

**«Московский государственный технический университет**

**имени Н.Э. Баумана»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**



**Домашнее задание**

по дисциплине

Организация и планирование производства

Студент Юрченко С.В.

Преподаватель Алексеева Е.В.

Группа ИУ2-112

Вариант Б-11

2011 г.

### ДАННЫЕ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАНИЯ:

Общие для всех вариантов задания:

1. Новое изделие предполагается выпускать в течение 5 лет ( $t_n=5$  лет);
2. Проектная трудоемкость изготовления освоенного изделия  $T_{осв}=120$  нормо-час;
3. Среднемесячный выпуск установившегося производства (проектный выпуск)  $N_{мес.осв}=60$  шт./мес.;
4. Капитальные затраты для обеспечения проектного выпуска (проектные капзатраты)  $K_{пр}=20$  млн. руб.;
5. Интенсивность снижения трудоемкости в период освоения (показатель степени « $b$ ») зависит от коэффициента готовности  $k_r$  и рассчитывается по формуле:  $b=0,6-0,5k_r$ ;
6. Данные, используемые при укрупненном калькулировании себестоимости изготовления изделия:
  - затраты на основные материалы и комплектующие  $M=8965$  руб./шт.;
  - средняя часовая ставка оплаты труда основных рабочих  $l_{час}=62$  руб/час;
  - дополнительная зарплата основных рабочих  $\bar{z}=15\%$ ;
  - страховые взносы (в 2010 году-26%, с 1.01.2011-34%);
  - цеховые косвенные расходы  $k_u=150\%$ ;
  - общепроизводственные расходы  $k_{он}=30\%$ ;
  - внепроизводственные расходы  $k_{вн}=5\%$ ;

#### **Задаваемые по вариантам:**

1. Собственные капитальные вложения предприятия к началу производства  $K_c=13$  млн.руб.;
2. Возможный банковский кредит на освоение производства изделия  $K_б=3$  млн.руб.;
3. Срок возврата кредита  $t_{кр}=4$  года;
4. Процентная ставка за кредит  $p=6\%$ /год;
5. Коэффициент ежегодного увеличения процентной ставки при превышении срока возврата кредита  $k_y=1.5$
6. Ожидаемое проектное количество продаж по годам производства изделия  $q_{пр}$ , шт./год.

1	2	3	4	5
400	420	850	700	600

7. Трудоемкость изготовления первого изделия (начальная трудоемкость)  $T_n=450$  нормо-час.;
8. Среднемесячный выпуск изделий за период освоения  $N_{мес}=60$  шт./мес;
9. Рост себестоимости изделия на каждый процент недоиспользованных мощностей  $k_p=0.2\%$ ;

10. Коэффициент эластичности спроса  $k_{\varepsilon}=3\%$ ;
11. Интервал изменения цены  $\Delta=36\%$ ;
12. Проектная цена изделия  $C_{пр.и}=58$  тыс.руб.

## Расчет

1. Начальные капитальные затраты

$$K_n = K_c + K_{\phi} = 13 + 3 = 16 \text{ млн. руб.}$$

2. Коэффициент готовности

$$k_r = \frac{K_n}{K_{np}} = \frac{16}{20} = 0.8$$

3. Показатель степени "b" кривой освоения

$$b = 0,6 - 0,5 \cdot k_{\varepsilon} = 0,2$$

4. Порядковый номер изделия, освоенного производством

$$N_{осв} = \sqrt[b]{\frac{T_n}{T_{осв}}} = \sqrt[0,2]{\frac{450}{120}} = 742 \text{ изд.}$$

5. Продолжительность периода освоения

$$t_{осв} = \frac{N_{осв}}{N_{мес}} = \frac{742}{34} = 21.8 \text{ мес.} = 1.82 \text{ года}$$

6. Суммарная трудоёмкость изделий, изготовленных за период освоения

$$T_{сум} = \int_{N_i=1}^{N_i=N_{осв}} T_n \cdot N_i^{-b} \cdot dN = \frac{T_n}{1-b} (N_{осв}^{1-b} - 1) = \frac{450}{1-0,2} \cdot (742^{1-0,2} - 1) = 110742 \text{ н-час}$$

7. Максимально возможный выпуск изделий по годам периода освоения –  $N_{max. год}$

Строим график, при этом отрезок ОЕ равен

$$OE = t_{осв} \left(1 - \frac{N_{мес}}{N_{мес.осв.}}\right) = 21.8 \left(1 - \frac{34}{60}\right) = 9.4 \text{ мес.} = 0.79 \text{ года:}$$

Из графика (рис. 1) определяем значения  $N_{мес}$ , необходимых для расчёта среднемесячного выпуска в каждый год периода освоения. В итоге устанавливаем порядковые номера изделий по каждому из этих лет.

