графік на підприємстві складається щомісяця, отже, система постачання повинна повністю задовольнити місячну виробничу потребу. Обсяги закупівель сировини залежать від умов співпраці з постачальниками та отриманих замовлень на готову продукцію. Для продукції, замовлення на яку чітко сформовані, обсяги закупівель дорівнюють виробничій потребі.

Річна потреба підприємства в спеціях оцінюється приблизно в 560 тис. грн (див. табл. 4.23.)

Таблиця 4.23 – Структура річної потреби ПрАТ «Консерватор@я» в спеціях

№ пор	Спеції	Одна упаковка		Ціна грн/кг	Потреба		Оцінка споживання*
		кг	грн		кг	грн	
1	Коріандр мелений	0,30	7,25	24,17	300	7250,0	2
2	Базилік	0,10	8,45	84,50	180	15210,0	2
3	Петрушка	0,10	8,75	87,50	420	36750,0	5
4	Гірчиця порошок	0,30	9,15	30,50	1050	32025,0	4
5	Майоран	0,10	9,50	95,00	90	8550,0	3
6	Гірчиця насіння	0,40	10,50	26,25	2000	52500,0	5
7	Лавровий лист мелений	0,20	11,80	59,00	350	20650,0	7
8	Лавровий лист сухий	0,25	12,10	48,40	2700	130680,0	5
9	Лимонна кислота	0,50	14,80	29,60	5600	165760,00	8
10	Кунжут насіння	0,30	17,00	56,67	80	4533,33	9
11	Перець червоний мелений	0,30	17,02	56,73	450	25530,00	10
12	Перець духмяний горошок	0,20	18,35	91,75	570	52297,50	10

Примітка. * – постійність споживання визначена шляхом опитування експертів.

Товарний асортимент ПрАТ «Консерватор@я» постійно розширюється завдяки впровадженню у виробництво нових консервів. У майбутньому підприємство планує збільшувати обсяги реалізації продукції за рахунок нарощування виробничих потужностей, розширення ринків збуту, впровадження нових ефективних технологій виробництва.

Завдання. За допомогою ABC-XYZ-аналізу визначіть напрямки доцільності майбутньої співпраці із постачальниками. Наведіть графічну інтерпретацію розв'язання «задачі МОВ» (Make-or-Buy Problem).

Задача 4.5.2. Ви працівник відділу постачання корпорації, яка знаходиться в м. Києві. До вас надійшло розпорядження про пошук постачальників, які задовольняють критеріям надійності, якості, швидкості постачання, ціни закупівлі, надійності постачальника, лояльності відношення постачальника (можливості постачань в кредит, післягарантійного обслуговування, оплати по факту постачань, надання знижок при закупівлі великих партій товару тощо).

Завдання:

1) В мережі Інтернет знайти мінімум 4 постачальника обраного виду матеріального ресурсу;

2) Обрати критерії для здійснення порівняльного оцінювання, які відповідають характеристикам товару, що поставляється та є найбільш значущими для корпорації при здійсненні закупівель;

3) Сформувати вибірку постачальників та відповідних статистичних даних для здійснення порівняльного аналізу;

Дані представити у вигляді таблиці 4.21.

Таблиця 4.21 – Критерії вибору постачальника

Критерії постачання	Назва постачальника			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Формуються самостійно				

4) З допомогою прикладного програмного пакету Excel здійснити оцінювання постачальників за бальним, експертним методом, методом витрат, методом інтегрального оцінювання, методом економічного аналізу.

Таблиця 4.22 – Варіанти вихідних умов для вибору

№ в журналі групи	Обраний вид матеріального ресурсу
1	Пиво
2	Карамель
3	Печиво
4	Твердопаливні котли
5	Ковбасні вироби
6	Горілка
7	Зошити
8	Офісний папір
9	Туалетний папір
10	Комп'ютери
11	Столи офісні
12	Стільці офісні
13	Канцелярський клей
14	Олівці
15	Макарони
16	Цигарки

РОЗДІЛ 5. УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМИ ЗАПАСАМИ. ЛОГІСТИКА ЗАПАСІВ

Метою практичного заняття є закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь студентів щодо організації процесу управління запасами для забезпечення потреб виробничої діяльності або ефективного обслуговування потреб споживачів

План практичного заняття

5.1. Класифікація запасів. Методика розрахунку запасів підприємства.

5.2. Система управління запасами з фіксованою величиною замовлення.

5.3. Система з фіксованою періодичністю замовлення.

5.4. Система із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня.

5.5. Система «мінімум–максимум».

5.1. Класифікація запасів. Методика розрахунку запасів підприємства

Товарно-матеріальні запаси – це запаси сировини, матеріалів, напівфабрикатів, готових товарів, які зберігаються для забезпечення потреб виробничого процесу, реалізації готової продукції, поточного ремонту обладнання підприємства, формування гарантій нормальної роботи підприємства.

Для забезпечення діяльності підприємства відділ логістики повинен формувати:

1) *поточні запаси* – забезпечують безперервність виробничого процесу між двома постачаннями;

$$ПЗ = C_0 T_{пост}, \quad (5.1)$$

де *ПЗ* – поточний запас; $T_{пост}$ – інтервал постачань в днях.

$$C_0 = \frac{C_p}{365}, \quad (5.2)$$

де C_0 – середньодобове споживання матеріалів, грн.; C_p – загальна річна потреба в даному виді матеріалів у натуральних одиницях виміру.

2) *підготовчі запаси* - необхідні для додаткової їх підготовки перед використанням у виробництві (наприклад, сортування макулатури,

сушка лісу) або підготовки матеріальних ресурсів до постачання споживачам (маркування, пакування тощо);

$$ПГЗ = C_{\partial} T_{\text{нід}}, \quad (5.3)$$

де $ПГЗ$ – підготовчий час; $T_{\text{нід}}$ – термін підготовки.

3) гарантійні (страхові, резервні) запаси призначені для безперервного постачання споживачеві у разі непередбачених обставин. На відміну від поточних запасів, розмір гарантійних запасів величина постійна. За нормальних умов роботи ці запаси недоторканні.

Величина гарантійного запасу визначається:

а) на основі середнього відхилення фактичного інтервалу постачання від планового (передбаченого договором);

б) на основі підрахунку днів, необхідних для оформлення замовлення та доставки матеріалів від постачальника до споживача.

$$ГЗ = C_{\partial} \cdot T_{\text{затр}}, \quad (5.4)$$

де C_{∂} – денне споживання; $T_{\text{затр}}$ – час затримки постачання;

4) сезонні запаси – запаси, які утворюються при сезонному характері виробництва, споживанні матеріальних виробничих ресурсів, транспортуванні;

5) перехідні запаси – залишки запасу матеріальних ресурсів на кінець одного року і початок іншого року;

б) транспортні запаси – створюються на період з моменту оплати виставленого постачальником рахунку до прибуття вантажу на склад підприємства;

$$ТЗ = C_{\partial} T_{\text{тр}}, \quad (5.5)$$

де $ТЗ$ – транспортний запас, грн; $T_{\text{тр}}$ – термін транспортування.

Залежно від сфери діяльності та виду запасу, підприємства формують свої запаси, виходячи із:

а) мінімального розміру запасу, сподіваючись на швидке та своєчасне його постачання;

б) середнього розміру запасу, виходячи із середнього розміру витрачання запасу в день та терміну його доставки;

в) максимального розміру запасу з урахуванням можливих ризиків його непостачання.

Максимальний виробничий запас обчислюється за формулою:

$$Z_{\text{max}} = C_{\partial} (T_{\text{тр}} + T_{\text{носм}} + T_{\text{нід}} + T_{\text{з}}), \quad (5.6)$$

Середній запас:

$$Z_{\text{с}} = C_{\partial} \left(T_{\text{тр}} + \frac{T_{\text{носм}}}{2} + T_{\text{нід}} + T_{\text{з}} \right), \quad (5.7)$$

Мінімальний запас:

$$Z_{\min} = C_{\theta}(T_{mp} + T_{nio} + T_{\epsilon}), \quad (5.8)$$

Задача 5.1. Кондитерська Корпорація ROSHEN у рейтингу Global Top-100 Candy Companies посідає 24-те місце.

ROSHEN виробляє понад 320 найменувань високоякісних кондитерських виробів. В асортимент корпорації входять шоколадні та желейні цукерки, карамель, ірис, шоколадні плитки та батончики, печиво, вафлі, бісквітні рулети, тістечка та торти. Загальний обсяг виробництва продукції сягає близько 300 тисяч тон на рік.

До складу Корпорації входять українські фабрики (Київська, Кременчуцька та два виробничі майданчики у Вінниці), Клайпедська кондитерська фабрика (Литва), Vonbonetti Choco Kft (Будапешт, Угорщина), а також Вінницький молочний завод, який забезпечує фабрики натуральною високоякісною молочною сировиною. У м. Бориспіль Київської області ведеться будівництво нової бісквітної фабрики, її повне введення в експлуатацію заплановано до 2020 року.

У 2007 році на карті ROSHEN з'явився ще один об'єкт – логістичний центр у Яготині площею 60 000 м², площею складських приміщень – 57 000 м² і місткістю до 45 000 тонн готової продукції та сировини. Крім готової продукції в комплексі зберігаються і харчові інгредієнти: кондитерські жири, какао, горіхи, соки тощо – всього близько 200 найменувань.

Комплекс оснащено новітньою системою управління товарними потоками Warehouse Management System, що дозволяє оптимізувати логістичні процеси настільки, що загальний час перебування вантажного транспорту на території центру не перевищує однієї години, після чого продукція транспортується по Україні та за кордон.

Інформація отримана з сайту: <https://www.roshen.com/pro-roshen>

На поточний період Кондитерська Корпорація ROSHEN планує виробництво 10 000 т зефіру ванільного.

Рецептура зефіру наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Зведена рецептура зефіру

Сировина	Масова доля сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		По сумі напівфабрикатів для 1 т незавернутої продукції		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Цукор-пісок	99,85	670,16	669,15	672,6	671,6
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8

Закінчення табл. 5.1

1	2	3	4	5	6
Патока	78,0	138,76	108,23	139,2	108,6
Пюре яблучне	10,0	388,50	38,85	390,0	39,0
Білок яєчний	12,0	64,67	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Кислота молочна	40,0	6,73	2,69	6,8	2,7
Есенція ванільна	–	1,00	–	1,0	–
Разом	–	1308,11	863,64	1313,1	866,8
Вихід	83,0	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Режим роботи цеху з виробництва зефіру – 255 днів.

Постачання цукру здійснюється автомобілями вантажністю 20 т. Час виконання замовлення становить 2 дні. За даними попереднього періоду, час затримки постачання становив в середньому 1 день.

З виробничого цеху зефір подається на лінію фасування в коробки по 9 штук. Потім здійснюється упакування коробок по 20 шт в картонні коробки. Вага упакованого коробу – 3 кг.

На кожній одиниці фасування (коробці) або на ярлику всередині упаковки повинна бути наступна інформація: назва харчового продукту, назва та адреса підприємства-виробника, вага нетто, склад, дата виготовлення, термін придатності та умови зберігання, дані про харчову та енергетичну цінність, позначення про відсутність ГМО.

Упакований зефір відвантажується на логістичний склад звідки доставляється споживачам.

З урахуванням відстані від фабрики до логістичного центру доставка зефіру на склад здійснюється протягом 2 днів. Можлива затримка постачання на склад становить 1 день.

Витрати на формування одного замовлення (відвантаження та транспортування зефіру до логістичного складу) становлять 635 грн.

Витрати на зберігання 1т зефіру на складі – 2 % ціни 1 т.

Найбільші обсяги замовлення надходять від споживачів м. Харкова, Дніпропетровська, Запоріжжя.

З урахуванням відстані транспортування термін виконання замовлення на доставку зефіру споживачам м. Харкова становить 1 день, Дніпропетровська – 2 дні, Запоріжжя – 2 дні.

Періодичність закупівель становить 10т в тиждень споживачами Харкова, 20 т в тиждень споживачами Дніпропетровська та Запоріжжя.

Ціна 1т зефіру – 52 000 грн.

Завдання. Розрахувати:

1) кількість сировинних матеріалів, необхідних для виробництва запланованої кількості зефіру;

- 2) інтервал постачання цукру в днях;
- 3) розміри всіх видів запасів цукру для забезпечення потреб планового виробництва;
- 4) розміри запасу зефіру для забезпечення потреб споживачів Харкова, Дніпропетровська та Запоріжжя;
- 5) максимальний, гарантійний та граничний розмір запасів.

5.2. Система управління запасами з фіксованою величиною замовлення

Система управління запасами – сукупність критеріїв та процедур щодо визначення моменту часу й обсягу закупівлі матеріальних ресурсів для поповнення запасів.


Таблиця 5.2 - Порівняння систем управління запасами

	Система управління запасами з фіксованою величиною замовлення	Система з фіксованою періодичністю замовлення	Система із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня	Система «мінімум-максимум»
1	2	3	4	5
Постійна величина	Розмір замовлення на поповнення запасу	Інтервал часу між постачаннями	Інтервал часу між постачаннями	Інтервал часу між постачаннями
Змінна величина	Інтервал часу між постачаннями	Розмір замовлення на поповнення запасу	Розмір замовлення на поповнення запасу	Розмір замовлення на поповнення запасу
Умови застосування				
– за часом	Неритмічне споживання запасів	Ритмічне споживання запасів	Неритмічне споживання запасів	Неритмічне споживання запасів

Закінчення табл. 5.2

1	2	3	4	5
– за обсягами	Нерівномірне споживання запасів	Рівномірний попит	Нерівномірний, але прогнозований попит	Нерівномірний попит
Прогнозованість попиту	Прогнозований попит	Прогнозований попит	Низька прогнозованість попиту	Непрогнозований попит
Характер попиту	Інтенсивний попит	Інтенсивний попит	Значні коливання та великі обсяги попиту	Низький і незначний попит

Таблиця 5.3 - Параметри систем управління запасами

Система управління запасами	Розмір замовлення	Час замовлення	
з фіксованим розміром поповнення запасів	$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N}{C \cdot C_{зан} \cdot 100}}$	У випадку, коли поточний запас ($ПЗ$) дорівнюватиме граничному запасу ($ГЗ$)	На рівні граничного запасу
з фіксованою періодичністю поповнення запасів	$PЗ = МБЗ - ПЗ + ОС$	У разі досягнення інтервалу $\Delta T = K \cdot q_{opt} / N$	На рівні інтервалів часу
із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня	$PЗ_{осн} = МБЗ - ПЗ + ОС,$ $PЗ_{од} = МБЗ - ГР + ОС$	У разі досягнення інтервалу (постійно) або граничного рівня запасу (додатково)	На рівні інтервалів часу та граничного розміру замовлення
«мінімум–максимум»	$PЗ = МБЗ - ПЗ + ОС$	У разі досягнення інтервалу лише коли поточний запас ($ПЗ$) дорівнюватиме граничному запасу ($ГР$) Якщо $ПЗ > ГР$, в інтервал часу замовлення не здійснюється	На рівні інтервалів часу лише за умови коли $ПЗ = ГР$

Задача 5.2. Спеціалізований склад здійснює закупівлю, зберігання та відвантаження цукру споживачам. Ціна закупівлі 1 т цукру

становить 4457 грн, витрати на зберігання цукру на складі за рік – 364287 грн, витрати на формування одного замовлення –136 грн.

Завдання а. Розрахувати параметри системи з фіксованими розмірами замовлення цукру за даними таблиці 5.4.

Завдання б. Здійснити управління матеріальними запасами за даними обсягів відвантаження цукру споживачам, використовуючи для цього табличний спосіб представлення даних. Обсяги щоденного відвантаження цукру споживачам представлені в таблиці 5.5.

Методичні вказівки до виконання

Таблиця 5.4 - Розрахунок параметрів системи з фіксованими розмірами замовлення цукру

Показники	Індекс	Формула розрахунку	Значення
1	2	3	4
Час затримки постачання, днів	$T_{зп}$		2
Час виконання замовлення на поставку товару, днів	$T_{вик}$		3
Кількість робочих днів, днів			250
Витрати на формування одного замовлення, грн			136
Ціна 1т, грн	P		4457
Середнє денне відвантаження цукру, т	C_d		3
Річна потреба в цукрі, т		Денне споживання×кількість робочих днів	750
Річна вартість цукру, грн		Річна потребі в сировині×ціна 1 т сировини	3342750
Витрати на зберігання цукру на складі за рік, грн			364287

Закінчення табл.5.4

Частка витрат на зберігання від вартості цукру, частка від одиниці		Витрати на зберігання/річна вартість сировини	0,11
Оптимальний розмір замовлення, т		$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot C_{зам} \cdot N}{C \cdot C_{зап} \cdot 100}}$	20
Гарантійний (страховий) розмір запасу, т	$\Gamma З$	$\Gamma З = C_{\delta} \times T_{зн}$	6
Граничний розмір запасу, т	$\Gamma Р$	$\Gamma Р = \Gamma З + C_{\delta} \times T_{вик}$	15
Максимальний бажаний запас, т	$МБЗ$	$МБЗ = \Gamma З + q_{opt}$	26,5
Розмір замовлення, т		На рівні q_{opt}	20

Таблиця 5.5 - Управління матеріальними запасами цукру на основі фіксованої величини закупівлі цукру

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Запаси на початок дня, т	26,5	22,5	20,5	17,5	15,5	12,5	10,5	8,5	27,5	23,5
Обсяги відвантаження цукру в день, т	4	2	3	2	3	2	2	1	4	3
Залишок запасу на кінець дня, т	22,5	20,5	17,5	15,5	12,5	10,5	8,5	7,5	23,5	20,5
Пояснення					Замовлення 20 т				Поставка 20 т	

Продовження таблиці 5.5

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Запаси на початок дня, т	205	185	135	115	85	275	225	205	175	155	135	105	85	265
Обсяги відвантаження цукру в день, т	2	5	2	3	1	5	2	3	2	2	3	2	2	5
Залишок запасу на кінець дня, т	185	135	115	85	75	225	205	175	155	135	105	85	65	215
Пояснення		Замовлення 20 т				Поставка 20 т				Замовлення 20 т				Поставка 20 т

5.3. Система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення

Задача 5.3. За даними таблиці 5.4 та 5.6:

Завдання а. Розрахувати параметри системи з фіксованими розмірами замовлення цукру.

Завдання б. Здійснити управління матеріальними запасами за даними обсягів відвантаження цукру споживачам, використовуючи для цього табличний спосіб представлення даних. Обсяги щоденного відвантаження цукру споживачам представлені в таблиці 5.7.

Методичні вказівки до виконання

Таблиця 5.6 - Розрахунок параметрів системи з фіксованою періодичністю замовлення цукру

Показники	Індекс	Формула розрахунку	Значення
1	2	3	4
Інтервал часу між замовленнями, днів	I	Кількість робочих днів/(потреба в сировині/оптимальний розмір замовлення)	7

Закінчення табл. 5.6

1	2	3	4
Максимальний бажаний запас, т	$МБЗ$	$МБЗ=ГЗ+I \times C_{\delta}$	26,49
Розмір замовлення, т	$PЗ$	$PЗ=МБЗ-ПЗ+C_{\delta} \times T_{вик}$	Розраховується за даними залишків на момент замовлення

Таблиця 5.7 - Управління матеріальними запасами цукру на основі фіксованої періодичності закупівлі цукру

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Запаси на початок дня, т	26,5	24,5	21,5	19,5	16,5	13,5	11,5	8,5	6,5	3,5
Обсяги витрачання запасу в день, т	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2
Залишок запасу на кінець дня, т	24,5	21,5	19,5	16,5	13,5	11,5	8,5	6,5	3,5	1,5
Пояснення							Замовлення $26,5-8,5+3 \times 3=27$ т.			

Продовження таблиці 5.7

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср
1	12	13	14	15	16	17	18	19
Запаси на початок дня, т	28,5	24,5	22,5	19,5	15,5	12,5	10,5	26,5
Обсяги витрачання запасу в день, т	4	2	3	4	3	2	4	2
Залишок запасу на кінець дня, т	24,5	22,5	19,5	15,5	12,5	10,5	6,5	24,5
Пояснення	Постачання 27 т.			Замовлення 26,5- $15,5+3 \times 3=20$ т.				Постачання 20 т

5.4. Система управління запасами із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого розміру

Задача 5.4. За даними таблиці 5.4 та 5.8:

Завдання а. Розрахувати параметри системи із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого розміру.

Завдання б. Здійснити управління матеріальними запасами за даними обсягів відвантаження цукру споживачам, використовуючи для цього табличний спосіб представлення даних. Обсяги щоденного відвантаження цукру споживачам представлені в таблиці 5.9.

Методичні вказівки до виконання

Таблиця 5.8 - Розрахунок параметрів системи із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого розміру замовлення цукру

Показники	Індекс	Формула розрахунку	Значення
Розмір основного замовлення, т	PZ_0	$PZ_0 = MBЗ - ПЗ + C_0 \times T_{вик}$	
Розмір додаткового замовлення, т	PZ_0	$PZ_0 = MBЗ - ГР + ОС$	20,49

Таблиця 5.9 - Управління матеріальними запасами цукру на основі системи із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого розміру

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Запаси на початок дня, т	19,5	17,5	10,5	9,5	4,5	23,0	17,0	12,0	10,0	7,0
Обсяги витрачання запасу в день, т	2	7	1	5	2	6	5	2	3	7
Залишок запасу на кінець дня, т	17,5	10,5	9,5	4,5	2,5	17,0	12,0	10,0	7,0	0,0
Приклад розрахунку		${}^1PZ_0 = 26,49 - 15 + 3 \times 3 = 20,49$ т.				Поставка $PZ_0 = 20,49$ т	${}^2PZ_0 = 26,49 - 12 + 3 \times 3 = 23,51$ т.			

Продовження таблиці 5.9

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Запаси на початок дня, т	235	105	95	35	05	205	185	425	365	355	295
Обсяги витрачання запасу в день, т	13	1	6	3	10	2	11	6	1	6	3
Залишок запасу на кінець дня, т	105	95	35	05	00	185	75	365	355	295	265
Приклад розрахунку	Поставка $P3_0 = 23,51$ т.	$P3_д = 20,49$ т.		$P3_0 = 26,49 - 0,5 + 3 \times 3 = 34,99$ т.		Поставка $P3_д = 20,49$		Поставка $P3 = 34,99_0$			$P3_0 = 26,49 - 26,5 + 3 \times 3 = 9,01$ т.

Примітка.

¹ Додаткове замовлення здійснюється лише у випадку, якщо залишок запасів на складі досягнув граничного розміру замовлення.

² Основне замовлення здійснюється завжди через визначений термін (7 днів).

Замовлення здійснюється після поставки.

5.5. Система управління запасами мінімум-максимум

Задача 5.5. За даними таблиці 5.4:

Завдання а. Розрахувати параметри системи мінімум-максимум.

Завдання б. Здійснити управління матеріальними запасами за даними обсягів відвантаження цукру споживачам, використовуючи для цього табличний спосіб представлення даних. Обсяги щоденного відвантаження цукру споживачам представлені в таблиці 5.10.

Методичні вказівки до виконання

Таблиця 5.10 – Управління матеріальними запасами цукру на основі системи мінімум-максимум

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Запаси на початок дня, т	26,5	24,5	21,5	19,5	14,5	11,5	8,5	6,5	3,5	1,5
Обсяги витрачання запасу в день, т	2	3	2	5	3	3	2	3	2	1
Залишок запасу на кінець дня, т	24,5	21,5	19,5	14,5	11,5	8,5	6,5	3,5	1,5	0,5
Приклад розрахунку					Перетнули граничний рівень		Замовлення $26,49 - 6,5 + 3 \times 3 = 28,99$			

Продовження таблиці 5.10

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт	пт	пн
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Запаси на початок дня, т	29,5	25,5	23,5	19,5	18,5	16,5	13,5	11,5	8,5	6,5	5,5
Обсяги витрачання запасу в день, т	4	2	4	1	2	3	2	3	2	1	2
Залишок запасу на кінець дня, т	25,5	23,5	19,5	18,5	16,5	13,5	11,5	8,5	6,5	5,5	3,5
Приклад розрахунку	Поставка 28,99 т.			Замовлення не здійснюємо *		Перетнули граничний рівень					Замовлення $26,49 - 3,5 + 3 \times 3 = 32$ т.

