

37. Каковы источники экономического эффекта от использования логистики?

38. Каким образом каждый из источников экономического эффекта от использования логистики позволяет увеличить экономическую эффективность деятельности предприятий?

39. Перечислите важнейшие достижения научно-технического прогресса (НТП) в области средств связи и информатики, которые позволили реализовать идеи логистического управления на практике.

40. Основные понятия и определения в логистике.

41. Понятие потока. Дайте определение каждому из видов потоков, управляемых логистикой, укажите их размерности.

42. Перечислите и объясните признаки классификации и виды каждого из видов потоков, управляемых логистикой.

43. Понятие логистических операций, их классификация, примеры.

44. Приведите определение понятия «система».

45. Раскройте суть каждого из свойств, которыми должна обладать система.

46. Приведите собственные конкретные примеры логистических систем и определите наличие в них всех свойств системы.

47. Объект и предмет изучения логистики. Цель логистического управления.

48. Шесть правил логистики.

49. Классификация задач логистики.

50. Классификация основных функций логистики.

## Практическая работа № 2

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЙТИНГА ПОСТАВЩИКА

**Цель работы:** выполнить оценку поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара.

#### Теоретические сведения

1. Расчет средневзвешенного темпа роста цен:

$$\bar{T}_ц = \sum_{i=1}^n T_{цi} d_i, \quad (1)$$

где  $T_{цi}$  – темп роста цены на  $i$ -й товар;

$d_i$  – доля  $i$ -й разновидности товара в общем объеме поставок;

$n$  – количество поставляемых разновидностей товара.

Темп роста цены на  $i$ -й товар рассчитывается по формуле

$$T_{цi} = \frac{P_{i1}}{P_{i0}} 100, \quad (2)$$

где  $P_{i1}$  – цена  $i$ -го товара в последнем периоде;

$P_{i0}$  – цена  $i$ -го товара в предшествующем периоде.

Доля  $i$ -й разновидности товара в общем объеме поставок рассчитывается по формуле

$$d_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad (3)$$

где  $S_i$  – сумма, на которую поставлен  $i$ -й товар в последнем периоде.

2. Расчет темпа роста поставки товаров ненадлежащего качества:

$$T_{н.к} = \frac{d_{н.к.1}}{d_{н.к.0}} 100, \quad (4)$$

где  $d_{н.к.1}$  – доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок в последнем периоде;

$d_{н.к.0}$  – доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок в предшествующем периоде.

Доля товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок

$$d_{н.к.} = \frac{S_{н.к.1}}{S_{пост}}, \quad (5)$$

где  $S_{н.к.1}$  – количество товара ненадлежащего качества соответствующего поставщика в периоде;

$S_{пост}$  – объем поставки товаров в отдельно взятом периоде.

3. Расчет темпа роста среднего опоздания:

$$T_{н.п.} = \frac{O_{ср1}}{O_{ср0}} 100, \quad (6)$$

где  $O_{ср1}$  – среднее число опозданий на одну поставку в текущем периоде, дней;

$O_{ср0}$  – среднее число опозданий на одну поставку в предшествующем периоде, дней.

При этом среднее число опозданий на одну поставку рассчитывается по формуле

$$O_{ср} = \frac{\text{число дней опозданий}}{\text{количество поставок}} 100. \quad (7)$$

4. Вывод по сумме произведения оценки на вес показателя.

**Задача 1.** Для принятия решения о пролонгировании договорных отношений с одним из поставщиков произвести оценку их деятельности на основе следующих данных. Известно, что в течение двух месяцев фирма получала от поставщиков 1 и 2 товары А и Б. Динамика цен на поставляемую продукцию, динамика поставки некачественных товаров, а также динамика нарушения поставщиками сроков поставок представлены в табл. 2.1–2.3.

Таблица 2.1

Динамика цен на поставляемые товары

Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед./мес.	Цена за единицу, руб.
1	Март	А	1000	5
		Б	550	3
2	Март	А	5000	4
		Б	2500	2

Окончание таблицы 2.1

Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед./мес.	Цена за единицу, руб.
1	Апрель	А	1500	6
		Б	1000	4
2	Апрель	А	4500	5
		Б	5000	4

Таблица 2.2

Динамика поставки товаров ненадлежащего качества

Месяц	Поставщик	Качество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, ед.
Март	1	30
	2	200
Апрель	1	75
	2	320

Таблица 2.3

Динамика нарушения установленных сроков поставки

Месяц	Поставщик 1		Поставщик 2	
	Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней	Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней
Март	7	28	12	48
Апрель	5	40	10	40

Выполнить оценку поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара. При расчете рейтинга поставщиков принять следующие веса показателей: цена – 0,6; качество поставляемых товаров – 0,2; надежность поставки – 0,2.

### Методические рекомендации

1. Подготовить исходную информацию для проведения дальнейших расчетов (рис. 2.1).

2. Рассчитать средневзвешенный темп роста цен  $T_{ц.}$ .

2.1. Подготовить таблицу для расчета средневзвешенного темпа роста цен.

2.2. Произвести расчет темпа роста цен на товары по формуле (2).  
Например, при вычислениях для товара А поставщика 1 в ячейку В21 следует ввести выражение =E9/E5\*100. То есть искомое значение будет рассчитано как  $6 / 5 \cdot 100 = 120$ .

Аналогичным образом рассчитать темп роста цены на товар А поставщика 2 и темп роста цен на товар Б поставщиков 1 и 2.

2.3. Произвести расчет сумм, на которые поставлены товары в последнем периоде, как произведение количества товара на его стоимость.

Например, для расчета для товара А поставщика 1 в ячейку D21 следует ввести выражение =D9\*E9. То есть искомое значение будет рассчитано как  $1500 \cdot 6 = 9000$ .

Аналогичным образом рассчитать суммы, на которые поставлен товар А в последнем периоде поставщика 2, и суммы, на которые поставлены товары в последнем периоде поставщиков 1 и 2.

2.4. Произвести расчет доли разновидности товара в общем объеме поставок по формуле (3).

Например, для товара А поставщика 1 при вычислениях по приведенной формуле в ячейку F21 следует ввести выражение =D21/(СУММ(D21:E21)). То есть искомое значение будет рассчитано как  $9000 / (9000 + 4000) = 0,692$ .

Аналогичным образом рассчитать долю товара А в общем объеме поставок поставщика 2 и доли разновидностей товаров А и Б в общем объеме поставок поставщиков 1 и 2.

2.5. Произвести расчет средневзвешенных темпов роста цен по формуле (1).

Например, для поставщика 1 при вычислениях по приведенной формуле в ячейку H21 следует ввести выражение =B21\*F21+ +C21\*G21. Полученное значение будет рассчитано как  $120 \cdot 0,692 + + 133,33 \cdot 0,308 = 124,103$ .

Аналогичным образом рассчитать средневзвешенный темп роста цен поставщика 2.

Расчет по показателям п. 2.1–2.5 представлен на рис. 2.2.

3. Рассчитать темп роста поставки товаров ненадлежащего качества  $T_{н.к}$  по формуле (4).

