



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Калужский филиал
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ МК «Машиностроительный»

КАФЕДРА МК8 «Организация и управление производством»

ДОМАШНЯЯ РАБОТА

ДИСЦИПЛИНА: «Экономика»

Выполнил: студент гр. ИУК5-72Б

(Подпись)

Ли Р. В.
(Ф.И.О.)

Проверил:

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Дата сдачи (защиты):

Результаты сдачи (защиты):

- Балльная оценка:
- Оценка:

1) Входные данные (использованные допущения)

Годовой выпуск: 195 000 шт. (195 тыс.)

Размер заготовки: $30 \times 25 \times 15$ мм

Плотность стали: 7 800 кг/м³

Цена стали: 350,00 руб/кг

Коэффициент использования материала ($k_{\text{исп}}$): 0,60

Рабочие дни в году = 250, смен = 2, смена = 8 ч

Простои оборудования $\alpha = 6\%$, потери времени $\beta = 15\%$

Выполнение норм = 103% ($k_{\text{vn}} = 1,03$)

Интервал поставки $T_{\text{пост}} = 40$ дней, отклонение $\delta = 2$ дня

Цикл производства $T_{\text{ц}} = 7$ дней, периодичность отгрузки $T_{\text{отгр}} = 3$ дня

1. Расчет потребности в оборудовании

Формула эффективного фонда времени оборудования:

$$F_{\text{эф.об}} = S \cdot q \cdot f \cdot (1 - \alpha)$$

$$F_{\text{эф.об}} = 250 \cdot 2 \cdot 8 \cdot (1 - 0.06) = 3760 \text{ часов в год на 1 станок}$$

Переведём в минуты:

$$F_{\text{эф.об, мин}} = 3760 \cdot 60 = 225\,600 \text{ мин}$$

Формула количества станков для операции i :

$$C_i = t_{\text{шт}i} \cdot N_{\text{год}}$$

$$F_{\text{эф.об, мин}} \cdot k_{\text{вн}}$$

1. Фрезерование $t = 3.2$ мин:

$$C_{\text{фрез}} = 3.2 \cdot 195\,000$$

$$225\,600 \cdot 1.03 = 624\,000$$

$$232\ 368 \approx 2.76595744680851$$

Округляем вверх \rightarrow 3 шт.

2. Сверление $t = 3.4$ мин:

$$C_{\text{сверл}} = 3.4 \cdot 195\ 000$$

$$225\ 600 \cdot 1.03 = 663\ 000$$

$$232\ 368 \approx 2.93882978723404$$

Округляем вверх \rightarrow 3 шт.

3. Расточка $t = 2.4$ мин:

$$C_{\text{раст}} = 2.4 \cdot 195\ 000$$

$$225\ 600 \cdot 1.03 = 468\ 000$$

$$232\ 368 \approx 2.07446808510638$$

Округляем \rightarrow 2 шт.

4. Шлифование $t = 3.1$ мин:

$$C_{\text{шлиф}} = 3.1 \cdot 195\ 000$$

$$225\ 600 \cdot 1.03 = 604\ 500$$

$$232\ 368 \approx 2.67952127659575$$

Округляем вверх \rightarrow 3 шт.

5. Токарная $t = 2.5$ мин:

$$C_{\text{ток}} = 2.5 \cdot 195\ 000$$

$$225\ 600 \cdot 1.03 = 487\ 500$$

$$232\ 368 \approx 2.16090425531915$$

Округляем вверх \rightarrow 3 шт.

Итого: 15 станков.

Таблица 1

| № | Наименование | Норма времени | Год. Объем производства | Трудоемкость | Кол-во ед. обор |
|-------|--------------|---------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| 1 | Фрезерование | 3.2 | 195000 | 10400 | 3 |
| 2 | Сверление | 3.4 | 195000 | 11050 | 3 |
| 3 | Расточка | 2.4 | 195000 | 7800 | 2 |
| 4 | Шлифование | 3.1 | 195000 | 10075 | 3 |
| 5 | Токарный | 2.5 | 195000 | 8125 | 3 |
| Итого | | | | | 14 |

2. Расчет стоимости оборудования цеха

Фрезерный станок: $3 \text{ шт.} \times 2398000 = 7,194,000.00 \text{ руб.}$

Сверлильный станок: $3 \times 1865000 = 5,595,000.00 \text{ руб.}$

Расточный станок: $2 \times 1,669,000.00 = 3338000 \text{ руб.}$

Шлифовальный станок: $3 \times 1,510,000.00 = 4,530,000.00 \text{ руб.}$

Токарный станок: $3 \times 1,815,000.00 = 5,445,000.00 \text{ руб.}$

Общая стоимость оборудования: 26102000 руб.