Примітка. * Замовлення не здійснюємо, тому що впродовж попередніх 7 днів не досягли граничного рівня запасів.

Задача 5.6. Логістичний центр ROSHEN здійснює накопичення запасів зефіру для подальшого розподілу між споживачами Харкова, Запоріжжя, Дніпропетровська та інших східних регіонів України. Вихідні дані для формування запасів зефіру подані в таблиці 5.11. Споживання зефіру має різну динаміку попиту в різні періоди року. Так, за даними відділу маркетингу корпорації, в жовтні–листопаді зростає попит на зефір, однак є нерівномірним (таб. 5.12), в травні–вересні попит зменшується та є нестабільним (табл. 5.13), в грудні–січні – характеризується активним зростанням (табл. 5.14).

Завдання а. Розрахувати параметри всіх 4-х систем управління запасами.

Завдання б. Для кожного часового періоду розрахувати дані таблиці (або побудувати графіки) зміни запасів зефіру (табл. 5.12-5.14) за кожною із систем управління запасами.

Завдання в. За даними отриманих результатів для кожного із часових періодів обрати одну із систем управління запасами, яка дозволить уникнути дефіциту та надмірного затоварення складу при різних характеристиках попиту на зефір.

Таблиця 5.11 – Параметри замовлення зефіру

Показники	Індекс	Формула розрахунку	Розрахунок	Значення
1	2	3	4	5
Час затримки постачання, днів	$T_{\text{зп}}$			1
Час виконання замовлення на поставку товару, днів	$T_{\text{вик}}$			2
Кількість робочих днів, днів				255
Витрати на формування одного замовлення, грн				635
Ціна 1т, грн	P			52000
Середньоденне споживання зефіру, т	C_d			39
Річна потреба в зефірі, т				
Річна вартість зефіру, грн				
Витрати на зберігання зефіру на складі, % від ціни				2

Таблиця 5.12 – Обсяги витрачання запасу в день у жовтні-листопаді, т

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	26	28	28	26	38	35	41	40	36
Залишок запасу на кінець дня, т									

Закінчення табл. 5.12

Запаси	пт	пн	вт	ср	чт	пн	вт	ср	чт
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	36	36	39	39	39	38	43	43	49
Залишок запасу на кінець дня, т									

Таблиця 5.13 – Обсяги витрачання запасу в день у травні-вересні, т

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	46	45	40	42	38	36	39	40	38
Залишок запасу на кінець дня, т									

Закінчення табл. 5.13

Запаси	пт	пн	вт	ср	чт	пн	вт	ср	чт
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	36	37	39	39	37	35	35	36	29
Залишок запасу на кінець дня, т									

Таблиця 5.14 – Обсяги витрачання запасу в день у грудні-січні, т

Запаси	пн	вт	ср	чт	пт	пн	вт	ср	чт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	39	39	37	38	41	39	38	40	42
Залишок запасу на кінець дня, т									

Закінчення табл. 5.14

Запаси	пт	пн	вт	ср	чт	пн	вт	ср	чт
1	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Запаси на початок дня, т									
Обсяги витрачання запасу в день, т	42	41	43	42	43	44	44	45	46
Залишок запасу на кінець дня, т									

Питання для самоконтролю

- Надайте визначення поняття «товарно-матеріальні запаси».
- Наведіть класифікацію запасів за ознаками місця їх знаходження, за функціями та за часом формування.
- Охарактеризуйте рух матеріалів у штовхаючій та витягуючій системах просування запасів.
- Які відмінності між максимальним, граничним та гарантованим запасами?
- Охарактеризуйте рух матеріалів (готової продукції) у системі управління запасами з фіксованою величиною замовлення.
- Охарактеризуйте рух матеріалів (готової продукції) у системі управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення.
- Охарактеризуйте рух матеріалів (готової продукції) у системі управління запасами із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня.
- Охарактеризуйте рух матеріалів (готової продукції) у системі управління запасами «мінімум-максимум».
- Як здійснюється контроль за рівнем матеріальних запасів?
- Як здійснюється облік матеріальних запасів?

Тести для самоконтролю

- До товарно-матеріальних запасів підприємства відносяться:
 - матеріальні ресурси на складі постачальника, які не оплачені підприємством;

б) матеріальні ресурси на складі постачальника, які оплачені підприємством;

в) готова продукція на складі підприємства, яка оплачена споживачем.

2. *Запаси, які забезпечують безперервність виробничого процесу між двома постачаннями, називаються:*

а) підготовчими;

б) гарантійними;

в) поточними.

3. *Запаси сировини, які необхідні для додаткової їх підготовки перед використанням у виробництві, називаються:*

а) підготовчими;

б) гарантійними;

в) поточними.

4. *Запаси, які призначені для безперервного постачання споживачеві у разі непередбачених обставин, називаються:*

а) підготовчими;

б) гарантійними;

в) поточними.

5. *Запаси, які утворюються за умови сезонного характеру виробництва, називаються:*

а) підготовчими;

б) перехідними;

в) сезонними.

6. *Залишки запасу матеріальних ресурсів на кінець одного року і початок іншого року, називаються:*

а) підготовчими;

б) перехідними;

в) сезонними.

7. *Запаси, які створюються на період з моменту оплати виставленого постачальником рахунку до прибуття вантажу на склад підприємства, називаються:*

а) транспортними;

б) перехідними;

в) сезонними.

8. *Найбільша величина економічно доцільного запасу називається:*

а) максимальним запасом;

б) граничним запасом;

в) гарантійним запасом;

9. *Найменша кількість предметів праці для забезпечення безперервного виробництва (реалізації) продукції називається:*

а) максимальним запасом;

б) граничним запасом;

в) гарантійним запасом.

10. Запас, який забезпечує потребу в ресурсах або товарах на час передбачуваної затримки постачання, називається:

- а) максимальним запасом;
 - б) граничним запасом;
 - в) гарантійним запасом.
-

11. У якій системі управління запасами розмір замовлення на поповнення запасу є постійною величиною:

- 1) з фіксованою величиною замовлення;
 - 2) із заданою періодичністю поповнення запасів;
 - 3) мінімум-максимум.
-

12. У якій системі управління запасами замовлення здійснюється через фіксований період часу:

- а) з фіксованою величиною замовлення;
 - б) із заданою періодичністю поповнення запасів;
 - в) мінімум-максимум.
-

13. У якій системі управління запасами контролюється періодичність та розмір замовлення:

- а) з фіксованою величиною замовлення;
 - б) із заданою періодичністю поповнення запасів;
 - в) із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня.
-

14. У якій системі управління запасами замовлення здійснюються у визначений період часу за умови, що їх залишки досягли граничного рівня:

- а) з фіксованою величиною замовлення;
 - б) мінімум-максимум;
 - в) із заданою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня.
-

15. Які запаси є недоторканими:

- а) гарантійні;
 - б) граничні;
 - в) перехідні.
-

16. Річна потреба підприємства в матеріалах 16 578 т. Кількість днів роботи підприємства – 250. На основі аналізу статистики затримок транспортування матеріалів за попередній період виявлено, що середня тривалість затримки транспортування становить 2 дні. Яким буде гарантійний розмір запасу?

- а) 56,95;
 - б) 132,62;
 - в) 253,48.
-

17. Денна потреба підприємства в матеріалах 2 т. На основі аналізу статистики затримок транспортування матеріалів за попередній період виявлено, що середня тривалість затримки транспортування становить 3 дні. Кількість днів роботи підприємства – 250 днів. Річна потреба підприємства в матеріалах 16 578 т. Яким буде гарантійний розмір запасу?

- а) 6,00;
- б) 13,26;
- в) 25,35.

18. Річна потреба підприємства в матеріалах 16 578 т. Кількість днів роботи підприємства – 250 днів. Яке середньоденне споживання матеріалів?

- а) 66,31;
- б) 113,26;
- в) 85,35.

Обов'язкові та додаткові завдання

1. Побудувати схему технологічних процесів на обраних студентом підприємствах.

2. Відповідно до обраної технологічної схеми розрахувати щоденну потребу в матеріальних ресурсах та описати схему забезпечення підприємством даної потреби.

Задача 5.7. Ви є директором магазину побутової техніки, який спеціалізується на торгівлі холодильниками провідних торгових марок в діапазоні середнього цінового сегменту. Аналітичний відділ вашого магазину надав вам звіт про асортимент та обсяги продажу холодильників за попередній рік (обсяги продажу холодильників задати самостійно) (табл. 5.15). За даними звіту ви робите висновок про нерівномірність обсягів продажу холодильників, що свідчить про необхідність індивідуального підходу до системи закупівель кожної марки холодильника. В попередньому році всі холодильники закуповувалися на основі системи мінімум-максимум.

Таблиця 5.15 – Обсяги продажу холодильників, шт

Марка холодильника	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.	Всього
1	2	3	4	5	6
Електролюкс RH 6732					
LIEBHERR CN 4013					
GORENJE NRK6192JC					
LG GC-B207GVQV					
BOSCH KGV39VW31					
SNAIGE RF35SM-S10021					
Електролюкс RH 6732					
BEKO CSA31020					
SAMSUNG RB31FSRNDEF					
ATLANT (МИНСК) XM 6021-180					
ATLANT (МИНСК) XM-6025-100					
ATLANT (МИНСК) MXM-2819-95					

Закінчення табл.5.5

1	2	3	4	5	6
LIEBHERR CUN 4023					
SNAIGE RF360-1801AA					
SAMSUNG RB29FEJNSA					
SAMSUNG RB29FEJNSA					
SAMSUNG RB29FEJNSA					
INDESIT NBS-20 AA (UA)					
ATLANT (МИНСК) XM-6021-100					
NORD NRT 273-030					
INDESIT RAA 28					
ATLANT (МИНСК) XM-6023-100					
NORD ДХ 403-011					
VESTFROST SX 435					
ATLANT (МИНСК) MX 5810-72					
SNAIGE RF35SM- S1DA21					
ATLANT (МИНСК) XM 6026-100					
МРМ 46-СJ-02					

Завдання:

1) Здійснити розподіл холодильників за критерієм обсягів та частоти реалізації, використавши метод ABC та XYZ аналіз.

2) Позиціонувати марки холодильників на суміщеній матриці ABC-XYZ аналізу.

3) Описати вихідні параметри реалізації холодильників (кількість та стабільність обсягів реалізації), на підставі яких кожна марка холодильників віднесена до відповідного квадранту матриці.

4) За результатами суміщеної матриці обрати систему управління запасами для кожної марки холодильників в залежності від квадранту її позиціонування.

РОЗДІЛ 6. РОЗМІЩЕННЯ СКЛАДІВ

Метою практичного заняття є закріплення теоретичних знань та формування практичних умінь студентів щодо вибору місця розміщення складу з урахуванням факторів впливу та заданих критеріїв вибору

План практичного заняття

- 6.1. Визначення місця розташування складу методом центру ваги.
- 6.2. Визначення місця розташування складу методом пробної точки.
- 6.3. Визначення місця розташування складу методу часткового перебору
- 6.4. Визначення місця розташування складу методом сітки.
- 6.5. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на будівництво.
- 6.6. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на обслуговування складу.
- 6.7. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних приведених витрат.
- 6.8. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних транспортних витрат на доставку вантажу.

6.1. Визначення місця розташування складу методом центру ваги

Завдання визначення точки території, що відповідає центру тяжіння фізичної моделі системи розподілу, може бути вирішено за допомогою наступних формул:

$$X_{скл} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i X_i}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad (6.1)$$

$$Y_{скл} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i Y_i}{\sum_{i=1}^n B_i}, \quad (6.2)$$

Де $X_{скл}$, $Y_{скл}$ координати місця розташування розподільчого центру (складу); B_i – вантажообіг i -го магазину; X_i , Y_i – координати i -го магазину; n – кількість магазинів.

Задача 6.1. На території району є 10 магазинів, що торгують продовольчими товарами.

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

Таблиця 6.1 – Вантажопотік і координати магазинів, що обслуговуються

№ магазину	Координата X, км	Координата Y, км	Вантажопотік, т/міс.
1	15	23	35
2	35	32	44
3	6	66	12
4	55	15	36
5	18	48	8
6	49	55	25
7	73	37	34
8	88	67	50
9	102	10	31
10	35	75	40

Завдання. Необхідно визначити орієнтовне місце для розташування розподільчого центру, який обслуговує магазини.

6.2. Визначення місця розташування складу методом пробної точки

Мета методу полягає в послідовній перевірці кожного відрізка ділянки, що обслуговується. Ділянку обслуговування перевіряють із крайнього лівого кінця. Спочатку аналізують перший відрізок ділянки. На даному відрізку ставлять пробну точку й підраховують суму вантажообігів споживачів, що перебувають ліворуч і праворуч від поставленої точки. Якщо вантажообіг споживачів, які перебувають праворуч, більший, тоді перевіряють наступний відрізок. Якщо менший, тоді приймають рішення про розміщення розподільчого центру на початку відрізка, який аналізується.

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.

Завдання 6.2. За даними попередньої задачі знайти орієнтовне місце для розташування розподільчого центру з використанням методу пробної точки.

На географічній карті України чи окремих областей у масштабі 1:10 000 000 зобразити схематично місце розташування розподільчого центру та магазину.

6.3. Визначення місця розташування складу методу часткового перебору

Основні етапи використання даного методу:

1) визначаються дві точки розміщення розподільчого складу (методом центру ваги (точка № 1) та методом пробної точки (точка № 2));

2) розраховуються відстані від прогнозованого місця розташування розподільчого складу (точка № 1) до місць розташування споживачів даної компанії (магазинів, дилерів тощо). Для цього від координати X розподільчого складу (X_{pc}) віднімається координата X споживача (X_c). Аналогічно розраховується різниця відстаней по осі Y . Будується прямокутник, вершинами якого є місця розташування розподільчого складу та магазину споживача, а сторонами якого є відстані між ними. Відстань від прогнозованого місця розташування розподільчого складу (точка № 1) до місця розташування споживача розраховується на основі використання формули розрахунку діагоналі прямокутника

$$d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

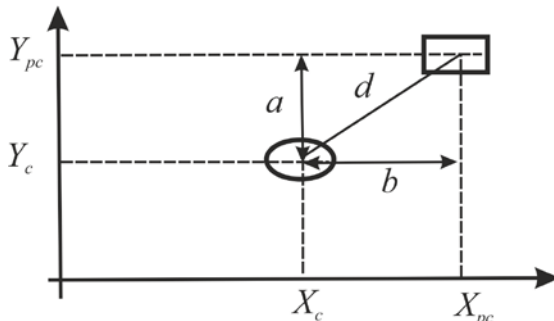


Рисунок 6.1 – Розрахунок відстані між розподільчим складом та споживачем

Для розрахунку відстані сторін прямокутника a і b використовують математичну функцію знаходження модуля числа ABS ($=ABS(\$B\$X_{\text{складу}} - B_{\text{магазину}})$).

3) розраховується вантажообіг розподільчого складу при умові розміщення розподільчого складу в точці №1 шляхом множення вантажопотоку кожного із споживачів на відстань їх розташування від даного розподільчого складу (d);

5) обирається точка № 2 розміщення розподільчого складу і проводиться аналогічний розрахунок;

6) серед отриманих варіантів розміщення розподільчого складу обирається та точка, при якій сумарний вантажообіг розподільчого складу буде мінімальною (табл. 6.2).

Завдання 6.3. За результатами попередніх розрахунків та умовами задачі 6.1. знайти віддаленість магазинів від місця розташування розподільчого центру методом перебору (вибору найкоротшого шляху). Порівняти отримані розрахунки та вибрати оптимальне місце розташування для розміщення складу.

Результати розрахунку необхідно представити у вигляді в таблиці 6.2.

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

№ магазину	Вантажообіг магазину, т/міс	Координати магазину		Координати центру ваги		Координати пробної точки		Кількість транспортної роботи			
		X, км	Y, км	X, км	Y, км	для центру ваги		для пробної точки			
						відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс	відстань від складу, км	вантажобіг транспорту, ткм/міс		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1								Ф. 6.3	Ф.6.4	Ф. 6.5	Ф. 6.6
...											
10											
Разом									Σ		Σ

$$Y_{скл} = d_{цв} = \sqrt{(c.5 - c.3)^2 + (c.6 - c.4)^2}; \quad (6.3)$$

$$e_{цв} = c.9 \cdot c.2; \quad (6.4)$$

$$d_{пт} = \sqrt{(c.7 - c.3)^2 + (c.8 - c.4)^2}; \quad (6.5)$$

$$e_{пт} = c.11 \cdot c.2. \quad (6.6)$$

6.4. Визначення місця розташування складу методом сітки

Сутність даного методу полягає у тому, що на географічну карту з нанесеними на неї об'єктами, накладається сітка з горизонтальними та вертикальними координатами. В результаті складається таблиця кожного об'єкту з вказівкою його координат, тарифу на транспортні перевезення (грн/км) і тоннажу вантажу, який перевозиться.

Центр вантажообігу, який відповідає мінімальним транспортним витратам, обирається за наступними формулами:

$$X_u = \frac{\sum_{i=1}^m T_{Pi} X_{Pi} Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} X_{Ki} Q_{Ki}}{\sum_{i=1}^m T_{Pi} Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} Q_{Ki}}, \quad (6.7)$$

$$Y_u = \frac{\sum_{i=1}^m T_{Pi} Y_{Pi} Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} Y_{Ki} Q_{Ki}}{\sum_{i=1}^m T_{Pi} Q_{Pi} + \sum_{i=1}^n T_{Ki} Q_{Ki}}, \quad (6.8)$$

де: X_u, Y_u – центр маси або центр вантажообігу, т·км; T_{Pi} – транспортний тариф на перевезення від постачальника до складу (грн/(т·км)); T_{Ki} – транспортний тариф на перевезення вантажу від складу до клієнта (грн/(т·км)); $X_{Pi}, X_{Ki}, Y_{Pi}, Y_{Ki}$ – відстань від початку координат до місця розміщення постачальників і клієнтів (км); Q_{Pi} – вага (об'єм) вантажу, що купується складом у i -го постачальника (т); Q_{Ki} – вага (об'єм) вантажу, який реалізований i -му клієнтові складу (т).

Задача 6.4. На склад планується поставка від трьох постачальників і продаж зі складу чотирьом споживачам.

Транспортний тариф на доставку вантажу:

- від постачальника № 1 – 7 грн;
- від постачальника № 2 – 7,50 грн;
- від постачальника № 3 – 6,50 грн;
- від постачальника № 4 – 6,90 грн.

Транспортний тариф на постачання вантажу:

- споживачу № 1 – 7,1 грн;
- споживачу № 2 – 6,9 грн;
- споживачу № 3 – 7,3 грн.

Постачальники здійснюють поставку вантажу на склад у наступних обсягах:

- постачальник № 1 – 250 т;
- постачальник № 2 – 50 т;
- постачальник № 3 – 450 т;
- постачальник № 4 – 125 т.

Клієнтам реалізуються вантажі в наступних обсягах:

- споживачу № 1 – 55 т;
- споживачу № 2 – 125 т;
- споживачу № 3 – 345 т.

Завдання. Визначити місце розташування складу методом сітки.

Накладання сітки координат на географічну карту з нанесеними на неї об'єктами дозволяє визначити координати місця розташування постачальників та споживачів вантажів зі складу.

Таблиця 6.3 – Вихідні дані для розрахунку місця розміщення складу методом «сітки»

	Координати, км		Транспортний тариф (T), грн/(т·км)	Кількість вантажу (Q), т
	X	Y		
Постачальники складу (Pi)				
№ 1				
№ 2				
№ 3				
№ 4				
Клієнти складу (споживачі) (Ki)				
№ 1				
№ 2				
№ 3				

6.5. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на будівництво

Задача 6.5. Задовольнити потребу в складських приміщеннях ТОВ «Роберт Бош Лтд» може як шляхом укладання договору оренди, так і шляхом будівництва власного складу. У ТОВ є можливість вибору одного варіанту будівництва із трьох можливих.

Вихідні дані для прийняття рішення щодо вибору варіанту будівництва складу наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Капітальні витрати на будівництво складу

Показники	Значення показника		
	Варіант № 1	Варіант № 2	Варіант № 3
Вартість земельної ділянки, тис. грн	600	1200	750
Вартість будівельних робіт, тис. грн	3500	4450	2200
Вартість санітарно-технічних робіт, тис. грн	360	650	350
Витрати на придбання обладнання та складської техніки, тис. грн	1370	700	1200

Завдання. За критерієм мінімальних капітальних витрат прийняти рішення щодо вибору варіанту розміщення складу.

6.6. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних витрат на обслуговування складу

Задача 6.6. Фірма BOSCH, яка є всесвітньо відомим виробником товарів для автомобілів, термотехніки, електроприладів та автомобільної діагностики, має щорічні обсяги продажу продукції на рівні 36 357 млн. € із них 71 % продукції реалізується за кордоном.

На ринку України Robert Bosch GmbH використовує дворівневий канал збуту. Першим рівнем є дистриб'ютор – українська компанія ТОВ «Роберт Бош Лтд», другим – мережа дилерів по всій Україні.

Для організації своєї діяльності ТОВ «Роберт Бош Лтд» орендує три склади: перший склад використовується для продукції, яка пройшла митний контроль, а другий для тієї, яка не пройшла такого контролю. Є також склад, на якому зберігаються пошкоджена або застаріла продукція.

Однією з проблем ТОВ є обмеженість складських приміщень в умовах зростаючого попиту.

Для вирішення цієї проблеми ТОВ «Роберт Бош Лтд» вирішило орендувати ще один склад для зберігання розмитненої продукції. Це дасть змогу збільшити обсяги реалізації товару та знизити його собівартість за рахунок ефекту масштабу.

На сьогоднішнє товариство розглядає дві пропозиції щодо оренди складу. Вихідні дані складів наведені в таблиці 6.5.

Завдання а. За критерієм мінімальних витрат на обслуговування складу прийняти рішення щодо вибору пропозиції по оренді складу.

Завдання б. Розрахувати сумарний по ТОВ «Роберт Бош Лтд» обсяг постійних витрат з урахуванням витрат по оренді додаткового складу.

Завдання в. Розрахувати величину економії постійних витрат.

Таблиця 6.5 – Витрати на утримання складу

Витрати	Значення витрат складу	
	№ 1	№ 2
1	2	3
Площа орендованого складу, м ²	250	350
Вартість оренди 1 м ² , грн. за місяць	62	82
Термін оренди, років	1	1
Кількість працівників складу, осіб	7	11
Середня заробітна плата працівників складу, грн	8900	9200

Закінчення табл.6.5

1	2	3
Нарахування на заробітну плату, %	22	22
Щомісячне споживання електроенергії на орендованому складі, кВт	1500	1950
Тариф 1 кВт/год електроенергії, грн	http://www.nerc.gov.ua/?id=34869	
Щомісячні витрати на охорону складу, грн	15000	17200
Інші накладні витрати на утримання складу за рік, грн	64897	73589
Загальна сума постійних витрат ТОВ за рік, тис. грн.	35541	
Річний обсяг реалізації ТОВ базовий, тис. грн.	157298	
Річний обсяг реалізації ТОВ проектний, тис. грн.	Зростає на 20 %	Зростає на 37 %

Розрахунки занести в таблицю 6.6.

