

Розрахунок параметрів системи управління запасами

Система управління запасами — сукупність правил і показників, які визначають момент часу й обсяг закупівлі продукції для поповнення запасів [22, с. 89].

Параметри системи управління запасами:

- точка замовлення — мінімальний (контрольний) рівень запасів продукції, за умови досягнення якого потребується їх поповнення;
- нормативний рівень запасів — розрахункова величина запасів, яка досягається під час чергової закупівлі;
- обсяг окремої закупівлі;
- частота закупівель — тривалість інтервалу між двома можливими закупівлями продукції, тобто періодичність поповнення запасів продукції;
- поповнювана кількість продукції, за якої досягається мінімум витрат на зберігання запасу згідно із заданими витратами на поповнення і заданими альтернативними витратами інвестованого капіталу.

У логістиці застосовуються такі технологічні системи управління запасами [4; 8; 17; 25; 26; 36]:

- система управління запасами з фіксованим розміром замовлення;
- система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення;
- система із встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня;
- система “максимум — мінімум”.

Для ситуації, коли відсутні відхилення від запланованих показників і запаси споживаються рівномірно, в теорії управління запасами розроблено дві основні системи управління запасами: система управління запасами з фіксованим розміром замовлення і система управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення. Інші системи управління запасами (система зі встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня і система “максимум — мінімум”) є модифікацією цих двох систем.

Приклад системи управління запасами з фіксованим розміром замовлення.

Відомо, що витрати на поставку одиниці продукції $C_0 = 15$ грн, річне споживання $S = 1200$ од., річні витрати на зберігання одиниці продукції $Cu_i = 0,1$ грн, розмір партії постачання: 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 од., річне виробництво $P = 15000$ од., витрати, обумовлені дефіцитом, $h = 0,4$ грн за одиницю.

- Визначити:** 1) оптимальний розмір партії, що закуповується;
 2) оптимальний розмір партії, що замовляється, при поповненні замовлення на кінцевий інтервал;
 3) оптимальний розмір партії в умовах дефіциту.

Розв'язання:

1. Розрахунок оптимального розміру партії, що закуповується:

$$g_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot C_0 S}{C_{u_i}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 15 \cdot 1200}{0,1}} = 600 \text{ од.}$$

2. Оптимальний розмір партії, що замовляється при власному виробництві:

$$g_m = \sqrt{\frac{2 \cdot C_0 S}{C_{u_i} (1 - S/P)}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 15 \cdot 1200}{0,1 (1 - 1200/15000)}} = \sqrt{\frac{36000}{0,092}} = \sqrt{391304} = 626 \text{ од.}$$

3. Оптимальний розмір партії в умовах дефіциту:

$$g_s = g_0 \sqrt{\frac{C_{u_i} + h}{h}} = 600 \sqrt{\frac{0,1 + 0,4}{0,4}} = 600 \sqrt{1,25} = 670 \text{ од.}$$

Висновок

Оптимальний розмір партії, що закуповується, становить 600 од., при власному виробництві — 626 од., в умовах дефіциту — 670 од., тобто найбільший розмір партії виникає в умовах дефіциту.

Приклад системи управління запасами з фіксованою періодичністю замовлення.

Визначити оптимальний розмір партії при основній знижці. Річне споживання дорівнює 1000000 од., витрати на постачання становлять 25 грн/од. Структура цін і витрати наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Структура цін і витрати

Розмір партії постачання, од.	Ціна, грн/од.	Витрати на зберігання запасів, гр. од.
0–9999	2,5	0,6
10000–19999	2,0	0,4
20000 і більше	1,5	0,3

Розв'язання:

При ціні за одиницю 2,5 грн розмір партії становить:

$$g_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 25 \cdot 10^6}{0,6}} = 9128 \text{ од.}$$

При ціні за одиницю 2,0 грн розмір партії становить:

$$g_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 25 \cdot 10^6}{0,4}} = 11180 \text{ од.}$$

При ціні за одиницю 1,5 грн розмір партії становить:

$$g_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 2,5 \cdot 10^6}{0,2}} = 12909 \text{ од.}$$

При ціні за одиницю продукції 2,5 грн підприємству вигідно робити замовлення.