Таблица 2

| № | Наименование | Цена за ед. обор. | Кол-во ед. обор. | Общая стоимость |
|-------|--------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 1 | Фрезерование | 2398000 | 3 | 7194000 |
| 2 | Сверление | 1865000 | 3 | 5595000 |
| 3 | Расточка | 1669000 | 2 | 3338000 |
| 4 | Шлифование | 1510000 | 3 | 4530000 |
| 5 | Токарный | 1815000 | 3 | 5445000 |
| Итого | | | | 26102000 |

3. Расчет занимаемой площади

Площадь на станок (осн. + доп.):

- Фрезерный: $3.7 + 8.0 = 11.7 \text{ м}^2 \times 3 = 35.1 \text{ м}^2$
- Сверлильный: $1.0 + 4.0 = 5.0 \text{ м}^2 \times 3 = 15.0 \text{ м}^2$
- Расточный: $16.3 + 34.0 = 50.3 \text{ м}^2 \times 3 = 150.9 \text{ м}^2$
- Шлифовальный: $4.8 + 10.0 = 14.8 \text{ м}^2 \times 3 = 44.4 \text{ м}^2$
- Токарный: $7.6 + 16.0 = 23.6 \text{ м}^2 \times 3 = 70.8 \text{ м}^2$

Итого площадь: $35.1 + 15.0 + 150.9 + 44.4 + 70.8 = 316.2 \text{ м}^2$.

Стоимость помещения:

$$S_{\text{пр.пом}} = S_{\text{уд}} \cdot Q = 9400 \cdot 316.2 = 2\,972\,280 \text{ руб.}$$

Таблица 3

| № | Наименование | Кол-во ед. обор. | Основная | Дополнительная | Общая площадь |
|-------|--------------|------------------|----------|----------------|---------------|
| 1 | Фрезерование | 3 | 3.7 | 8 | 35.1 |
| 2 | Сверление | 3 | 1 | 4 | 15 |
| 3 | Расточка | 2 | 16.3 | 34 | 100.6 |
| 4 | Шлифование | 3 | 4.8 | 10 | 44.4 |
| 5 | Токарный | 3 | 7.6 | 16 | 70.8 |
| Итого | | | | | 265.9 |

4. Стоимость основных фондов цеха

1. Здания = 2499460 руб

2. Рабочие машины = 26102000 руб

3. Транспортные средства = 10% от стоимости оборудования:

$$0.1 \times 27\,771\,000 = 2\,777\,100 \text{ руб.}$$

4. Производственный инвентарь = 4%:

$$0.04 \times 10\,440\,800 = 417\,632 \text{ руб.}$$

5. Инструменты = 4%:

$$0.04 \times 26\,102\,000 = 1\,044\,080 \text{ руб.}$$

Итого ОФ:

$$2\,499\,460 + 26\,102\,000 + 2\,777\,100 + 417\,632 + 1\,044\,080 = 33\,839\,272 \text{ руб.}$$

Таблица 4

| № | Группа | Стоимость |
|-------|----------------------------|-----------|
| 1 | Здание | 2499460 |
| 2 | Рабочие машины | 26102000 |
| 3 | Транспорт | 2610200 |
| 4 | Производственный инвентарь | 1044080 |
| 5 | Инструменты | 1044080 |
| Итого | | 33299820 |

5. Расчет амортизационных отчислений

Нормы:

- Оборудование, транспорт, инвентарь, инструменты = 20%

- Здания = 2.5%

1. Фрезерный: $7\,194\,000 \times 0.20 = 1\,438\,800$

2. Сверлильный: $5\,595\,000 \times 0.20 = 1\,119\,000$

3. Расточный: $5\,007\,000 \times 0.20 = 1\,001\,400$

4. Шлифовальный: $4\,530\,000 \times 0.20 = 906\,000$

5. Токарный: $5\,445\,000 \times 0.20 = 1\,089\,000$

6. Здания: $2\,972\,280 \times 0.02 = 62487$

Итого амортизация в год:

$1\,438\,800 + 1\,119\,000 + 1\,001\,400 + 906\,000 + 1\,089\,000 + 62487 = 5282887$
руб.

