Полуфабрикаты поступают в цех в виде *m* различных партий, содержащих *а*1, *а*2, ..., *аm* единиц полуфабриката одинакового для каждой партии размера *d*1, *d*2, ...,*dm*(см) соответственно. Цех изготавливает комп­лекты деталей, в каждый из которых входит *К*1 деталей размера *t*1 (см), *K*2 деталей размера *t*2, ..., *Кl* деталей разме­ра *tl*, где *l* - число типов деталей.

Требуется найти оптимальный план раскроя полуфаб­рикатов.

Показать влияние изменений параметров *ai* в заданном диапазоне на оптимальное решение.

**Кроме того, при условии незаданных значений *аi* и известной цене единицы полуфабриката *ci* (руб.) найти оптимальный вариант закупки полуфабрикатов для ряда значений требуемого числа комплектов (этот ряд должен охватывать число комплектов из первичного решения задачи).**

Исходные данные представлены в табл. 1.Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

| *Вари-ант* | *a*1 | *a*2 | *a*3 | *d*1  *c*1 | *d*2*c*2 | *d*3  *c*3 | | *K*1 | *K*2 | *K*3 | *t*1 | *t*2 | *t*3 | *Одновременное изменение* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.2 | 60 | 150 | 90 | 700  41 | 350  23 | | 880  50 | 3 | 7 | – | 335 | 75 | – | *a*1 до 70  *a*2 до 100  *a*3 до 100 |

## 

## Преобразование исходных данных.

Полуфабрикаты поступают в цех в виде 3 различных партий, содержащих 60, 150, 90 единиц полуфабриката одинакового для каждой партии размера 700, 350, 880 соответственно.

Цех изготавливает комплекты деталей, в каждый из которых входит 3 деталей размера 335, 7 деталей размера 75.

Требуется найти оптимальный план раскроя полуфабрикатов.

Найти решение при изменении количества заготовок:

первого типа – до 70.

второго типа – до 100.

третьего типа – до 100

## Построение математической модели

У нас есть:

60 заготовок размера 700

150 заготовок размера 350

90 заготовок размера 880

Их нужно раскроить на детали размером 335 и 75 и сформировать максимальное количество комплектов из 3 деталей 1 типа и 7 деталей второго типа.

Сначала составим варианты раскроя заготовок.

Берем заготовку первого типа, размер 700, из нее нам нужно нарезать детали размера 335 и 75.

Можем нарезать 2 детали размера 335, можем, отрезаем 335\*2 = 670, остается 700 – 670 = 30.

Отрезаем 1 деталь первого типа 335, остается 700-335=365.

Из остатков можно нарезать 4 детали второго типа: 75\*4 = 300. Остается 365 – 300 = 65.

И последний вариант нарезать заготовку: 0 деталей первого вида и 9 деталей второго вида: 700 – 0\*335 – 9\*75 = 25 – остаток.

Получили варианты раскроя первого типа заготовки.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Деталей 1 типа | Деталей 2 типа | Остаток |
| x11 | 2 | 0 | 30 |
| x12 | 1 | 4 | 65 |
| x13 | 0 | 9 | 25 |

Аналогично составляем варианты раскроя для 2 и 3 заготовки и получим:

**1 тип (размер 700).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Деталей 1 типа | Деталей 2 типа | Остаток |
| x11 | 2 | 0 | 30 |
| x12 | 1 | 4 | 65 |
| x13 | 0 | 9 | 25 |

**2 тип (размер 350).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Деталей 1 типа | Деталей 2 типа | Остаток |
| x21 | 1 | 0 | 15 |
| x22 | 0 | 4 | 50 |

**3 тип (размер 880).**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Деталей 1 типа | Деталей 2 типа | Остаток |
| x31 | 2 | 2 | 60 |
| x32 | 1 | 7 | 20 |
| x33 | 0 | 11 | 55 |

Итак, у нас 8 переменных, показывающих количество вариантов раскроя по каждому типу деталей и типу заготовки.

Ограничения по количеству заготовок:



Количества деталей:

1 вида: 

2 вида: 

Количество комплектов:



максимизируем.

Найдем количество деталей 1 вида, для этого возьмем сумму произведений двух матриц:

Дет. 1 вида : \* = 329

Дет. 2 вида : \* = 769

Комплектов = целое(мин(329/3 ; 769/7)) = **109**

**Программа в Lindo**

max c

subject to

2 x11 + x12 + x21 + 2 x31 + x32-3c>=0

4 x12 + 9 x13 + 4 x22 + 2 x31 + 7 x32 + 11 x33-7c>=0;

x11 + x12 + x13 <= 60;

x21 + x22 <= 150;

x31 + x32 + x33 <=90;

end

gin c



**И получим 109 комплектов деталей.**