Таблиця 6.6 – Розрахунок показників для вибору складу за критерієм мінімальних витрат на його обслуговування

Показники	Значення показника	
	Склад № 1	Склад № 2
1	2	3
Вартість оренди складу за рік, грн		
Заробітна плата працівників складу за рік, грн		
Нарахування на заробітну плату, грн		
Вартість електроенергії, грн		
Витрати на охорону складу, грн		
Інші накладні витрати на утримання складу, грн		
Всього витрати на утримання складу, грн		
Всього сума постійних витрат ТОВ з урахуванням витрат по оренді додаткового складу, грн		
Річний обсяг реалізації ТОВ проектний, грн		
Величина постійних витрат на одиницю базового обсягу товару (без оренди додаткового складу), грн		
Величина постійних витрат на одиницю проектного обсягу товару (з урахуванням оренди додаткового складу), грн		
Економія умовно-постійних витрат, грн		
Додатковий прибуток ТОВ, грн		
Додатковий чистий прибуток ТОВ, грн		

6.7. Визначення місця розташування складу за критерієм мінімальних приведених витрат

Приведені витрати – це сума поточних витрат і капітальних вкладень, приведених до одного часового періоду (наприклад, року).

$$B_n = \frac{KB}{T_o} + B_o + B_m, \quad (6.9)$$

де B_n – приведені витрати, грн; KB – капітальні витрати, грн; T_o – термін корисного використання складу, років; B_o – витрати на обслуговування складу, грн/рік; B_m – витрати на транспортування товару до споживача, грн/рік.

Задача 6.7. ТОВ «Едельвейс» планує здійснити будівництво додаткового складу. Капітальні витрати на будівництво складу наведені в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Капітальні витрати на будівництво складу

Показники	Значення показника складу		
	№ 1	№ 2	№ 3
Площа складу	1800	1800	1800
Питомі капіталовкладення у будівництво зовнішніх стін, грн./кв.м.			
з силікатної цегли 250 мм	2000		
з газобетону		3000	
з керамічної цегли 300 мм			2500
додаткове утеплення		400	700
Вартість фундаменту, підлоги, грн	270 000	360 000	270 000
Вартість стелі, даху, грн	450 000	720 000	630 000
Капіталовкладення в газове опалення, грн	800 000		600 000
Капіталовкладення в теплоакumuляційне електроопалення, грн		1 000 000	
Вартість складського обладнання, грн	2 000 000	4 500 000	3 500 000
Автоматизація, WEB-моніторинг, грн	110 000	3 000 000	1 150 000
Капітальні вкладення РАЗОМ, грн			
Строк корисного використання складу, років	23	27	30

У процесі експлуатації складу у компанії виникнуть поточні витрати, пов'язані з його обслуговуванням. Вихідні дані для розрахунку поточних витрат представлені в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Поточні витрати на обслуговування складу

Показники	Значення показника складу		
	№ 1	№ 2	№ 3
Витрати на енергоносії за рік, тис. грн	98235	125478	96547
Річний фонд оплати праці, тис. грн	5478256	8568321	11235478
Нарахування на заробітну плату, тис. грн (22% фонду оплати праці)			
Витрати на ремонт обладнання та техніки за рік, тис. грн (2% капітальних витрат)			
Інші річні витрати операційної діяльності, тис. грн	3569745	5412078	2314765
Всього витрат на обслуговування складу, тис. грн			

Завдання. Оцінити варіант вибору складу за методом приведених затрат.

Питання для самоконтролю

6.1. Охарактеризуйте переваги та недоліки існуючих способів задоволення потреби у складах.

6.2. Перерахуйте витрати, які пов'язані з утриманням складу.

6.3. Охарактеризуйте залежність кожного виду загальних витрат від кількості складів.

6.4. Наведіть перелік факторів, які впливають на вибір місця розміщення складу.

6.5. Які критерії вибору місця розміщення складу?

6.6. Які витрати входять до складу капітальних витрат на будівництво складу?

6.7. Дайте визначення приведених витрат та їх впливу на вибір місця розміщення складу.

6.8. Охарактеризуйте етапи застосування методу пробної точки для визначення місця розташування розподільного центру.

6.9. Охарактеризуйте етапи застосування методу центра ваги для визначення місця розташування розподільного центру.

6.10. Охарактеризуйте етапи застосування методу перебору для визначення місця розташування розподільного центру.

6.11. Охарактеризуйте етапи застосування методу сітки для визначення місця розташування розподільного центру.

Тести для самоконтролю

1. Що є критерієм вибору кількості складів?

- а) мінімізація витрат на утримання складу;
 - б) забезпечення зберігання всього обсягу вантажів;
 - в) максимізація доходу від надання складських послуг.
-

2. Попит на складські площі залежить від:

- а) попиту на товар на відповідному ринку;

- б) витрат на доставку вантажу;
 - в) рівня конкуренції на відповідному ринку.
-

3. Географічна нерівномірність розташування складів обумовлена:

- а) нерівномірністю попиту на товар;
 - б) нерівномірністю пропозиції товару;
 - в) нерівномірністю асортименту товару на відповідному ринку.
-

4. Постійні витрати на утримання складу залежать від:

- а) кількості складів;
 - б) виду упакування вантажу;
 - в) кількості вантажу, що зберігається на складі.
-

5. Чим більша кількість вантажів зберігається на складі, тим:

- а) меншими будуть змінні витрати на одиницю вантажу;
 - б) більшими будуть змінні витрати на одиницю вантажу;
 - в) меншими будуть постійні витрати на одиницю вантажу.
-

6. У разі збільшення кількості вантажів, що транспортується, витрати на транспортування одиниці продукції:

- а) збільшуються;
 - б) зменшуються;
 - в) не змінюються.
-

7. Чим більша кількість складів, тим ризик відсутності товару на складі:

- а) зростає;
 - б) зменшується;
 - в) не змінюється.
-

8. Витрати на будівництво складу відносяться до:

- а) капітальних витрат;
 - б) поточних витрат;
 - в) витрат фінансової діяльності.
-

9. Капітальні витрати на будівництво складу складаються із:

- а) вартості будівельних, санітарно-технічних робіт та витрат на придбання обладнання та складської техніки;
 - б) вартості придбання обладнання, складської техніки та вартості робочої сили;
 - в) витрат на утримання складу.
-

10. Витрати на опалення, освітлення, створення відповідних кліматичних умов на складі відносяться до витрат:

- а) обслуговування складу;
 - б) інвестиційних витрат;
 - в) фінансових витрат.
-

11. Амортизація та ремонт основних засобів складу відносяться до витрат:

- а) обслуговування складу;
 - б) інвестиційних витрат;
 - в) фінансових витрат.
-

12. Сума поточних витрат і капітальних вкладень, приведених до одного часового періоду, називається:

- а) операційними витратами;
- б) поточними витратами;
- в) приведеними витратами.

13. В основу методу визначення центру ваги для вибору місця розміщення складу покладено розрахунок:

- а) вантажообороту та координат споживачів за методом середньозваженої;
- б) сумарного вантажообороту;
- в) мінімальних транспортних витрат, що пов'язані з надходженням вантажу на склад від постачальників і відправлення зі складу споживачам.

14. В основу методу сітки для вибору місця розміщення складу покладено розрахунок:

- а) вантажообороту та координат споживачів за методом середньозваженої;
- б) сумарного вантажообороту;
- в) мінімальних транспортних витрат, що пов'язані з надходженням вантажу на склад від постачальників і відправлення зі складу споживачам.

15. В основу методу пробної точки для вибору місця розміщення складу покладено розрахунок:

- а) вантажообороту та координат споживачів за методом середньозваженої;
- б) сумарного вантажообороту;
- в) мінімальних транспортних витрат, що пов'язані з надходженням вантажу на склад від постачальників і відправлення зі складу споживачам.

16. Загальна сума капітальних витрат складу становить 250 млн. грн., поточні витрати за рік – 12 560 тис. грн. Строк корисного використання складу – 25 років. Якими будуть приведені витрати складу:

- а) 10 502 тис.грн;
- б) 22 560 тис.грн;
- в) 9 497 тис.грн.

17. Питомі капіталовкладення у будівництво зовнішніх стін складу з силікатної цегли 250 мм становлять 2 500 грн./кв.м. Площа складу – 3 500 кв.м. Поточні витрати на обслуговування складу за місяць – 2 784 000 грн. Строк корисного використання складу – 35 років. Якими будуть річні приведені витрати складу:

- а) 33 658 000 тис.грн;
 - б) 85 222 560 тис.грн;
 - в) 3 659 497 тис.грн.
-

18. До капітальних витрат на будівництво складу відносяться:

- а) оплата праці складських працівників;
- б) вартість складського обладнання;
- в) вартість земельної ділянки;
- г) освітлення цеху;
- д) амортизація складського транспорту.

19. До поточних витрат на обслуговування складу відносяться:

- а) оплата праці складських працівників;
- б) вартість складського обладнання;
- в) вартість земельної ділянки;
- г) освітлення цеху;
- д) амортизація складського транспорту.

20. Координати знаходження магазину A по осі X – 35 км від початку осі координат, магазину B – 55 км, B – 15 км. За місяць магазини закуповують: магазин A – 23 т, B – 15 т, B – 50 т. Розрахувати координату місцезнаходження X розподільчого складу.

- а) 34 км;
 - б) 19 км;
 - в) 27 км.
-

РОЗДІЛ 7. СКЛАДСЬКА ЛОГІСТИКА

Метою практичного заняття є формування вмінь щодо організації зберігання вантажів на складі

План практичного заняття

7.1. Розрахунок необхідної кількості обладнання для зберігання вантажів.

7.2. Критерії вибору способу розміщення вантажів на складі.

7.1. Розрахунок необхідної кількості обладнання для зберігання вантажів

Все обладнання складу укрупнено можна класифікувати як:

- 1) обладнання для зберігання (стелажі, полиці, палети);
- 2) обладнання для забезпечення виконання навантажувально-розвантажувальних робіт на складі (навантажувачі, річтраки тощо);
- 3) обладнання для приймання та відвантаження товару;
- 4) обладнання для виконання замовлення споживачів (комплектувальники, термінали збору даних).

Задача 7.1. Логістична компанія «Оберіг» надає комплексні логістичні послуги на сучасному складському обладнанні на умовах договору відповідального зберігання. В комплекс послуг компанії входять: внутрішньоскладська обробка вантажу, інвентаризація, сортування, маркування, переупакування, і будь-яка інша обробка вантажів за запитом клієнта.

Для послуг складської логістики «Оберіг» надає оснащені відповідно до сучасних вимог до зберігання та обробки продукції приміщення.

Компанія пропонує такі види зберігання вантажів: 1. стелажне (для палет) 2. комірки (для ящиків і коробів), 3. підлогове (призначене для негабаритних вантажів).

Сховища оснащені відповідно до всіх сучасних вимог, використовується багатоярусна стелажна система.

У поточному році логістична компанія планує збільшити вантажообіг на складі, що обумовить необхідність збільшення кількості стелажів.

Завдання: Розрахувати необхідну кількість стелажів для зберігання планової кількості вантажів. Вихідні умови для розрахунку наведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 - Вихідні умови

Показники	Позначення	Значення
Плановий річний вантажообіг складу, т	Q	25340
Нормативний термін зберігання вантажу, діб	t	18
Розміри комірки стелажа, мм	l	950
	b	350
	h	680
Середня маса вантажу, який розміщується в комірці, т/м ³	j	2
Коефіцієнт заповнення комірки	β	0,75
Кількість комірок у стелажі	n_k	22

Методичні вказівки до виконання

Оскільки навантаження стелажа складається з навантаження комірок, то необхідно розрахувати навантаження однієї комірки.

$$H_k = V_k j \beta = l b h j \beta, \quad (7.1)$$

де V_k – об'єм комірки, м³; j – середня об'ємна маса продукції, т/м³; β – коефіцієнт заповнення комірки.

Знаючи кількість комірок у стелажі, стає можливим розрахувати навантаження на один стелаж:

$$H_{cm} = H_k n_k. \quad (7.2)$$

Потрібна кількість стелажів розраховується за формулою:

$$n_{cm} = \frac{Q t}{365 H_{cm}}, \quad (7.3)$$

де Q – річний вантажообіг складу, т;

t – нормативний термін зберігання продукції, діб.

Задача 7.2. Склад тарно-штучного вантажу логістичної компанії «Оберіг» планує стелажний спосіб зберігання.

Завдання: Визначити необхідну кількість стелажів для складу тарно-штучних вантажів. Вихідні умови для розрахунку наведені в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Вихідні умови

Показники	Значення
Нормативний запас продукції на складі (Q)	3000
Габаритні розміри одного стелажа, м:	
- довжина (l_{cm})	6,5
- ширина (b_{cm})	1,75
- висота (h_{cm})	4,5
Об'ємна маса продукції (j), м ³	0,85
Коефіцієнт заповнення об'єму стелажа (β)	0,9

Методичні вказівки до виконання

Якщо відомі габаритні розміри стелажу, навантаження на стелаж розраховується за формулою:

$$H_{cm} = l_{cm} b_{cm} h_{cm} j \beta, \quad (7.4)$$

де l_{cm} , b_{cm} , h_{cm} – габаритні розміри стелажа.

$$n_{cm} = \frac{Q}{H_{cm}}, \quad (7.5)$$

де Q – річний вантажообіг складу, т; t – нормативний термін зберігання продукції, діб.

Задача 7.3. Підприємство здійснює виробництво шин для легкових, вантажних автомобілів та сільськогосподарської техніки. До відпуску шин споживачеві продукція зберігається на складі підприємства. Навантажувальні роботи на складі здійснюються з використанням ручних штабелерів ВТ вантажністю 800 кг. Керівництво складу прийняло рішення про заміну ручних штабелерів електричними навантажувачами ВТ СЗЕ150.

Завдання: Розрахувати кількість електричних навантажувачів для відпуску шин для важких вантажних автомобілів зі складу готової продукції підприємства

Вихідні умови:

Річний вантажообіг складу (Q рік.) – 84525 т.

Відпуск продукції проводиться протягом року (T') – 255 діб.
Вантажопідйомність електронавантажувача (q) – 1,25 т.
Електронавантажувач працює на складі в добу протягом (T) – 8,2 год.

Методичні вказівки до виконання

Кількість механізмів для виконання складської роботи визначається за формулою:

$$n_m = \frac{Q_o}{q T}, \quad (7.6)$$

де Q_o – сумарний обсяг продукції, яка підлягає переробці за добу, т; q – продуктивність одного механізму за 1 годину, т/год; T – кількість годин роботи механізму за добу.

Задача 7.4. Логістична компанія «Оберіг» має склад для зберігання продукції. Щоденно на склад надходить в середньому 43 т продукції та відвантажується 33,2 т. Продуктивність штабелера 800 кг, річтраку 1,5 т. Час розвантажувально-навантажувальних робіт та одного підйому вантажу – 30 хв. Коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу $K = 1,2$, тривалість зміни 8 годин. Кількість змін – 1.

Завдання: Розрахувати необхідну кількість штабелерів та річтраків на складі.

Дати пояснення, який вид складської техніки (штабелери чи річтраки) є доцільними для застосування на складі, обладнаному шестиярусними стелажми.

Методичні вказівки до виконання

1) Розрахувати потенційно можливу кількість підйомів вантажу одним штабелером та одним річтраком за добу.

2) Розрахувати добову продуктивність одного штабелера та одного річтрака.

3) Розрахувати кількість штабелерів та кількість річтраків, якщо відомо сумарний обсяг переробки вантажу за добу та добова продуктивність одиниці складського механізму.

Задача 7.5. На складі зберігання великовагових вантажів використовуються крани великої вантажопідйомності. За добу на

складі обробляється 600т вантажу, продуктивність крану складає 25 т/год, коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу $K = 1,2$, тривалість зміни 8 годин. Кількість змін – 1

Завдання: Розрахувати необхідну кількість кранів на складі для виконання складської обробки вантажів.

Методичні вказівки до виконання

Кількість кранів = кількість вантажів / ((продуктивність крану × тривалість зміни × кількість змін) / коефіцієнт нерівномірності).

7.2. Критерії вибору способу розміщення вантажів на складі

З урахуванням властивостей товару, його упаковки і ваги окремих вантажних одиниць, типу складу та складського обладнання застосовують такі способи укладання та зберігання товарів: штабельний, стелажний, підвісний (на вішалках), навалом (насіпом); специфічним способом зберігання відрізняються так звані наливні товари, які у великих кількостях зберігаються в резервуарах, цистернах, баках тощо.

Задача 7.6. Логістична компанія приймає рішення про вибір способу розміщення вантажу на складі.

Виходячи із площі складу, компанія здійснює вибір між стелажним та штабельним розміщенням вантажів.

Завдання: Оцінити, при якому із способів розміщення вантажів величина складського запасу компанії буде більшою.

Вихідні дані для стелажного способу розміщення вантажів:

Розміри однієї комірки стелажа:

довжина (l) – 1200 мм;

ширина (b) – 800 мм;

висота (h) – 600 мм.

Середня маса продукції, яка розміщується в комірці стелажа, т/м³
(j) – 1,2.

Коефіцієнт заповнення комірки стелажа (β) – 0,90.

Кількість встановлених на складі стелажів (n_{cm}) – 18 шт.

Кількість комірок в одному стелажі (n_k) – 36 шт.

Вихідні дані для штабельного способу розміщення вантажів:

Корисна площа складу – 890 м².

Розміри стандартної європалети 800×1200 мм.

Штабелювання одноярусне.

Навантаження на 1 палету 500 кг.

Методичні вказівки до виконання

1) Навантаження на стелаж розраховується як добуток навантаження однієї комірки та кількості комірок.

2) Величина складського запасу (фактичне навантаження складу) при стелажному способі розміщення вантажів розраховується як добуток навантаження на один стелаж та кількості стелажів.

3) Величина складського запасу при штабельному способі розміщення вантажів розраховується як добуток кількості палет та навантаження на одну палету. Кількість палет розраховується, виходячи із корисної площі складу та площі однієї палети.

<https://studopedia.info/3-79530.html>

Тести для самоконтролю

1. Склади – це:

а) будівлі, споруди і пристрої, призначені для приймання, розміщення і зберігання на них товарів;

б) сукупність технічних засобів для складських операцій;

в) сукупність операцій зі зберігання вантажів.

2. Склад, основною функцією якого є виконання замовлень роздрібних споживачів, називається:

а) транзитно-перевалочним;

б) сортувально-розподільчим;

в) накопичувальним.

3. Склад, основною функцією якого є тимчасове зберігання вантажів в транзитних місцях його перевантаження з одного транспортного засобу на інший, називається:

а) транзитно-перевалочним;

б) сортувально-розподільчим;

в) накопичувальним.

4. Склад, основною функцією якого є приймання дрібних партій вантажів від різних постачальників та їх укрупнення, називається:

а) транзитно-перевалочним;

б) сортувально-розподільчим;

в) накопичувальним.

5. Склади, які призначені для зберігання широкого асортименту продукції, називаються:

а) універсальними;

б) спеціалізованими;

в) матеріальними.

6. Склади, які призначені для зберігання продукції однієї або кількох подібних товарних груп, називаються:

- а) універсальними;
 - б) спеціалізованими;
 - в) матеріальними.
-

7. Укладання вантажних одиниць одним або кількома ярусами по висоті називається:

- а) штабелювання;
 - б) стелажування;
 - в) пірамідкування.
-

8. Укладання вантажних одиниць на полицях стелажів називається:

- а) штабелювання;
 - б) стелажне зберігання;
 - в) рядами.
-

9. Холодильники укладаються на зберігання:

- а) на стелажах;
 - б) рядами;
 - в) штабелями.
-

10. Цукор укладається на зберігання:

- а) на стелажах;
 - б) рядами;
 - в) штабелями.
-

11. Зимовий одяг укладається на зберігання:

- а) на стелажах;
 - б) рядами;
 - в) підвісним способом.
-

РОЗДІЛ 8. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС НА СКЛАДІ

Метою практичного заняття є формування вмінь щодо організації технологічного процесу обробки та переміщення вантажів на складі

План практичного заняття

- 8.1. Методичні підходи до розрахунку площі складу.
- 8.2. Технологічні операції на складі та порядок їх виконання.
- 8.3. Оцінювання ефективності складської логістики.

8.1. Методичні підходи до розрахунку площі складу

Площа складу – це простір, в якому організуються всі технологічні операції, здійснюється адміністративне управління складом та розміщуються служби з обслуговування складу.

Вся площа складу поділяється на:

1. *Площа приміщення основного операційного призначення* – це площа приміщення для виконання основних технологічних операцій. Згідно з основними технологічними операціями, основна площа поділяється на:

а) *корисну (вантажну) площу*, яка використовується для зберігання вантажів. Розмір корисної площі залежить від існуючого та перспективного вантажообороту складу;

б) *допоміжну площу*, яка зайнята проїздами і проходами між стелажми, штабелями, бочками тощо. Допоміжна площа складу багато в чому залежить від типу техніки, що буде застосовуватися для механізованої обробки вантажів. Допоміжна площа повинна бути такою, щоб складська техніка могла вільно маневрувати з навантаженими палетами в проходах між стелажми. У випадку стелажного способу зберігання вантажів основні проїзди (проходи) повинні бути шириною від 1,5 до 4,5 м, а бокові проїзди (проходи) шириною від 0,7 до 1,5 м.

- в) площу дільниці приймання;
- г) площу дільниці комплектування;
- д) площу приймальної експедиції;
- е) площу експедиції відвантаження.

2. *Площа адміністративно-побутових приміщень*, яка призначена для розміщення адміністративно-конторських служб, місць відпочинку і прийому їжі, гардеробних, залу товарних зразків, душових, санітарних вузлів тощо.

3. Площа підсобно-технічних приміщень призначена для розміщення інженерних пристроїв і комунікацій (котельні, ремонтні майстерні, станції підзарядження акумуляторів тощо).

Задача 8.1.1. На спеціалізованому складі загальною площею 960 м² використовується стелажний спосіб зберігання вантажів. На складі розміщено 50 п'яти ярусних стелажів. Довжина однієї секції стелажа становить 1,2 м, ширина - 0,8 м. Кількість секцій – 10.

З урахуванням конструкції стелажу одна полиця може витримувати навантаження до 500 кг.

Фактично на складі розмір запасу матеріалів становить 1100 т.

Завдання:

- 1) розрахувати корисну площу складу;
- 2) розрахувати допустиме питоме навантаження на 1 м² корисної площі складу;
- 3) розрахувати фактичне навантаження на 1 м² корисної площі складу;
- 4) розрахувати максимальний розмір запасу, який може одночасно зберігатися на складі;
- 5) розрахувати коефіцієнт використання корисної площі складу;
- 6) розрахувати коефіцієнт використання загальної площі складу.

Методичні вказівки до виконання

1. Корисна площа складу:

$$S_{кор} = S_{ст} N_{ст}, \quad (8.1)$$

де $N_{ст}$ – кількість стелажів.

$$S_{ст} = L_{ст} \cdot W_{ст}, \quad (8.2)$$

де $L_{ст}$ - довжина стелажа; $W_{ст}$ – ширина стелажа.

$$L_{ст} = K_c \cdot L_{сек}, \quad (8.3)$$

де K_c – кількість секцій; $L_{сек}$ – довжина однієї секції стелажу.

2. Допустиме питоме навантаження на 1 м² корисної площі складу ($q_{доп}$):

$$q_{доп} = \frac{Q_{пр} \cdot K_{я}}{L_{сек} \cdot D_{сек}}, \quad (8.4)$$

де $Q_{пр}$ – максимальне навантаження на одну полицю ярусу стелажа; $K_{я}$ – кількість ярусів; $L_{сек}$ – довжина полиці (секції стелажа); $D_{сек}$ – ширина полиці (секції стелажа).

3. Фактичне навантаження на 1 м² корисної площі складу:

$$q_{\text{факт}} = \frac{O_{\text{факт}}}{S_{\text{кор}}}, \quad (8.5)$$

де $O_{\text{факт}}$ – фактичний розмір запасу на складі.

4. Максимальний розмір запасу, який може одночасно зберігатися на складі:

$$O_{\text{нр}} = Q_{\text{нр}} \cdot K_c \cdot K_{\text{я}} \cdot N_{\text{ст}}, \quad (8.6)$$

де $N_{\text{ст}}$ – кількість стелажів.

Коефіцієнт використання корисної площі складу:

$$K_c = \frac{O_{\text{факт}}}{O_{\text{нр}}}. \quad (8.7)$$

Коефіцієнт використання загальної площі складу:

$$K_z = \frac{S_{\text{кор}}}{S_{\text{заг}}}. \quad (8.8)$$

Задача 8.1.2. На спеціалізованому складі планується одночасно зберігати запасів в обсягах 20 000 т. Виходячи з конструкції стелажів, які будуть установлені на складі, допустиме навантаження на 1 м² корисної площі складу становитиме 3,5 т.

