

1.2. Визначення економічного розміру замовлення

В основі визначення партії постачання в закупівельній логістиці використовують показник **оптимального (економічного) розміру замовлення**. Цей показник виражає потужність матеріального потоку, спрямованого постачальником за замовленням споживача і який забезпечує для останнього мінімальне значення суми двох логістичних складових: транспортно-закупівельних витрат і витрат на формування і збереження запасів.

Визначаючи розмір замовлення, необхідно зіставити витрати на утримання запасів і витрати на подання замовлень. Оскільки середній обсяг запасів дорівнює половині розміру замовлення, збільшення партій замовлення приведе до збільшення середнього обсягу запасів. З іншого боку, чим більшими партіями здійснюється закупівля, тим рідше доводиться робити замовлення, а отже, зменшуються витрати на їх подання. Оптимальний розмір замовлення повинен бути таким, щоб сумарні річні витрати на подання замовлень і на утримання запасів були найменшими за цим обсягом споживання.

Економічний розмір замовлення (economic order quantity — EOQ) визначається за формулою, отриманою Ф. У. Харрісом. Однак у теорії управління запасами вона більш відома як формула Вілсона [2; 4; 16; 25]:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2C_0S}{C_iU}},$$

де EOQ — економічний розмір замовлення, од.; C_0 — витрати на виконання замовлення, грн.; C_i — закупівельна ціна одиниці товару, грн.; S — річний обсяг продажів, од.; U — частка витрат зберігання в ціні одиниці товару.

Приклад

Знайдемо економічний розмір замовлення за таких умов: згідно з даними обліку вартість подання одного замовлення становить 200 грн, річна потреба в комплектуючому виробі — 1550 шт., ціна одиниці комплектуючого виробу — 560 грн, вартість зберігання комплектуючого виробу на складі дорівнює 20 % його ціни. Визначити оптимальний розмір замовлення на комплектуючий виріб.

Тоді економічний розмір замовлення дорівнюватиме:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot 200 \cdot 1550}{0,2 \cdot 560}} = 74,402 \text{ од.}$$

Щоб уникнути дефіциту комплектуючого виробу, можна округлити оптимальний розмір замовлення у більший бік. Таким чином, оптимальний розмір замовлення на комплектуючий виріб становитиме 75 шт.

Отже, протягом року потрібно розмістити 21 (1550/75) замовлення.

На практиці у процесі визначення економічного розміру замовлення доводиться враховувати більшу кількість факторів, ніж у базовій формулі. Найчастіше це пов'язано з особливими умовами постачань і характеристиками продукції, з яких можна отримати певний зиск, якщо взяти до уваги такі фактори: знижки на транспортні тарифи залежно від обсягу вантажоперевезень, знижки з ціни продукції залежно від обсягу закупівель, інші уточнення.

Транспортні тарифи та обсяг вантажоперевезень. Якщо транспортні витрати несе покупець, під час визначення розміру замовлення потрібно враховувати і транспортні витрати. Як правило, чим більша партія постачання, тим нижчі витрати на транспортування одиниці вантажу. Тому за інших рівних умов підприємствам вигідні такі розміри постачань, що забезпечують економію транспортних витрат. Однак ці розміри можуть переви-

щувати економічний розмір замовлення, розрахований за формулою Вілсона. При цьому, якщо збільшується розмір замовлення, збільшується обсяг запасів, а отже, і витрати на їх утримання.

Для прийняття обґрунтованого рішення потрібно розрахувати сумарні витрати — з урахуванням і без урахування економії транспортних витрат — і порівняти результати.

Приклад

Розрахуємо вплив транспортних витрат на економічний обсяг замовлення на основі попереднього прикладу з додатковою умовою, що тариф на транспортування дрібної партії становитиме 1 грн за одиницю вантажу, а тариф на транспортування великої партії — 0,7 грн за одиницю вантажу, великою партією вважається 85 одиниць (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив транспортних витрат на економічний обсяг замовлення

Витрати, грн.	Обсяг замовлення, од.	
	75	85
На утримання запасів	$75/2 \cdot 560 \cdot 0,2 = 4200$	$85/2 \cdot 560 \cdot 0,2 = 4760$
На подачу замовлень	$21 \cdot 200 = 4200$	$18 \cdot 200 = 3600$
Транспортні витрати	$75 \cdot 1 = 75$	$85 \cdot 0,7 = 59,5$
Загальні витрати	8475	8419,5

Отже, за розрахунками, другий варіант привабливіший.

Знижки з ціни залежно від обсягу закупівель. Знижки з ціни залежно від обсягу закупівель розширюють формулу економічного розміру замовлення так само, як і знижки на транспортні тарифи, які визначаються обсягом вантажоперевезень. Включення знижок у базову модель ЕОО зводиться до розрахунку сукупних витрат і відповідного економічного розміру замовлення для кожного обсягу (і ціни) закупівлі. Якщо за певного обсягу закупівлі знижка буде достатньою, щоб компенсувати зростання витрат на утримання запасів за винятком скорочення витрат на розміщення замовлень, такий варіант, можливо, виявиться вигідним.

Приклад

Підприємство закуповує деталі за ціною 25 грн за одиницю, річна потреба в деталях — 4800 шт., витрати на зберігання однієї деталі — 5 грн, витрати на організацію одного замовлення — 100 грн.

Знайдемо економічний обсяг замовлення:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot 100 \cdot 4800}{5}} = 438,17 \text{ од.}$$

Таким чином, економічний обсяг замовлення становитиме 439 деталей, а кількість замовлень на рік — 11 (4800/439). Врахуємо систему знижок (табл. 4).