3.1. Подготовить таблицу для расчета темпа роста поставки товаров ненадлежащего качества (рис. 2.3).

№	A	B	C	D	E	F	G	H						
2	Исходные данные													
3	Поставщик	Месяц	Товар	Объем поставки, ед./мес.	Цена за единицу продукции, руб.	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного	Динамика нарушения							
4								Количество поставок, единиц	Всего опозданий, дней					
5							1	Март	A	1000	5	7	28	
6								B	550	3				
7							2	Март	A	5000	4	12	48	
8								B	2500	2				
9							1	Апрель	A	1500	6	75	5	40
10									B	1000	4			
11									A	4500	5			
12							2	Апрель	B	5000	4	320	10	40
13														
14	Вес показателей													
15	Цена						0,6							
16	Качество						0,2							

Рис. 2.1. Исходная информация

	A	B	C	D	E	F	G	H
19	Средневзвешенный темп роста цен							
20	Поставщик	Темп роста цен на товар А	Темп роста цен на товар Б	Сумма, на которую поставлен товар А	Сумма, на которую поставлен товар Б	Доля товара А в общем объеме поставок	Доля товара Б в общем объеме поставок	Средневзвешенный темп роста цен
21								
22								

Рис. 2.2. Расчет средневзвешенного темпа роста цен

	A	B	C	D	E
24	Темп роста поставок товаров ненадлежащего качества				
	Поставщик	Месяц	Общая поставка, ед.-мес.	Доля товаров ненадлежащего качества в общем объеме поставок, %	Темп роста поставок товаров ненадлежащего качества, %
25					
26	1	Март			
27		Апрель			
28	2	Март			
29		Апрель			

Рис. 2.3. Таблица для расчета темпа роста поставок товаров ненадлежащего качества

### 3.2. Рассчитать общее количество сумм поставок товаров.

Например, для поставщика 1 в марте в ячейку C26 следует ввести выражение =СУММ(D5:D6). То есть искомое значение будет рассчитано как  $1000 \cdot 550 = 1550$ .

Для поставщика 1 в апреле в ячейку C27 следует ввести выражение =СУММ(D9:D10).

Аналогичным образом рассчитать общее количество сумм поставок товаров поставщика 2 по месяцам.

### 3.3. Рассчитать долю товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок по формуле (5).

Например, для расчета по поставщику 1 в марте в ячейку D26 следует ввести выражение =F5/C26\*100. То есть искомое значение будет рассчитано как  $30 / 1550 \cdot 100 = 1,94$ .

Для расчета по поставщику 1 в апреле в ячейку D27 следует ввести выражение =F9/C27\*100. То есть искомое значение будет рассчитано как  $75 / 2500 \cdot 100 = 3,00$ .

Аналогичным образом рассчитать долю товара ненадлежащего качества в общем объеме поставок для поставщика 2.

### 3.4. Рассчитать темп роста поставок товаров ненадлежащего качества по формуле (4):

- для поставщика 1 в ячейку E26 ввести формулу =D27/D26\*100;
  - для поставщика 2 в ячейку E28 ввести формулу =D29/D28\*100.
- Результаты расчета по п. 3.2–3.4 представлены на рис. 2.4.

	A	B	C	D	E
24	Темп роста поставок товаров ненадлежащего качества				
	Поставщик	Месяц	Общая поставка, ед.-мес.	Доля товаров ненадлежащего качества в общем объеме поставок, %	Темп роста поставок товаров ненадлежащего качества, %
25			=СУММ(D5:D6)	=F5/C26*100	=D27/D26*100
26	1	Март	1550	1,94	
27		Апрель	2500	3,00	155
28	2	Март	7500	2,67	
29		Апрель	9500	3,37	126,32

Рис. 2.4. Расчет темпа роста поставок товаров ненадлежащего качества, %

## 4. Расчет темпа роста среднего опоздания $T_{н.п.}$

### 4.1. Подготовить таблицу для расчета темпа роста среднего опоздания (рис. 2.5).

	A	B	C	D
32	Темп роста среднего опоздания			
	Поставщик	Месяц	Среднее число опозданий на одну поставку, дней	Темп роста среднего опоздания, %
33				
34	1	Март		
35		Апрель		
36	2	Март		
37		Апрель		

Рис. 2.5. Таблица для расчета темпа роста среднего опоздания

### 4.2. Рассчитать среднее число опозданий на одну поставку, дней.

Например, для расчета показателя по поставщику 1 в марте в ячейку C34 следует ввести выражение =H5/G5. То есть искомое значение будет рассчитано как  $28 / 7 = 4$ .

Для расчета показателя для поставщика 1 в апреле в ячейку C35 следует ввести выражение =H9/G9. То есть искомое значение будет рассчитано как  $40 / 5 = 8$ .

Аналогичным образом рассчитать среднее число опозданий на одну поставку для поставщика 2 по месяцам.

4.3. Рассчитать темп роста среднего опоздания поставщиков:

- для поставщика 1 в ячейку D34 ввести выражение  $=C35/C34*100$ ;
- для поставщика 2 в ячейку D36 ввести выражение  $=C37/C36*100$ .

Результаты расчета представлены на рис. 2.6.

	A	B	C	D
32	Темп роста среднего опоздания			
	Поставщик	Месяц	Среднее число опозданий на одну поставку, дней	Темп роста среднего опоздания, %
33			$=H5/G5$	$=C35/C34*100$
34	1	Март	4	200
35		Апрель	8	
36	2	Март	4	100
37		Апрель	4	

Рис. 2.6. Расчет темпа роста среднего опоздания, %

5. Рассчитать рейтинг поставщиков.

5.1. Подготовить таблицу для рейтинга поставщиков и в столбцы «Вес показателя» и «Оценка поставщика по данному показателю» занести рассчитанные ранее значения.

Результаты расчетов по п. 2–4 заносят в итоговую таблицу (рис. 2.7).

	A	B	C	D	E	F
39	Расчет рейтинга поставщиков					
40	Показатель	Вес показателя	Оценка поставщика по данному показателю		Произведение оценки на вес	
41		$=C15$	Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 1	Поставщик 2
			$=H21$			
42	Цена	0,6	124,10	160,29		
43	Качество	0,2	155,00	126,32		
44	Надежность	0,2	200	100		
45	Рейтинг поставщика					

Рис. 2.7. Расчет рейтинга поставщиков

5.2. В столбцах E и F необходимо рассчитать произведение оценки на ее вес.

Например, для поставщика 1 по критерию «Цена» в ячейку E42 следует ввести выражение  $=C42*B42$ . То есть искомое значение будет рассчитано как  $124,1 \cdot 0,6 = 74,46$ .

А для поставщика 2 по критерию «Цена» необходимо в ячейку F42 ввести выражение  $=D42*B42$ .

Аналогичным образом рассчитать произведение оценки на ее вес по критериям «Качество» и «Надежность».

Кроме этого, в ячейках E45 и A45 необходимо рассчитать сумму оценок по поставщикам:

- для поставщика 1 в ячейку E45 ввести формулу  $=СУММ(E42:E44)$ .
- для поставщика 2 в ячейку F45 ввести формулу  $=СУММ(F42:F44)$ .

