

Лабораторная работа №2

Вариант 12

Выполнил: Леонов Иван Константинович, студент 3-го курса, 7а группа

Условие:

Производитель планирует запуск производства двух новых типов стекла: А и В. Для этого необходимо приобрести специальные печи. Стоимость печи для производства стекла типа А составляет 500 тыс. у.е., стекла типа В — 600 тыс. у.е.

Для производства стекла необходимы песок, карбонат калия и карбонат кальция в заданных пропорциях (табл.).

Тип Стекла	Компоненты		
	Песок	Карбонат Калия	Карбонат Кальция
А	52%	13%	35%
В	73%	15%	12%

Согласно контракту поставщики могут доставить не более 1460 тонн песка, 500 тонн карбоната калия и 700 тонн карбоната кальция. Доход от продажи 1 тонны стекла типа А составляет 6 тыс. у.е., от продажи 1 тонны стекла типа В — 3 тыс. у.е. Производство устроено таким образом, что если оно запущено, то не менее одной тонны стекла любого типа должно быть произведено.

Постройте математическую модель, максимизирующую прибыль.

Целевая функция:

$$f(x) = 6 \cdot X_1 + 3 \cdot X_2 - 500 \cdot X_3 - 600 \cdot X_4,$$

Где $X_{1,2}$ - количество произведенного стекла(в тоннах), $X_{3,4}$ - бинарная переменная, означающее наличие печи, для изготовления стекла А и В соответственно.

Ограничения:

$$\begin{aligned} 0.52 \cdot X_1 + 0.73 \cdot X_2 &\leq 1460 \\ 0.13 \cdot X_1 + 0.15 \cdot X_2 &\leq 500 \\ 0.35 \cdot X_1 + 0.12 \cdot X_2 &\leq 700 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_1 &\geq 1, X_3 = 1 & X_2 &\geq 0, X_4 = 1 \\ X_1 &= 0, X_3 = 0 & X_2 &= 0, X_4 = 0 \end{aligned}$$

Листинг lab1.mod:

```
set P;
```

```
param earnings {j in P};
```

```
param equipment_cost {j in P};
```

```
param sand {j in P};
```

```
param K2CO3 {j in P};
```

```
param CaCO3 {j in P};
```

```

param sand_limit;

param K2CO3_limit;

param CaCO3_limit;

param M := 1000000;

var X {j in P} integer;

var Equipment {j in P} binary;

maximize Profit: (sum {j in P} earnings[j] * X[j]) - (sum {j in P} Equipment[j] * equipment_cost[j]);

subject to EQUIPMENT1 {j in P}: X[j] >= Equipment[j];

subject to EQUIPMENT0 {j in P}: X[j] <= Equipment[j] * M;

subject to SAND_LIMIT: sum {j in P} sand[j] * X[j] <= sand_limit;

subject to K2CO3_LIMIT: sum {j in P} K2CO3[j] * X[j] <= K2CO3_limit;

subject to CaCO3_LIMIT: sum {j in P} CaCO3[j] * X[j] <= CaCO3_limit;

```

Листинг lab1.dat:

```

set P := 1, 2;

param:  earnings      equipment_cost  sand    K2CO3  CaCO3:=
        1          6              500      0.52   0.13   0.35
        2          3              600      0.73   0.15  0.12;

param sand_limit := 1460;
param K2CO3_limit := 500;
param CaCO3_limit := 700;

```

Листинг lab1.run:

```

reset;
model 'lab2.mod';
data 'lab2.dat';

option solver cplex;
solve;

display X, Equipment;
display Profit;

```

Результаты:

```

ampl: include 'C:\Users\ewgen\Downloads\Telegram Desktop\lab1.dat'
CPLEX 22.1.1.0: optimal integer solution; objective 11617
4 MIP simplex iterations
0 branch-and-bound nodes
:   X      Equipment      :=
1  1739         1
2   761         1
/

Profit = 11617

```