Завдання: розрахувати корисну площу складу.

Методичні рекомендації:

$$S_{\text{кор}} = \frac{O_{\text{max}}}{q_{\text{доп}}}. \quad (8.9)$$

Задача 8.1.3. Підприємство має намір орендувати накопичувальний (або побудувати новий) склад. Для цього необхідно розрахувати загальну площу майбутнього складу, яка дозволить в повному обсязі виконувати всі складські операції. Кількість робочих днів – 254. Режим роботи – 8 годин в одну зміну.

Планується, що постачання на склад буде здійснюватися від 10 постачальників на основі договорів купівлі-продажу.

Завдання: Розрахувати необхідну площу складу.

Розрахунок корисної площі складу.

Корисна площа складу = Площа 1 стелажу × кількість стелажів.

Довжина стелажу = довжина полиці (1,2 м) × кількість секцій.

Ширина стелажу = ширина полиці (0,8м).

Площа всіх стелажів = Довжина одного стелажу × Ширина одного стелажу × Кількість стелажів.

Корисна площа складу = $Q_{\text{max}}/q_{\text{доп}}$.

В табл. 8.1 представлені дані про планові обсяги поставки.

Таблиця 8.1 - Вихідні дані

Поста- чальник	Обсяг однієї поставки, т	Інтервал часу між поставками, днів	Кількість постачань в місяць	Кількість постачань в рік	Обсяг поставок в рік, т (<i>QP</i>)
1	50	5			
2	50	4			
3	50	11			
4	70	6			
5	22	6			
6	25	7			
7	116	9			
8	92	9			
9	50	8			
10	41	4			

Кількість постачань в місяць = 30 днів/інтервал часу між поставками.

Кількість постачань в рік = Кількість постачань в місяць × 12 місяців.

Обсяг поставок в рік = Кількість постачань в рік × Обсяг однієї поставки.

Середньозважений термін поставки = ((Обсяг однієї поставки × Інтервал часу між поставками + ... + ... + ...)/(Обсяг однієї поставки + ... + ... + ...)).

Поточний запас (днів) = Середньозважений термін поставки/2.

Запас на 1 день (т) = Обсяг поставок в рік/365.

Кількість поточного запасу (т) = Запас на 1 день (т) × Поточний запас (днів).

Отже, максимальна величина запасу на складі (обсяг вантажу, який буде одночасно зберігатися на складі) Q_{\max} = Кількості поточного запасу (т).

На складі планується стележний спосіб зберігання вантажів.

Навантаження на одну полицю стележа становить 1,5 т. Кількість секцій в одному стележі – 5. Кількість ярусів стележа – 4. Розмір полиці 800 × 1200 мм.

Розрахунок допустимого навантаження на 1 кв. м площі стележа.

Допустиме навантаження на 1 м² площі стележа ($q_{\text{дон}}$) = площа полиці × навантаження на одну полицю × кількість ярусів стележа.

Місткість одного стелажа = Навантаження на 1 м^2 площі стелажа (в даному випадку на 1 ярус стелажа) \times кількість секцій стелажа.

Розрахунок потреби в стелажах.

Кількість стелажів = Максимальна величина запасу на складі/
Місткість одного стелажа

Допоміжна площа.

На складі планується використання навантажувачів шириною $1,10 \text{ м}$ (A). Зазор до стелажів та між двома навантажувачами – 15 см (B).

Ширина допоміжної площі (між проходами та проїздів) між двома стелажими = $2A + 3B$.

Загальна допоміжна площа = Ширина допоміжної площі (між проходами та проїздів) між двома стелажими \times (Кількість стелажів/2) \times Довжину стелажа.

Площа приймальної експедиції.

За даними таблиці 8.1 визначається річне надходження вантажів (QP).

Передбачається, що в експедиції приймання працюватимуть 3 експедитори, які здатні прийняти весь товар, що надходить за 1 день. Коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів становить 1,3. З урахуванням техніки, що працюватиме в приймальній експедиції, планується напольне розміщення вантажу. При цьому припускається, що на 1 кв.м. площі приймальні можна розмістити $0,5 \text{ т}$ вантажу.

Площа експедиції приймання = (Річне надходження вантажів (QP) \times Кількість днів оформлення вантажу \times Коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу) / (Навантаження на 1 м^2 площі експедиції приймання $\times 365$)

Площа експедиції відвантаження.

Планується, що в експедиції відвантаження працюватиме 4 експедитори, що дозволить здійснити відвантаження товару протягом $0,5$ днів.

Навантаження на 1 м^2 площі експедиції відвантаження становитиме $1,2 \text{ т}$. Коефіцієнт нерівномірності відвантаження – 1,3.

Площа експедиції відвантаження = (Річне надходження вантажів (QP) \times Кількість днів оформлення вантажу \times Коефіцієнт нерівномірності відвантаження вантажу) / (Кількість днів роботи експедиції відвантаження \times Навантаження на 1 кв.м. площі експедиції відвантаження)

Площа зони комплектування.

Частка вантажу, що підлягає комплектуванню – 50% .

Комплектування замовлення здійснюється протягом 5 год.

Навантаження на 1 кв.м площі комплектування – $0,2 \text{ т}$.

Площа зони комплектування = (Річне надходження вантажів (QP)
 \times Коефіцієнт нерівномірності надходження продукції на склад,
 $K_n = 1,2 \dots 1,5 \times$ Частка продукції, що підлягає комплектуванню на складі, %
 \times Кількість днів перебування продукції на ділянці комплектування) /
(Навантаження на 1 м^2 зони комплектування \times Кількість робочих
днів $\times 100$)

Площа адміністративних приміщень.

Кабінет начальника складу – 12 м^2 .

На складі штатним розписом буде передбачена посада заступник начальника складу, товарознавця і 3 менеджерів.

8.2. Технологічні операції на складі та порядок їх виконання

Технологічний процес – це сукупність логічно впорядкованих операцій, які забезпечують процес зберігання та переміщення вантажів на складі від місць їх приймання до відвантаження:

- підготовка складу до приймання товару;
- перевірка супровідної документації;
- огляд зовнішнього вигляду транспортного засобу і пломб;
- розвантаження транспортного засобу і переміщення в зону приймання;
- огляд зовнішнього вигляду упаковки;
- перевірка кількості та приймання товару по кількості;
- приймання товару по якості та комплектності;
- оформлення прибуткових накладних;
- ідентифікація товару та внесення інформації в базу даних;
- розміщення вантажу на зберігання;
- зберігання вантажу;
- отримання замовлень на відвантаження;
- складання листка комплектації і маршрутною карти;
- комплектування замовлення;
- упакування і маркування вантажу;
- оформлення документів на відвантаження;
- відвантаження товару;
- зняття товару зі складського обліку.

Розміщення товару на складі виконується таким чином, щоб для наступних технологічних операціях число переміщень складських службовців було мінімальним. З цією метою всі товарні позиції ділять на три групи, після чого для їх зберігання виділяють «гарячі» і «холодні» складські зони. Щоб оптимально розділити всю номенклатуру, необхідно скористатися методиками ABC– і XYZ-аналізу. В даному випадку основним критерієм поділу товарних

позицій на групі є кількість підходів/переміщень складського персоналу необхідних для виконання технологічних операцій, зокрема, процедури комплектації замовлень у виробництво або клієнтам.

Розміщення товарів у «гарячу» і «холодні» зони здійснюється на підставі матриці результатів ABC-, XYZ-аналізу (табл. 8.2).

Таблиця 8.2

Матриця ABC- XYZ-аналізу

	A	B	C
X			
Y			
Z			

До «гарячої» зони зберігання будуть віднесені позиції, що знаходяться в квадратах AX, AY, BX, до «середньої» зони зберігання – позиції, що знаходяться в квадратах AZ, BY, CX, і до «холодної» зони зберігання – позиції, що знаходяться в квадратах BZ, CZ, CY.

«Гаряча» зона, як правило, розташовується ближче до зони відвантаження, на стелажах, що знаходяться в центральному проїзді, в нижніх ярусах стелажів, що дозволяє істотно скоротити час на виконання технологічних операцій.

Задача 8.2. В таблиці 8.3 представлена інформація про товари, що зберігаються на складі та кількість їх замовлень за місяць.

Таблиця 8.3 – Вихідні дані

№ п/п	Код товару	Назва	Адреса місяця	Кількість замовлень по кварталам				Ряд	Ярус	Місце
				5	6	7	8			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	26548	Муфта	AW0123	562	352	125	635	1	2	3
2	5623	Трійник	AW 0325	135	278	456	254	3	2	5
3	23587	Електроди ОЗС	AW0458	658	785	635	965	4	5	8
4	3254	Електроди УОНИ	AW0256	458	125	96	563	2	5	6
5	65237	Радіатор	AW0896	235	125	96	356	8	9	6
6	9521	Кран газовий	AW0658	358	458	255	356	6	5	8
7	6842	Болт	AW0567	56	96	215	456	5	6	7
8	25643	Гайка	AW0986	1245	986	895	1532	6	8	6
9	35762	Шайба	AW0256	965	1002	896	968	2	5	6
10	51468	Вентиль	AW0457	356	568	245	457	4	5	7

Закінчення табл. 8.3

11	5872	Цвяхи (90-60)	AW0689	85	89	125	98	6	8	9
12	32658	Цвяхи (50-20)	AW0356	654	586	785	632	3	5	6
13	45877	Цвяхи (200-100)	AW0831	578	635	548	653	8	3	1
14	58421	Згін	AW0562	362	256	456	305	5	6	2
15	65213	Відведення	AW0324	856	756	836	986	3	2	4
16	54236	Скоба	AW0568	457	354	459	256	5	6	8
17	12543	Різьба	AW0658	325	568	255	564	6	5	8
18	8956	Підвіс прямий	AW0983	356	256	359	304	9	8	3

Завдання. З використанням методики ABC- та XYZ-аналізу здійснити розміщення товарів у «гарячу» і «холодну» зони зберігання.

8.3. Розрахунок показників інтенсивності роботи складу

Складський товарообіг – показник, що характеризує вартість реалізованої зі складу продукції за відповідний період (місяць, квартал, рік), грн.

Складський вантажообіг – кількість вантажів (т, м³, штук тощо), що переміщується через склад за обраний часовий період або натуральний показник, що характеризує обсяг роботи складу. Розраховується як кількість відпущених (відправлених) вантажів протягом певного періоду часу (односторонній вантажообіг).

Вантажопотік – вага вантажів, що проходять через ділянку в одиницю часу (т/год, т/рік, штук/рік тощо).

Вантажопереробка – кількість перевантажень по ходу переміщення вантажу. Відношення вантажопереробки до вантажообігу складу характеризується коефіцієнтом переробки, який може бути більше вантажопотоку в 2...5 разів. Зниження коефіцієнта вантажопереробки говорить про поліпшення технології переробки вантажів та впровадження комплексної механізації та автоматизації на складі.

Витрати на утримання складу (C_z) – це всі витрати, які пов'язані з утриманням складу та організацією робіт на складі.

$$C_z = Z + H + E + M + A_{cm} + A_{cб} + I, \quad (8.10)$$

де Z – основна та додаткова заробітна плата робітників складу та адміністративно-управлінського персоналу складу; H – нарахування на заробітну плату (ЄСВ); E – загальна вартість спожитої електроенергії (технологічної, силової, на освітлення); M – вартість спожитого мастила

та інших допоміжних матеріалів; A_{cm} – амортизація і ремонт складського обладнання та техніки; A_{cb} – річні відрахування на амортизацію і ремонт складських будівель і споруд; I – інші витрати складу.

Співвідношення між окремими складовими витрат підприємства залежить від рівня механізації та автоматизації складських робіт.

Задача 8.3.1. Компанія «Агро» спеціалізується на оптовому продажу овочів. Для забезпечення потреб споживачів компанія володіє складом розмірами 16×9 метрів. Всі товари зберігаються в контейнерах розмірами 1×1 м.

На рисунку 8.1 представлена кількість запитів на товари, які зберігаються в кожному із контейнерів.

23		6	78		789	74	16
567		874	983		643	789	15
76		1234	567		872	562	13
3467		65	342		78	873	12
876		459	78		923	946	11
981		736	943		5673	934	10
37		521	2674		634	78	9
678		943	983		823	342	8
432		278	93		852	689	7
567		835	78		78	1245	6
							5
							4
							3
							2
	Вхід						1

Рисунок 8.1 – Схема розміщення контейнерів на складі

Завдання:

- 1) розрахувати сумарний вантажопотік складу;
- 2) мінімізувати сумарний вантажопотік шляхом оптимального розміщення товарів в контейнерах.

Методичні вказівки до виконання

- 1) Сумарний вантажопотік визначається за формулою:

$$ВП = \sum_1^n 2L_i Z_i, \quad (8.11)$$

де n – кількість контейнерів; L_i – відстань від воріт складу до i -го контейнеру; Z_i – кількість замовлень i -того контейнера.

2) Мінімізувати сумарний вантажопотік можна шляхом раціонального розміщення контейнерів на складі, при цьому, чим більша кількість замовлень, тим ближче має бути розміщений контейнер до входу в склад.

Задача 8.3.2. Компанія «Агро» володіє власним складом, що обумовлює значні витрати на його утримання та зберігання вантажу. Нерівномірна завантаженість складу протягом року призводить до значних непродуктивних витрат компанії. Менеджмент компанії веде пошук варіантів оренди складу.

Витрати на складські операції та умовно-постійні витрати на утримання власного складу представлені в таблиці 8.4 та 8.5.

Таблиця 8.4 – Вартість складських операцій на власному складі

Операція	Вантажообіг (В _о), т/рік	Собівартість виконання робіт (С), грн/т
Внутрішньоскладське переміщення вантажів	136000	132
Операції в експедиціях	45673	123
Операції в процесі приймання і комплектації	78342	25
Операції в зоні зберігання	69876	167
Ручне розвантаження і навантаження	56732	276
Механізоване розвантаження і навантаження	45896	113

Таблиця 8.5 – Умовно-постійні витрати на утримання власного складу

Витрати	Значення
Амортизація складу, грн/рік	35467
Ремонт будівлі складу, грн/рік	2456
Амортизація складського обладнання, грн/рік	3456
Амортизація складської техніки, грн/рік	6735
Оплата праці начальника складу, грн/міс	19754
Оплата праці вантажника складу, грн/міс	15467
Кількість вантажників	6
Оплата праці комплектувальників складу, грн/міс	17278
Кількість комплектувальників	5
ССВ на оплату праці складських працівників, %	22
Канцелярські витрати, грн/рік	15643
Послуги зв'язку, грн/рік	19845
Охорона складу, грн/рік	17365
Амортизація сигналізації складу, грн/рік	5639
Спожита електроенергія, кВт/міс	978
Вартість 1 кВт електроенергії	За ціною на момент розрахунку

За оренду найманого складу підприємство зобов'язане вносити щомісячну орендну плату в розмірі (O) – 630 грн/м². В орендну плату включається амортизація та оплата праці складського персоналу.

Число днів збереження вантажу на найманому складі (K) – 365.

Кількість робочих днів (D) – 300.

Розмір запасу вантажу в днях (Z) – 7 днів.

Навантаження на 1 м² загальної площі при збереженні вантажу на найманому складі (стелажне зберігання) (H_n) – 2,1 т.

Завдання.

- 1) розрахувати суму умовно-постійних витрат складу (УПВ);
- 2) визначити витрати на збереження вантажу на власному складі;
- 3) розрахувати розмір необхідної площі найманого складу для зберігання вантажу;
- 4) розрахувати витрати на збереження вантажу на найманому складі;
- 5) порівняти витрати на збереження вантажу на власному та орендованому складі при збільшенні вантажообігу на 10% (6 етапів). При зростанні вантажообігу зростатимуть змінні витрати, а умовно постійні витрати не змінюватимуться;
- 6) визначити вантажообіг складу, при якому підприємству байдуже чи мати власний, чи орендувати склад (визначити точку байдужості).

Методичні вказівки до виконання

- 1) За даними таблиці визначити сумарний обсяг вантажопереробки ($B_{пер}$) на складі та обсяг вантажопереробки на 1 т.

$$B_{пер} = B_o \cdot C, \quad (8.12)$$

- 2) Витрати на збереження вантажу на власному складі

$$B = B_{пер} + УПВ, \quad (8.13)$$

- 3) Розмір необхідної площі найманого складу для зберігання вантажу:

$$F_{складу} = \frac{Вантажообіг}{H_n} / (D \cdot Z), \quad (8.14)$$

- 4) Витрати на збереження вантажу на найманому складі

$$Z = F \cdot K \cdot O. \quad (8.15)$$

Задача 8.3.3. Підприємство має намір орендувати накопичувальний склад для зберігання готової продукції. На сьогодні

підприємство має чотири пропозиції, вихідні даних яких надані в таблиці 8.5.

Завдання. Обрати найбільш ефективний варіант оренди складу.

Таблиця 8.5 – Вихідні дані

Площа складу	Пропозиції оренди складу			
	1	2	3	4
Загальна площа складу, м ²	660	720	567	943
Кабінет начальника складу, м ²	4	3	5	3
Кабінет складських логістів, м ²	9	12	13	15
Побутова кімната, м ²	9	15	21	17
Приймальне відділення, м ²	27	32	29	23
Відділ сортування, м ²	34	54	28	32
Площа під сходами, м ²	3	6	5	7
Зона комплектування, м ²	130	167	89	231
Площа проходів між стелажми, м ²	43	57	83	92
Площа під колонами, м ²	–	–	–	1
Вага вантажу, що одночасно зберігається на складі, т	32467	49765	32946	872431

Задача 8.3.4. На спеціалізованому складі мукомольного підприємства зберігається широкий асортимент борошна. Річний оборот окремих товарних позицій борошна поданий в табл. 8.6.

Склад працює 360 днів, 12 годин на добу.

Завдання. Розрахувати показники інтенсивності роботи складу.

Таблиця 8.6 – Вихідні дані

Перелік товарів	Кількість товарів, т	Ціна за 1 т, грн
Борошно пшеничне I гатунку	523	6467
Борошно пшеничне II гатунку	654	5876
Борошно гречане	79	8945
Борошно вівсяне	157	7982
Борошно житнє	476	6569
Борошно ячмінне	282	5478
Висівки житні	23	1896
Борошно рисове	75	19692
Складський товарообіг, тис. грн		
Складський вантажообіг, т		
Вантажопотік, т/год		

Задача 8.3.5. Складський вантажообіг становить 20 000 т вантажу, при цьому 8 000 т зберігалось 5 днів, 5 000 т зберігалось 7 днів, а 7 000 т зберігалось 10 днів.

Завдання. Розрахувати оборот складу за місяць роботи.

Розрахувати загальну кількість тонно-днів зберігання вантажу за розрахунковий період, середній термін зберігання вантажів на складі та оборот складу за розрахунковий період.

Методичні вказівки до виконання

Розрахунок загальної кількості тонно-днів зберігання за розрахунковий період

$$T_z = t_1 \cdot G_1 + \dots + t_n \cdot G_n, \quad (8.16)$$

де t – термін зберігання вантажу, днів; G – кількість вантажу, т.

Середній термін зберігання 1 т вантажу на складі, днів

$$T_c = \frac{T_z}{G}, \quad (8.17)$$

де G – вантажообіг складу за місяць, т.

Оборот складу за розрахунковий період

$$O = \frac{T_k}{T_c}, \quad (8.18)$$

де T_k – календарна кількість днів у розрахунковому періоді.

Тести для самоконтролю

1. Площа, яка використовується для зберігання вантажів, називається:

- а) корисною;
- б) допоміжною;
- в) адміністративно-побутовою.

2. Площа, яка зайнята проїздами і проходами між стелажими, штабелями, бочками, називається:

- а) корисною;
- б) допоміжною;
- в) адміністративно-побутовою.

3. Площа, яка призначена для розміщення адміністративно-контрорських служб, зайнята проїздами і проходами між стелажими, штабелями, бочками, називається:

- а) корисною;
- б) допоміжною;
- в) адміністративно-побутовою.

4. Площа, яка призначена для розміщення інженерних пристроїв і комунікацій, називається:

- а) підсобно-технічною;

- б) допоміжною;
- в) адміністративно-побутовою.

5. Ідентифікація – це:

- а) процес кодування вантажу, що дозволяє забезпечити облік та контроль його руху на складі;
- б) сукупність операцій, які забезпечують процес зберігання вантажів на складі;
- в) сукупність операцій, які забезпечують процес переміщення вантажів.

6. Чим вищий коефіцієнт використання корисної площі складу, тим:

- а) вища вартість продукції, що зберігається на складі;
- б) нижчі витрати на зберігання вантажу на складі;
- в) більша загальна площа складу.

7. Показник, що відображає вагу вантажу, що одночасно розміщується на 1 м² корисної площі складу, називається:

- а) питоме середнє навантаження на 1 м² корисної площі;
- б) коефіцієнт використання загальної площі складу;
- в) складський товарооборот.

8. Показник, що характеризує вартість реалізованої зі складу продукції за відповідний період, називається:

- а) питоме середнє навантаження на 1 м² корисної площі;
- б) коефіцієнт використання загальної площі складу;
- в) складський товарооборот.

9. Показник, що характеризує кількість вантажів, що переміщується через склад за обраний часовий період, називається:

- а) вантажопотік;
- б) складський вантажооборот ;
- в) складський товарооборот.

10. Показник, що характеризує вагу вантажів, що проходять через ділянку в одиницю часу, називається:

- а) вантажопотік;
- б) вантажопереробка;
- в) коефіцієнт оборотності.

11. Показник, що характеризує кількість перевантажень по ходу переміщення вантажу, називається:

- а) вантажопотік;
- б) вантажопереробка;
- в) коефіцієнт оборотності.

Обов'язкові та додаткові завдання

Задача 8.3.6. Впродовж року на склад надходить металопрокат (т):

1. Балки і швелери – 1200.
2. Сталь сортова рядова велика – 1500.

3. Сталь сортова рядова середня – 1400.
4. Сталь сортова рядова дрібна – 3200.
5. Труби сталеві великого діаметра – 1000.
6. Труби чавунні – 500.

Разом – 8800.

Термін зберігання на складі – 30 днів.

Нормативне навантаження на 1 м² площі складування на висоті укладання 1 м (σ), т/м²:

- балки і швелери – 3,0.
- дрібносортний прокат – 2,5.
- середньосортний прокат – 2,8.
- великосортний прокат – 3,0.

Коефіцієнт використання площі (а) – 0,35.

Завдання: Визначити корисну і загальну площу складу прокату чорних металів.

Методичні вказівки до виконання

- 1) Розрахувати корисну площу для зберігання кожного виду металопродукату.
- 2) Розрахувати сумарну корисну площу для зберігання металопродукату.
- 3) Розрахувати загальну площу складу.

Задач 8.3.7. Протягом року на склад надходять пиломатеріали (тис.м³):

- сосна – 25;
- модрина – 30;
- ялина – 15;
- осика – 12.

Разом – 82.

Термін зберігання пиломатеріалів на складі – 30 днів; пиломатеріали зберігаються в штабелях (довжина 6 м, ширина 14 м, висота 3,5 м), щільність укладання (β) - 0,8; об'ємна маса, поміщена в штабель (j) - 1,0; довжина складу (L) - 150 м, ширина складу (B) – 40 м.

Завдання. Розрахувати коефіцієнт використання загальної площі складу.

Методичні вказівки до виконання

1. Розрахувати сумарний обсяг надходжень пиломатеріалів на склад (Q_n).
2. Розрахувати величину встановленого запасу на складі в натуральному вираженні.

$$Q = \frac{Q_n \cdot 30}{365}. \quad (8.19)$$

3. Розрахувати ємність штабелю

$$E = V \cdot j \cdot \beta = (l \cdot b \cdot h) \cdot j \cdot \beta. \quad (8.20)$$

4. Розрахувати кількість штабелів

$$n = \frac{Q}{E}. \quad (8.21)$$

5. Розрахувати корисну площу складу.

6. Розрахувати загальну площу складу.

7. Розрахувати коефіцієнт використання площі складу.