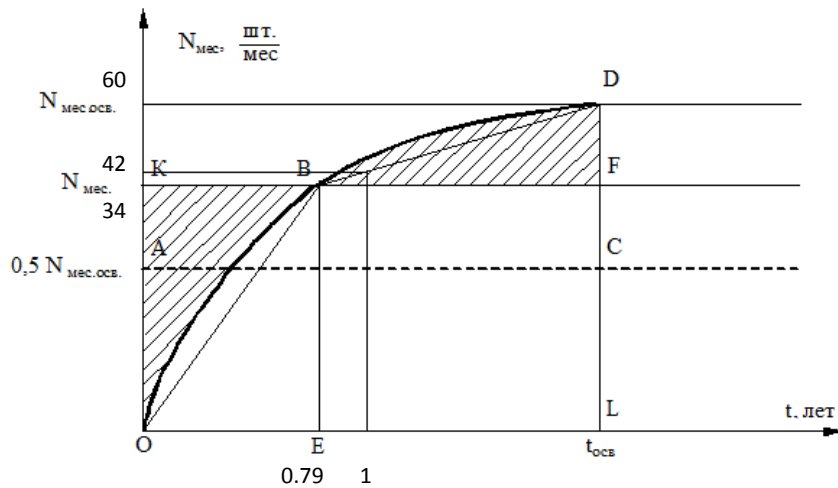


Рис. 1. Изменение среднемесячного выпуска изделий в период освоения

Год освоения	$N_{мес}$ , шт./мес	$N_{max.год}$ , шт./год	Порядковый номер изделий
1	$\frac{34}{2} = 17$	$17 \cdot 9.4 = 160$	$160 + 99 = 259$ $1 \div 259$
	$\frac{42 + 34}{2} = 38$	$38 \cdot 2.6 = 99$	
2: 1-1.82	$\frac{60 + 42}{2} = 51$	$51 \cdot 9.84 = 502$	$259 \div 761$

Всего за второй год будет выпущено  $502 + (2 - 1.82) \cdot 12 \cdot 60 = 632$  изделия

8. Трудоемкость изделий по годам освоения.

1-ый год:

$$T_{сум1} = \frac{450}{0,8} \cdot (259^{0,8} - 1) = 47385 \text{ [н-час]}$$

$$T_{ср1} = \frac{47385}{259} = 183 \text{ [н-час]}$$

2-ой год:

С 1 до 1.82 года:

$$T_{сум2} = \frac{450}{0,8} \cdot (761^{0,8} - 260^{0,8}) = 65466 \text{ [н-час]}$$

$$T_{ср2} = \frac{65466}{502} = 130 \text{ [н-час]}$$

Итого за второй год:

$$T_{cp2} = 0.82 \cdot 130 + 0.18 \cdot 120 = 128 \text{ [н-час]}$$

9. Ошибка в расчетах суммарного количества изделий, планируемых к изготовлению за период освоения ( $\delta_1$ ) и суммарной трудоемкости этих изделий ( $\delta_2$ ):

$$\delta_1 = \left| \frac{N_{осв} - \sum_{j=1}^{j=t_{осв}} N_{max.годj}}{N_{осв}} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{742 - (259 + 502)}{742} \right| \cdot 100\% = 2,56\%$$

$$\delta_2 = \left| \frac{T_{сум} - \sum_{j=1}^{j=t_{осв}} T_{сумj}}{T_{сум}} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{110724 - (47385 + 65466)}{110724} \right| \cdot 100\% = 1,92\%$$

10. Сопоставление максимально возможного выпуска продукции  $N_{max. год}$  и проектного объема продаж  $q_{пр}$ . Формирование плана производства и реализации по годам.

