

## Линейное программирование Пример решения задачи с помощью Excel

### ЗАДАНИЕ.

*Цех производит 8 различных видов деталей для двигателей A, B, C1, C2, C3, D, E6, F имея в своем распоряжении перечисленный ниже парк из 7 видов универсальных станков: 2 шт. -ADF, 3 шт. -SHG, 3 шт. -BSD, 1 шт. -AVP, 1 шт. -BFG, 3 шт. -ABM, 2 шт. -RL. Время, требуемое для обработки единицы каждого продукта на каждом станке, вклад в прибыль от производства единицы каждого продукта и рыночный спрос на каждый продукт за месяц даны в таблице.*

Обработка на	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F
ADF	0.24	0.23	0.19	0.15	0.19	0.18	0.23	0.18
SHG	0.05	0.03	-	0.70	0.10	-	0.08	0.08
BSD	0.37	0.59	0.71	0.50	0.32	0.74	0.43	0.40
AVP	0.11	0.11	0.12	0.10	0.09	0.12	0.07	0.10
BFG	0.29	0.22	-	0.20	0.16	0.29	0.14	0.12
ABM	-	0.58	0.70	0.69	0.46	0.31	0.31	0.65
RL	0.08	0.01	0.08	0.11	0.12	0.08	-	0.12
Прибыль	5	6	8	6	7	8	6	4
Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200

*Цех работает 12 часов в день. Каждый месяц содержит 26 рабочих дней. Для упрощения задачи считаем, что возможен произвольный порядок обработки деталей на различных станках.*

*Составьте оптимальный план производства.*

*Определите, производство каких продуктов лимитировано рынком, и каких – техническими возможностями цеха. Какие машинные ресурсы должны быть увеличены в первую очередь, чтобы добиться максимального увеличения прибыли (при заданных потребностях рынка)?*

*Есть ли продукт, который невыгодно производить? Почему? Что нужно изменить, чтобы все продукты стало выгодно производить?*

Решение задания выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=mpexcel](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=mpexcel)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

РЕШЕНИЕ.

Заносим данные на лист Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F		
2	Производство										
3											
4	Станки	Время обработки деталей на станках									Парк станков
5	ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18		2
6	SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08		3
7	BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40		3
8	AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10		1
9	BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12		1
10	ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65		3
11	RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12		2
12											
13	Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4		
14											
15	Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200		

Далее рассчитываем затрачиваемое время (умножаем матрицу выпуска на соответствующее время обработки выпуска) по каждому станку.

L5    fx    =СУММПРОИЗВ(В\$2:И\$2;В5:И5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F			
2	Производство											
3											Парк станков	Потребность времени
4	Станки	Время обработки деталей на станках									Парк станков	Потребность времени
5	ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18		2	0
6	SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08		3	0
7	BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40		3	0
8	AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10		1	0
9	BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12		1	0
10	ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65		3	0
11	RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12		2	0
12												
13	Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4			
14												
15	Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200			

Далее находим предел времени работы каждого станка: 12 часов \* 26 дней = 312 часов.

На основании этого рассчитываем фонд времени для каждого типа станков в зависимости от количества.

Также рассчитываем прибыль - умножаем матрицу выпуска на матрицу прибыльности.

Решение задания выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=mpexcel](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=mpexcel)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

=СУММПРОИЗВ(B2:I2;B13:I13)																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F							
2	Производство	200	0	0	166	350	0	100	0							
3											Парк станков	Потребность времени	Предел времени	Остаток времени		
4	Станки	Время обработки деталей на станках														
5	ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18		2	162,4	≤	624	461,6	
6	SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08		3	169,2	≤	936	766,8	
7	BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40		3	312	≤	936	624	
8	AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10		1	77,1	≤	312	234,9	
9	BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12		1	161,2	≤	312	150,8	
10	ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65		3	306,54	≤	936	629,46	
11	RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12		2	76,26	≤	624	547,74	
12																
13	Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4							
14																
15	Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200							
16																
17	Суммарная прибыль	5046														

Далее запускаем надстройку Поиск решения.