Необхідно порівняти сумарні річні витрати для партій, розмір яких більше 10000 одиниць продукції.

Для цього використовується формула:

$$C = C_0 S / g_0 + SC1 + i g_0 / 2,$$

де $C1$ — ціна одиниці продукції.

Загальні річні витрати при ціні 2,0 грн:

$$C_{2,0} = 25 \cdot 1000000 / 11180 + 2,0 \cdot 1000000 + 0,4/2 \cdot 11180 = 200447 \text{ грн.}$$

Для визначення загальних річних витрат при ціні 1,5 грн маємо використати мінімальний обсяг партії в 20000 од., а не величину $g_0 = 12909$ грн, розраховану вище. В цьому разі сумарні річні витрати становитимуть:

$$C_{1,5} = 25 \cdot 100000 / 20000 + 1,5 \cdot 1000000 + 0,3/2 \cdot 20000 = 1504250 \text{ грн.}$$

Висновок

На основі розрахунків можна дійти висновку, що доцільно закуповувати партіями по 20000 од. і більше, оскільки в такому разі витрати мінімальні.

Задача № 17

Відомо, що витрати на поставку одиниці продукції $C_0 = 30$ грн, річне споживання $S = 2000$ од., річні витрати на зберігання оди-

ниці продукції $Cu_i = 0,8$ грн, розмір партії поставки: 100, 200, 400, 500, 600, 800, 1000 од., річне виробництво $P = 25000$ од., витрати, зумовлені дефіцитом, $h = 0,8$ грн/од.

- Визначити:** 1) оптимальний розмір партії, що закуповується;
2) оптимальний розмір партії, що замовляється, при поповненні замовлення на кінцевий інтервал;
3) оптимальний розмір партії в умовах дефіциту.

Задача № 18

Велика оптово-посередницька фірма займається поставкою і продажем в Україні дрібної побутової техніки фірми “SONY”.

Через значні коливання попиту на продукцію, що реалізується, фірма запровадила систему управління запасами, яка б автоматично визначала рівень запасу, що залишився на складі, контролювала інтервал між замовленнями та своєчасно інформувала відповідних людей про потребу поповнення запасу до постійного рівня.

Ваше завдання: розрахувати параметри системи управління запасами зі встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня.

Умовні позначення:

S — річна потреба в товарах, од.; N — кількість робочих днів в періоді; t — час поставки, дні; I — інтервал часу між замовленнями; FC_n — умовно-постійні витрати на поставку однієї партії, грн; VC — умовно-змінні витрати на зберігання одиниці запасу за день, грн.; ZAM_{opt} — оптимальний розмір замовлення; Z — можлива затримка у поставках, дні; $СП_{одн}$ — очікуване денне споживання, од./дн.; $СП_t$ — очікуване споживання за час поставки, од.; $СП_{max}$ — максимальне споживання за час поставки, од.; $ZAP_{гар}$ — гарантійний запас, од.; ZAP_n — пороговий рівень запасу, од.; ZAP_{mb} — максимально бажаний запас, од.

Формули для розрахунку:

1. Інтервал часу між замовленнями:

$$I = N \cdot ZAM_{opt} / S.$$

2. Очікуване денне замовлення:

$$СП_{одн} = S / N.$$

3. Очікуване споживання за час поставки:

$$СП_t = t \cdot СП_{одн}.$$

4. Максимальне споживання за час поставки:

$$СП_{max} = (t+З) \cdot СП_{одн}$$

5. Гарантійний запас:

$$ЗАП_{гар} = СП_{max} - СП_t$$

6. Пороговий рівень запасу:

$$ЗАП_n = ЗАП_{гар} + СП_{max}$$

7. Максимально бажаний запас:

$$ЗАП_{мб} = ЗАП_n + I \cdot СП_{одн}$$

Вихідні дані

ЗАМ_{онт} — 75
N — 226

Варіант	S	t	З
1	1200	5	2
2	1320	6	2
3	1595	3	1
4	1800	8	3
5	1460	12	6
6	1555	3	1
7	1820	6	1
8	1160	5	2
9	1230	4	1
10	1580	11	2
11	1470	13	6
12	1365	5	2
13	1520	9	4
14	1100	7	2
15	1095	3	1
16	1020	6	3
17	1960	5	1
18	1355	13	5
19	1640	11	4
20	1685	16	5
21	1670	8	3
22	1930	9	3
23	1345	7	3
24	1235	4	2
25	1495	5	2

Задача № 19

Визначити оптимальний розмір партії при основній знижці. Річне споживання дорівнює 700000 од., витрати на постачання одиниці продукції становлять 45 грн. Структуру цін і витрати наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Структура цін і витрати

Розмір партії постачання, од.	Ціна, грн/од.	Витрати на зберігання запасів, грн. од.
0–9999	7,5	0,8
10000–19999	5,4	0,6
20000 і більше	3,5	0,4

Задача № 20

За даними таблиці 8 розрахувати показники оборотності запасів фарби за кожною позицією товарного асортименту — коефіцієнт обіговості (разів) та час обігу запасів (діб).

Таблиця 8

Показники обіговості запасів фарби

Товар	Середньорічний запас, т	Реалізація
А	90	240
Б	45	120
В	36	80

Задача № 21

Підприємству в плановому році необхідно виконати ремонтні роботи на суму 20 тис. грн. Із звітних даних попередніх років відомо, що частка матеріальних витрат у загальній вартості ремонтних робіт становить 50 %. Визначити потребу в лакофарбових матеріалах, якщо в загальних витратах матеріальних ресурсів вони становлять 18 %, а їх планова ціна — 45 грн за 1 м³.

Задача № 22

На комбінаті залізобетонних виробів з неперервним циклом виробництва середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 1600 і 1200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження — в середньому 8 діб, оптова ціна одного виробу — 10 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

Задача № 23

На підприємстві планується виробити товарної продукції на суму 55 млн грн, на початок року залишки нереалізованої продукції очікуються на суму 6,2 млн грн, до кінця року їх величина повинна скласти 14 діб. Визначити плановий обсяг продукції, яка реалізується.

Задача № 24

За даними таблиці 9 розрахувати показники обіговості запасів залізобетонних виробів за кожною асортиментною позицією — коефіцієнт обіговості (разів) та час обігу запасів (діб).

Таблиця 9

Показники обіговості запасів залізобетонних виробів

Товар	Середньорічний запас, т	Реалізація
А	80	140
Б	74	92
В	35	100

Задача № 25

Підприємству у плановому році необхідно виконати ремонтні роботи на суму 20 тис. грн. Із звітних даних попередніх років відомо, що частка матеріальних витрат у загальній вартості ремонтних робіт становить 50 %. Визначити потребу в лакофарбових матеріалах, якщо в загальних витратах матеріальних ресурсів на них припадає 18 %, а їх планова ціна — 45 грн за 1 м³.

Задача № 26

На підприємстві з неперервним циклом виробництва середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 1600 і 1200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження — в середньому 8 діб. Оптова ціна одного виробу — 10 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

Задача № 27

За даними таблиці 10 розрахувати показники обіговості запасів взуття за кожним видом товару — коефіцієнт обіговості (разів) і час обігу запасів (діб).

Показники обіговості запасів взуття

Товар	Середньорічний запас, тис.	Реалізація
А	115	430
Б	45	167
В	78	218

Задача № 28

На підприємстві середньодобові надходження і відвантаження виробу А на склад і зі складу готової продукції становлять відповідно 400 і 200 шт. Час перебування продукції на складі від моменту надходження до моменту відвантаження — в середньому дві доби. Оптова ціна одного виробу — 17 грн. Визначити норматив запасів готової продукції в натуральному і грошовому виразах, а також у днях обіговості.