Результаты расчета по п. 5.2 представлены на рис. 2.8.

	A	B	C	D	E	F
39	Расчет рейтинга поставщиков					
40	Показатель	Вес показателя	Оценка поставщика по данному показателю		Произведение оценки на вес	
41			Поставщик 1	Поставщик 2	Поставщик 1	Поставщик 2
		$=C15$	$=H21$		$=C42*B42$	
42	Цена	0,6	124,10	160,29	74,46	96,18
43	Качество	0,2	155,00	126,32	31,00	25,26
44	Надежность	0,2	200	100	40	20
45	Рейтинг поставщика				145,46	141,44
46					$=СУММ(E42:E44)$	

Рис. 2.8. Итоговый расчет рейтинга поставщиков

**Вывод:** так как в данном случае темп роста отражает увеличение негативных характеристик поставщика, то предпочтение отдается поставщику, чей рейтинг ниже. Таким образом, по данным проведенных исследований, стоит отдать предпочтение второму поставщику.

### Задание для самостоятельной работы

Для принятия решения о пролонгировании договорных отношений с одним из двух поставщиков произведите оценку их деятельности на основе следующих данных. Известно, что в течение двух месяцев фирма получала от поставщиков 1 и 2 товары А и Б (табл. 2.4). Динамика цен на поставляемую продукцию, динамика поставки некачественных товаров, а также динамика нарушения поставщиками сроков поставок представлена в табл. 2.5.

Выполнить оценку поставщиков по показателям цены, надежности и качества поставляемого товара. При расчете рейтинга поставщиков принять веса показателей согласно варианту.

Таблица 2.4

Динамика цен на поставляемые товары

Вариант	Поставщик	Месяц	Объем		Цена	
			А	Б	А	Б
1	1	Июнь	3200	4000	6	2
		Июль	3900	3600	5	3
	2	Июнь	3300	4000	3	3
		Июль	3700	3800	5	3
2	1	Июнь	3400	3200	7	8
		Июль	3700	3400	3	4
	2	Июнь	3000	3500	2	2
		Июль	3700	3700	7	5
3	1	Июнь	3000	3100	3	5
		Июль	3800	3600	5	3
	2	Июнь	4000	3500	6	8
		Июль	3400	3100	8	5
4	1	Июнь	3700	3500	8	4
		Июль	3100	3900	5	6
	2	Июнь	3700	3100	8	6
		Июль	3700	3400	6	7
5	1	Июнь	3000	3800	5	8
		Июль	3800	3600	2	2
	2	Июнь	3300	4000	6	4
		Июль	3200	3600	5	3
6	1	Июнь	3600	3600	4	8
		Июль	3100	3000	7	5
	2	Июнь	3600	3800	2	8
		Июль	3700	3100	4	7
7	1	Июнь	3800	3800	7	8
		Июль	3800	4000	3	8
	2	Июнь	3300	3700	2	2
		Июль	3200	3800	2	5
8	1	Июнь	3900	4000	3	8
		Июль	3600	3100	2	2
	2	Июнь	4000	3300	8	7
		Июль	3300	3600	4	6

Окончание таблицы 2.4

Вариант	Поставщик	Месяц	Объем		Цена	
			А	Б	А	Б
9	1	Июнь	3100	5000	8	2
		Июль	4000	3700	4	7
	2	Июнь	3300	4000	7	7
		Июль	3000	3900	2	7
10	1	Июнь	3000	3300	6	3
		Июль	3000	3400	4	5
	2	Июнь	3400	3300	2	8
		Июль	3300	3200	7	5

Таблица 2.5

Динамика поставки товаров ненадлежащего качества и динамика нарушения установленных сроков поставки

Вариант	Поставщик	Месяц	Количество товара ненадлежащего качества, поставленного в течение месяца, ед.	Динамика нарушения установленных сроков поставки		Веса показателей		
				Количество поставок, ед.	Всего опозданий, дней	Цена	Качество	Надежность
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Июнь	31	13	26	0,5	0,1	0,4
		Июль	20	10	34			
	2	Июнь	47	12	27			
		Июль	46	16	31			
2	1	Июнь	41	17	29	0,5	0,1	0,4
		Июль	26	8	33			
	2	Июнь	33	13	33			
		Июль	39	11	28			
3	1	Июнь	39	10	33	0,4	0,3	0,3
		Июль	24	11	34			
	2	Июнь	44	13	26			
		Июль	49	12	33			
4	1	Июнь	50	12	28	0,5	0,2	0,3
		Июль	49	18	32			

Окончание таблицы 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	Июнь	27	15	27			
		Июль	26	10	26			
5	1	Июнь	20	9	32	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	9	30			
	2	Июнь	45	13	27			
		Июль	40	13	34			
6	1	Июнь	41	18	35	0,4	0,3	0,3
		Июль	34	18	26			
	2	Июнь	26	13	33			
		Июль	30	12	33			
7	1	Июнь	36	13	32	0,5	0,3	0,2
		Июль	40	9	25			
	2	Июнь	45	17	34			
		Июль	38	8	35			
8	1	Июнь	41	18	25	0,5	0,2	0,3
		Июль	35	9	26			
	2	Июнь	35	13	29			
		Июль	36	15	27			
9	1	Июнь	50	16	25	0,6	0,3	0,1
		Июль	40	9	31			
	2	Июнь	25	9	26			
		Июль	26	14	34			
10	1	Июнь	41	17	30	0,4	0,1	0,5
		Июль	39	20	32			
	2	Июнь	27	8	31			
		Июль	28	8	34			

### Контрольные вопросы

1. Как рассчитать средневзвешенный темп роста цен?
2. От чего зависит темп роста поставки товаров ненадлежащего качества?
3. Как рассчитать темп роста среднего опоздания?
4. От чего зависит рейтинг поставщика?
5. Как влияет цена, надежность и качество поставляемого товара на оценку рейтинга поставщика?

## Практическая работа № 3

### ВЫБОР ПОСТАВЩИКА МЕТОДОМ ОЦЕНКИ ЗАТРАТ

**Цель работы:** определить транспортные расходы, затраты на закупку, оптимальный размер заказа, издержки на хранение продукции.

#### Теоретические сведения

1. Транспортные расходы на выполнение одного заказа по доставке листовой стали к потребителю П

$$C_o^e = ЦL \cdot 2, \quad (8)$$

где Ц – стоимость затрат на 1 км пути, ден. ед./км;

L – расстояние между потребителем и оптовым центром, км;

2 – показатель количества проездов расстояния между потребителем и оптовым центром, т. е. за 1 рейс автомобиль проедет туда и обратно.

2. Затраты на закупку листовой стали и ее доставку потребителю П

$$C = PS + C_o^e \frac{S}{q}, \quad (9)$$

где P – цена за единицу товара, ден. ед.;

S – объем оборота (потребления или сбыта) определенного наименования товара;

$C_o^e$  – транспортные или связанные с ними расходы на выполнение одного заказа по данному наименованию товара, ден. ед.;

$\frac{S}{q}$  – отношение, которое показывает, какое количество заказов

будет выполнено за период времени потребления величины S.