РОЗДІЛ 9. ПАКУВАННЯ І ІНШІ СПОСОБИ ПІДГОТОВКИ ВАНТАЖУ ДО ТРАНСПОРТУВАННЯ

Метою практичного заняття є набуття практичних навичок та досвіду розрахунку необхідної кількості упаковки та тари для забезпечення потреб транспортування, постачання та розподілу вантажів

План практичного заняття

9.1. Розрахунок необхідної кількості пакування.

9.2. Оцінювання впливу пакування на показники ефективності діяльності учасників ланцюга постачання.

9.1. Розрахунок необхідної кількості пакування

Упаковка - це сукупність предметів і матеріалів, що забезпечують збереження продукції на всіх етапах її складування, транспортування та доставки до споживача. Упаковка реалізує сукупність функцій, пов'язаних з процесом реалізації продукції споживачеві.

Тара – промисловий виріб, який забезпечує зручність транспортування продукції та всіх процесів, пов'язаних з ним (навантаження, розвантаження, перевалка).

Задача 9.1. Компанія «Метиз» є провідним імпортером та дистриб'ютором метизної продукції. Основними партнерами компанії є підприємства хімічної, нафтової, харчової промисловості та будівництва. З урахуванням особливостей даної продукції, зберігання і транспортування цвяхів, болтів та іншої металевої продукції здійснюється в дерев'яних ящиках. Компанія планує збільшення річного вантажообігу складу, що пов'язане з необхідністю збільшення замовлення на купівлю метизної дерев'яної тари.

Завдання: Визначити необхідну кількість ящиків тарі, необхідної для нормальної роботи складу, якщо відомо, що:

- плановий річний вантажообіг складу (Q) – 12 000 т;
- середня вантажомісткість тари (q_m) – 0,35 т;
- нормативний термін зберігання продукції (t_3) – 12 діб;
- коефіцієнт ремонту тари (a_p) – 0,1;
- тара затримується споживачем протягом ($t_{затр}$) – 4 днів;
- кількість днів роботи складу (T) – 255 днів;

- тара знаходиться в дорозі ($t_{дор}$) – 3 днів;
- коефіцієнт нерівномірності відпуску продукції зі складу ($K_{нев}$) – 1,1.

Методичні вказівки до виконання

Потреба в палетах і тарі визначається наступним чином:

$$n_{заг} = n_з + n_p + n_{затр} + n_{дор}, \quad (9.1)$$

де $n_{заг}$ – загальна потреба в якомусь із видів тари, шт; $n_з$ – кількість одиниць тари, яка необхідна для зберігання вантажів, шт; n_p – кількість одиниць тари, яка знаходиться в ремонті, шт; $n_{затр}$ – кількість одиниць тари, яка затримана споживачем, шт; $n_{дор}$ – кількість одиниць тари, яка знаходиться в дорозі, шт.

Потреба в тарі, яка необхідна для зберігання вантажів, розраховується за формулою:

$$n_з = \frac{Qt}{365q}, \quad (9.2)$$

де Q – річний вантажообіг кожної номенклатури вантажу, т; t – нормативний термін зберігання вантажу, діб; q – вантажомісткість тари, т.

Кількість тари, яка знаходиться в ремонті, визначається за формулою:

$$n_p = n_з a_p, \quad (9.3)$$

де a_p – коефіцієнт ремонту (0,1...0,15).

Кількість тари, яка затримана споживачем, визначається за формулою:

$$n_{затр} = \frac{Qt_{cn}}{Tq}, \quad (9.4)$$

де t_{cn} – кількість днів, протягом яких тара була затримана споживачем (для розрахунків приймається 5 днів, а для контейнерів – до 10 днів); T – кількість днів роботи складу в рік.

Кількість тари, яка знаходиться в дорозі, визначається за формулою:

$$n_о = \frac{Qt_о K_{нев}}{365q}, \quad (9.5)$$

де $t_о$ – час знаходження тари в дорозі; $K_{нев}$ – коефіцієнт нерівномірності відпуску вантажу зі складу (1,1...1,2).

9.2. Оцінювання впливу пакування на показники ефективності діяльності учасників ланцюга постачання

Задача 9.2. Консервний завод виробляє широкий асортимент консервованих овочів та фруктів. Підготовлені до реалізації консерви упаковують в дерев'яні ящики, ящики з гофрованого картону або термостійку плівку. В одну одиницю тари закладають консерви одного найменування і з однієї партії.

За рік завод виробляє 10 000 т. консервованого зеленого горошку. Фасування горошку здійснюється в скляні банки об'ємом 425 мл, вагою 400 г. Банки фасуються в гофровані ящики по 32 штуки в кожний ящик.

Постачання горошку споживачам здійснюється укрупненими вантажними одиницями. Для дрібнооптових споживачів постачання продукції здійснюється в картонних коробах, а для крупнооптових та на експорт – на палетах.

Розміри одного картонного ящика $28 \times 58 \times 20$ см.

Габаритні розміри європалети: ширина 800 мм, довжина 1200 мм, висота 144 мм.

Об'єм вантажної палети: $1,200 \times 0,8 \times 0,144$ м = 0,14 м³.

Вага однієї невантаженої палети – 38 кг.

Максимальна дозволена вантажопідйомність європалети – 2 тони.

Вантажопідйомність подовженої Газелі – до 1,5 тонн.

Завдання: Розрахувати кількість скляних банок, картонних коробів, необхідних для забезпечення процесу постачання продукції споживачеві.

Розрахувати кількість коробів, які можна розмістити на одній палеті, виходячи із розмірів одного короба, максимальної вантажопідйомності однієї палети та необхідності забезпечення стійкості навантаженої палети (4 короба).

Розрахувати витрати консервного заводу на упакування та затарювання консервованого горошку (за цінами на момент здійснення розрахунку).

Задача 9.3. Консервний завод здійснює постачання продукції з використанням подовженої Газелі, розміри якої вказані на рис. 9.1.



Рисунок 9.1. – Розміри Газелі та палетомісткість

З урахуванням габаритів автомобіля можливе одночасне постачання 6 палет, розміщених в 2 ряда по 3 палети.

Завдання. За умовами задачі 9.2 оцінити, при використанні якої вантажної одиниці (картонних коробів чи палет) коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу буде більшим.

Питання для самоконтролю

- 9.1. Охарактеризуйте фактори, які впливають на вибір способу пакування вантажів.
- 9.2. Наведіть відмінності упаковки та тари.
- 9.3. Які функції упаковки та тари?
- 9.4. Які правила маркування споживчої тари?
- 9.5. Які правила маркування транспортної тари?
- 9.6. Наведіть переваги та недоліки використання піддонів (палет) в процесі транспортування вантажів..

Тести для самоконтролю

1. *Виріб з пакувального матеріалу, призначений для захисту товару від небажаних механічних впливів і атмосферних опадів, та який має відношення виключно до процесу реалізації товару, називається:*

- а) упаковка;
- б) тара;
- в) ємність.

2. *Промисловий виріб, в який розміщується товар, називається:*

- а) упаковка;
 - б) тара;
 - в) ємність.
-

3. Елемент упаковки, призначений для забезпечення зручності транспортування, складування, зберігання, кріплення до транспортних засобів, називається:

- а) споживчою тарою;
- б) транспортною тарою;
- в) виробничою тарою.

4. Елемент упаковки, в якій безпосередньо розфасовується продукція, і який забезпечує зручність її використання споживачем, називається:

- а) споживчою тарою;
- б) транспортною тарою;
- в) виробничою тарою.

5. Певна кількість ящиків, розміщена на піддоні та закріплена на ньому з допомогою скрейтч-стрічки для можливості проведення навантажувально-розвантажувальних робіт, називається:

- а) виробничою тарою;
- б) м'якою транспортною тарою;
- в) вантажною одиницею.

6. Написи, зображення та умовні позначки, вміщені на упаковці, бирках або самому товарі, називаються:

- а) маркуванням;
- б) етикетуванням;
- в) рекламуванням.

7. Бирка, прикріплена до упаковки, називається:

- а) маркування;
 - б) етикетка;
 - в) тара.
-

Обов'язкові та додаткові завдання

1. Відповідно до умов задач 9.1–9.3 описати вимоги до маркування споживчої та транспортної тари при постачанні даних видів продукції.

РОЗДІЛ 10. ЛОГІСТИКА РОЗПОДІЛУ

Метою практичного заняття є набуття практичних навиків оцінювання ефективності руху матеріального потоку від місця їх походження до місць споживання

План практичного заняття

10.1. Оцінювання системи управління розподілом матеріальних потоків.

10.2. Оцінювання ефективності каналів розподілу.

10.3. Організація каналів розподілу.

10.1. Оцінювання системи управління розподілом матеріальних потоків

Задача 10.1. Логістичний центр у своїй діяльності керується принципами надійності, повноти та вчасності задоволення потреб клієнтів. З цією метою було укладено договори на рік, згідно яких логістичний центр зобов'язувався до шостого числа кожного місяця постачати клієнтам товар у розмірі 250 одиниць. Результати аналізу фактичних даних щодо динаміки постачань представлено в табл. 10.1.

Таблиця 10.1 – Аналіз динаміки постачань

Місяць постачання	Обсяг постачання, од.	Дата поставки
Січень	250	8.01
Лютий	240	7.02
Березень	250	6.03
Квітень	235	9.04
Травень	240	6.05
Червень	255	8.06
Липень	250	6.07
Серпень	260	6.08
Вересень	255	6.09
Жовтень	230	10.10

Завдання: розрахувати ритмічність, рівномірність та середній час затримки постачань.

Методичні вказівки до виконання

– рівномірність постачання – це дотримання господарськими партнерами зобов'язань по надходженню товарних потоків рівної потужності через рівні проміжки часу;

– ритмічність постачання – це дотримання часових і кількісних параметрів постачання, обумовлених договором постачання, з урахуванням сезонних і циклічних особливостей виробництва, продажу, просування товарних потоків і споживання.

Коефіцієнт рівномірності постачання знаходиться в межах від 0 до 100. Чим ближче цей коефіцієнт до верхньої межі, тим рівномірнішим є постачання:

$$K_{рівн} = 100 - K_{вар}, \quad (10.1)$$

де: $K_{вар}$ – коефіцієнт варіації, який розраховується за формулою:

$$K_{вар} = \frac{\sigma_n \cdot 100}{P_{cp}}, \quad (10.2)$$

де: σ_n – середньоквадратичне відхилення обсягів постачання за кожен рівний відрізок часу від середнього рівня за весь період; P_{cp} – середній розмір постачання за весь період.

$$\sigma_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_i - P_{cp})^2}{n}}, \quad (10.3)$$

де P_i – постачання за i -тий відрізок часу.

$$P_{cp} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n}}. \quad (10.4)$$

Для того, щоб розрахувати ритмічність постачання, необхідно знайти коефіцієнт аритмічності. Чим ближче коефіцієнт аритмічності до нуля, тим ритмічніше постачання підприємства:

$$K_{ар} = \sum_{i=1}^n \left| 1 - \frac{P_{\phi}}{P_{\delta}} \right|, \quad (10.5)$$

де n – кількість періодів постачання; P_{δ} – постачання за умовами договору за i -тий проміжок часу (у натуральних або вартісних одиницях); P_{ϕ} – фактичне постачання за i -тий проміжок часу (у натуральних або вартісних одиницях).

Середній час затримки постачань необхідно розраховувати за наступною формулою:

$$TZ_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m TZ_i, \quad (10.6)$$

де: n – кількість аналізованих періодів; m – кількість постачань, по яких зафіксований факт відхилення; TZ_i – тривалість затримки по i -му постачанню.

10.2. Оцінювання ефективності каналів розподілу продукції

Канал розподілу – це сукупність юридичних та фізичних осіб, які надають послуги на шляху доставки товару до кінцевого споживача. Іншими словами – це шлях, яким рухаються товари від виробника до споживача.

Дистриб'ютори – юридична або фізична особа, яка є офіційним представником виробника товару і виконує функції оптового розподілу товару від виробника до оптового (дилера), роздрібного торговця (ритейлера) або до кінцевого споживача.

Дилер – це оптовий, рідше роздрібний посередник, який проводить операції від свого імені і за свій рахунок. Дилери розташовані в каналі розподілу найближче до споживача.

Комісіонери – оптові та роздрібні посередники, які проводять операції від свого імені та за рахунок виробника.

Агент – посередник, який виступає в якості представника або помічника іншої особи (принципала).

Задача 10.2. Київський велосипедний завод Ardis є найбільшим виробником велосипедів в Україні. Реалізація велосипедів здійснюється різними каналами їх розподілу. На території Молдови реалізація продукції здійснюється компанією «Велопробіг», яка є дилером заводу Ardis. У відповідності до умов договору дистрибуції компанія «Велопробіг» зобов'язана щомісячно купувати у заводу велосипедів на суму 765324 грн. Для виконання умов договору дистрибуції, торгова надбавка компанії «Велопробіг» становить 10% .

На території України Ardis реалізує велосипеди через фірмовий магазин. У період з квітня по вересень середній обсяг реалізації велосипедів у фірмовому магазині становить 1625753 грн, з жовтня по березень – 256498 грн. фірмова торгова надбавка становить 5%.

Завдання: Проаналізувати, який із каналів розподілу велосипедів забезпечує вищу дохідність для велосипедного заводу Ardis.

Задача 10.3. Велосипед ARDIS TRINITY МТВ 26" 17" реалізується у фірмовому магазині заводу за ціною 10 836 грн. Торгова надбавка фірмового магазину в ціні реалізації велосипеду становить 5 %.

Торгова надбавка дистрибутора заводу – 10 %. Дистрибутор реалізує велосипеди дилерам, оптовим та роздрібним покупцям.

Дилер має можливість придбати велосипеди у дистрибутора та безпосередньо у заводу. При закупівлі партії велосипедів у кількості 30 одиниць завод надає знижку в розмірі 10 % оптової ціни виробника. При закупівлі велосипедів в кількості 50 одиниць знижка заводу становить 17 %. Торгова надбавка дилера – 20 % ціни придбання. Дилер реалізує велосипеди оптовим покупцям та роздрібним торговцям. Торгова надбавка роздрібного торговця – 15 % ціни придбання.

Завдання: 1) схематично зобразити канали розподілу велосипедів;
2) розрахувати ціну реалізації велосипедів кожним із учасників каналу розподілу;
3) проаналізувати, який із каналів розподілу велосипедів є найбільш вигідним для заводу.

Задача 10.4. Логістичний центр здійснює постачання широкого асортименту канцелярських виробів споживачам з усіх регіонів України. Перелік основних споживачів та обсяги постачання канцелярських виробів надані в таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 – Обсяги постачання канцелярських виробів клієнтам логістичного центру

№ п/п	Назва клієнта	Обсяги постачання за рік, тис.грн	в т.ч по кварталах			
			I	II	III	IV
1	ТОВ «Сокар»	1674	562	352	125	635
2	ТОВ «Бриз»	1123	135	278	456	254
3	ПАТ «Авангард»	3043	658	785	635	965
4	ПП «Школяр»	1242	458	125	96	563
5	ПП «Малюк»	812	235	125	96	356
6	ДП «Центр розвитку дитини»	1427	358	458	255	356
7	ТОВ «Меридіан»	823	56	96	215	456
8	ТОВ «Школа»	4658	1245	986	895	1532
9	ПП «Дзвоник»	3831	965	1002	896	968
10	ТОВ «Олівчик»	1626	356	568	245	457
11	ТОВ «Клас»	397	85	89	125	98
12	ТОВ «Трансгаз»	2657	654	586	785	632
13	ТОВ «Надра»	2414	578	635	548	653
14	ПАТ «Ельбрус»	1379	362	256	456	305
15	ТОВ «Рубіж»	3434	856	756	836	986
16	ТОВ «Мрія»	1526	457	354	459	256
17	ТОВ «Вимпел»	1712	325	568	255	564
18	ТОВ «Офіс»	1275	356	256	359	304

Завдання. З використанням методики ABC- та XYZ-аналізу здійснити групування клієнтів логістичного центру за обсягами та стабільністю замовлень.

10.3. Організація каналів розподілу продукції

Задача 10.5. ТОВ «Вишенька» займається дистрибуцією плодоовочевих консервів. Здійснюючи реінжиніг матеріального потоку, керівництво фірми розглядає варіант доцільності інвестиційного проекту – побудови дистрибуційного центру (ДЦ). Для прийняття остаточного рішення необхідно зробити попереднє оцінювання капіталовкладення для реалізації даного проекту (закупівля земельної ділянки, будівництво та запуск ДЦ), виходячи з наступного технічного завдання:

1. Геометричні розміри:
 - приміщення одноповерхове;
 - висота складування – 4 рівні від рівня підлоги;
 - ДЦ повинен забезпечити зберігання 10 добових запасів з максимальним обсягом 2000 т, співвідношення основних товарних позицій наведено в табл. 10.3.

Таблиця 10.3 – Товарні позиції, що зберігатимуться в ДЦ

Товарні позиції	Обсяг	
	тон	піддонів
Спеції	9	600
Джем полуничний	14	40
Сливи консервовані	24	48
Огірки консервовані	800	2000
Помідори консервовані	320	800
Інша продукція	540	1080

2. Спосіб зберігання:
 - вся продукція зберігається на європіддонах;
 - висота одного штабеля продукції разом з дерев'яним піддоном не повинна перевищувати: для легких вантажів – 1,8 м; для всіх інших – 1,6 м;
 - перший рівень стоїть на підлозі, всі інші на стелажах.
- Загальні вимоги до ДЦ:
- наявність залізничної гілки та рампи на вході;

- наявність автомобільних під'їзних шляхів та автомобільної рампи на виході;
- прихід продукції здійснюється кожні дві доби й складає максимально 400 т;
- відвантаження продукції на виході за добу складає максимально 200 т;
- 50 % вантажопотоку буде відвантажуватися в розмірі не кратному вазі піддону;
- режим роботи – цілодобово;
- відповідність всім вимогам техніки безпеки та пожежної безпеки;
- побутові приміщення повинні формувати умови для всього обслуговуючого персоналу.

Завдання.

Розрахувати розмір майбутнього дистрибуційного центру (ДЦ).

Тести для самоконтролю

1. Сукупність операцій, пов'язаних з рухом матеріальних та інформаційних потоків в процесі доведення товару до споживача, називається:

- а) логістикою розподілу;
- б) виробничою логістикою;
- в) транспортною логістикою.

2. Сукупність юридичних та фізичних осіб, які надають послуги на шляху доставки товару до кінцевого споживача, називається:

- а) логістичним ланцюгом;
- б) каналом розподілу;
- в) логістичною системою.

3. Посередник, який діє від імені виробника та за свій рахунок, називається:

- а) дилером;
- б) дистриб'ютором;
- в) комісіонером.

4. Посередник, який діє від свого імені та за свій рахунок, називається:

- а) дилером;
- б) дистриб'ютором;
- в) комісіонером.

5. Посередник, який діє від свого імені та за рахунок виробника, називається:

- а) дилером;
 - б) дистриб'ютором;
 - в) комісіонером.
-

б. Посередник, який діє від імені виробника та за рахунок виробника, називається:

- а) дилером;*
 - б) агентом;*
 - в) комісіонером.*
-

РОЗДІЛ 11. ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА

Метою практичного заняття є формування вмінь планування, організації, контролю за рухом матеріальних та інформаційних потоків в процесі транспортування вантажів

План практичного заняття

11.1. Розрахунок кількості їздок автомобіля з вантажем.

11.2. Розрахунок витрат та транспортних тарифів.

11.3. Розв'язання незбалансованої класичної транспортної задачі за допомогою надбудови «Пошук розв'язку» Microsoft Excel. Моделювання ситуації неможливості перевезень в окремому напрямку. Аналіз чутливості оптимального розв'язку за звітами надбудови «Пошук розв'язку».

11.1. Розрахунок кількості їздок автомобіля з вантажем

Задача 11.1. АТП «Автотранс» має розгалужену мережу замовників транспортних послуг. Зокрема найбільшими замовленнями останнього місяця є:

1) замовлення на перевезення 50 тис. т. піску за маршрутом м. Корець – м. Новоград-Волинський, протяжністю 34 км від кар'єру з видобування піску до підприємства, що спеціалізується на будівництві промислових комплексів;

2) замовлення на перевезення 50 тис. т піску за маршрутом м. Корець – м. Рівне протяжністю 69 км від кар'єру з видобування піску до підприємства «ДОМ», що спеціалізується на будівництві промислових комплексів.

Для виконання обох замовлень АТП направило КАМАЗ 65115.

Завдання а. За даними таблиці 11.1 розрахувати вантажообіг за видами вантажів і в цілому по АТП (табл. 11.1);

Таблиця 11.1 – Розрахунок вантажообігу

Вид вантажу	Вид рухомого складу	№ та назва маршруту	Обсяги перевезень певного виду вантажу, Q_i , тис.т	Середня відстань перевезень певного вантажу, l_i , км	Вантажообіг за певним видом вантажу, P_i , тис. т·км
Пісок	КАМАЗ 65115	1-й: Корець-Новоград-Волинський	50	34	
		2-й: Корець-Рівне	30	69	
Всього			80	-	

Завдання б. За даними таблиці 11.2 розрахувати кількість їздок автомобіля з вантажем та річну продуктивність одного автомобіля.

Таблиця 11.2 – Вихідні умови для розрахунку

Показники	Значення
Відстань перевезень, км: Корець-Новоград-Волинський Корець- Рівне	34 69
Обсяг перевезень, т	
Середня тривалість перебування автомобіля в наряді, год	7,5
Марка автомобіля	КАМАЗ 65115
Вантажопідйомність автомобіля, т	15
Кількість автомобілів певної марки на підприємстві	11
Технічна швидкість, км/год	40
Коефіцієнт використання пробігу	0,5
Час простою під навантаженням (розвантаженням), год	0,2
Кількість днів роботи автомобіля	365
Коефіцієнт випуску автомобіля на лінію	0,9
Середньоспискова кількість автомобілів в АТП	20
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля	0,8

Методичні вказівки до виконання

Кількість їздок автомобіля з вантажем визначається за формулою:

$$n_i = \frac{V_{Ti} \cdot AT_{Hi} \cdot \beta_i}{l_i + V_{Ti} \cdot t_{n-p} \cdot \beta_i}, \quad (11.1)$$

де n_i – число їздок автомобіля i -ої марки з вантажем, од.; AT_{Hi} – середня тривалість перебування автомобіля i -ої марки в наряді, год.; V_{Ti} – середня технічна швидкість руху автомобіля, км/год.; l_i – середня довжина їздки з вантажем автомобіля i -ої марки, км; β_i – коефіцієнт використання пробігу автомобіля i -ої марки; t_{n-p} – час простою автомобіля i -ої марки під навантаженням-розвантаженням, год.

Середньодобова продуктивність рухомого складу визначається за формулою:

$$W_D = n_i \cdot q_i \cdot \gamma_i, \quad (11.2)$$

де q_i – вантажопідйомність автомобіля i -ої марки, т; γ_i – коефіцієнт використання вантажопідйомності i -ої марки.

Річна продуктивність одного автомобіля i -ої марки визначається за формулою:

$$W_{Pi} = W_{Di} \cdot T_{Ki} \cdot \alpha_i, \quad (11.3)$$

де T_K – календарний фонд робочого часу, дні; α – коефіцієнт випуску автомобілів i -ої марки на лінію.

Загальна вантажопідйомність парку рухомого складу:

$$q_{\text{заг}} = \sum_1^n A_c \cdot q_i, \quad (11.4)$$

де A_c – кількість рухомого складу.

11.2. Розрахунок витрат та транспортних тарифів

Задача. 3.2. ПАТ «Автотранс» надає послуги вантажних перевезень та транспортно-експедиторські послуги при перевезеннях вантажів залізничним, морським і річковим транспортом територією України та Європи.

Підприємство перевозить вантажі за маршрутом: Київ — Львів — Мостиська — Краків — Дрезден — Ерфурт — Дортмунд — Роттердам. Митний перехід «Мостиська» належить до основних митних пунктів на території України, характеризується значною щоденною кількістю вантажних транспортних засобів, що перетинають митний кордон України. Дуже часто таке переміщення супроводжується затримками в часі перетинання митного кордону, спричиненими великою кількістю транспортних засобів і незначною пропускнуою здатністю митниці, що призводить до затримки в часі доставки вантажів.

