# Оптимальные поставки и логистика распределения

**1.         Раздел «Оптимальные поставки»**

**Задача 1**

Для производства вилочных погрузчиков предприятию необходимо закупить в следующем году 8000 шт. комплектующих по цене 320 денежных единиц за штуку. Стоимость содержания одного комплектующего изделия на складе предприятия составляет 13% от его цены. В прошлом году транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки составили 850 денежных единиц.

Определить:

1) оптимальную партию поставки комплектующих изделий;

2) оптимальную периодичность поставки комплектующих;

3) количество поставок в год.

**Методические указания к решению задач**

Оптимальная партия поставки, оптимальный размер заказа (Economic Order Quantity, EOQ) - объем партии поставки, отгружаемой поставщиком по заказу потребителя, который обеспечивает для потребителя минимальное значение суммы двух составляющих:

1) затраты на формирование и хранение запасов — затраты на текущее обслуживание запасов включают издержки на проведение инвентаризаций, издержки хранения, стоимость рисков и другие издержки;

2) транспортно-заготовительные расходы — затраты, связанные с организацией заказа и его реализацией, включают расходы на мониторинг показателей работы поставщиков, выбор и оценку поставщика, транспортные издержки, затраты на коммуникационный процесс, командировочные, представительские и другие расходы.

Графически оптимальная партия поставки может быть определенапо точке, в которой сумма затрат на формирование и хранение запасов и транспортно-заготовительных расходов обращается в минимум.

Оптимальная партия поставки определяется по формуле Уилсона

q опт =



Гдеq опт - оптимальная партия поставки (экономичный размер заказа);

C тз - транспортно-заготовительные расходы в расчете на одну партию поставки;

C хр - издержки хранения в расчете на единицу продукции;

Q - годовая потребность в продукции.

Оптимальная периодичность поставки Т опт определяется как отношение найденной оптимальной партии поставки к годовой потребности в материальных ресурсах:

Т опт = 360 q опт

Количество поставок в год N определяется отношением годовой потребности в материальных ресурсах к оптимальной партии поставки:

*N = Q*

q опт

**Решение:**

**1)** Q=256000 (8000\*320у.е)

100% --256000

13% -- x

x=332880

Схр=332880

q=√ (2\*850\*8000)/332800=6,4

T=365/6,4=57

N=2560000/6,4=1250

Ответ:

4) оптимальную партию поставки комплектующих изделий=6,4

5) оптимальную периодичность поставки комплектующих=57

6) количество поставок в год=1250

**2.         Раздел «логистика распределения»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Система 1 | Система 2 | Система 3 |
| Годовые эксплуатационные затраты, у.е. | 2000 | 10020 | 7350 |
| Годовые транспортные затраты, у.е. | 1500 | 6855 | 9000 |
| Единовременные затраты, у.е. | 90000 | 4000 | 2860 |
| Срок окупаемости системы, у.е. | 6,3 | 1,5 | 2,9 |

З прив 1=2000+1500+(90000/6,3)=17785,7

З прив 2=10020+6855+(4000/1,5)=19541,7

З прив 3=7350+9000+(2860/2,9)=17336,21

Ответ: для внедрения выбираем третью систему распределения.

**Динамика объема поставок и времени задержек поставки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц поставки | Объем поставки, шт. | Время задержки поставки, дн. |
| 1 | 1010 | 0 |
| 2 | 1050 | 0 |
| 3 | 980 | 0 |
| 4 | 1110 | 0 |
| 5 | 1000 | 0 |
| 6 | 1050 | 0 |
| 7 | 1100 | 1 |
| 8 | 910 | 0 |
| 9 | 1000 | 0 |
| 10 | 1020 | 0 |

Пср= (1010+1050+980+1110+1000+1050+1000+910+1000+1020)/10=1023

σ10=√(1010-1023)2+(1050-1023)2+(980-1023)2+(1110-1023)2+(1000-1023)2+(1050-1023)2+(1100-1023)2+(910-1023)2+(1000-1023)2+(1020-1023)2/10=√3243≈56,95

Квар=(56,95\*100)/1023=5,56%

Крав пост=100-5,56=94,44%

Кар=0,43%

ТЗср=1\*(1)=0,1д

         10

**Ответ**: Крав = 94,33%; Кар = 0,43%; ТЗср = 0,1 дн.

**Управление запасами в логистических системах**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вариант 2 | Расчетный период 20 дней | | |
| 1 | 1 | 10 | 4 |
| 2 | 4 | 20 | 3 |
| 3 | 7 | 20 | 6 |
| 4 | 9 | 20 | 4 |
| 5 | 15 | 30 | 3 |

(10\*4+20\*3+20\*6+20\*4+30\*3)=3,9 сут.