3. Коэффициент  $E_{\max}$

$$E_{\max} = \frac{R}{m \cdot 100 \% } N_{\text{об}}, \quad (10)$$

где R – достигнутый среднегодовой уровень рентабельности годовой продукции на предприятии или рентабельности продаж в торговле, %;

$N_{об}$  – количество оборотов в течение года, которые совершают оборотные средства;

$m$  – количество повторений в течение года установленного промежутка времени (при годовом потреблении  $m$  равно 1, при квартальном – 4 и т. д.).

$$N_{об} = \frac{S}{n/2} m. \quad (11)$$

#### 4. Оптимальный размер заказа листовой стали у поставщиков

$$n_{опт} = \sqrt{2 \frac{C_o^e S}{C_{xp}^e + EP}}. \quad (12)$$

**Задача.** Распределительные оптовые центры А, Б и В являются потенциальными поставщиками листовой стали (линейные размеры – 6000×1500×10 мм, масса одного листа – 0,702 т) для мелко-оптовой организации П. Годовое потребление данной стали у нее составляет 120 т. Сталь хранится на складе с допустимой нагрузкой 6 т на 1 м<sup>2</sup> пола и затратами на содержание 1 м<sup>2</sup> площади пола склада за месяц 0,5 руб.

Известно также, что доставка стали может осуществляться транспортом организации П грузоподъемностью 5, 10, 15 и 20 т. Расстояния между потребителем и поставщиками А, Б и В равны соответственно 350, 300 и 250 км. Тарифные ставки на внутри-хозяйственные грузоперевозки составляют соответственно 0,3, 0,4 и 0,4 руб./км. Организация П нуждается в свободных денежных средствах. Средняя рентабельность товарной продукции – 3,0 %.

Цена стального проката в зависимости от размера заказа представлена в табл. 3.1. Требуется выбрать поставщика стали.

Таблица 3.1

Цена стального проката, руб./т

Наименование поставщика	Размер заказа, т			
	до 5	от 5 до 10	от 10 до 15	от 15
А	830	825	820	815
Б	815	810	800	795
В	820	815	810	805

## Методические рекомендации

1. Подготовить исходную информацию для проведения дальнейших расчетов (рис. 3.1).

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	Ж
1	Оптовые центры	Расстояние от потребителя до оптового центра, км	Тарифные ставки на оказание услуг, руб.	Цена в зависимости от размера заказа, руб./т					Годовое потребление, т	120
2				до 5 т	от 5 до 10 т	от 10 до 15 т	более 15 т			
3	А	350	0,3	830	825	820	815		Допустимая нагрузка, т/м2	6
4	Б	300	0,4	815	810	800	795		Затраты на 1м2 пола, руб/м2	50%
5	В	250	0,4	820	815	810	805		Рентабельность, %	3
									Масса листа, т	0,702

Рис. 3.1. Исходная информация

2. Определить транспортные расходы на выполнение одного заказа по доставке к потребителю П и затраты на закупку и доставку товара.

2.1. Подготовить таблицу для расчета (рис. 3.2) необходимых значений, учитывая средние показатели из диапазона.

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г
7	1. Транспортные расходы на выполнение 1 заказа по доставке						
8	Оптовые центры	Транспортные расходы	Затраты на закупку и доставку				
9			Среднее между 0 и 5 т				
10			до 5 т	от 5 до 10 т	от 10 до 15 т	от 15 до 20 т	
11	А						
12	Б						
13	В						

Рис. 3.2. Таблица для расчета транспортных расходов на выполнение одного заказа по доставке

2.2. Произвести расчет транспортных расходов на выполнение одного заказа по доставке листовой стали по формуле (8), а также затрат на закупку и доставку товара для потребителя по формуле (9).

Например, транспортные расходы для оптового поставщика А будут рассчитаны в ячейке С11 как =С3\*В3\*2 и составят 0,3 · 350 · 2 = 210 руб.

А затраты на закупку и доставку товара для потребителя от оптового центра А будут рассчитаны в ячейке D11 как =D3\*\$J\$1+ +\$C11\*\$J\$1/D\$10 и составят 830 · 120 + 210 · 120 / 2,5 = 109 680 руб.

Аналогичным образом рассчитать транспортные расходы при доставке листовой стали от оптовых центров Б и В, а также с использованием транспорта 10 и 20 т (рис. 3.3).



	A	B	C	D	E	F	G
7	1. Транспортные расходы на выполнение 1 заказа по доставке						
8		Оптовые центры	Транспортные расходы	Затраты на покупку и доставку с учетом размера заказа, руб./т			
9			=C3*B3*2	=D3*\$J\$1+\$C11*\$J\$1/D\$10	от 10 до 15 т	от 15 до 20 т	
10		среднее значение			12,5	17,5	
11		A	210	109680	102360	100416	99240
12		B	240	109320	101040	98304	97046
13		B	200	108000	101000	99120	97971

Рис. 3.3. Таблица для расчета затрат на закупку и доставку листовой стали потребителю

Исходя из произведенных выше расчетов, оптимально перевозить товар автомобилем до 20 т и при этом покупать у поставщика Б.

Применение метода оценки затрат обуславливает обязательную аргументацию размера заказываемой партии у соответствующего поставщика. Очевидно, что размер заказываемой партии должен иметь оптимальную величину.

3. Рассчитать оптимальный размер заказа листовой стали у поставщиков по формуле (12).

4. Подготовить таблицу для расчета и произвести в ней ниже-следующие расчеты (рис. 3.4).

	A	B	C	D	E
15			Оптовый центр А	Оптовый центр Б	Оптовый центр В
16		Оптимальный размер заказа			
17		Предположительный оптимальный размер заказа			
18		Издержки на хранение 1 т			
19		Необходимая площадь для хранения			
20		Коэффициент Е			
21		Максимальный Е			
22		Количество оборотов в течение периода			
23		Оптимальный уточненный размер заказа, листов			
24		Оптимальный уточненный размер заказа, т			
25		Издержки мелкооптового потребителя, руб.			

Рис. 3.4. Исходная таблица для расчета оптимального размера заказа

Так как транспортные расходы на выполнение одного заказа  $C_o^e$ , а также затраты на хранение 1 т стали  $C_{xp}^e$  зависят от размера заказа, который еще предстоит определить, необходимо в качестве первого приближения интуитивно установить размер заказа.

Предположим, что оптимальный размер заказа будет находиться в диапазоне от 0 до 10 т. Интуитивно принимаем размер заказа на уровне 8 т и заносим это значение в ячейку С17.

5. Определить издержки на хранение 1 т стали в течение периода (года).

С учетом линейных размеров стального листа (6000×1500 мм) и допустимой нагрузки на 1 м<sup>2</sup> пола для складов по хранению стали (6 т/м<sup>2</sup>), а также оптимального размера заказа *необходимая площадь для хранения* должна составлять 15 м<sup>2</sup>. Для расчета необходимой площади в ячейку С19 следует записать формулу вида =6000\*1500\*С17/2/1000000\*1,25, где 6000 · 1500 / 1000000 = 9 – занимаемая площадь, м<sup>2</sup>; 1,25 – гарантийный запас (25 %).