Завдання а. Розрахувати витрати ПАТ «Автотранс» на здійснення перевезення вантажів за маршрутом: Київ — Львів — Мостиська —

Краків — Дрезден — Ерфурт — Дортмунд — Роттердам за даними, поданими в табл. 11.3.

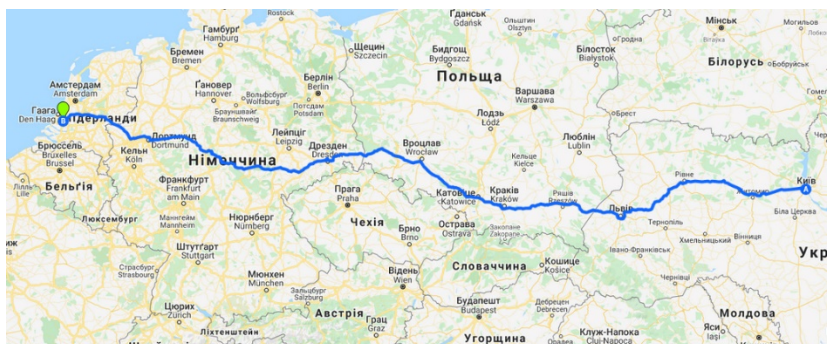


Рисунок 11.1 – Маршрут Київ –Роттердам (Київ – Львів – Мостиська – Краків – Дрезден – Ерфурт – Дортмунд – Роттердам)

Таблиця 11.3 – Вихідні дані

Показники	Витрати	
	на території України	за межами України
1	2	3
Марка автомобіля	Renault 455-31 TC	
Відстань: Київ – Львів – Мостиська – Краків – Дрезден – Ерфурт – Дортмунд – Роттердам, км	600	1655
Середня ціна палива за 1 л	25 грн	€1,2
Витрати палива на рейс, л	222	612,35
Кількість днів на здійснення перевезення	2	4
Посадовий оклад водія, грн	21320	
Добові за день	650 грн	€80
Надбавки до заробітної плати, %	20	
Нарахування на заробітну плату, %	22	
Строк експлуатації транспортного засобу, років	5	
Дорожні і митні витрати, грн. (плата за автостраду — 0,12 € за 1 км)		$1655 \times 0,12 \times 30,4 = 6037,44$

Закінчення табл. 11.3

1	2	3
Забезпечення рейсу, грн (TIR-carnet, CMR, дорожній лист) (TIR-carnet — еквівалент €50, CMR — 72,20 грн, подорожній лист — 20 грн)	$€50 \times 30,4 + 72,20 + 20 = 1612,2$	
Інші витрати (миття автомобіля тощо)	645	480
Відкриття віз, отримання дозволів (для автомобілів загальною вагою більше 7,5 т), грн: (віза — 35 євро, медичний страховий поліс — 770 грн за рік, страхування відповідальності перед третіми особами — 2365 грн за рік, дозвіл на пересування автомобіля територією однієї країни — 160 грн)	Витрати на один рейс: $(35 \times 30,4 + 770 + 2365 + 160 \times 3) / 42 = 111,40$ де 42 — середня кількість рейсів одного автомобіля за рік	
Страховий поліс на автомобіль (за рік 7800 грн)	На один рейс: $7800 : 42 = 186$ грн, де 42 — середня кількість рейсів одного автомобіля за рік	
Інші виробничі витрати	2 % основних операційних витрат	
Адміністративні витрати	7,75 % всіх операційних витрат	
Курс EUR/UAH	30,4	

Загальний пробіг Київ – Роттердам становить 2 255 км, з них 1 655 км – за межами України, 600 км – по Україні. Витрати палива на 100 км пробігу вантажного автомобіля — 37 л.

Загальна кількість палива, необхідна для організації доставки вантажу, становить 834,35 л ($2255 \times 37/100$), з них 612,35 л – за межами України, 222 л — в Україні. Середня ціна палива в Україні — 25 грн за 1 л, а за межами України – 1,2 EUR за 1 л.

Витрати на паливо:

– по Україні

$$C_U = N_U \times C_n; \quad (11.5)$$

$$C_U = 222 \times 25 = 5\,550 \text{ грн,}$$

де C_U — загальна вартість палива, яке використане автомобілем на території України; N_U — кількість палива, яке використав автомобіль в Україні; C_n — середня ціна 1 л палива в Україні;

– за межами України

$$C_{змV} = N_{змV} \times C_{лс}; \quad (11.6)$$

$$C_{змV} = 612,35 \times 1,2 = 734,8 \text{ EUR} \times 30,4 = 22\,338,53 \text{ грн},$$

де $C_{змV}$ — загальна вартість палива, яке використав автомобіль поза межами України; $N_{змV}$ — кількість палива, яке використав автомобіль поза межами України; $C_{лс}$ — середня ціна 1 л палива поза межами України.

$$\text{Загальна ціна палива } C = C_y + C_{змV} = 5550 + 22338,53 = 27\,888,53 \text{ грн}.$$

Вантажі перевозить транспортний засіб, керований водієм, який додатково бере на себе і функції експедитора. Праця водія за час перебування у відрядженні за кордоном оплачується відповідно до встановленого на підприємстві посадового окладу, який збільшується на величину надбавок за особливі умови праці. Крім того, для забезпечення потреб життєдіяльності за межами митних кордонів України та в Україні під час відрядження підприємство видає водієві відрядні (наказ Мініфіну «Про затвердження Інструкції про службові відрядження в межах України та за кордон» від 13.03.1998 № 59).

Для відряджень по Україні сума добових встановлена в розмірі не більш ніж 0,1 розміру мінімальної зарплати, визначеної станом на 1 січня податкового року, за кожен день відрядження.

Для відряджень за кордон — не вище 80 євро за кожен календарний день такого відрядження за офіційним курсом НБУ в розрахунку за кожен такий день.

Відрядні:

– по Україні 650 грн \times 2 дні = 1300 грн;

– за межами України 4 дні \times 80 \times 30,4 грн = 9728 грн.

Основна заробітна плата за 6 днів відрядження

$$(21320 \text{ грн} / 25 \text{ днів}) \times 6 \text{ днів} = 5116,8 \text{ грн},$$

де 21320 грн — посадовий оклад водія.

Надбавка (20 %):

$$5116,8 \text{ грн} \times 0,2 = 1023,36 \text{ грн}.$$

Усього оплата праці

$$5116,8 + 1023,36 = 6140,16 \text{ грн}.$$

Нарахування на заробітну плату

$$6140,16 \times 0,22 = 1350,84 \text{ грн},$$

де 22 % — єдиний соціальний внесок.

Амортизація транспортного засобу. Класифікація груп основних засобів, а також мінімально допустимі строки їх корисного використання встановлені п. 145.1 Податкового кодексу України. ПАТ «Автотранс» нараховує амортизацію за прямолінійним методом. Термін експлуатації автомобіля – 5 років. Згідно з інвентаризацією,

проведеною на 01.04.2020 р., первинна вартість автомобіля Renault становить 800 000 грн. Ліквідаційна вартість — 80 000 грн.

Нарахована амортизація на цей транспорт за весь період експлуатації має становити (800 000 грн – 80 000 грн): 5 років = 144 000 грн. Відповідно до Податкового кодексу України амортизація нараховується не поквартально, а щомісяця.

Отже, амортизація за місяць становитиме

$$144\,000/12 = 12\,000 \text{ грн.}$$

Оскільки автомобіль перебуватиме в дорозі 6 днів, амортизація за цей період становитиме

$$(12\,000 \text{ грн}/25 \text{ днів}) \times 6 = 2880 \text{ грн.}$$

Розрахунок усіх інших витрат на забезпечення рейсу Київ – Львів – Мостиська – Краків – Дрезден – Ерфурт – Дортмунд – Роттердам та прибутковості такого перевезення подано в табл. 11.4.

Таблиця 11.4 – Прибутковість перевезення за маршрутом Київ (Україна) – Роттердам (Нідерланди) автомобілем Renault 455-31 TC (Київ – Львів – Мостиська – Краків – Дрезден – Ерфурт – Дортмунд – Роттердам)

Показники	Витрати		
	на території України	за межами України	разом
1	2	3	4
Вартість палива на рейс, грн	5550	22338,53	27888,53
Добові за час перебування в дорозі, грн	1300	9728	11028
Основна заробітна плата за час перебування в дорозі, грн	5116,8		5116,8
Надбавки до заробітної плати, грн	1023,36		1023,36
Нарахування на заробітну плату, грн	1350,84		1350,84
Амортизація автомобіля, грн	2880		2880
Дорожні і митні витрати, грн		6037,44	6037,44
Забезпечення рейсу, грн	1612,2		1612,2
Інші витрати, грн	645	480	1125
Відкриття віз, отримання дозволів	111,40		111,40
Страховий поліс на автомобіль, грн	186		186
Основні операційні витрати, грн			58359,56

Інші витрати, грн		1167,19
Усього операційні витрати, грн		59526,75
Адміністративні витрати, грн		4613,32
Усього витрати, грн		64140,07
Рентабельність, %		15
Прибуток, грн		9621,01
Ціна рейсу, грн		73761,08

Для удосконалення організації вантажного перевезення пропонується митний кордон перетинати в пункті пропуску Устілуг (Рівненська обл.), через який направляються менші транспортні потоки, а отже, ймовірність затримки в пункті пропуску через митний кордон України є меншою, а час доставки вантажу швидшим.

Щоб знизити витрати на організацію перевезення вантажів до Роттердаму, таке перевезення пропонується за маршрутом: Київ – Рівне – Устілуг – Люблін – Вроцлав – Берлін – Бремен – Роттердам. Перевагами цього маршруту є зменшення часу перебування автомобіля в дорозі за рахунок вибору раціонального маршруту руху і зменшення витрат на оплату праці та паливе.

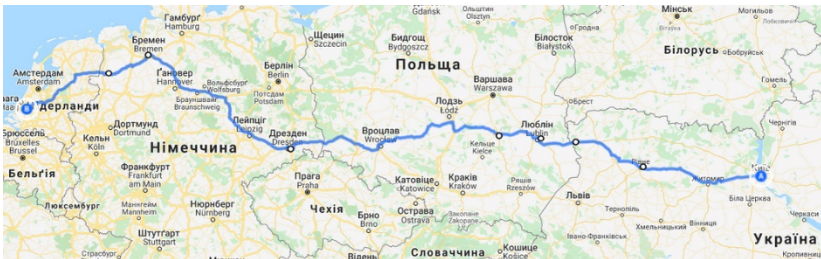


Рисунок 11.2 – Маршрут Київ — Роттердам (Київ – Рівне – Устілуг – Люблін – Вроцлав – Берлін – Бремен – Роттердам)

Час перебування транспортного засобу в дорозі становитиме 5 днів.

Завдання б: Розрахувати витрати та прибуток на організацію перевезення вантажів за маршрутом: Київ — Роттердам (через Львів — Мостиська — Краків — Дрезден — Ерфурт — Дортмунд)

Завдання 6: Порівняти ефективність перевезення вантажів за різними маршрутами напрямку Київ — Роттердам. Результати представити в таблиці 11.5.

Таблиця 11.5 – Порівняння ефективності перевезення вантажів за різними маршрутами напрямку Київ — Роттердам, грн

Показники	Маршрут вантажного перевезення (через)		Різниця
	Львів – Мостиська – Краків – Дрезден – Ерфурт – Дортмунд	Рівне – Устілуг – Люблін – Вроцлав – Берлін – Бремен	
Пробіг, км	2255	2035	-220
Ціна послуги, грн			
Витрати на послугу, грн			
Прибуток, грн			
Рентабельність, %			

11.3. Розв’язання незбалансованої класичної транспортної задачі за допомогою надбудови «Пошук розв’язку» Microsoft Excel. Моделювання ситуації неможливості перевезень в окремому напрямку. Аналіз чутливості оптимального розв’язку за звітами надбудови «Пошук розв’язку»

Задача. 11.3. Підприємство має чотири виробничі бази в Харкові, Полтаві, Маріуполі й Одесі. Кількість виробленої продукції на тиждень складає: у Харкові – 140 т, у Полтаві – 130 т, у Маріуполі – 105 т і в Одесі – 140 т.

Оптові центри продажів даного підприємства знаходяться в Черкасах, Миколаєві, Білі Церкві, Хмельницькому, Львові та Ужгороді. Потреби в продукції на тиждень складають для оптового центру продажів в Черкасах – 60 т, Миколаєві – 130 т, Білі Церкві – 110 т, Хмельницькому – 90 т, Львові – 75 т й Ужгороді – 70 т. Відстань перевезень із пунктів відправлення (виробничі бази) у пункти призначення (оптові центри продажів) подані у табл. 11.6.

Таблиця 11.6 – Відстань між пунктами призначення, км

Виробничі бази	Оптові центри продажів					
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород
Харків	377	565	553	569	1016	1285
Полтава	239	428	416	663	878	1148
Маріуполь	614	491	799	1061	1332	1601
Одеса	445	132	392	569	823	1074

У даній задачі припускається, що вартості перевезень прямо пропорційні відстані між пунктами відправлень і доставки. Необхідно скласти такий план перевезень, щоб сумарні транспортні витрати були мінімальними.

Вартості перевезень із пунктів відправлення (виробничі бази) у пункти призначення (оптові центри продажів) подані у табл. 11.7.

Таблиця 11.6 – Вартості перевезень 1 т продукції, у.о.

Виробничі бази	Оптові центри продажів					
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород
Харків	377	565	553	569	1016	1285
Полтава	239	428	416	663	878	1148
Маріуполь	614	491	799	1061	1332	1601
Одеса	34,14	37,6	60,91	44,78	48,57	60,91

Умова збалансованості транспортної задачі (ТЗ) полягає у рівності сумарних запасів у всіх пунктах відправлення та сумарних потреб в усіх пунктах призначення. В умовах нашої задачі:

$$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + a_3 + a_4, \quad (11.1)$$

$$\sum_{i=1}^n a_i = 140 + 130 + 105 + 140.$$

$$\sum_{i=1}^n b_i = b_1 + b_2 + b_3 + b_4 + b_5 + b_6, \quad (11.2)$$

$$\sum_{i=1}^n b_i = 60 + 130 + 110 + 90 + 75 + 70 = 535 \text{ т.}$$

У Microsoft Excel визначення сумарних запасів та сумарних потреб виглядає таким чином (рис. 11.3).

Визначення сумарних потреб, т							
Оптові центри продажів							
Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород	Σ _i	
60	130	110	90	75	70	535	
Визначення сумарних запасів, т							
Виробничі бази							
Харків	Полтава	Маріуполь	Одеса	Σ _i			
140	130	105	140	515			
ТЗ незбалансована необхідно ввести фіктивного постачальника із запасом 20 т							

Рисунок 11.3 – Перевірка збалансованості ТЗ

Дана ТЗ незбалансована, причому сумарні потреби перевищують сумарні запаси. Для розв'язання задачі введемо фіктивний пункт відправлення, тобто фіктивну виробничу базу із уявними обсягами виробництва в розмірі

$$\sum_{i=1}^n b_i - \sum_{i=1}^n a_i = 20 \text{ т},$$

та фіктивними тарифами на перевезення. Створимо транспортну матрицю збалансованої ТЗ (рис. 11.4).

Транспортна матриця							
Виробничі бази	Оптові центри продажів						Запаси
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород	
Харків	53,2	79,8	78,1	80,3	143,4	181,4	140
Полтава	33,7	60,4	58,7	93,6	124,0	162,1	130
Маріуполь	86,7	69,3	112,8	149,8	188,0	226,0	105
Одеса	62,8	18,6	55,3	80,3	116,2	151,6	140
Фіктивн.	200	200	200	200	200	200	20
Потреби	60	130	110	90	75	70	

Рисунок 11.4 – Транспортна матриця збалансованої ТЗ

11.3.1. Складання оптимізаційної моделі збалансованої ТЗ

Економічним сенсом класичної транспортної задачі (КЗ) будуть обсяги перевезень у певних напрямках. Кількість керованих змінних збалансованої задачі дорівнює $m \times n$, у нашому випадку $5 \times 6 = 30$, вони складатимуть матрицю:

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & x_{14} & x_{15} & x_{16} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & x_{24} & x_{25} & x_{26} \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & x_{34} & x_{35} & x_{36} \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{44} & x_{45} & x_{46} \\ x_{51} & x_{52} & x_{53} & x_{54} & x_{55} & x_{56} \end{pmatrix}, \quad (11.3)$$

Критерієм оптимальності буде мінімум сумарних транспортних витрат на здійснення всіх перевезень. Отже, сума КЗ, помножених на відповідні транспортні тарифи (вартості перевезень 1 т продукції) буде складати цільову функцію, яка мінімізується:

$$f(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min. \quad (11.4)$$

Обмеження цієї оптимізаційної задачі будуть формуватися на основі умов повного вивозу продукції із всіх пунктів відправлення (виробничих баз):

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 140; \quad (11.5)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} = 130; \quad (11.6)$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} = 105; \quad (11.7)$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} = 140; \quad (11.8)$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} = 20. \quad (11.9)$$

Інша група обмежень формується на основі умов повного забезпечення потреб усіх пунктів призначення (оптових центрів продажів):

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 60; \quad (11.10)$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 130; \quad (11.11)$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} = 110; \quad (11.12)$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} = 90; \quad (11.13)$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} = 75; \quad (11.14)$$

$$x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} = 70. \quad (11.15)$$

Окрім накладених вище обмежень, у ТЗ, як і в більшості інших економічних задачах МП, на КЗ накладається обмеження невід'ємності:

$$f(X) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m c_{ij} \cdot x_{ij} \rightarrow \min.$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} = 140;$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} = 130;$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} = 105;$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} = 140;$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} = 20.$$

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 60;$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 130;$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} = 110;$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} = 90;$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} = 75;$$

$$x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} = 70;$$

Сформулювавши оптимізаційну модель ТЗ, далі перейдемо до її вирішення за допомогою надбудови «Пошук розв'язку» Microsoft Excel.

11.3.2. Створення матриці КЗ, підготовка їх до накладення обмежень.

Як було показано вище, класична ТЗ відноситься до двохіндексних задач лінійного програмування. Розмірність матриці КЗ збалансованої ТЗ буде складати $m \times n$, де n – кількість пунктів відправлення, m – кількість пунктів призначення. У Microsoft Excel матрицю КЗ виконуємо, як показано на рис 11.5. До запуску надбудови «Пошук розв’язку» комірки, які відповідають КЗ, залишимо вільними, таким чином прийнявши початкові значення КЗ рівними 0. Для того, щоб при роботі у надбудові «Пошук розв’язку» Microsoft Excel було зручно накласти обмеження (11.5) – (11.15) на КЗ, введемо суми комірок по рядкам та стовпчикам у матриці КЗ (рис. 11.5).

		Об'єми перевезень						
Виробничі бази	Оптові центри продажів						Запаси	
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород		
Харків							0,0	
Полтава							0,0	
Маріуполь							0,0	
Одеса							0,0	
Фіктивн.							0,0	
Потреби	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Рисунок 11.5 – Матриця КЗ із накладеними на них обмеженнями

Створимо матрицю (рис. 11.6) із цільовою функцією (ЦФ), в якій помножимо кожен КЗ на свій цільовий коефіцієнт. Нагадаємо, що цільовими коефіцієнтами в межах даної задачі будуть вартості перевезень 1т вантажу в певному напрямку.

		Цільова функція						
Виробничі бази	Оптові центри продажів						Запаси	
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород		
Харків	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Полтава	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Маріуполь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Одеса	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Фіктивн.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Потреби	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Рисунок 11.6 – Матриця із ЦФ

Цільовою коміркою буде комірка, в якій указана сума всіх добутоків КЗ на свої цільові коефіцієнти, включаючи і фіктивні змінні. Однак потрібно пам'ятати, що реальна мінімальна вартість перевезень буде дорівнювати загальній вартості перевезень, знайденої надбудовою «Пошук рішення» за виключенням вартості фіктивних перевезень, які на практиці здійснюватись не будуть (рис. 11.6). Проведена робота дозволяє нам перейти до знаходження оптимальних обсягів перевезень та екстремального значення ЦФ.

11.3.3. Рішення ТЗ за допомогою надбудови «Пошук розв'язку»

Після запуску надбудови в діалоговому вікні «Пошук розв'язку» потрібно вказати цільову комірку, в яку Microsoft Excel поверне екстремальне значення ЦФ (рис. 11.7). Також тут необхідно вказати, що ЦФ мінімізується. У рядку «Змінюючи комірки змінних» необхідно вказати посилання на комірки, в яких відображені КЗ (рис. 11.7).

Об'єми перевезень							
Виробничі бази	Оптові центри продажів						Запаси
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород	
17 Харків							0,0
18 Полтава							0,0
19 Маріуполь							0,0
20 Одеса							0,0
21 Фіктивн.							0,0
22 Потреби	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Цільова функція							
Виробничі бази	Оптові центри продажів						Запаси
	Черкаси	Миколаїв	Біла Церква	Хмельницький	Львів	Ужгород	
28 Харків	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29 Полтава	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30 Маріуполь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31 Одеса	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32 Фіктивн.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: максимальной значению значению: 0

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

-
-
-

Рисунок 11.7 – Початок роботи із діалоговим вікном надбудови «Пошук розв'язку»

Далі у вікні «Обмеження» потрібно вказати, що суми КЗ за рядками дорівнюють запасам у пунктах відправлення, а суми КЗ за стовпчиками – потребам у пунктах призначення (див. рис. 11.7). Так на КЗ накладаються обмеження (11.5) – (11.15). Обмеження додаються шляхом натискання знака «Добавити» (див. рис. 11.17). У діалоговому вікні, що з'явилося в області «Посилання на комірку», вводяться адреси лівої частини обмеження, в області «Обмеження» вносяться адреси комірок, що визначають перелік числових обмежень (ПЧО). Також визначається логічне співвідношення між ними (в нашому випадку це знак « = ») (рис. 11.18).

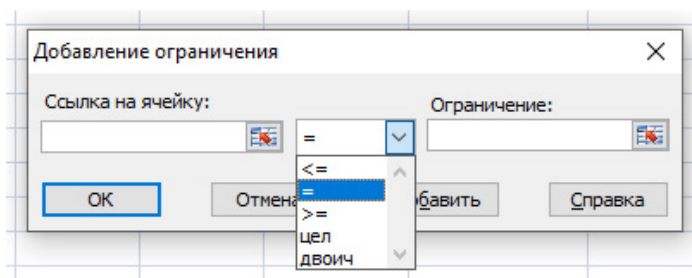


Рисунок 11.8 – Діалогове вікно додавання обмежень

Також необхідно пам'ятати, що у переважній більшості економічних оптимізаційних задач, в тому числі і нашій, на КЗ накладаються обмеження невід'ємності (11.16). Введення цих обмежень в діалоговому вікні «Параметри пошуку розв'язку» здійснюється шляхом встановлення прапорця навпроти «Зробити змінні без обмежень невід'ємними», в нижній частині діалогового вікна надбудови «Пошук розв'язку» (рис. 11.7). Як було сказано вище, наша задача належить до класу задач ЛП, тобто як метод розв'язання (рис. 11.6) обираємо «Пошук розв'язку лінійних задач симплекс-методом». Далі необхідно вказати параметри пошуку розв'язку як показано на рис. 11.9.