Задача № 29

На підприємстві планується виробити товарної продукції на суму 58 млн грн. На початок року залишки нереалізованої продукції очікуються в розмірі 3,8 млн грн; до кінця року їх величина повинна становити 30 діб. Визначити плановий обсяг продукції, яка реалізується.

Задача № 30

За даними таблиці 11 розрахувати показники обіговості запасів з кожного товару — коефіцієнт обіговості (разів) та час обігу запасів (діб).

Таблиця 11

Показники обіговості запасів товару

Товар	Середньорічний запас, т	Реалізація
А	5	14
Б	7	21
В	33	37

Задача № 31

Підприємство згідно з договором поставки отримує в наступному році (360 днів) 120 м³ пиломатеріалів. Постачальник зобов'язується відвантажити пиломатеріали залізницею у піввагонах за таким графіком: у січні, травні та вересні, тобто тричі на рік. Розрахувати норматив виробничого запасу пиломатеріалів і витрати зі зберігання запасів пиломатеріалів на складі за умови, що витрати станови-

тимуть 0,2 грн на добу за кожний кубометр деревини. При розрахунках звернути увагу на те, що підприємство рівномірно споживає пиломатеріали і на кінець кожного четвертого місяця року запаси деревини доходять до нульової позначки. Підготовчий запас за нормою — одна доба (у днях виробничого споживання).

Задача № 32

Підприємство протягом кварталу (90 днів) повинно виготовити 450 верстатів. Тривалість виробничого циклу одного верстата становить 82 год. На початок кварталу в цехах підприємства вже перебували у вигляді виробничого заділу вузли та деталі до верстатів. Собівартість виготовлення одного верстата — 8500 грн. Коефіцієнт нарощення затрат на виробництво верстатів — 0,85. Якими повинні бути нормативи запасів незавершеного виробництва в натуральних одиницях і грошовому вимірюванні?

Задача № 33

Для виконання виробничої програми підприємству потрібно 60 т листової сталі. Її можна придбати на заводі-виробнику транзитом або зі складу посередницької фірми. Завод-виробник зобов'язується відвантажувати метал у повному обсязі на початок планового періоду. Посередник пропонує сталь щодобово доставляти безпосередньо на робочі місця. Плановий період — 30 календарних днів. Необхідні дані для розрахунку транспортно-заготівельних витрат за обома варіантами наведено в таблиці 12. Назвати оптимальний варіант забезпечення підприємства металом.

Таблиця 12

Транспортно-заготівельні витрати

Показники	Одиниця виміру	Транзитом	Зі складу
Відпускна ціна листової сталі	грн./т	800 грн/т	800 грн/т
Націнка до ціни	%	—	30 %
Відстань перевезень	км	100 км	50 км
Спосіб перевезень	грн./т/км	Вагоном	Автомашиною
Транспортні тарифи	грн.	1,0 грн/т/км	2,0 грн/т/км
Витрати зі зберігання сталі на одну добу	грн./т	0,5 грн/доб.	—
Вартість послуг з комплектування листової сталі згідно з вимогами споживача	грн./т		1,0 грн/т

Задача № 34

На збутовий склад підприємства кожної години надходить з цеху по 50 кг металевих цвяхів. Працівники складу повинні розсортувати цвяхи в дерев'яні ящики, промаркувати тару, до кожного з ящиків підготувати супровідні ярлики. Витрати часу на ці операції становить:

- а) на сортування — 30 хв на кожні 10 кг цвяхів;
- б) на вкладання кожної партії цвяхів масою 20 кг в ящик — 10 хв;
- в) на маркірування кожного ящика — по 20 хв;
- г) на підготовку ярликів — по 15 хв.

Скільки часу потрібно працівникам збутового складу, щоб підготувати до відправлення споживачеві 2,5 т металевих цвяхів у ящиках разом із супровідною документацією?