Параметры поиска решения

Оптимизировать целевую функцию:

До:  Максимум  Минимум  Значения:

Изменяя ячейки переменных:

В соответствии с ограничениями:

Сделать переменные без ограничений неотрицательными

Выберите метод решения:

Метод решения

Добавить  
Изменить  
Удалить  
Сбросить  
Загрузить/сохранить  
Параметры

Решение задания выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=mpexcel](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=mpexcel)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Получаем.

Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F						
Производство	155	224	280	300	350	220	100	199						
<b>Станки</b>	<b>Время обработки деталей на станках</b>								<b>Парк станков</b>	<b>Потребность времени</b>	<b>Предел времени</b>	<b>Остаток времени</b>		
ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18	2	351,84	≤	624	272,16	
SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08	3	283,39	≤	936	652,61	
BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40	3	935,71	≤	936	0,29	
AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10	1	190,09	≤	312	121,91	
BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12	1	311,91	≤	312	0,09	
ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65	3	922,47	≤	936	13,53	
RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12	2	153,52	≤	624	470,48	
Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4						
Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200						
Суммарная прибыль	11765													

Рассмотрим соотношение оптимального выпуска и потребностей рынка.

На пределе рыночных потребностей выпускаются детали C1-C3, D, E6.

Пробуем изменить потребности рынка.

Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F						
Производство	169	170	290	310	360	230	110	198						
<b>Станки</b>	<b>Время обработки деталей на станках</b>								<b>Парк станков</b>	<b>Потребность времени</b>	<b>Предел времени</b>	<b>Остаток времени</b>		
ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18	2	352	≤	624	272	
SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08	3	291,19	≤	936	644,81	
BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40	3	935,63	≤	936	0,37	
AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10	1	190,59	≤	312	121,41	
BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12	1	311,87	≤	312	0,13	
ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65	3	915,2	≤	936	20,8	
RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12	2	157,88	≤	624	466,12	
Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4						
Потребность рынка	200	350	290	310	360	230	110	200						
Суммарная прибыль	11857													

Производство деталей C1-C3, D, E6 опять на пределе рынка, следовательно, в данной ситуации эти детали – наиболее выгодны для производства, и их выпуск на пределе рыночного спроса.

Решение задания выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
 Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_mp.php?p1=mpexcel](https://www.matburo.ru/ex_mp.php?p1=mpexcel)  
 ©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

Далее рассмотрим затраты времени станков.

Тип детали	A	B	C1	C2	C3	D	E6	F						
Производство	155	224	280	300	350	220	100	199						
Станки	Время обработки деталей на станках								Парк станков	Потребность времени	Предел времени	Остаток времени		
ADF	0,24	0,23	0,19	0,15	0,19	0,18	0,23	0,18	2	351,84	≤	624	272,16	
SHG	0,05	0,03	0,00	0,70	0,10	0,00	0,08	0,08	3	283,39	≤	936	652,61	
BSD	0,37	0,59	0,71	0,50	0,32	0,74	0,43	0,40	3	935,71	≤	936	0,29	
AVP	0,11	0,11	0,12	0,10	0,09	0,12	0,07	0,10	1	190,09	≤	312	121,91	
BFG	0,29	0,22	0,00	0,20	0,16	0,29	0,14	0,12	1	311,91	≤	312	0,09	
ABM	0,00	0,58	0,70	0,69	0,46	0,31	0,31	0,65	3	922,47	≤	936	13,53	
RL	0,08	0,01	0,08	0,11	0,12	0,08	0,00	0,12	2	153,52	≤	624	470,48	
Прибыльность	5	6	8	6	7	8	6	4						
Потребность рынка	200	350	280	300	350	220	100	200						
Суммарная прибыль	11765													

Остаток времени, близкий 0 - по станкам BSD и BFG, следовательно, данные станки – наиболее дефицитные.

Следовательно, чтобы добиться максимального увеличения прибыли (при заданных потребностях рынка), в первую очередь должны быть увеличены ресурсы времени по данным станкам (BSD и BFG).

Далее рассмотрим продукты, которые не выгодно производить – поскольку в оптимальном плане участвуют все продукты, таких нет.