Год производства	1	2	3	4	5
$N_{max. год}$	259	632	720	720	720
$q_{пр}$	400	420	850	700	600

Используемые формулы для расчета:

Себестоимость изделия:

$$S_{cpj} = \left[ M + L_j \left( \frac{k_u + k_{on}}{100} \right) + L_j \left( 1 + \frac{\alpha}{100} \right) \left( 1 + \frac{\beta}{100} \right) \right] \left( 1 + \frac{k_{сн}}{100} \right) \text{ тыс. руб.}$$

$$L_j = T_{cpj} \cdot l_{час}$$

Затраты предприятия на изготовление изделий в j-ом году:

$$S_{годj} = S_{cpj} \cdot N_{годj}, \text{ руб./год}$$

Выручка от реализации продукции в j-ом году:

$$W_{годj} = \Pi_{плj} \cdot q_{плj}, \text{ руб./год}$$

Прибыль предприятия от производства и реализации продукции в j-ом году:

$$P_{годj} = W_{годj} - S_{годj}, \text{ руб./год}$$

## I стратегия

Максимально возможно производить, продавать по фиксированной цене.

	N план, шт	q план, шт	Себестоимость, тыс. руб.	Цена, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	259	259	48,153	58	15022	12471,6	2550,4
2	632	420	36,485	58	24360	23058,5	1301,5
3	720	720	35,513	58	41760	25569,4	16190,6
4	720	700	35,513	58	40600	25569,4	15030,6
5	720	600	35,513	58	34800	25569,4	9230,6
						Σ	44303,8

11. Себестоимость единицы продукции, себестоимость годового выпуска, выручка от реализации, прибыль по годам производства.

1-ый год:

$$S_{cpj} = \left[ 8965 + 11346 \cdot \left( \frac{150 + 30}{100} \right) + 11346 \left( 1 + \frac{15}{100} \right) \left( 1 + \frac{26}{100} \right) \right] \left( 1 + \frac{5}{100} \right) = 48153 \text{ руб}$$

$$L_j = T_{cpj} \cdot l_{\text{час}} = 62 \cdot 183 = 11346$$

2-ой год:

$$S_{cpj} = \left[ 8965 + 7936 \cdot \left( \frac{150 + 30}{100} \right) + 7936 \left( 1 + \frac{15}{100} \right) \left( 1 + \frac{26}{100} \right) \right] \left( 1 + \frac{5}{100} \right) = 37252 \text{ руб}$$

$$L_j = T_{cpj} \cdot l_{\text{час}} = 62 \cdot 128 = 7936$$

3-5 года:

$$S_{cpj} = \left[ 8965 + 7440 \cdot \left( \frac{150 + 30}{100} \right) + 7440 \cdot \left( 1 + \frac{15}{100} \right) \left( 1 + \frac{26}{100} \right) \right] \left( 1 + \frac{5}{100} \right) = 35513 \text{ руб}$$

$$L_j = T_{cpj} \cdot l_{\text{час}} = 62 \cdot 120 = 7440$$

## II стратегия

Производить столько, сколько фиксировано можно продать. Реализуем по твердым ценам.

	N план, шт	q план, шт	Себестоимость, тыс. руб.	Цена, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	259	259	48,153	58	15022	12471,6	2550,4
2	420	420	38,930	58	24360	16350,6	8009,4
3	720	720	35,513	58	41760	25569,4	16190,6
4	700	700	35,708	58	40600	24995,6	15604,4
5	600	600	36,696	58	34800	22017,6	12782,4
						Σ	55137,2

### 2-ой год:

Продать можем меньше, чем произвести. Рост себестоимости из-за недогрузки производства.

$$\Delta n \downarrow \left( \frac{632 - 420}{632} \right) \cdot 100\% = 33\%$$

$$\Delta S \uparrow 33\% \cdot 0.2 = 6.7\%$$

$$S = 36485 \cdot 1.067 = 38930 \text{ руб}$$

### 4-ый год:

Продать можем меньше, чем произвести. Рост себестоимости из-за недогрузки производства.

$$\Delta n \downarrow \left( \frac{720 - 700}{700} \right) \cdot 100\% = 2.7\%$$

$$\Delta S \uparrow 2.7\% \cdot 0.2 = 0.55\%$$

$$S = 35513 \cdot 1.0055 = 35708 \text{ руб}$$

### 5-ый год:

Продать можем меньше, чем произвести. Рост себестоимости из-за недогрузки производства.

$$\Delta n \downarrow \left( \frac{720 - 600}{720} \right) \cdot 100\% = 16\%$$

$$\Delta S \uparrow 16\% \cdot 0.2 = 3.33\%$$

$$S = 35513 \cdot 1.0333 = 36696 \text{ руб}$$

### III стратегия

Стремиться к максимально возможному выпуску изделий. Объемы производства реализовывать за счет изменения цен, используя свойство эластичности спроса.