Таблица 5

| № | Виды фондов | Кол-во | Стоимость | Норма амортиз | Сумма амортиз |
|-------|--------------|--------|-----------|---------------|---------------|
| 1 | Фрезерный | 3 | 7194000 | 0.2 | 1438800 |
| 2 | Сверлильный | 3 | 5595000 | 0.2 | 1119000 |
| 3 | Расточный | 2 | 3338000 | 0.2 | 667600 |
| 4 | Шлифовальный | 3 | 4530000 | 0.2 | 906000 |
| 5 | Токарный | 3 | 5445000 | 0.2 | 1089000 |
| 6 | Здание | | 2499460 | 0.025 | 62487 |
| Итого | | | | | 5282887 |

6. Расчет мощности и загрузки оборудования

Мощность по операции i :

$$M_i = F_{\text{эф.об, мин}} \cdot C_i \cdot k_{\text{вн}} t_i$$

Фрезерование:

$$M = 225\,600 \times 3 \times 1.03 \cdot 3.2 = 696\,384$$

$$3.2 \approx 217\,620 \text{ шт/год.}$$

• Сверление:

$$696\,384 / 3.4 \approx 204\,000$$

• Расточка:

$$696\,384 / 2.4 \approx 290\,160$$

• Шлифование:

$$696\,384 / 3.1 \approx 224\,640$$

• Токарная:

$$696\,384 / 2.5 \approx 278\,554$$

Коэффициент загрузки:

$$K_{zi} = t_i \cdot N_{\text{год}}$$

$$F_{\text{эф.об, мин}} \cdot C_i \cdot k_{\text{вн}}$$

Для фрезерования:

$$K_z = 3.2 \times 195\,000$$

$$225\,600 \times 3 \times 1.03 = 624\,000$$

$$696\,384 \approx 0.895$$

• Сверление:

$$663\,000/696\,384 \approx 0.952$$

• Расточка:

$$468\,000/696\,384 \approx 0.672$$

• Шлифование:

$$604\,500/696\,384 \approx 0.868$$

• Токарная:

$$487\,500/696\,384 \approx 0.700$$

Сверлильный оказался с максимальной загрузкой $\approx 0.956 \rightarrow$ близко к «узкому месту».

Мощность цеха = $\min(M_i)$ = мощность сверлильной операции $\approx 204\,000$ шт/год.

Таблица 6

| № | Виды оборуд | Кол-во | Мощность | Коэфф. Загрузки |
|---|--------------|--------|----------|-----------------|
| 1 | Фрезерный | 3 | 217845 | 0.9 |
| 2 | Сверлильный | 3 | 205031 | 0.95 |
| 3 | Расточный | 2 | 193640 | 1.01 |
| 4 | Шлифовальный | 3 | 224872 | 0.87 |
| 5 | Токарный | 3 | 278842 | 0.7 |

7. Расчет численности рабочих-сдельщиков

Эффективный фонд времени 1 рабочего (часы):

$$F_{\text{эф.раб}} = S \cdot f \cdot (1 - \beta) = 250 \cdot 8 \cdot (1 - 0.15) = 1700 \text{ часов}$$