Тогда издержки на хранение 1 т стали  $C_o^e$  за квартал будут рассчитаны в ячейке С18 в виде =С19\*J3\*12/(С17/2) и составят:

$$15 \text{ м}^2 \cdot 0,5 \text{ ден. ед./}(\text{мес. за м}^2) \cdot 12 \text{ мес.} / (8 \text{ т} / 2) = 23 \text{ ден. ед.,}$$

где (8 т / 2) – среднее количество стали (средний остаток), которое будет находиться на складе;

12 мес. – количество месяцев в расчетном периоде (расчетный период – год, т. к. по условию сказано, что годовое потребление – 120 т).

6. Исходя из поставленной задачи, коэффициент  $E$  должен приниматься на уровне 50–70 % от своего максимального значения. Организация нуждается в свободных денежных средствах, поэтому коэффициент  $E$  принимается на уровне 50 % от максимального значения. Максимальный коэффициент  $E$  рассчитывается по формуле (10). Но вначале необходимо рассчитать количество оборотов по формуле (11).

Расчет количества оборотов следует отразить в ячейке С22 как =J1/(С17/2)\*1. Расчетное значение составит 120 / (8 / 2) · 1 = = 30 оборотов.

Зная, что количество оборотов в течение года составляет 30, в ячейку С21 следует записать расчет максимального значения

коэффициента  $E$  в виде  $=J4/(1*100\%)*C22$ . Расчетное значение составит  $3\% / (1 \cdot 100\%) \cdot 30 = 0,9$ .

Таким образом, значение коэффициента  $E$  составит  $0,9 \cdot 0,5 = 0,45$  и будет рассчитано в ячейке C20 как  $=C21*0,5$ .

7. Оптимальный размер заказа будет рассчитан по формуле (5), и ее запись при расчете в Excel будет  $=КОРЕНЬ(2*C11*J1/(C18+C20*E3))$ , а его значение составит  $\sqrt{2(210 \cdot 120)/(23 + 0,45 \cdot 825)} = 11,31$  т.

Расчетный размер заказа (11,31 т) отличается от принятого в качестве первого приближения (8 т) на 41,38 %, что *недопустимо* для подобного рода расчетов, т. к. оптимальный размер заказа не должен отличаться от предположительного размера заказа более чем на 20 %. Следовательно, в качестве второго приближения примем показатель оптимального размера заказа 14 т. Так как на данном этапе примерный размер заказа лежит в промежутке от 10 до 15 т, то цена за 1 т заказа будет равна 820 руб./т. Тогда выражение для расчета оптимального размера заказа изменится и примет вид  $=КОРЕНЬ(2*C11*J1/(C18+C20*F3))$ , а его значение составит  $\sqrt{2(210 \cdot 120)/(23 + 0,26 \cdot 820)} = 14,70$  т.

Следовательно, с учетом массы одного листа (0,702 т) окончательно принимается размер заказа, равный 21 листу ( $14,70 / 0,702 = 20,93$ , что соответствует расчету для ячейки C23 в виде  $=ОКРУГЛ(C16/J5;0)$ ), или 14,74 т ( $21 \cdot 0,702 = 14,74$  т, что соответствует расчету для ячейки C24 в виде  $=C23*J5$ ).

Далее определяются издержки мелкооптового потребителя П на закупку и доставку листовой стали за год с учетом окончательно оптимального размера заказа для закупок из оптового центра А:  $=F3*J1+C11*J1/C24$ , что соответственно составит  $820 \cdot 120 + 210 \times 120 / 14,74 = 100\,109$  руб.

8. Аналогичным образом рассчитывается оптимальный размер заказа и издержки мелкооптового потребителя П для закупок у поставщиков Б и В.

8.1. Оптимальный размер заказа для поставщика Б рассчитывается в ячейке D16 как  $=КОРЕНЬ(2*SC$12*JS1/(D18+D20*F$4))$  и составляет 15,93.

8.2. Оптимальный размер заказа для поставщика В рассчитывается в ячейке E16 как  $=КОРЕНЬ(2*SC$13*JS1/(E18+E20*F$5))$  и составляет 14,42.

8.3. Издержки мелкооптового потребителя (руб.) при заказе у поставщика Б рассчитываются как  $=F$4*JS1+SC$12*JS1/D24$  и составляют 97 784 руб.

8.4. Издержки мелкооптового потребителя (руб.) при заказе у поставщика В рассчитываются как  $=F$5*JS1+SC$13*JS1/E24$  и составляют 98 828 руб.

9. Итоговая таблица для расчета оптимального размера заказа по поставщикам А, Б и В представлена на рис. 3.5.

	А	В	С	Д	Е
15			Оптовый центр А	Оптовый центр Б	Оптовый центр В
16		Оптимальный размер заказа	14,70	15,99	14,42
17		Предположительный оптимальный размер заказа	14	14	14
18		Издержки на хранение 1 т	23	23	23
19		Необходимая площадь для хранения	26	26	26
20		Коэффициент Е	0,26	0,26	0,26
21		Максимальный Е	0,51	0,51	0,51
22		Количество оборотов в течение периода	17	17	17
23		Оптимальный уточненный размер заказа, листов	21	23	21
24		Оптимальный уточненный размер заказа, т	14,74	16,15	14,74
25		Издержки мелкооптового потребителя, руб.	100109,40	97783,72	98828,00

Рис. 3.5. Таблица для расчета оптимального размера заказа по поставщикам А, Б и В

**Вывод:** сравнение затрат на закупку и доставку листовой стали для мелкооптового потребителя П посредством привлечения услуг оптовых центров А, Б и В позволяет утверждать, что с экономической точки зрения доставку листовой стали мелкооптовому потребителю П целесообразно осуществлять из оптового центра Б, т. к., несмотря на самые высокие транспортные расходы на выполнение 1 заказа (но при этом наименьшую разницу в цене за 1 т стали), экономический эффект в результате сокращения прямых затрат

на закупку и доставку листовой стали из оптового центра Б по сравнению с центром А составит 2326 руб. ( $100\,109 - 97\,784 = 2326$  руб.).

### Задание для управляемой самостоятельной работы

Распределительные оптовые центры А, Б, В и Г являются потенциальными поставщиками листовой стали (линейные размеры –  $6000 \times 1500 \times 10$  мм, масса одного листа – 0,702 т) для мелко-оптовой организации П. Годовое потребление данной стали составляет от 50 до 150 т в зависимости от варианта (табл. 3.2). Расстояние между потребителем и поставщиками А, Б, В и Г и средняя рентабельность товарной продукции согласно вариантам также представлены в табл. 3.2.