	N план, шт	q план, шт	Себестоимость, тыс. руб.	Цена, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	259	259	48,153	64,82	16787,09	12471,6	4315,5
2	632	632	36,485	51,62	32623,84	23058,5	9565,3
3	720	720	35,513	60,9	43848	25569,4	18278,6
4	720	720	35,513	52,78	38001,6	25569,4	12432,2
5	720	720	35,513	54,81	39463,2	25569,4	13893,8
						Σ	58485,5

#### 1-ый год:

Можем произвести меньше, чем продать. Повышаем цену.

$$\Delta q \downarrow \left( \frac{400 - 259}{259} \right) \cdot 100\% = 35\%$$

$$\Delta \text{Ц} \uparrow 35\% / 3 = 11.75\%$$

$$\text{Ц} = 58 * 1.1175 = 64815 \text{ руб}$$

#### 2-ой год:

Можем произвести больше, чем продать. Понижаем цену.

$$\Delta q \uparrow \left( \frac{632 - 420}{632} \right) \cdot 100\% = 33\%$$

$$\Delta \text{Ц} \downarrow 33\% / 3 = 11\%$$

$$\text{Ц} = 58 * (1 - 0.11) = 51620 \text{ руб}$$

#### 3-ый год:

Можем произвести меньше, чем продать. Повышаем цену.

$$\Delta q \downarrow \left( \frac{850 - 720}{850} \right) \cdot 100\% = 15\%$$

$$\Delta \text{Ц} \uparrow 15\% / 3 = 5\%$$

$$\text{Ц} = 58 * 1.105 = 60900 \text{ руб}$$

#### 4-ый год:

Можем произвести больше, чем продать. Понижаем цену.



$$\Delta q \uparrow \left( \frac{720 - 700}{720} \right) \cdot 100\% = 2.7\%$$

$$\Delta \text{Ц} \downarrow 2.7\% / 3 = 0.9\%$$

$$\text{Ц} = 58 \cdot (1 - 0.01) = 52780 \text{ руб}$$

5-ый год:

Можем произвести больше, чем продать. Понижаем цену.

$$\Delta q \uparrow \left( \frac{720 - 600}{720} \right) \cdot 100\% = 16\%$$

$$\Delta \text{Ц} \downarrow 16\% / 3 = 5.5\%$$

$$\text{Ц} = 58 \cdot (1 - 0.055) = 54810 \text{ руб}$$

#### IV стратегия

Стратегия отложенной реализации. Производить столько, сколько можно продать по фиксированной цене. В первый год использовать свойство эластичности спроса.

	N план, шт	q план, шт	Себестоимость, тыс. руб.	Цена, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	259	259	48,153	64,82	16787,09	12471,6	4315,5
2	550	420	36,485	58	24360	20066,8	4293,3
3	720	850	35,513	58	49300	25569,4	23730,6
4	700	700	35,708	58	40600	24995,6	15604,4
5	600	600	36,696	58	34800	22017,6	12782,4
						Σ	60726,1

1-ый год:

Можем произвести меньше, чем продать. Повышаем цену.

$$\Delta q \downarrow \left( \frac{400 - 259}{259} \right) \cdot 100\% = 35\%$$

$$\Delta \text{Ц} \uparrow 35\% / 3 = 11.75\%$$

$$\text{Ц} = 58 \cdot 1.1175 = 64815 \text{ руб}$$

2=3-ий года:

Так как  $N_2 > q_2$  и  $N_3 < q_3$ , то можно во 2<sup>ом</sup> году произвести лишних 130 изделий и продать их в 3<sup>ем</sup> году.

