Министерство образования Новосибирской области ГБПОУ НСО «Новосибирский авиационный технический колледж имени Б.С.Галущака»

Лабораторная работа №1

Тема: «Модели линейного программирования»

Учебная дисциплина: МДК.02.03 Математическое моделирование

Работу выполнил:

студент группы ПР-21.102:

Иванчиков Е.М.

Проверил: Оболенцева Т. Д.

**1 Задача**

Необходимо раскроить ткани трех ширин на детали подкладки женского пальто размеров-ростов: 52/2 50/2 48/2 46/2 Потребность в издержках соответственно шт.: b1=400 b2=530 b3=720 b4=590. В наличие имеется ткань ширина 81 см - 2200 м, 84см - 1820м, и 87см - 1700м. Составить 4 раскладки для раскроя ткани каждой ширин**. P1b(52/2)/2 ; P2b((50/2)/2; (50/2)/2) Pb3((48/2)/1 ; (50/2)/1) Pb4 ((46/2)/1 ; (48/2)/1)**

Нормы расхода ткани и межлекального выпады по указанным вариантам раскладок приведено в таблице: Ширина ткани см: **81( B=1) 84(B=2) 87(B=3)** и длина раскладки, **М : l11=5,52 l12=5,32 l13=5,13 l21=5,44 l22=5,25 l23=5,06 l31=5,31 l32=5,12 l33=4,94 l41=5,16 l42=4,96 l43=4,77**.

1.Математическая модель

2.Целевые функции и ограничения

3.Реализация в Экселе

4.Интерпретация ответа.

Нормы расхода ткани приведены в таблице

|  |  |
| --- | --- |
| **Ширина ткани (см)** | **Длина раскладки** |
| **81 (B1)** | **L11**=5,52 **L21**=5,44 **L31**=5,31 **L41**=5,16 |
| **84 (B2)** | **L21**=5,32 **L22**=5,25 **L32**=5,12 **L42**=4,96 |
| **87 (B3)** | **L31**=5,13 **L23**=5,06 **L33**=4,94 **L43**=4,77 |
| **Межлекальные выпады** | |
| **min** | **H11=**0,4932 **H21**=0,384 **H31**=0,3849 **H41**=0,369  **H12**=0,4008 **H22**=0,3876 **H32**=0,3846 **H42**=0,356  **H13**=0,3951 **H23**=0,3798 **H33**=0,3816 **H43**=0,339 |

Для решения задачи оптимизации раскроя ткани, мы можем построить математическую модель, а также учесть ограничения. Давайте начнем с этого.  
Пусть:

x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7,x8,x9,x10,11,x12- количество раскладок для каждой комбинации деталей и ширин ткани

1 раскладка (52\2 : 2)

x1- количество раскладок по ширине ткани 81 см

x2- количество раскладок по ширине ткани 84 см

x3- количество раскладок по ширине ткани 87 см

2 раскладка (50\2 : 2; 52\2 : 2)

x1- количество раскладок по ширине ткани 81 см

x2- количество раскладок по ширине ткани 84 см

x3- количество раскладок по ширине ткани 87 см

3 раскладка (48\2 : 1; 50\2 : 1)

x1- количество раскладок по ширине ткани 81 см

x2- количество раскладок по ширине ткани 84 см

x3- количество раскладок по ширине ткани 87 см

4 раскладка (46\2 : 1; 48\2 : 1)

x1- количество раскладок по ширине ткани 81 см

x2- количество раскладок по ширине ткани 84 см

x3- количество раскладок по ширине ткани 87 см

* b1,b2,b3,b4 – потребность в раскладках для каждой из четырёх размеров пальто

Целевая функция

Z(min)=H11x1+ H21x2+ H31x3+ H41x4+ H12x5+ H22x6+ H32x7+ H42x8+ H13x9+ H23x10+ H33x11+ H43x12

Z(min)= 0,4932 x1+ 0,384x2+ 0,3849x3+0,369x4+ 0,4008 x5+ 0,3876x6+ 0,3846x7+ 0,356x8+ 0,3951x9+ 0,3798x10+ 0,3816x11+ 0,339x12

Ограничения на использование ткани

5.52x1+5.44x4+5.31x7+5.16x10 <= 2200  
5.32x2+5.25x5+5.12x8+4.96x11 <= 1820  
5.13x3+5.06x6+4.94x9+4.77x12 <= 1700

Ограничения по объёму продукции  
2(x1+x2+x3) +x4+x5+x6 >=400  
x4+x5+x6 +x7+x8+x9>=530

x7+x8+x9 + x10+x11+x12 >=720

x10+x11+x12 >=590

Непрерывное решение:

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  | | 1 раскладка | | | 2 раскладка | | | 3 раскладка | | | 4 раскладка | | | Переменные |  |  |
| Количество раскладок для каждой комбинации деталей и ширин ткани | | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | x10 | x11 | x12 |  |  |  |
| Значение | | 0 | 0 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 130 | 0 | 4.65 | 229 | 356 |  |  |  |
| Нижняя граница | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |
| Верхняя граница | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент в ЦФ | | 0.49 | 0.38 | 0.38 | 0.37 | 0.4 | 0.39 | 0.38 | 0.36 | 0.4 | 0.38 | 0.38 | 0.34 | 403.83 | Min |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ограничения |  |  |
| Размер пальто | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Левая часть | Знак | Правая часть |
| 52/2 | | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 | >= | 400 |
| 50/2 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 530 | >= | 530 |
| 48/2 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 720 | >= | 720 |
| 46/2 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 590 | >= | 590 |
| Ширина ткани | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 81 см | | 5.52 | 0 | 0 | 5.44 | 0 | 0 | 5.31 | 0 | 0 | 5.16 | 0 | 0 | 2199.99 | <= | 2200 |
| 84 см | | 0 | 5.32 | 0 | 0 | 5.25 | 0 | 0 | 5.12 | 0 | 0 | 4.96 | 0 | 1801.19 | <= | 1820 |
| 87 см | | 0 | 0 | 5.13 | 0 | 0 | 4.94 | 0 | 0 | 4.94 | 0 | 0 | 4.77 | 1699.98 | <= | 1700 |

Целочисленное решение

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 раскладка | | | 2 раскладка | | | 3 раскладка | | | 4 раскладка | | | Переменные |  |  |
| Количество раскладок для каждой комбинации деталей и ширин ткани | x1 | x2 | x3 | x4 | x5 | x6 | x7 | x8 | x9 | x10 | x11 | x12 |  |  |  |
| Значение | 0 | 0 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 130 | 0 | 5 | 229 | 356 |  |  |  |
| Нижняя граница | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |  |  |  |
| Верхняя граница |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Коэффициент в ЦФ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 403.83 | Min |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Ограничения |  |  |
| Размер пальто |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Левая часть | Знак | Правая часть |
| 52/2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 400 | >= | 400 |
| 50/2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 530 | >= | 530 |
| 48/2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 720 | >= | 720 |
| 46/2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 590 | >= | 590 |
| Ширина ткани |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 81 см | 6 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 2200 | <= | 2200 |
| 84 см | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1801 | <= | 1820 |
| 87 см | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 1700 | <= | 1700 |