Таблица 3.2

Годовое потребление стали, средняя рентабельность товарной продукции и расстояние между потребителем и поставщиками А, Б, В и Г

Вариант	Потребление стали	Средняя рентабельность товарной продукции, %	Расстояние между потребителем и поставщиками			
			А	Б	В	Г
1	50 т в квартал	12	343	284	218	339
2	60 т в квартал	14	295	231	318	229
3	40 т в квартал	12	270	250	220	260
4	50 т в квартал	10	320	330	300	340
5	40 т в квартал	15	360	350	340	330
6	150 т в год	4	250	270	240	220
7	120 т в год	6	300	320	270	310
8	150 т в год	4	270	300	290	280
9	140 т в год	3	270	250	220	260
10	120 т в год	5	343	284	218	339

Сталь хранится на складе с допустимой нагрузкой 6 т на  $1\text{ м}^2$  пола и затратами на содержание  $1\text{ м}^2$  площади пола склада за месяц 0,5 руб.

Известно также, что доставка стали может осуществляться транспортом организации П грузоподъемностью 10, 15 и 20 т. Тарифные ставки на внутрихозяйственные грузоперевозки составляют соответственно 0,3, 0,4, 0,5 и 0,4 руб./км. Организация П

нуждается в свободных денежных средствах. Цена стали в зависимости от размера заказа представлена в табл. 3.3. Требуется выбрать поставщика стали.

Таблица 3.3

Цена стали, руб./т

Наименование поставщика	Размер заказа, т			
	до 5	от 5 до 10	от 10 до 15	от 15
А	830	825	820	815
Б	815	810	800	795
В	820	815	810	805
Г	825	820	815	810

### Контрольные вопросы

1. Как рассчитываются транспортные расходы на выполнение одного заказа?
2. Как рассчитываются затраты на закупку товара и его доставку потребителю?
3. Что входит в формулу расчета оптимального размера заказа товара у поставщиков?
4. Как определить издержки на хранение 1 т стали в течение периода?
5. От чего зависят транспортные расходы на выполнение одного заказа?

## Практическая работа № 4

### ОПТИМИЗАЦИЯ РАЗМЕРА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПАРТИИ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и получить практические навыки по оптимизации размера производственной партии.

#### Теоретические сведения

Под **партией (производственной партией)** деталей в организациях производственной сферы понимается количество одинаковых деталей, обрабатываемых на взаимосвязанных рабочих местах с однократной затратой подготовительно-заключительного времени (переналадкой оборудования).

Оптимальная продолжительность работы производственной линии по выпуску одного наименования деталей будет достигнута в случае запуска в производство оптимальной с экономической точки зрения производственной партии данного наименования деталей.

Прежде чем определять оптимальный размер партии, необходимо выяснить, на какие статьи затрат он оказывает влияние.

Так, при увеличении размера партии сокращаются издержки производства за установленный промежуток времени (например, год), связанные с переналадкой оборудования, в соответствии со следующей формулой:

$$C_{\text{п}}^{\text{с}} = T_{\text{пн}} t_{\text{н}} + \sum_{k=1}^z P_k t_{\text{нк}} B_k + \Pi_{\text{пр}}, \quad (13)$$

где  $T_{\text{пн}}$  – величина тарифа на проведение операций по переналадке оборудования, тыс. руб./чел.-ч;

$t_{\text{н}}$  – трудоемкость работ, связанных с одной переналадкой оборудования, чел.-ч;

$k$  – номер наименования (модели) оборудования;

$z$  – количество наименований (моделей) необходимого оборудования согласно технологическому процессу изготовления детали;

$P_k$  – коэффициент, отражающий размер убытков (без учета потерь прибыли) от часа простоя  $k$ -го наименования оборудования, 1/ч;

$t_{\text{нк}}$  – продолжительность одной переналадки  $k$ -го наименования оборудования, ч;

$B_k$  – балансовая (амортизируемая) стоимость  $k$ -го наименования оборудования, тыс. руб.;

$\Pi_{\text{пр}}$  – потери прибыли, связанные с одной переналадкой оборудования, тыс. руб.

Расчет оптимального размера партии  $n_{\text{опт}}$  для производства молочной продукции в ПЭТ-бутылках рассмотрим на примере производственной ситуации, изложенной в задаче ниже.

**Задача.** Организация, выпускающая молочную продукцию в ПЭТ-бутылках, работает в одну смену 7 дней в неделю. Длительность смены – 12 ч. Предприятие работает 360 дней в году. Продукция выпускается в упаковке по 6 шт., масса единицы продукции – 0,42 кг.

Упаковки хранятся на стеллажах. Максимальная нагрузка на полку стеллажа – 65 кг. Организация нуждается в свободных денежных средствах. Основные показатели производства указаны в табл. 4.1. Габаритные размеры стеллажа приведены на рис. 4.1. Рассчитать оптимальный размер партии упаковок.

Таблица 4.1

Исходные данные	
Показатель	Значение
Средняя производительность линии за час основного времени, шт.	3000
Длительность одной переналадки линии, включая ее чистку, дней	0,5
Издержки, связанные с проведением одной чистки и переналадки оборудования, руб.	150
Балансовая стоимость линии по разливу молочной продукции, тыс. руб.	200
Габаритные размеры упаковок, длина×ширина×высота, мм	200×150×160
Издержки на эксплуатацию 1 м <sup>2</sup> склада в течение 1 месяца, руб.	30
Средняя себестоимость единицы продукции, руб.	0,7
Средняя рентабельность продукции, %	4,0

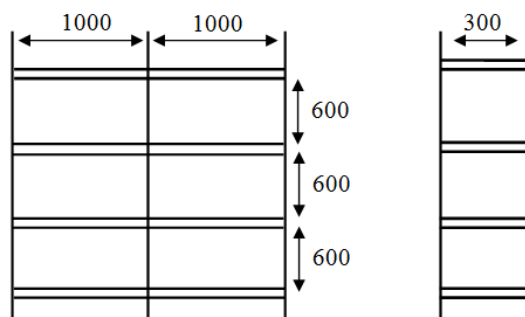


Рис. 4.1. Габаритные размеры стеллажа, мм

### Методические рекомендации

Необходимо внести исходные данные в таблицу, например, как представлено на рис. 4.2.

	A	B	C	D
1	Исходные данные			
2	Длительность рабочей недели, дней	7	Показатели	Значение
3	Длительность смены, ч	12	Средняя производительность линии за час основного времени, штук	3000
4	Рабочих дней в году	360	Длительность одной переналадки линии, включая ее очистку, дней	0,5
5	Размер упаковки, штук	6	Издержки, связанные с проведением одной очистки и переналадки, руб.	150
6	Максимальная нагрузка на полку стеллажа, кг	35	Балансовая стоимость линии, тыс.руб.	200
7	Коэффициент срока службы	0,0003	Габаритные размеры упаковок, длина×ширина×высота, мм	200×150×160
8	Вес единицы продукции, кг	0,42	Издержки на эксплуатацию 1 м2 склада в течение 1 месяца, руб.	30
9			Средняя себестоимость единицы продукции, руб.	0,7
10			Средняя рентабельность продукции, %	4%

Рис. 4.2. Исходная информация

1. Потенциально возможная производительность производственной линии по выпуску молочной продукции одного наименования за установленный период времени  $N_n$ , а также коэффициент  $E$  зависят от размера партии, который еще предстоит определить. Интуитивно принимается размер партии в первом приближении на уровне 100 тыс. упаковок. Данное значение задано в ячейке D12.

