

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОТЧЕТ ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ _____

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

старший преподаватель

должность, уч. степень, звание

подпись, дата

О. М. Косогоров

инициалы, фамилия

ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1

АНАЛИТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.

ПОСТРОЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПО ВЕРБАЛЬНОМУ
ОПИСАНИЮ

по курсу: МОДЕЛИРОВАНИЕ

СТУДЕНТ ГР. № M222

номер группы

подпись, дата

Е. Е. Ридель

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург
2025

Цель работы: Решение задачи по построению аналитической модели с реализацией в MS Excel.

Номер в списке группы – 2. Вариант задания - №2

Задание №2. Обработка деталей А, В, С может производиться на трёх станках (I, II, III). В следующей таблице указаны нормы затрат времени на обработку станком соответствующей детали, продажная цена единицы детали (в рублях) и предельное время работы станка:

Детали Станки	Виды изделий			Время ра- боты станка
	А	В	С	
I	0,2	0,1	0,05	40
II	0,6	0,3	0,2	60
III	0,2	0,1	0,4	30
Цена	10	16	12	-

Задача: Найти такую производственную программу, которая обеспечивает максимальную суммарную прибыль, при условии, что каждая деталь может изготавливаться на любом из станков, а станок II должен быть задействован не менее чем на 20 часов.

Ход работы

Определяем целевую функцию - $f(X) = 10X_1 + 16X_2 + 12X_3$ (Где $X_1, X_2, X_3 - A, B, C$ соответственно)

Ограничения:

$$0.2X_1 + 0.1X_2 + 0.05X_3 \leq 40 \text{ (Для станка I)}$$

$$0.6 + 0.3X_2 + 0.2X_3 \leq 60 \text{ (Для станка II)}$$

$$0.2X_1 + 0.1X_2 + 0.4X_3 \leq 30 \text{ (Для станка III)}$$

$$0.6 + 0.3X_2 + 0.2X_3 \geq 20 \text{ (Общее время для работы станка II)}$$

$$X_1, X_2, X_3 \geq 0$$

Далее заполняем всеми необходимыми данными таблицу в Excel и вводим целевую функцию

	A	B	C	D	E	F	G
1		Переменные					
2		X1	X2	X3			
3	ЗНАЧЕНИЕ				цф		
4	коэф в ЦФ	10	16	12	0		
5		Ограничения					
6	станки				левая часть	знак	правая часть
7		0,2	0,1	0,05		<=	40
8		0,6	0,3	0,2		<=	60
9		0,2	0,3	0,4		<=	30
10		0,6	0,3	0,3		>=	20

Рис. 1 Ввод ЦФ

Задаём параметры поиска решения в специальном окне

Рис. 2 Окно параметров поиска решения

В результате получим следующее решение – максимальный доход будет

возможно получить при производстве 180 деталей В и 30 деталей С.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Переменные					
2		X1	X2	X3			
3	ЗНАЧЕНИЕ	0	180	30	цф		
4	коэф в ЦФ	10	16	12	0		
5		Ограничения					
6	станки				левая часть	знак	правая часть
7		0,2	0,1	0,05	19,5	<=	40
8		0,6	0,3	0,2	60	<=	60
9		0,2	0,3	0,4	30	<=	30
10		0,6	0,3	0,3	60	>=	20

Рис. 3 Результат

Отчет по результатам решения

Отчет создан: 25.03.2025 03:20:16

Результат: Решение найдено. Все ограничения и условия оптимальности выполнены.

Модуль поиска решения

Модуль: Поиск решения лин. задач симплекс-методом

Время решения: 0,015 секунд.

Число итераций: 4 Число подзадач: 0

Параметры поиска решения

Максимальное время Без пределов, Число итераций Без пределов, Precision 0,000001, Использовать автоматическое масштабирование

Максимальное число подзадач Без пределов, Максимальное число целочисленных решений Без пределов, Целочисленное отклонение 1%, Считать неотрицательными

Ячейка целевой функции (Максимум)

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение
\$E\$4	коэф. В ЦФ ЦФ	3240	3240

Ячейки переменных

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
\$B\$3	значение X1	0	0	Продолжить
\$C\$3	значение X2	180	180	Продолжить
\$D\$3	значение X3	30	30	Продолжить

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
\$E\$10	левая часть	60	\$E\$10>=\$G\$10	Без привязки	40
\$E\$7	левая часть	19,5	\$E\$7<=\$G\$7	Без привязки	20,5
\$E\$8	левая часть	60	\$E\$8<=\$G\$8	Привязка	0
\$E\$9	левая часть	30	\$E\$9<=\$G\$9	Привязка	0

Рис. 4 Отчет по результатам

Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы была решена задача оптимального распределения ресурсов с использованием инструментов MS Excel для поиска решений. Для этого применялся симплекс-метод, предназначенный для решения линейных задач, а по завершении расчётов был сформирован отчёт с подробным описанием процесса и результатов.