10+20+20+20+30

Сред. запас=390/30=13 т.

Среднесут. отгрузка ресурсов=100/30=3,3т.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| т.  t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 |  | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 100 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 90 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 80 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 70 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 60 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 50 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 40 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 20 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  | 10 |  |  | 20 |  |  | 20 |  |  | 20 |  |  |  |  |  | 30 |  |  |  |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

**Вариант 1.** План годового выпуска офисных кресел предприятием ООО «ОфисМебель» составляет 700 единиц, при этом на каждую единицу готовой продукции требуется 5 единиц комплектующего изделия «Колесо мебельное». Известно, что оптимальный размер заказа составляет 250 шт. Время поставки, указанное в договоре о поставке, составляет 8 дней, возможная задержка поставки — 3 дня. Число рабочих дней в году — 220 дней.

**Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Показатель | Порядок расчета |
| 1 | Потребность, шт. | 3500 |
| 2 | Интервал поставки, дн. | 220\*250/3500=15,71≈16 |
| 3 | Время поставки, дн. | 8 |
| 4 | Возможное время поставки, дн. | 3 |
| 5 | Ожидаемое дневное потребление (шт./дн.) | 3500/220=15,9≈16 |
| 6 | Ожидаемое потребление за время поставки | 8\*16=128 |
| 7 | Максимальное потребление за время поставки, шт. | (8+3)\*16=176 |
| 8 | Страховой запас, шт. | 176-128=48 |
| 9 | Максимально желательный объем запасов, шт. | 48+(16\*16)=304 |

**Транспортная задача**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Потребители |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Поставщики |  |  | 18 | 24 | 37 | 84 | 94 | 75 | 45 | 16 | 18 | 81 |
| База NQ 1 - 220 тыс. т | 24 | км  т  т | 5  -  -8 | 7  24  0 | 10  37  0 | 18  -  -3 | 13  31  0 | 15  -  -5 | 17  -  -8 | 12  16  0 | 13  -  -9 | 18  -  -8 |
| База NQ 2 - 380 тыс. т | 24 | км  т  т | 3  18  0 | 14  -  -1 | 17  -  -1 | 24  -  -3 | 17  -  2 | 16  75  0 | 15  45  0 | 15  -  3 | 12  -  -2 | 18  -  -2 |
| База NQ 3 - 400 тыс. т | 24 | км  т  т | 8  -  -8 | 20  -  10 | 13  -  0 | 18  84  0 | 16  63  0 | 18  -  -5 | 19  -  -7 | 15  -  0 | 7  18  0 | 13  81  0 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 13 | 19 | 54 | 64 | 41 | 32 | 18 | 20 | 20 | 13 | 25 | 75 | 35 | 79 |
| 24  -  -9 | 11  19  -11 | 19  -  -4 | 21  -  -6 | 15  -  -5 | 18  -  -8 | 12  18  0 | 13  -  -5 | 16  -  -5 | 23  -  -9 | 14  -  -4 | 12  75  0 | 18  -  -7 | 17  -  -2 |
| 21  -  0 | 16  -  1 | 21  22  0 | 20  -  -7 | 16  41  0 | 19  -  -3 | 14  -  4 | 14  20  0 | 17  20  0 | 18  -  2 | 16  25  0 | 17  -  1 | 17  35  0 | 21  79  0 |
| 18  13  0 | 17  -  -3 | 18  32  0 | 10  64  0 | 17  -  -4 | 13  32  0 | 18  -  -3 | 15  -  -4 | 22  -  -8 | 17  13  0 | 18  -  -5 | 31  -  -16 | 19  -  -5 | 18  -  0 |

Z(x)=(24\*7)+(37\*10)+(31\*13)+(16\*12)+(19\*11)+(18\*12)+(75\*12)+(18\*3)+(75\*16)+(45\*15)+

+(22\*21)+(41\*16)+(20\*14)+(20\*17)+(25\*16)+(35\*17)+(79\*21)+(84\*18)+(63\*16)+(18\*7)+(81\*13)+(13\*18)+(32\*18)+(64\*10)+(32\*13)+(13\*17)=1 4546 5 тыс. (оптимальное решение)