Определяется максимальная производительность производственной линии:  $3000 / 6 \cdot 12 \cdot 360 = 2\,160\,000$  упаковок. Данное значение рассчитано в ячейке D13 при помощи выражения  $=D3/B5*B3*B4$ . Далее следует определить сокращение годовой производственной программы, но для этого необходимо знать количество остановок линий для переналадки.

Количество остановок линий в год –  $2\,160\,000 / 100\,000 = 21,6$ , т. е. 22 раза за год. Данное значение рассчитывается в ячейке D14 при помощи выражения  $=ОКРУГЛВВЕРХ(D13/D12;0)$ .

Следовательно, сокращение годовой производственной программы составляет  $22 \cdot 0,5 \cdot 3000 / 6 \cdot 12 = 66\,000$  и рассчитывается в ячейке D15 как  $=D14*D4*D3/B5*B3$ .

Пример расчета сокращения годовой производственной программы представлен на рис. 4.3.

	B	C	D	E	F	G
11						
12		Размер партии, упаковок (приближение)	100000			
13		Максимальная производительность производственной программы, упаковок	2160000	$=D3/B5*B3*B4$		
14		Остановок линий в год, раз	22	$=ОКРУГЛВВЕРХ(D13/D12;0)$		
15		Сокращение годовой производственной программы, упаковок	66000	$=D14*D4*D3/B5*B3$		

Рис. 4.3. Расчет сокращения годовой производственной программы

2. Принимая во внимание интуитивный размер партии, можно утверждать, что в течение года линия остановится не менее 13 раз, что обусловит сокращение годовой производственной программы на 66 000 упаковок, т. е. до 2 094 600 упаковок ( $2\,160\,000 - 66\,000 = 2\,094\,600$ ).

3. Издержки производства, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования для выпуска партии одного наименования продукции, зависят от потерь прибыли (формула (13)), поэтому первоначально рассчитываются потери прибыли, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования, которые составляют  $0,5 \cdot 3000 / 6 \cdot 0,7 \cdot (4 \% / 100 \%) = 84$  руб. и рассчитываются в ячейке D22 как  $=D4*D3/B5*B3*D9*(D10/100\%)$ .

Тогда издержки производства составляют 954 руб. ( $150 + 0,0003 \times 12 \cdot 200 \cdot 1000 + 84 = 954$  руб.) и рассчитываются в ячейке D23 как  $=D5+B7*B3*D6*1000+D22$ .

Пример издержек производства, связанных с одной переналадкой и очисткой оборудования для выпуска партии одного наименования товара, представлен на рис. 4.4.

	B	C	D	E	F	G
17		Таким образом, принимая во внимание интуитивный размер партии, можно утверждать, что в течение года линия остановится не менее 22 раз в год, что обусловит сокращение годовой производственной программы на 66000 упаковок, то есть до 2094000 упаковок	2094000	=D13-D15		
18						
19						
20				=D4*D3/B5*B3*D9*(D10/100%)		
22		Потери прибыли, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования	84			
23		Издержки производства, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования для выпуска партии одного наименования товара, руб.	954			

Рис. 4.4. Расчет издержек производства, связанных с одной переналадкой и очисткой оборудования для выпуска партии одного наименования товара

4. Линейные размеры одной полки стеллажа позволяют разместить на ней 45 упаковок, но при этом с учетом максимальной нагрузки на полку стеллажа (65 кг) на ней возможно одновременно разместить 25 упаковок ( $65 / (6 \cdot 0,42) = 25,8$ ). Тогда среднее число упаковок на одной полке стеллажа в течение года составляет  $25 \cdot 8 / 2 = 100$ . Данный показатель рассчитывается в ячейке D25 в виде выражения  $=25*8/2$ .

5. Принимая во внимание рисунок, можно утверждать, что одна полка стеллажа занимает  $(1 \text{ м} + 1 \text{ м}) \cdot 0,3 \text{ м} / 8 \text{ полок} = 0,075 \text{ м}^2$ , а с учетом проходов и проездов  $0,1 \text{ м}^2$ .

Следовательно, издержки на хранение одной упаковки за год составляют  $0,1 \text{ м}^2 \cdot 30 \cdot 12 / 100 = 0,36 \text{ руб.}$  Данный показатель получен в ячейке D26 на основе выражения  $=0,1*D8*12/D25$ . Пример расчета издержек на хранение одной упаковки за период представлен на рис. 4.5.

	B	C	D	E	F	G
25		Среднее число упаковок на одной полке стеллажа в течение года, штук	100	=25*8/2		
26		Издержки на хранение одной упаковки за период, руб.	0,36	=0,1*D8*12/D25		

Рис. 4.5. Расчет издержек на хранение

6. Исходя из постановки задачи (организация нуждается в свободных денежных средствах, однако нужда носит не острый характер), коэффициент  $E$  должен приниматься на уровне 50 % от максимально возможного значения.

Значит, для расчета коэффициента  $E$  необходимо найти коэффициент  $E_{\max}$  (формула (10), практическая работа 3) с учетом количества оборотов (формула (11)). Оно рассчитывается в ячейке D28 в виде выражения  $=\text{ОКРУГЛВНИЗ}(D17/(D12/2);0)$  и равняется 41 обороту в год. Тогда, принимая во внимание формулу (10) и тот факт, что рентабельность продукции составляет 2 %, получим  $E_{\max} = 2,0 \% / (1 \cdot 100 \%) \cdot 41 = 1,64$ , рассчитав его в ячейке D29 с помощью выражения  $=D10/(1*100%)*D28$ .

Таким образом, принимаем величину вложения  $E$  за период времени, равный одному году, на уровне 0,82, что рассчитано в ячейке D30 как  $=D29*0,5$ .

7. Размер партии в соответствии с зависимостью (12) составляет  $\sqrt{2(954 \cdot 2\,064\,000)/(0,36 + 0,82 \cdot 0,7)} = 65\,403$  упаковки и рассчитывается в ячейке D32 (рис. 4.6):  $=\text{ОКРУГЛВНИЗ}(\text{КОРЕНЬ}(2*((D23*D17)/(D26+D30*D9))))$ .

Расчет в Excel будет выглядеть так, как показано на рис. 4.6.

	B	C	D	E	F	G
28		Количество оборотов	41	=ОКРУГЛВНИЗ(D17/(D12/2);0)		
29		E максимальное	1,64	=D10/(1*100%)*D28		
30		E	0,82	=D29*0,5		
32		Размер партии, упаковок	65403	=ОКРУГЛВНИЗ(КОРЕНЬ(2*((D23*D17)/(D26+D30*D9))))		
33						

Рис. 4.6. Расчет оптимального размера партии согласно первому приближению

Полученный расчетный размер партии (65 403 упаковки) позволяет утверждать, что принятый интуитивный размер заказа на уровне 100 000 упаковок значительно отличается от оптимальной величины. Следует отметить, что при выполнении подобных расчетов допустимое отличие интуитивного размера от оптимальной величины не должно превышать 20 %.