Таблиця 4

Система знижок, які надає постачальник

Обсяг замовлення, од.	Ціна за одиницю, грн.
0–500	25,0
500–1000	24,8
1000 і більше	24,7

Визначимо сумарні річні витрати (табл. 5).

Таблиця 5

Розрахунок сумарних річних витрат для різних обсягів замовлень

Витрати, грн.	Обсяг замовлення, од.		
	400	500	1000
На організацію замовлень	$11 \cdot 100 = 1100$	$4800/500 \cdot 100 = 960$	$4800/1000 \cdot 100 = 480$
На зберігання одного замовлення	$400 \cdot 5 = 2000$	$500 \cdot 5 = 2500$	$1000 \cdot 5 = 5000$
На придбання запасів для річної потреби	$25 \cdot 4800 = 120000$	$24,8 \cdot 4800 = 119040$	$24,7 \cdot 4800 = 118560$
Загальні витрати	123100	122500	124040

Отже, за розрахунками, найкращим буде другий варіант (обсяг замовлення — 500 од.), який забезпечує найменші річні сумарні витрати.

Задача № 7

Компанія “Інтеркомп’ютерсистема”, яка займається продажем комп’ютерних комплектуючих, визначила, що розмір замовлення на комплектуючі не є оптимальним. Вам, як логістик-менеджеру, було доручено знайти оптимальний розмір замовлення. Після розрахунків визначено, що вартість одного замовлення становить 200 ум. од., річна потреба в комплектуючих — 1550 ум. од., а ціна одиниці комплектуючого виробу —

560 ум. од. Також було визначено, що вартість зберігання на складі дорівнює 20% від його закупівельної ціни.

Методичні вказівки:

I — витрати на зберігання одиниці запасу; Q — розмір замовлення; Q^* — оптимальний розмір замовлення; S — потреба в товарно-матеріальних цінностях за певний період; A — вартість подання одного замовлення.

Витрати (C) на зберігання запасів у певний період складаються з таких елементів:

1. Загальна вартість замовлень (вартість форм документації, витрати на розробку вимог поставки, на каталоги, на контроль за виконанням замовлення та ін.).
2. Ціна замовленого комплектуючого.
3. Вартість зберігання запасу.

Математично витрати можна подати так:

$$C = AS/Q + SP + IQ/2,$$

де P — ціна одиниці замовленого комплектуючого

Величину витрат необхідно мінімізувати:

$$C > \min$$

Диференціювання дає формулу розрахунку оптимального обсягу замовлення (формулу Вілсона):

$$Q^* = 2 AS/I,$$

де Q^* — оптимальний розмір замовлення; A — вартість подання одного замовлення; S — потреба в товарно-матеріальних цінностях; I — витрати на зберігання одиниці запасу.

Варіанти для самостійного розв'язання

Варіант	Вартість одного замовлення (ум. од.)	Потреба в товарно-матеріальних цінностях за певний період (шт.)	Ціна одиниці комплектуючого виробу (ум. од.)	Витрати на зберігання одиниці запасу (%)
1	2	3	4	5
1	220	1560	200	20
2	210	1467	310	20
3	200	1378	210	20
4	190	1450	430	20
5	193	1790	216	20
6	145	1689	211	20

1	2	3	4	5
7	189	1636	314	20
8	231	1309	234	20
9	250	1590	124	20
10	219	1575	231	20
11	234	1384	275	20
12	240	1283	319	20
13	241	1748	416	20
14	209	1379	136	20
15	205	1836	324	20
16	199	1520	158	20
17	194	1245	154	20
18	185	1739	148	20
19	167	1843	162	20
20	159	1429	423	20
21	203	1249	321	20
22	206	1628	347	20
23	214	1493	226	20
24	152	1405	222	20
25	238	1734	412	20
26	140	1902	333	20

Задача № 8

Вартість одного замовлення становить 25 грн за одиницю, річна потреба у виробі — 2000 шт., ціна одиниці виробу — 50 грн, вартість отримання виробу на складі становить 20 % його ціни. Оптимальний обсяг замовлення (одиниць):

А) 25; Б) 50; В) 100; Г) 150.

Задача № 9

Надходження і попит окремої групи товарів — 200 000 ум. од. Загальна кількість надходження і попиту товарів — 50 000 ум. од. Визначити частку і відсоток на попит окремої групи товарів.

Задача № 10

Продаж товарів за рік становив 150 000 ум. од.

Кількість підприємств і фірм, які обслуговуються, — 5000.

Визначити середньомісячний і середньоденний обіг продажу продукції, який припадає на одну фірму.

Задача № 11

Знайдемо економічний обсяг замовлення за таких умов: згідно з даними обліку вартість одного замовлення становить 300 грн, річна потреба в комплектуючому виробі — 2150 шт., ціна одини-

ці комплектуючого виробу — 545 грн, вартість зберігання виробу на складі становить 20 % його ціни, тариф на транспортування дрібної партії — 1 грн за одиницю вантажу, а тариф на транспортування великої партії — 0,7 грн за одиницю вантажу, великою партією вважається 90 одиниць. Визначити оптимальний обсяг замовлення на комплектуючий виріб, а також розрахувати вплив транспортних витрат на економічний обсяг замовлення.

Задача № 12

Підприємство закуповує деталі за ціною 35 грн за одиницю, річна потреба в деталях — 5200 шт., витрати на зберігання однієї деталі — 8 грн, витрати на організацію одного замовлення — 110 грн. Визначити оптимальний обсяг замовлення.

Задача № 13

Вартість одного замовлення становить 85 грн за одиницю, річна потреба у виробі — 10000 шт., ціна одиниці виробу — 150 грн, вартість отримання виробу на складі — 20 % від його ціни. Визначити оптимальний обсяг замовлення.