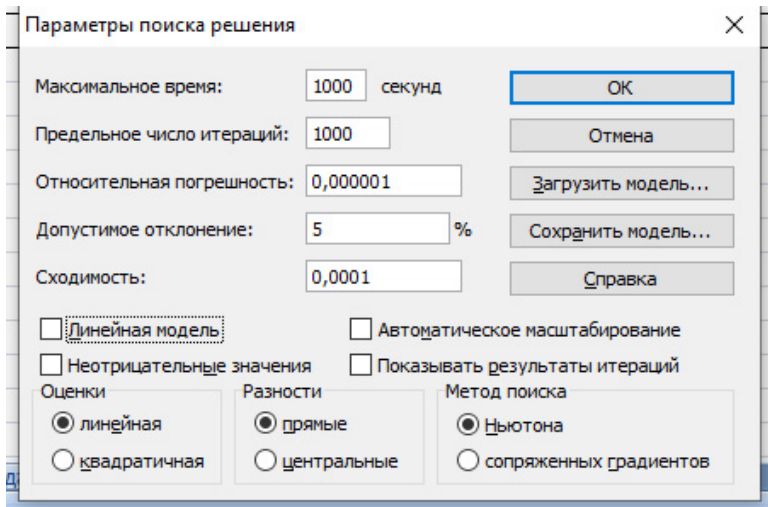


Рисунок 11.9 – Параметри пошуку рішення

У закладці «Всі методи» встановлюємо параметри, як показано на рис. 11.7. Величини точності обмеження і меж рішення (максимальний час та кількість ітерацій) мають бути тим більші, чим складніша задача. Ці параметри краще зазначати із певним запасом. Після визначення параметрів пошуку рішення потрібно натиснути ОК і таким чином повернутися у попереднє діалогове вікно (рис. 11.7). У цьому вікні потрібно натиснути «Найти розв'язок». Запуститься процес пошуку оптимального розв'язання, після знайдення якого з'явиться вікно, де потрібно відмітити необхідні звіти та натиснути на ОК.

11.3.4. Запитання для висновків за результатами розв'язання задачі оптимізації закупівель та приклади відповідей

Зі звітів за результатами та стійкості необхідно дати економічну інтерпретацію отриманому розв'язку та проаналізувати його чутливість. Для цього потрібно відповісти на такі запитання.

1. Перевезення між якими пунктами та в яких обсягах увійдуть в оптимальний план?

В оптимальний план увійдуть перевезення в таких напрямках, а саме із:

- з Харкова в Білу Церкву в обсязі 50 т;

- з Харкова в Хмельницький в обсязі 90 т;
- з Полтави в Черкаси в обсязі 60 т;
- з Полтави в Білу Церкву в обсязі 60 т;
- з Полтави в Львів у обсязі 10 т;
- з Маріуполя в Миколаїв у обсязі 105 т;
- з Одеси в Миколаїв у обсязі 25 т;
- з Одеси у Львів у обсязі 65 т;
- з Одеси в Ужгород в обсязі 50 т.

2. *Указати загальну вартість кожного із реальних перевезень, які увійшли в оптимальний план.*

Вартість перевезень за напрямками, що увійшли в оптимальний план, складає із:

- з Харкова в Білу Церкву – 3903,5 у.о.;
- з Харкова в Хмельницький – 7229,6 у.о.;
- з Полтави в Черкаси – 2024,5 у.о.;
- з Полтави в Білу Церкву – 3523,8 у.о.;
- з Полтави в Львів – 1239,5 у.о.;
- з Маріуполя в Миколаїв – 7278,4 у.о.;
- з Одеси в Миколаїв – 465,9 у.о.;
- з Одеси у Львів – 7552,2 у.о.;
- з Одеси в Ужгород – 7581,2 у.о.

3. *Якщо в задачі потреби перевищували запаси, які із пунктів призначення недоотримують продукцію? Якщо в задачі запаси перевищували потреби, то в яких пунктах відправлення залишиться продукція? Указати в яких обсягах.*

Оптовий центр продажів в Ужгороді недоотримає продукцію в обсязі 20 т.

4. *Чому дорівнює загальна вартість кожного із фіктивних перевезень?*

Вартість перевезення із фіктивного пункту відправлення в Ужгород дорівнює 4000 у.о.

5. *Чому дорівнюють реальні мінімальні транспортні витрати?*

Реальні мінімальні транспортні витрати становлять 40798,7 у.о.

6. *Указати збиткові перевезення та ті перевезення, що не є збитковими але не увійшли в оптимальний план перевезень (якщо такі є).*

Всі перевезення, що не увійшли в оптимальний план, є збитковими.

7. *В яких межах можуть змінюватися ПЧО так, щоб мінімальне значення ЦФ залишилося незмінним при незмінних інших числових характеристиках оптимізаційної моделі.*

Запаси в пунктах призначення можуть змінюватися в таких межах:

$$140 \leq a_1 \leq 145;$$

$$130 \leq a_2 \leq 135;$$

$$105 \leq a_3 \leq 110;$$

$$140 \leq a_4 \leq 145;$$

$$20 \leq a_5 \leq 60;$$

так, щоб при усіх інших незмінних числових характеристиках моделі оптимальне рішення залишилося тим же самим. Потреби в пунктах відправлення можуть змінюватися в таких межах:

$$55 \leq b_1 \leq 60;$$

$$125 \leq b_2 \leq 130;$$

$$105 \leq b_3 \leq 110;$$

$$85 \leq b_4 \leq 90;$$

$$70 \leq b_5 \leq 75;$$

$$65 \leq b_6 \leq 70;$$

так, щоб при всіх інших незмінних числових характеристиках моделі оптимальне рішення залишилося тим же самим.

Питання для самоконтролю

1. Як розрахувати необхідну кількість їздок автомобіля при необхідності перевезення заданого обсягу вантажу?
2. Як визначити продуктивність транспортного засобу та транспортного парку автомобілів?
3. Які витрати пов'язані з організацією перевезення вантажів?
4. Які витрати є змінними при організації перевезення вантажів?
5. Які витрати є постійними при організації перевезення вантажів?
6. Яка логістична задача вирішується з допомогою транспортної задачі?
7. Охарактеризуйте вихідні умови, постановку обмежень та основні етапи вирішення транспортної задачі.

Тести для самоконтролю

1. Основною метою транспортної логістики є:

- а) організація ефективної схеми переміщення вантажів;
 - б) швидкість доставки вантажів;
 - в) мінімізація вартості перевезення.
-

2. Поставка дрібними партіями можлива у разі перевезення вантажів:

- а) залізничним транспортом;
 - б) автомобільним транспортом;
 - в) річковим транспортом.
-

3. Високу вантажність має:

- а) морський транспорт;
 - б) автомобільний транспорт;
 - в) повітряний транспорт.
-

4. Найвищу швидкість доставки вантажів має:

- а) морський транспорт;
 - б) автомобільний транспорт;
 - в) повітряний транспорт.
-

5. Об'єднання декількох вантажів в єдине вантажне відправлення, яке оформляється одним транспортним документом, називається:

- а) перевезення збірних вантажів
 - б) консолідація вантажів;
 - в) модуляція вантажів.
-

6. Перевезення вантажів від різних вантажовідправників, оформлених окремими транспортними документами, називається:

- а) перевезення збірних вантажів;
 - б) консолідація вантажів;
 - а) модуляція вантажів.
-

7. Переміщення вантажів декількома видами транспорту та оформлення кожного виду перевезення окремим транспортним документом, називається:

- а) мультимодальне перевезення вантажів;
 - б) інтермодальне перевезення вантажів;
 - в) консолідоване перевезення вантажів.
-

8. Перевантаження з одного транспортного засобу на інший, називається:

- а) навалювання;
 - б) перевалювання;
 - в) переміщення.
-

9. Переміщення вантажів декількома видами транспорту за єдиним перевізним документом з їх перевантаженням у пунктах перевалки з одного виду транспорту на інший без участі власника вантажу, називається:

- а) мультимодальне перевезення вантажів;*
 - б) інтермодальне перевезення вантажів;*
 - в) консолідоване перевезення вантажів.*
-

Обов'язкові та додаткові завдання

У мережі Інтернет ознайомитися з переліком автомобільних, залізних, морських транспортних послуг в Україні.

РОЗДІЛ 12. ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ

Метою практичного заняття є формування вмінь щодо організації перевезення вантажів

План практичного заняття

12.1. Розрахунок вантажообігу підприємства, побудова шахової відомості, схеми вантажообігу підприємства.

12.2. Вибір способу перевезення вантажів.

12.1. Розрахунок вантажообігу, побудова шахової відомості, схеми вантажообігу підприємства

Рациональна організація вантажоперевезень базується на вивченні й визначенні вантажообігу і вантажопотоків складу (підприємства та його підрозділів).

Вантажообіг – це загальна (сумарна) кількість вантажів, яку необхідно перемістити за визначений проміжок часу (добу, тиждень, декаду, місяць, квартал, рік тощо).

Вантажообіг складається з декількох окремих вантажопотоків, тому дорівнює сумі всіх вантажопотоків, які його складають.

Вантажопотік – це кількість вантажів, яку необхідно перемістити між двома пунктами за визначений проміжок часу (добу, тиждень, декаду, місяць, квартал, рік тощо).

Дані про вантажообіг та вантажопотоки складу (підприємства й окремих підрозділів) наглядно представляє «шахова відомість».

Задача 12.1. Група компаній «DELIVERY» розпочала роботу в 2001 році. Основною спеціалізацією групи є надання транспортних та логістичних послуг для сектора B2B (суб'єкти підприємницької діяльності і корпоративний сектор) як на території України, так і за її межами.

Партнерами компанії є більш ніж 150 тисяч корпоративних клієнтів, що працюють у всіх галузях економіки країни.

На даний момент група «DELIVERY» включає в себе 3 компанії:

1) ТОВ «Делівері» здійснює доставку вантажу автомобільним транспортом по всій Україні. Щодня автомобільний транспорт компанії здійснює понад 1000 рейсів.

Компанія має понад 220 представництв в Україні, 27 сортувально-розподільчих центрів, більше 2 тисяч співробітників, 15 регіональних офісів з обслуговування клієнтів.

2) ТОВ «Делівері-Інтернешнл» - логістична компанія з міжнародної доставки вантажів авіаційним, автомобільним і морським транспортом як в Україні, так і по всьому світу.

3) ТОВ «Делівері» (Росія) входить до групи компаній «DELIVERY» і протягом 13 років успішно працює на логістичному ринку.

Вантажопотоки транспорту між двома сортувально-розподільчими центрами логістичної компанії (туди і назад) подані в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1 – Вантажопотоки логістичної компанії

Маршрут		Вантажопотоки, т		Коефіцієнти використання вантажопідйомності автомобіля	
Звідки /куди	Куди/звідки	прямо	зворотній напрямок	прямо	зворотній напрямок
Київ	Вінниця	600	320	0,9	0,8
Київ	Луцьк	1200	500	0,7	0,6
Київ	Дніпро	1000	450	0,9	0,6
Київ	Житомир	250	120	0,6	0,4
Київ	Ужгород	200	100	0,5	0,3
Київ	Запоріжжя	230	120	1	0,95
Київ	Івано-Франківськ	100	70	0,7	0,5
Київ	Маріуполь	700	360	0,8	0,7
Київ	Кропивницький	300	250	0,7	0,7
Київ	Кіровоград	650	420	0,7	0,9
Київ	Львів	900	630	0,9	0,85
Київ	Миколаїв	450	325	0,85	1
Київ	Одеса	890	568	1	1
Київ	Полтава	670	589	0,8	0,7
Київ	Рівне	560	450	0,7	0,6
Київ	Суми	450	320	0,6	0,5
Київ	Тернопіль	890	651	0,9	0,7
Київ	Харків	1256	1895	1	1
Харків	Запоріжжя	978	1566	1	1
Харків	Івано-Франківськ	352	250	0,8	0,6
Харків	Маріуполь	895	782	0,8	0,7
Харків	Кривий Ріг	789	653	0,7	0,5
Харків	Кропивницький	695	589	0,5	0,5
Харків	Львів	478	356	0,8	0,7

Закінчення табл. 12.1

Харків	Миколаїв	569	458	0,6	0,5
Харків	Одеса	698	589	0,8	0,7
Харків	Полтава	563	478	0,7	0,7
Харків	Рівне	532	365	0,5	0,9
Харків	Суми	352	250	0,6	0,85
Харків	Тернопіль	654	568	0,7	1
Харків	Запоріжжя	785	956	1	1
Всього					

Завдання 12.1:

- 1) Скласти шахову відомість.
- 2) Розрахувати вантажообіг за обраною вибіркою сортувально-розподільчих центрів.

Методичні вказівки до виконання

Шахова відомість складається у такому порядку:

– будується таблиця, в строках якої зазначені відправники вантажу, в стовпцях – його отримувачі, причому підрозділи підприємства заносяться в стовпці в тому ж порядку, в якому вони розміщені у строках;

– на перехресті однакових підрозділів ставиться знак «×» – сам собі цех нічого не відправляє і не отримує;

– на перехресті відправників і отримувачів заносяться вантажопотоки;

– розраховується підсумок по кожній строчці і стовпцю;

– підсумок сум по стовпцях повинен дорівнювати підсумкові по строчках.

Таблиця 12.2. – Шахова відомість вантажообігу

Відправники/Отримувачі										Всього
Всього										

Задача 12.2. За даними задачі 12.1 визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення вантажів за всіма маршрутами, якщо відомо, що на даних маршрутах перевезення здійснюється автомобілями максимальною вантажопідйомністю 10 т. Максимальна швидкість руху вантажного автомобіля 90 км/год.

Середній час навантажування і вивантаження 30 хв.

Коефіцієнти використання вантажопідйомності автомобіля подані в таблиці 12.1.

Автомобілі працюють 24 год. на добу. Кількість робочих днів у кварталі – 91.

Методичні вказівки до виконання

1) За даними відстані між містами та максимальної швидкості руху навантаженого автомобілю визначити час руху навантаженого автомобілю;

2) Оскільки вантажі перевозяться в прямому і зворотному напрямках, тому сумарний час на виконання однієї їздки розраховується як сума часу руху автомобілю з вантажем туди, часу руху автомобілю з вантажем назад, подвоєного часу навантаження та подвоєного часу розвантаження автомобілю;

3) Розрахувати кількість їздок за добу як відношення часу роботи автомобілю за добу (24 год×60 хв) та часу однієї їздки;

4) Розрахувати продуктивність автомобілю за добу як добуток кількості їздок за добу, вантажопідйомності автомобілю, коефіцієнту використання вантажопідйомності;

5) Розрахувати кількість автомобілів за напрямом руху (вантажобіг за період/кількість днів роботи за період/продуктивність автомобілю за добу).

Задача 12.3. Харківська фабрика шкіргалантереї «Еуроре» виробляє широкий асортимент сумок зі шкіри. Одним із оптових покупців фабрики є Чернігівська роздрібна мережа «Сумочка», яка направила запит на придбання 700 одиниць сумок широкого асортименту з умовою їх поставки на склад покупця.

З метою виконання запиту покупця, Харківська фабрика шкіргалантереї приймає рішення про передачу на аутсорсинг логістичній компанії ТОВ «Делівері» функцій з упакування сумок в картонні коробки з можливістю їх розміщення на палетах та транспортування до складу покупця.

Для упакування сумок в коробки логістична компанія пропонує фабриці два варіанти вибору способу транспортування:

- 1) Палетоване перевезення окремим автотранспортом;
- 2) Перевезення коробів у складі збірних вантажів.

Пакування сумок здійснюється в коробки (600×400×380мм). Максимальна вага упакованого коробу не повинна перевищувати 30 кг. Для упакування всієї кількості сумок необхідно 18 коробів.

Упаковані коробки заклеюють скотчем. На 1 короб витрачається 1 погонний метр скотчу.

Палетування вантажу здійснюється прозорою плівкою висотою до 1 метра. Палети повертаються логістичній компанії.

Завдання: Оцінити, якому способу затарювання сумок (в коробки чи на палетах), транспортні витрати будуть нижчими.

Розрахунок здійснювати на основі тарифів ТОВ «Делівері», поданих у додатку А.

Методичні вказівки до виконання

1) Розрахувати кількість коробок на 1 європалеті, виходячи із розмірів коробу, розмірів європалети та обмежень логістичної компанії щодо висоти палети до 1 м;

2) Розрахувати кількість палет для формування вантажних одиниць, виходячи із кількості коробів на 1 палеті;

3) Розрахувати сумарну тонажність всього вантажу;

4) Виходячи із технічних характеристик автомобілів, поданих в таблиці 12.3, обрати автомобіль необхідної тонажності для перевезення а) коробів; б) палет.

Таблиця 12.3 – Характеристики автотранспорту логістичної компанії

Mercedes	Mercedes	MAN
вантажопідйомність: 5000 кг	вантажопідйомність: 10000 кг	вантажопідйомність: 20000 кг
вмісткість палет (1.2×0.8): 15 шт (1.2×1): 12 шт	вмісткість палет (1.2×0.8): 18-20 шт (1.2×1): 14 шт	місткість палет (1.2×0.8): 33-34 шт (1.2×1): 26 шт

5) За даними додатку А розрахувати всі витрати, пов'язані з підготовкою вантажу до перевезення та витрати на транспортування при умові: а) перевезення здійснюється у коробах у складі збірною вантажу; б) перевезення здійснюється на палетах окремим автотранспортом.

Задача 12.4. В 2022 році підприємство планує імпортувати 7,2 тис. т тютюну для виробництва цигарок. Поставка сировини здійснюється до порту в м. Іллічівськ. Від м. Іллічівська сировина доставляється на автомобілях MAN вантажністю 20 т та місткістю в 33 європіддони (розміри одного європіддону 1,20×0,80 м). Один європіддон призначений для одного коробу тютюну, вага якого 300 кг.

Довжина шляху на ділянці Київ-Іллічівськ становить 540 км.

Середня швидкість руху автомобіля – 50 км/год.

Тривалість навантажувальних та розвантажувальних робіт – 1,5 год на кожний вид робіт.

Посадовий оклад водія – 13 750 грн. в місяць.

Кількість робочих днів у році – 250.

Норми витрат пального на 100 км шляху навантаженого автомобіля – 20 л, для ненавантаженого – 17 л.

Розрахувати:

- 1) кількість автомобілів, необхідних для перевезення вантажів;
- 2) кількість перевезень за рік;
- 3) час перебування автомобіля в дорозі та час на виконання рейсу;
- 4) кількість ходок однієї машини за рік;
- 5) кількість автомобілів, необхідних для перевезення тютюну;
- 6) витрати пального на один рейс та на весь обсяг вантажу;
- 7) заробітну плату та розмір єдиного соціального внеску.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте загальну схему організації транспортування вантажів.
2. Які відмінності між вантажооборотом та вантажопотоком?
3. Що таке шахматна відомість і які транспортні задачі вона вирішує?
4. Які види організації маршрутів ви знаєте?
5. Які види витрат включаються до собівартості автоперевезення?

Тести для самоконтролю:

1) *Вантажем називається:*

- а) товар, прийнятий для перевезення транспортним засобом від пункту відвантаження до пункту поставки товару;
- б) упакований товар;
- в) товар, на відвантаження якого є дозвільні документи.

2) *Вантажі в упакованому вигляді приймаються до перевезення як:*

- а) наливні вантажі;
- б) штучні вантажі;
- в) навальні вантажі.

3) *Упакована і не упакована продукція, яку перевозять поштучно і укрупненими вантажними місцями, відноситься до:*

- а) генеральних вантажів;
- б) наливних вантажів;
- в) насипних вантажів.

4) *Загальна вага товару, що включає в себе вагу всієї упаковки (включаючи піддони), за винятком контейнерів та іншого транспортного обладнання, називається:*

- а) вага нетто;
- б) вага брутто;
- в) вага брутто за нетто.

5) *Вага вантажу без зовнішньої упаковки називається:*

- а) вага нетто;
- б) вага брутто;
- в) вага брутто за нетто.

б) *Пшениця, овес, ячмінь, гречка, кукурудза в зерні, горох, квасоля відносяться до групи:*

- а) насипні вантажі;
 - б) штучні вантажі;
 - в) навальні вантажі.
-

7) *Нафта, бензин, хімічні розчини відносяться до групи:*

- а) насипні вантажі;
- б) штучні вантажі;
- в) наливні вантажі.

8) *Вантажі, які вимагають перевезення в закритому кузові, суворого дотримання температурного режиму, систематичної санітарної обробки і чистоти кузова, дотримання термінів незмінності якості, відносяться до групи:*

- а) швидкопсувних вантажів;
- б) небезпечних вантажів;
- в) антисанітарні.

9) *Перевезення речовин, які можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду довкіллю, а також призвести до загибелі, травмування, отруєння людей, тварин регулюється:*

- а) Законом України «Про перевезення небезпечних вантажів»;
- б) Законом України «Про охорону навколишнього середовища»;
- в) Законом України «Про об'єкти підвищеної небезпеки».

10) *Транспорт, який здійснює поставку вхідних та вихідних матеріальних потоків на (із) підприємства, називається:*

- а) внутрішнім;
- б) зовнішнім;
- в) стороннім.

11) *Транспорт, який здійснює переміщення вантажів між робочими місцями цеху та між структурними підрозділами підприємства, називається:*

- а) внутрішнім;
- б) зовнішнім;
- в) стороннім.

12) *Кількість вантажу, що перевозиться за одиницю часу, називається:*

- а) обсяг перевезень;
- б) вантажооборот;
- в) вантажопотік.

13) *Сумарний обсяг вантажів, перевезених на підприємстві за розрахунковий період (тонно-кілометри), називається:*

- а) обсяг перевезень;
 - б) вантажооборот;
 - в) вантажопотік.
-

14) Частина вантажообороту в певному напрямку (тонно-кілометри), називається:

- а) обсяг перевезень;
- б) вантажооборот;
- в) вантажопотік.

15) Якщо вантаж перевозиться між двома заданими пунктами, такий маршрут руху транспорту називається:

- а) маятниковий;
- б) кільцевий;
- в) віяловий.

16) Якщо вантаж послідовно перевозиться між декількома заданими пунктами, такий маршрут руху транспорту називається:

- а) маятниковий;
- б) кільцевий;
- в) віяловий.

17) Якщо вантаж перевозиться у визначеному сегменті із одного пункту в декілька, такий маршрут руху транспорту називається:

- а) маятниковий;
- б) кільцевий;
- в) віяловий.

18) Витрати на паливно-мастильні матеріали відносяться до:

- а) постійних витрат;
- б) змінних витрат;
- в) дорожніх витрат.

19) Заробітна плата водіїв відноситься до:

- а) постійних витрат;
- б) змінних витрат;
- в) дорожніх витрат.

20) Витрати, що пов'язані з будівництвом доріг, їх ремонтом і утриманням, які включаються до собівартості перевезень, відносяться до:

- а) постійних витрат;
- б) змінних витрат;
- в) дорожніх витрат.

21) Основним документом, на основі якого здійснюється перевезення вантажів, є:

- а) товарно-транспортна накладна;
 - б) дозвіл на перевезення;
 - в) договір перевезення.
-

22) Судно, яке здійснює нерегулярні рейси без чіткого розкладу, називається:

- а) чартерним;
- б) лінійним;
- в) трамповим.

21) Договір на перевезення вантажів трамповими судами, називається:

- а) трамповим;
- б) чартерним;
- в) лінійним.

24) Рух морського судна за чітко визначеним розкладом здійснюється при:

- а) лінійному судоходстві;
- б) трамповому судоходстві;
- в) односторонньому судоходстві.

25) Судно, яке призначене для перевезення контейнерів в трюмах і на палубі, називається:

- а) ролкер;
- б) контейнеровоз;
- в) рефрежиратор.

26) Перевезення зерна здійснюють:

- а) суховантажні морські судна;
- б) контейнеровози;
- в) судна ролкерного типу.

27) Перевезення нафти здійснюють:

- а) суховантажні морські судна;
- б) танкери;
- в) балкери.

28) Компанії, яким на основі агентського договору надано право продавати послуги з транспортування вантажів морськими судами морського оператора, називаються:

- а) транспортно-експедиторськими;
- б) морськими агентами;
- в) аутсорсинговими.

29) Компанії, які на основі договору транспортного експедирування надають послуги щодо здійснення або організації перевезення, називаються:

- а) транспортно-експедиторськими;
 - б) морськими агентами;
 - в) аутсорсинговими.
-

30) Документом, який укладається під час морського перевезення вантажів, є товарозпорядчим документом і, на відміну від інших накладних, виконує функції цінного паперу, є:

- а) морська накладна;
- б) рейсовий чартер;
- в) коносамент.