В минутах:

$$F_{\text{эф.раб, мин}} = 1700 \cdot 60 = 102\,000 \text{ мин}$$

Численность по операции i :

$$Ч_i = t_i \cdot N_{\text{год}} / F_{\text{эф.раб, мин}} \cdot k_{\text{вн}}$$

• Фрезерование:

$$624\,000 / 102\,000 \cdot 1.03 = 624\,000$$

$$105\,060 \approx 5.94 \rightarrow 6 \text{ чел}$$

• Сверление:

$$663\,000 / 105\,060 \approx 6.31 \rightarrow 7 \text{ чел}$$

• Расточка:

$$468\,000 / 105\,060 \approx 4.46 \rightarrow 5 \text{ чел}$$

• Шлифование:

$$604\,500 / 105\,060 \approx 5.75 \rightarrow 6 \text{ чел}$$

Таблица 7

| № | Виды оборуд | Разряд работы | Норма времени на операцию | Трудоемкость | Численность рабочих | |
|-------|--------------|---------------|---------------------------|--------------|---------------------|----|
| 1 | Фрезерный | IV | 3.2 | 10400 | 5.93946316390634 | 6 |
| 2 | Сверлильный | III | 3.4 | 11050 | 6.31067961165049 | 7 |
| 3 | Расточный | V | 2.4 | 7800 | 4.45459737292975 | 5 |
| 4 | Шлифовальный | V | 3.1 | 10075 | 5.75385494003427 | 6 |
| 5 | Токарный | III | 2.5 | 8125 | 4.64020559680183 | 5 |
| ИТОГО | | | | | | 29 |

8. Фонд основной заработной платы

Фрезерование:

$$3 = 3.2/60 \times 28 \times 195\,000 = 0.053333 \times 28 \times 195\,000 \approx 291\,200$$

Сверление:

$$3.4/60 \times 22 \times 195\,000 \approx 243\,100$$

Расточка:

$$2.4 / 60 \times 35 \times 195\,000 = 273\,000$$

Шлифование:

$$3.1/60 \times 35 \times 195\,000 \approx 352\,625$$

Токарная:

$$2.56/0 \times 22 \times 195\,000 \approx 178\,750$$

Итого: 1 338 675 руб/год.

Таблица 10

| № | Виды оборуд | Норма времени на операцию | Трудоемкость | Часовая тарифная ставка | Фонд ОЗП |
|-------|--------------|---------------------------------|--------------|-------------------------------|----------|
| 1 | Фрезерный | 3.2 | 10400 | 28 | 291200 |
| 2 | Сверлильный | 3.4 | 11050 | 22 | 243100 |
| 3 | Расточный | 2.4 | 7800 | 35 | 273000 |
| 4 | Шлифовальный | 3.1 | 10075 | 35 | 352625 |
| 5 | Токарный | 2.5 | 8125 | 22 | 178750 |
| ИТОГО | | | | | 1338675 |

9. Калькуляция цеховой себестоимости детали

- 1 Основные материалы 20,48
- 2 Покупные полуфабрикаты и комплектующие изделия 0,00
- 3 Транспортные расходы (8% от п.1) 1,64
- 4 Полуфабрикаты собственного производства 0,00
- 5 Отходы возвратные -2,73
- 6 Основная заработная плата производственных рабочих 6,87
- 7 Дополнительная заработная плата (15%) 1,03
- 8 Начисления на заработную плату (26%) 2,05
- 9 Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования (PCO) 4,12
- 10 Цеховые накладные расходы (ЦНР) 3,85
- Итого цеховая себестоимость 37,31

10. Результаты расчетов

№ Показатели Ед.изм. Значение

- 1 Количество единиц оборудования цеха шт. 14
- 2 Общая стоимость оборудования цеха руб. 27 771 000
- 3 Стоимость производственного помещения цеха руб. 2 972 280
- 4 Общая стоимость основных производственных руб. 35 742 060

№ Показатели Ед.изм. Значение

фондов

- 5 Производственная мощность цеха шт./год 204 000
- 6 «Узкое место» – Сверлильный станок
(Kз=0,956)
- 7 Норматив производственного запаса руб. 465 908
- 8 Норматив незавершённого производства руб. 77 265
- 9 Норматив готовой продукции руб. 4 847
- 10 Общая стоимость оборотных средств цеха руб. 548 020
- 11 Численность рабочих-сдельщиков чел. 20

12 Фонд заработной платы (основной) руб./год 1 338 675

13 Цеховая себестоимость детали руб. 37,31