Проверка оптимального решения

U1+V2-7=0

U1+V3-10=0

U1+V5-13=0

U1+V8-12=0

U1+V12-11=0

U1+V17-12=0

U1+V22-12=0

U2+V1-3=0

U2+V6-16=0

U2+V-15=0

U2+V13-21=0

U2+V15-16=0

U2+V18-14=0

U2+V19-17=0

U2+V21-16=0

U2+V23-17=0

U2+V24-21=0

U3+V11-18=0

U3+V5-16=0

U3+V9-7=0

U3+V10-13=0

U3+V11-18=0

U3+V13-18=0

U3+V14-10=0

U3+V16-13=0

U3+V20-17=0

U1=13

V2=-6

V3=-3

V8=-1

V12=-2

V17=-1

V22=-1

U3=16

V4=2

V9=-9

V10=-3

V11=2

V13=2

V14=-6

V16=-3

V20=1

U2=19

V1=-16

V6=-3

V7=-4

V15=-3

V18=-5

V19=-2

V21=-3

V23=-2

V24=2

Ф-ла потенциалов для проверки

**∆ij=Ui+Vj-Сij**

U-базы; V-потребители; С-км

U1+V1-5=13-16-5=-8

U1+V2-7=0

U1+V3-10=0

U1+V4-18=-13

U1+V5-13=0

U1+V6-15=-5

U1+V7-17=-8

U1+V8-12=0

U1+V9-13=0

U1+V10-18=-8

U1+V11-21=-9

U1+V12-11=-11

U1+V13-19=-4

U1+V14-21=-6

U1+V15-15=-5

U1+V16-18=-8

U1+V17-12=0

U1+V18-13=-5

U1+V19-16=-5

U1+V20-23=-9

U1+V21-14=-4

U1+V22-12=0

U1+V23-18=-7

U1+V24-17=-2

U2+V1-3=0

U2+V2-14=-1

U2+V3-17=-1

U2+V4-24=-3

U2+V5-17=2

U2+V6-16=0

U2+V7-15=0

U2+V8-15=-3

U2+V9-12=-2

U2+V10-18=-2

U2+V11-21=0

U2+V12-16=1

U2+V13-21=0

U2+V14-20=-7

U2+V15-16=0

U2+V16-19=0

U2+V17-14=0

U2+V18-14=0

U2+V19-17=0

U2+V20-18=-2

U2+V21-16=0

U2+V22-17=1

U2+V23-17=0

U2+V24-21=0

U3+V1-8=-8

U3+V2-20=-10

U3+V3-13=0

U3+V4-18=0

U3+V5-16=0

U3+V6-18=-5

U3+V7-19=-7

U3+V8-15=0

U3+V9-7=0

U3+V10-13=0

U3+V11-18=0

U3+V12-17=-3

U3+V13-18=0

U3+V14-10=0

U3+V15-17=-4

U3+V16-13=0

U3+V17-18=-3

U3+V18-15=-4

U3+V19-22=-8

U3+V20-17=0

U3+V21-18=-5

U3+V22-31=-16

U3+V23-19=-5

U3+V24-18=0

Расчет бензина

U1V5=2Урал377+4Газ53А=14,43+15,34=29,77

U3V5=8Урал377+1Газ53Ф=71,04+4,8=75,84

U3V4=10Урал377+13Зил130+1Газ53А=99,9+6,57+5,31=111,78

U3V10=10Урал377+2Газ53Ф=72,15+7,8=79,95

U2V24=8Урал377+2Зил130+3ГазФ=93,24+15,33+18,9=127,47

U1V22=10Урал377=66,6

U2V6=10Урал377=88,8

U3V14=5Урал377+4Зил130+1Газ53А+Газ51=27,75+14,6+2,95+2,4=47,7

U2V13=3Зил130+1Газ53А+Газ53Ф=22,995+6,195+6,3=35,49

U3V13=5Зил130+1Газ53А+Газ53Ф=32,85+5,31+5,4=43,56

U2V7=9Зил130=49,275

U2V15=7Зил130+2Газ53А=40,88+9,6=50,48

U1V3=6Зил130+1Газ53А+Газ53Ф=21,9+2,95+3=27,95

U2V33=7Зил130=43,435

U3V16=5Зил130+1Газ53А+Газ53Ф=23,725+3,835+3,9=31,46

U2V21=5Зил130=29.2

U1V2=4Зил130+1Газ53А=10.22+2,065=12,285

U2V18=5Зил130=25,55

U2V19=5Зил130=31,025

U1V17=3Зил130+1Газ53А=13,14+3,6=16,74

U1V12=3Зил130+1Газ53А=12,045+3,245=15,29

U2V1=3Зил130+1Газ53А =3,295+0,9=4,185

U3V9=2Зил130+2Газ53А=5,11+4,13=9,24

U1V8=4Газ53А=14,16

U3V11=2Зил130+1Урал355=13,14+5,94=19,08

Оптимальное решение 1 104 235 тонн

Газ51=2,5 грузоп-ть 1км=0,24

Ураз355=3,0 грузоп-ть 1км=0,33

Газ53Ф =3,0 грузоп-ть 1км=0,33

Газ53А=4,0 грузоп-ть 1км=0,295

Зил130=5,0 грузоп-ть 1км=0,365

Урал377=7,5 грузоп-ть 1км=0,555