31) Нерегулярний рейс, що виконується на зафрахтованому повітряному судні, називається:

- а) чартерним;
 - б) фрахтовим;
 - в) рейсовим.
-

Обов'язкові та додаткові завдання

Задача 11.5. Підприємство виробляє 500 т продукції на добу. З урахуванням обсягу замовлень споживачів та географічного їх розташування для підприємства оптимальним є замовлення автомобіля вантажністю 5 т. Час роботи автомобіля – 8 год. Час на виконання одного рейсу – 2 год.

Завдання: Визначити кількість автомобілів, необхідних для перевезення вантажу протягом доби.

Методичні рекомендації

- 1) Розрахувати кількість рейсів за зміну (час роботи автомобіля / час на виконання одного рейсу);
- 2) Розрахувати продуктивність одного автомобіля за зміну (вантажність одного автомобіля × кількість рейсів за зміну);
- 3) Розрахувати кількість автомобілів (кількість вантажу / продуктивність одного автомобіля).

Список використаних джерел

1. Авторефрижераторы. Классификация рефрижераторов. Виды рефрижераторов [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://tbncom.com/publ/avtomobilnye_perevozki_road_transport/refrizherat_ory/klassifikacija_refrizheratorov/16-1-0-34.
2. Антошкіна Л.І. Логістика. Курс лекцій: навч. Посібник [Текст]/ Л.І. Антошкіна [та ін.]. – Донецьк: Юго-Восток, 2008. – 203 с.
3. Виробнича логістика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. [Текст] / О.В. Посилкіна [та ін.] Національний фармацевтичний ун-т. – Х.: НФаУ, 2009.– 363 с.
4. Гаджинский А.М. Логистика: Учеб. для высших и средних спец. учеб. Заведений [Текст]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2000. — С. 269.
5. Горбенко О.В. Логістика: навч. посіб. [Текст]/ О.В. Горбенко.– Київ: Знання, 2014.– 315 с.
6. Гурч Л.М. Логістика: навч. посіб. для студ. ВНЗ [Текст]/ Л.М. Гурч; Міжрегіональна академія управління персоналом.– К.: Персонал, 2008. – 555 с.
7. Демин, В. Оптимизация технологического процесса на складе [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.sitmag.ru/article/logistics/2005_10_A_2005_12_02-13_26_04/
8. ДСТУ 14192 – 96 «Маркування вантажів» [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>
9. Живко З.Б. Логістика: навч. посіб. [Текст]/ З.Б. Живко.– Львів. держ. ун-т внутр. справ.– Львів: ЛьвДУВС, 2015.– 191 с.
10. Заборська Н.К. Основи логістики: навч. посіб. [Текст]/ Н.К. Заборська, Л. Е. Жуковська – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2011.
11. Захаров, С. Как рассчитать технологические зоны склада [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://www.sitmag.ru/article/logistics/2007_01_A_2007_03_28-16_45_47/
12. Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги, затвердженого наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 26 березня 2009 року № 317.
13. Как работает консолидационный склад? [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.lcl-ukraine.com/?id=2>
14. Кальченко А.Г. Логістика: навч. посіб. [Текст]/ А.Г. Кальченко, В.В. Кривещенко; КНУ ім. В. Гетьмана. – К.: КНЕУ, 2006. – 472 с.
15. Качала Т.М. Логістика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. [Текст] / Т.М. Качала, О.М. Карпова.– Черкаси: ЧДТУ, 2003.– 135 с.

16. Комерційна логістика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. [Текст] / [А.А. Мазаракі та ін.]; за ред. д-ра екон. наук, проф., акад. НАПН України А.А. Мазаракі; КНТЕУ.– К.: КНТЕУ, 2013.– 408 с.
17. Коммерческая логистика.[Текст]. Б.А. Аникин, А.П. Тяпухин. – М.: Велби: Проспект. 2005. – 432 с.
18. Крикавський Є.В. Логістика для економістів: підручник [Текст]/ Євген Крикавський ; Нац. ун-т «Львів. Політехніка».– 2-ге вид., випр. і допов. - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2014.– 475 с.
19. Ларіна Р.Р. Логістика: навч. посіб. [Текст]/ Р.Р. Ларіна; Донецький держ. ун-т управління.– Донецьк: ДонДУУ, 2006.– 277 с.
20. Легеца Д.Г. Логістика [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ Д.Г. Легеца, В.В. Нехай, М.І. Лобанов.– Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2012.– 279 с.
21. Логистика: Учебное пособие [Текст]/ Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 1997. – С. 7.
22. Логістика: навч. посіб. для студ. екон. спец. [Текст]/ О.Б. Білоцерківський, П.В. Брінь, О.О. Замула, Н.В. Ширяєва; НТУ «Харк. політехн. ін-т».– Х.: НТУ «ХП», 2010.– 152 с.
23. Логістика: навч. посібник [Текст]/ О.М. Тридід [и др.].– К.: Знання, 2008.– 566 с.
24. Логістика та управління ланцюгами поставок [Текст]: навч. посіб./ Є. Крикавський, О. Похильченко, М. Фертг; Нац. ун-т «Львів. політехніка».– Львів: Вид-во Львів. Політехніка, 2017.– 801 с.
25. Логістика: навч. посіб. [Текст]/ [Мельникова К.В. та ін.]; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Ястремської О. М.; Харків. нац. екон. ун-т ім. Семена Кузнеця. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015.– 271 с.
26. Логістика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. [Текст]/ В.П. Волков, А.В. Череп, Л.Г. Олейнікова, О.Г. Череп; ДВНЗ «Запорізь. нац. ун-т» МОН України.– Запоріжжя: [ЗНУ], 2010.– 356 с.
27. Марченко В.М. Логістика: підручник / Марченко В.М., Шутюк В.В. – К.: Видавничий дім «Артек», 2018. – 312 с.
28. Мороз О.В. Системні фактори ефективності логістичної концепції постачання на підприємствах: монографія [Текст]/ О.В. Мороз, О.В. Музика; Вінницький національний технічний ун-т. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 165 с.
29. Неруш Ю.М., Неруш А.Ю. Логистика. 4-е изд., перераб. и доп. [Текст]/ Ю.М. Неруш, А.Ю. Неруш.– М.: 2006. — 520 с.
30. Окландер М.А. Логістика: підручник для студ. вищих навч. закл. [Текст]/ М.А. Окландер; Одеський держ. економічний ун-т.– К.: Центр учбової літератури, 2008. - 346 с.

30. Смолка А.О. Логістика: навч.-метод. посібник для студ. спец. «Менеджмент організацій» та «Економіка підприємства» [Текст]/ А.О. Смолка// Державна академія житлово-комунального господарства. – К.: ДАЖКГ, 2008.– 148 с.
31. Сокур М.І. Логістика складського господарства: навч. посібн. [Текст]/ М.І. Сокур [и др.]; Кременчуцький держ. політехнічний ун-т ім. М. Остроградського.– Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2009.– 248 с.
32. Сокур М.І. Транспортна і складська логістика: підруч. [Текст]/ Сокур М. І., Сокур Л. М., Петченко М. В. ; Кременчуц. нац. ун-т ім. Михайла Остроградського.– Вид. 2-ге.– Кременчук: Щербатих О.В. [вид.], 2016. - 327 с.
33. Сумець О.М. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання: навч. посіб. [Текст]/ О.М. Сумець, О.Б. Білоцерківський, І.Л.Голофаєва; за ред. О.М. Сумця.– Х.: Миськдрук, 2010.– 211 с.
34. Таньков К.М. Виробнича логістика: навч. посіб. [Текст]/ К.М. Таньков [и др.]; Харківський держ. економічний ун-т. – Х.: ВД «ІНЖЕК», 2004.– 352 с.
35. Тарифы линейного судоходства [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://seaspirit.ru/navigator/kes/tarify-linejnogo-sudoxodstva.html>
36. Транспортна логістика. Складові частини логістики: навч. посіб. [Текст]/ М.І. Данько [та ін.]; Українська держ. академія залізничного транспорту.– Х.: УкрДАЗТ, 2004.– 157 с.
37. Транспортная логистика: учебник [Текст]/ Ю.М. Неруш, С.В. Саркисов. — М.: Издательство Юрайт, 2015. – 351 с.
38. Тридід О.М. Логістика : конспект лекцій [Текст]/ О.М. Тридід [и др.]; Харківський держ. економічний ун-т.– Х. : ХДЕУ, 2004.– 168 с.
39. Управління міжнародними транспортними перевезеннями [Електронний ресурс]: Режим доступу: http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k0196&T=02&lng=1&st=0
40. Функціональна логістика: конспект лекцій [Текст]/ О.М. Тридід [та ін.]; Харківський національний економічний ун-т.– Х. : Вид. ХНЕУ, 2007.– 271 с.
41. Шевченко І.В. Собівартість вантажних перевезень у формуванні тарифів у міжнародному сполученні [Текст]/ І.В. Шевченко // Наука і прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту.– 2009.– № 28. – С. 291-391.

Додаток А

ТАРИФИ НА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПАЛЕТ, ГРН						
Тарифні зони						
Вага*	СТ	1	2	3	4	5
Напівапалета (800 × 800 мм) NEW						
200 кг	300	350	450	550	600	650
300 кг	350	400	500	600	700	750
400 кг	380	450	550	650	750	850
500 кг	400	500	600	700	800	900
Європалета (800 × 1200 мм)						
300 кг	500	550	750	900	1000	1100
400 кг	550	600	850	1000	1100	1200
500 кг	600	720	950	1170	1200	1300
600 кг	650	850	1100	1250	1350	1450
700 кг	700	950	1250	1370	1600	1650
800 кг	750	1050	1370	1550	1750	1820
900 кг	850	1150	1450	1750	2000	2100
1000 кг	900	1270	1600	1900	2150	2200
1100 кг	950	1350	1700	2000	2400	2450
1250 кг	1000	1500	1850	2100	2500	2550
Американка-1 (1000 × 1200 мм), Американка-2 (1200 × 1200 мм)						
300 кг	550	650	800	1000	1200	1250
400 кг	600	750	900	1100	1300	1350
500 кг	700	850	1070	1250	1500	1550
600 кг	750	950	1200	1350	1650	1700
700 кг	800	1100	1300	1450	1800	1850
800 кг	850	1250	1450	1600	1960	2000
900 кг	900	1350	1550	1800	2200	2250
1000 кг	950	1450	1700	2000	2400	2450
1100 кг	1050	1500	1800	2100	2600	2650
1250 кг	1150	1600	1910	2180	2700	2750

Максимальний об'єм для напівапалет та палет 300 кг та 400 кг (висота палети до 1 м):

- 0,48 м³ — для напівапалет, 200–500 кг;
- 0,86 м³ — для європалет, 300–400 кг;
- 1,20 м³ — для американки-1, 300–400 кг;
- 1,44 м³ — для американки-2, 300–400 кг;

Якщо палета 300 кг і 400 кг перевищує максимальний об'єм, діє тариф як для палет 500 кг.

Тариф зазначений за 1 палету.

По даній категорії вантажу, оформлення 5 грн не стягується.

Для палет нестандартного розміру та тих, які перевищують зазначені габарити, вартість розраховується на загальних умовах.

Максимальна висота палети — 2 м (окрім палет 300 та 400 кг — 1 м). Палета повинна бути правильної форми.

Вага / об'єм наданого піддону враховується при оцінці вартості перевезення.

При перевезенні 3–4х палет діє знижка 5%.

При перевезенні від 5 палет діє знижка 7%.

На перевезення напівапалет знижки не діють.

ТАРИФИ НА ПОСИЛКИ І ДОКУМЕНТИ ПО УКРАЇНІ, ГРН		
Вага*	Тарифна зона «СТ»	Тарифні зони 1–5
документи до 0,5 кг	25	35
2 кг	30	40
5 кг	35	45
10 кг	40	50
15 кг	55	65
20 кг	60	70
25 кг	70	85
30 кг	80	90

- Максимальний об'єм посилки 0,08 м³;
- Максимальна довжина однієї сторони: 1 м.

По даній категорії вантажу, оформлення 5 грн не стягується.

ТАРИФИ НА НАДАННЯ ПОСЛУГ ТОВ «ДЕЛІВЕР». ЦІНИ ВКАЗАНІ В ГРН З УРАХУВАННЯМ ПДВ І ДІЮТЬ З 01.01.2021

АДРЕСНЕ ЗАБИРАННЯ І ДОСТАВКА ВАНТАЖУ ПО МІСТУ

Вага, кг / Послуга	Об'єм	Тариф, грн	Вага, кг / Послуга	Об'єм	Тариф, грн
«Економ» до 100 кг	до 0,5 м ³	45	до 500 кг	до 2 м ³	170
Документи	до 0,02 м ³	30	до 1000 кг	до 4 м ³	275
до 25 кг	до 0,1 м ³	50	до 1500 кг	до 6 м ³	400
до 100 кг	до 0,4 м ³	65	до 2000 кг	до 8 м ³	575
до 300 кг	до 1,23 м ³	130	до 3000 кг	до 10 м ³	780

- Забирання та доставка вантажу по місту здійснюється з 9:00 до 18:00 (ПН-ПТ) СБ 9:00 до 16:00
- Оформлення багажу — 5,00 грн за 1 місце. Плата стягується додатково з кожного багажного місця при наданні транспортно-експедичних послуг.
- За умови доставки вантажу, одночасне забирання вантажу на відправлення у цього клієнта, здійснюється зі знижкою 50% від звичайного тарифу.
- При доставці (забиранні) вантажу до (з) супермаркетів, заводів, комбінатів та інших підприємств із пропусковим режимом — додатково стягується 50 грн із кожного забирання/доставки.
- Завантаження та розвантаження автомобіля на території клієнта здійснюється силами клієнта.
- Послуга переадресції між містами (складами) є платною.
- З питань доставки вантажу після 18:00 уточнювати на складі.
- Забирання та доставка вантажу здійснюється протягом 24 годин після прибуття вантажу, зазначеної в декларації.
- Понаднормове зберігання вантажу (більше семи календарних днів після прибуття на склад призначення) до 200 кг/1 м³ — 10 грн на добу; від 200 кг/1 м³ — 50 грн на добу; вантаж негабаритний — 100 грн на добу за одиницю вантажу.
- На перевезення деяких видів вантажу можливе формування договірної ціни.
- При забиранні (доставці) великогабаритного вантажу, довжиною понад 4 м, висотою понад 2 м, шириною понад 1,8 м, і вагою понад 1 т, нараховується додаткова оплата у розмірі 100 грн до вартості послуги вилучу/доставки.
- На перевезення «склад, склад» негабаритного вантажу — довжиною понад 4 м, висотою понад 2 м, шириною понад 1,8 м, вагою понад 1 т — можливе формування договірної ціни.

ТАРИФИ НА АДРЕСНЕ ЗАБИРАННЯ І ДОСТАВКУ ПАЛЕТ*

Послуга	від 80 кг до 500 кг, грн	від 500 кг до 1000 кг, грн	від 1000 кг до 1250 кг, грн
Європалета	130	180	270
Американка 1/2	150	210	320

* Висота палети не більше 200 см

ПОДАЧА ОКРЕМОГО АВТО НА ЗАБІР ТА ДОСТАВКУ ВАНТАЖУ

Вага, кг	Об'єм, м ³	Тариф, грн	Час на завантаження
до 2000	до 10	800	45 хвилин*
до 5000	до 25	1360	1 година*
до 10000	до 40	2300	1,5 години**
до 20000	до 80	3600	2 години**

* За кожну 1 годину понаднормованого завантаження доплата 50 грн

** За кожну 1 годину понаднормованого завантаження доплата 100 грн

ЕКОНОМ ЗАБИРАННЯ ТА ДОСТАВКА ВАНТАЖУ

Послуга діє у містах:

- Бердичів
- Вишневе
- Вінниця
- Гадяч
- Глухів
- Дніпропетровськ
- Добросілля
- Житомир
- Запоріжжя
- Кам'янець-Подільський
- Київ
- Кіровоград
- Ковель
- Комсомольськ
- Кочетоп
- Коростинів
- Краматорськ
- Кременчук
- Кролевець
- Куп'янськ
- Лозова
- Лохвиця
- Лубки
- Луцьк
- Львів
- Маріуполь
- Миколаїв
- Миргород
- Могилів-Подільський
- Ніжин
- Новоград-Волинський
- Одеса
- Охтирка
- Пирятин
- Полтава
- Прилуки
- Рівне
- Сомеродо-оцк
- Суми
- Фастів
- Харків
- Херсон
- Хорол
- Черкаси
- Чернівці
- Чернівець

Умови:

ВАГА	ОБ'ЄМ	ТАРИФ, грн
1 кг — 100 кг	0,5 м ³	45 грн

Параметри вантажу. Висота: до 1,7 м, Довжина: до 2 м. Строк: Забирання / доставка протягом 48 годин.

Не поширюється на послуги:

- «Негабаритний вантаж»,
- «Повернення документів»,
- «Повернення палет»,
- «Підйом вантажу»,
- «Повернення контейнеру».

Замовлення послуги. При відправці вантажу з будь-якого представництва ТОВ «Делівері» в Україні або за телефоном 0 800 509 629.

ДОДАТКОВІ ПОСЛУГИ КОМПАНІ

Скотч, пломби, плівка

Придбання скотчу	25 грн
Придбання скотчу 1 пог. м	1 грн
Пломба пластикова	2 грн
Пломба-стрічка індикаторна клейка	2 грн
Придбання пудричатої плівки 1 пог. м	17 грн
Прозора стретч-плівка	250 грн
Темна стретч-плівка	270 грн
Придбання прозорого стретчу 1 пог. м	3 грн
Придбання темного стретчу 1 пог. м	3 грн
Придбання гофрокартону рулонного 1 пог. м	20 грн
Придбання спіненого поліетилену 1 пог. м	17 грн

Палетування вантажу з палетою

Прозорою плівкою висотою до 1 метра	120 грн
Прозорою плівкою висотою до 2 метрів	125 грн
Темною плівкою висотою до 1 метра	125 грн
Темною плівкою висотою до 2 метрів	135 грн

Поліетиленові мішки 60л

З сплombуванням	9 грн
Без сплombування	8 грн

Поліпропіленові мішки 50 кг

З сплombуванням	12 грн
Без сплombування	11 грн

Сейф-пакет

240×320 мм	6 грн
300×400 мм (для бандеролей)	8 грн

Картонні коробки

2 кг 190×140×160 мм	7 грн
5 кг 250×250×220 мм	12 грн
10 кг 380×285×160 мм	15 грн
12 кг 580×310×120 мм	17 грн
15 кг 350×350×300 мм	20 грн
20 кг 500×350×250 мм	25 грн
30 кг 600×400×380 мм	35 грн

Доупакування вантажу

мінімальне проз./тем.	
стретч-плівка 2 м, скотч 2 м	12/13 грн
середнє проз./тем.	
стретч-плівка 2 м, скотч 2 м, гофрокартон 1,3 м	18/20 грн
максимальне проз./тем.	
стретч-плівка 3 м, скотч 4 м, гофрокартон 1,3 м	22/23 грн

Стяжна стрічка 1 пог. м 1,5 грн

Фірмовий пакет 6 грн

Повернення та продаж палет

Повернення палет	80 грн
Повернення палет зі складу	50 грн
Повернення палет «негабарит»	100 грн
Продаж палети	80 грн

Заборона видачі вантажу 40 грн

Післяплата готівкою

2% від зазначеної суми +10 грн

Післяплата безготівково

1% від суми переказу +10 грн

Забирання та доставка вантажу від 35 грн

Підроборт 50 грн

Спуск та підйом вантажу на поверх*

вартість за 1 поверх з вагою вантажу до:		Безкоштовно
2 кг		
15 кг	12 грн	
30 кг	15 грн	
50 кг	30 грн	
70 кг	50 грн	
100 кг	85 грн	

Вантажник 140 грн

*Вартість підйому та спуску неподільного вантажу вагою понад 30 кг обумовлюється в індивідуальному порядку, або якщо вага по квитанції більша за 100 кг.

Індивідуальне страхування вантажу на суму вказану при відправці

до 1001 грн — фіксована сума 6 грн
до 3000 грн — 0,6% від страхової суми
від 3001 грн — 0,4% від страхової суми

Сандвіч-панель

Індивідуальне галузеве упакування для перевезення дверей. Вартість оренди одиниці 70 грн

Палетний борт

Вартість оренди однієї одиниці 35 грн

Контейнери

меблевий 2 м ³	120 грн
великий металевий 1 м ³	60 грн
малий металевий 0,5 м ³	40 грн

При доставці контейнера до дверей, у вартість автоматично додається ціна повернення!

контейнера 0,5 м ³	22 грн
контейнера 1 м ³	30 грн

Обрешетування дерев'яне

Обрешетування дерев'яне 0,5 м ³	185 грн
Обрешетування дерев'яне 1 м ³	280 грн

Інформаційне обслуговування

Документальне підтвердження видачі вантажу. Вартість за одну довідку 20 грн

Повернення документів 35 грн

Тарифи на доставку по Україні		CT	I	II	III	IV	V
1 кг / грн	2,15	2,50	4,10	3,55	4,10	4,35	4,40
1 м³ / грн	560	610	860	1010	1130	1150	

	ВІННИЦЬКА ОБЛАСТЬ	СТ																				
	ВОЛИНЬСЬКА ОБЛАСТЬ	I	IV	IV	V											IV	IV					
	Дніпропетровська область	IV	I	III	IV	II	II	III	IV	I	III	I	III	IV	I	III	III	IV	I	III	IV	IV
	Донецька область	V	I	V	II	V	III	IV	III	V	III	V	III	V	III	V	III	V	III	V	III	V
	Житомирська область	I	III	V	CT	III	III	II	I	V	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	Закарпатська область	III	V	V	CT	V	I	IV	IV	V	I	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	IV
	Запорізька область	III	IV	I	III	V	II	III	IV	II	II	II	II	IV	IV	II	IV	II	IV	II	III	IV
	Івано-Франківська область	I	IV	V	I	IV	CT	III	III	V	I	IV	IV	V	I	V	IV	I	V	IV	I	III
	Київська область	I	II	IV	I	IV	III	CT	III	IV	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I
	Кіровоградська область	I	III	I	III	IV	II	CT	III	IV	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	Луганська область	V	V	III	V	V	IV	IV	CT	V	IV	V	III	V	III	V	III	V	III	V	III	IV
	Львівська область	I	IV	V	I	IV	II	III	V	CT	IV	IV	IV	I	IV	IV	I	IV	I	IV	I	III
	Миколаївська область	I	III	III	V	II	IV	II	I	IV	IV	II	III	III	II	III	II	III	II	III	II	III
	Одеська область	IV	IV	II	II	IV	II	I	IV	I	II	II	III	III	II	III	II	III	II	III	II	III
	Полтавська область	I	III	II	V	I	IV	II	III	IV	II	II	II	II	I	III	I	IV	I	III	I	III
	Рівненська область	I	III	V	II	IV	I	II	III	IV	II	II	CT	CT	II	IV	I	IV	I	III	II	III
	Сумська область	I	III	III	V	II	V	II	III	IV	III	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	Тернопільська область	I	IV	V	I	III	IV	II	III	IV	III	IV	CT	IV	III	IV	III	IV	III	IV	III	IV
	Харківська область	III	IV	I	III	V	II	IV	II	IV	I	III	III	IV	I	IV	I	IV	I	IV	I	IV
	Херсонська область	IV	III	III	V	II	IV	II	I	IV	I	I	III	III	II	IV	I	IV	CT	III	III	IV
	Хмельницька область	I	III	V	I	III	IV	I	II	IV	II	II	II	I	III	I	IV	III	CT	III	III	IV
	Черкаська область	I	III	III	IV	II	III	I	IV	III	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
	Чернівецька область	I	II	V	I	IV	III	I	V	III	III	III	III	III	II	IV	I	V	III	III	III	IV
	Чернігівська область	I	IV	V	I	IV	I	III	V	III	III	III	III	IV	I	V	IV	I	V	IV	I	V
	Чернівецька область	CT																				CT

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

МАРЧЕНКО Валентина Миколаївна
ШУТЮК Віталій Володимирович
СМЦЕВ Віктор Іванович

Логістика: Практикум

*В авторській редакції
Комп'ютерна верстка авторів*