В связи с этим осуществляется второе приближение. Для этого устанавливается размер партии с определенным опережением (на уменьшение) к уровню 65 403 упаковки. Принимается размер партии, равный 60 000 упаковок.

Учитывая интуитивный размер партии (второго приближения), можно утверждать, что в течение года линия остановится не менее 36 раз, что обусловит сокращение годовой производственной программы на 108 000 упаковок. Тогда максимальное значение коэффициента  $E$  составит 2,72. Так, количество оборотов, которые за год совершаются оборотными средствами, задействованными в торговле продукцией, равно 68 оборотам. Таким образом, если принять величину коэффициента эффективности финансовых вложений  $E$  за период времени, равный одному году, на уровне 1,36, то оптимальный размер партии составит  $\sqrt{2(954 \cdot 2\,052\,000)/(0,36 + 1,36 \cdot 0,7)} = 54\,627$  упаковок.

Окончательный расчет оптимального размера партии представлен на рис. 4.7.

	В	С	Д
12		Размер партии, упаковок (приближение)	60000
13		Максимальная производительность производственной программы, упаковок	2160000
14		Остановок линий в год, раз	36
15		Сокращение годовой производственной программы, упаковок	108000
17		Таким образом, принимая во внимание интуитивный размер партии, можно утверждать, что в течение года линия остановится не менее 36 раз в год, что обусловит сокращение годовой производственной программы на 108000 упаковок, то есть до 2052000 упаковок	2052000
18			
19			
20			
22		Потери прибыли, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования	84
23		Издержки производства, связанные с одной переналадкой и очисткой оборудования для выпуска партии одного наименования товара, руб.	954
25		Среднее число упаковок на одной полке стеллажа в течение года, штук	100
26		Издержки на хранение одной упаковки за период, руб.	0,36
28		Количество оборотов	68
29		$E$ максимальное	2,72
30		$E$	1,36
32		Размер партии, упаковок	54627

Рис. 4.7. Расчет оптимального размера партии

**Вывод:** так как принятый согласно второму приближению размер партии (60 000 упаковок) отличается от оптимальной величины (54 627 упаковок) на 9 %, следовательно, окончательно можно утверждать, что оптимальный размер партии для данной производственной ситуации должен находиться в пределах 50 000–60 000 упаковок.

В свою очередь, с учетом оптимального размера партии можно также утверждать, что оптимальная продолжительность работы производственной линии по выпуску одного наименования продукции составит 8 дней (60 000 упаковок / 8000 упаковок/день).

### Задание для самостоятельной работы

Рассчитайте оптимальный размер производственной партии для следующей ситуации. Организация выпускает метизы, в том числе гвозди. Гвозди производятся на гвоздильном автомате (станке), балансовая стоимость которого равна 25,0 руб. (по состоянию на 01.06.2016 г.). Производительность автомата составляет от 300 до 400 гвоздей/мин.

Организация работает в одну смену. Длительность одной переналадки станка – 4 ч. Величина тарифа  $T_{\text{пн}}$  на проведение одной переналадки станка составляет 10 руб./чел.-ч. Гвозди упаковываются в коробки по 5 кг, которые хранятся на стеллажах. Максимальная нагрузка на полку стеллажа – 200 кг. Допустимая нагрузка на 1 м<sup>2</sup> пола склада – 3 т. Издержки, связанные с эксплуатацией 1 м<sup>2</sup> склада в течение месяца, составляют 0,1 руб.

Себестоимость производства 1 кг гвоздей в зависимости от их размеров, а также масса 1000 гвоздей представлены в табл. 4.2. Средняя рентабельность выпускаемой продукции – 8,0 %. Организация не нуждается в свободных денежных средствах.

Таблица 4.2

Данные для индивидуальной работы студентов

Вариант	Размеры гвоздя (диаметр×длина), мм	Теоретическая масса 1000 гвоздей, кг	Себестоимость гвоздей
1	3,0×80,0	4,33 (ГОСТ 283–75)	3,58 руб. / 1 кг
2	3,0×80,0	4,33 (ГОСТ 283–75)	3,65 руб. / 1 кг
3	2,5×60,0	1,92 (ГОСТ 283–75)	3,71 руб. / 1 кг
4	2,5×50,0	1,87 (ГОСТ 283–75)	3,71 руб. / 1 кг

Вариант	Размеры гвоздя (диаметр×длина), мм	Теоретическая масса 1000 гвоздей, кг	Себестоимость гвоздей
5	2,5×50,0	1,87 (ГОСТ 4028–63)	14,03 руб. / 5 кг
6	3,0×80,0	4,33 (ГОСТ 4028–63)	13,52 руб. / 5 кг
7	3,0×70,0	3,77 (ГОСТ 4028–63)	58,57 руб. / 25 кг
8	2,5×60,0	2,23 (ГОСТ 4028–63)	60,78 руб. / 25 кг
9	3,0×80,0	4,33 (ГОСТ 4028–63)	10,07 руб. / 5 кг
10	4,0×120,0	11,5 (ГОСТ 4028–63)	9,5 руб. / 5 кг

### Контрольные вопросы

1. Что представляет собой производственная партия деталей?
2. Как определяют размер производственной партии на практике?
3. Какие статьи затрат зависят от размера производственной партии деталей?
4. Из каких соображений устанавливается величина коэффициента эффективности финансовых вложений?
5. В чем состоит алгоритм оптимизации производственной партии деталей?

## Практическая работа № 5

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА ОБРАБОТКИ ПАРТИИ ДЕТАЛЕЙ

**Цель работы:** закрепить теоретические знания и получить практические навыки по расчету длительности производственного цикла обработки партии деталей при различных способах передачи с операции на операцию.

#### Теоретические сведения

**Производственный цикл изготовления партии деталей** представляет собой календарный период времени с момента запуска в обработку первой детали из партии до момента окончания обработки последней детали партии на заключительной операции технологического процесса.

Длительность цикла обработки партии деталей зависит от способа их передачи (движения) с операции на операцию.

Существует три вида движения деталей в процессе их изготовления: последовательный, параллельный и параллельно-последовательный.

При **последовательном виде движения** вся партия деталей передается на последующую операцию после окончания обработки всех деталей на предыдущей операции. Достоинствами этого метода являются отсутствие перерывов в работе оборудования и рабочего на каждой операции, возможность их высокой загрузки в течение смены. Однако производственный цикл при такой организации работ является наибольшим, что отрицательно сказывается на технико-экономических показателях деятельности цеха, предприятия.

При **параллельном виде движения** детали передаются на следующую операцию транспортной партией (пачкой) сразу после окончания ее обработки на предыдущей операции. В этом случае обеспечивается наиболее короткий цикл. Но возможности применения параллельного вида движения ограничены, т. к. обязательным условием его реализации является равенство или кратность продолжительности движения времени выполнения операций. В противном случае неизбежны перерывы в работе оборудования и рабочих.

При **параллельно-последовательном виде движения** детали передаются с операции на операцию транспортными партиями или поштучно. При этом происходит частичное совмещение времени