#### 4-ый год:

Продать можем меньше, чем произвести. Рост себестоимости из-за недогрузки производства.

$$\Delta n \downarrow \left( \frac{720 - 700}{700} \right) \cdot 100\% = 2.7\%$$

$$\Delta S \uparrow 2.7\% \cdot 0.2 = 0.55\%$$

$$S = 35513 \cdot 1.0055 = 35708 \text{ руб}$$

#### 5-ый год:

Продать можем меньше, чем произвести. Рост себестоимости из-за недогрузки производства.

$$\Delta n \downarrow \left( \frac{720 - 600}{720} \right) \cdot 100\% = 16\%$$

$$\Delta S \uparrow 16\% \cdot 0.2 = 3.33\%$$

$$S = 35513 \cdot 1.0333 = 36696 \text{ руб}$$

В итоге получаем 180 тыс рублей дополнительной прибыли за счет отложенной реализации (Считается как разница прибылей за 3 и 2 года 4 и 3 стратегий)

#### 12. Тактика возврата заемных средств.

Рассчитываем ежегодные суммы равных платежей **A** в соответствии с формулой обратной оценки аннуитетов постнумерандо.

$$A = P \cdot \frac{r}{1 - \frac{1}{(1+r)^N}}$$

$$A = 3000 \cdot (0,06 / (1 - (1 / (1 + 0,06)^5))) = 865,77 \text{ тыс. руб.}$$

Год	Остаток основного долга	Процентный платеж	Выплата основного долга	Ежегодные платежи
i	$K_i = K_{i-1} - b_{i-1}$	$I_i = K_i \cdot r$	$b_i = A - I_i$	A
1	3000,00	180,00	685,77	865,77
2	2314,23	138,85	726,92	865,77
3	1587,30	95,24	770,54	865,77
4	816,77	49,01	816,77	865,77

13. Среднегодовая численность основных рабочих по годам производства.

	Ti	N	Tsum	Квып	Ci
1	183	259	47397	0,8	30,6
2	128	632	80896	0,9	46,5
3	120	720	86400	1,0	44,7
4	120	700	84000	1,0	43,4
5	120	720	86400	1,0	44,7

14. Фонд оплаты труда основных рабочих

Год производства	$T_{пл. сум,}$ н- час/год	Тарифный $\Phi_{от,}$ тыс.руб./год	Общий $\Phi_{от,}$ тыс.руб./год
1	47397	2938,6	3379,4
2	80896	5015,6	5767,9
3	86400	5356,8	6160,3
4	84000	5208,0	5989,2
5	86400	5356,8	6160,3

15. Итоговая стратегия

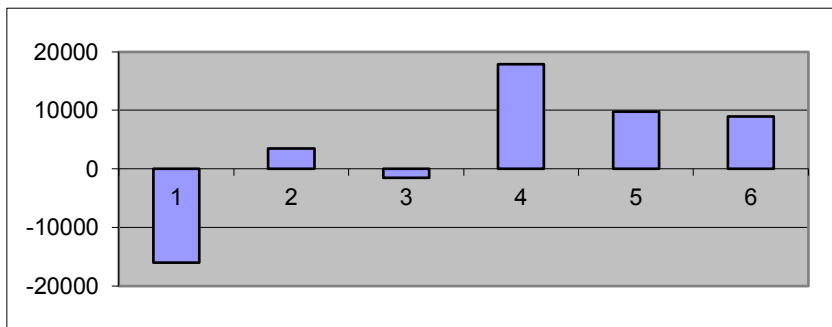
Комбинируем стратегии по годам по критерию максимизации прибыли.

1-4 года возьмем из стратегии отложенной реализации, 5 год из стратегии гибких цен.

	N план, шт	q план, шт	Себестоимость, тыс. руб.	Цена, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Затраты, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.
1	259	259	48,153	64,82	16787,09	12471,6	4315,5
2	550	420	36,485	58	24360	20066,8	4293,3
3	720	850	35,513	58	49300	25569,4	23730,6
4	700	700	35,708	58	40600	24995,6	15604,4
5	720	720	35,513	54,81	39463,2	25569,4	13893,8
						$\Sigma$	61837,6

Выполним оценку процесса освоения производства нового изделия как инвестиционного проекта:

Год	0	1	2	3	4	5
Денежные потоки	-13000 -3000	+4315,5 -865,77	+4293,3 -5000 -865,77	+23730,6 -5000 -865,77	+15604,4 -5000 -865,77	13893,8 -5000
Приведенный денежный поток	-16000	3449,73	-1572,47	17864,83	9738,63	8893,8



NPV = 9 778,04 тыс.руб.

IRR = 29,14%

Вывод: Изделие осваивать целесообразно, так как продажа принесет прибыль. NPV больше нуля. Количество рабочих практически постоянна, не нужно будет проводить массовых увольнений.