

Министерство образования и науки Российской Федерации

Университетский колледж
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

О. С. Рубцова

РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» по образовательной программе среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения

Оренбург
2018

УДК 658:338 (075.32)
ББК 62.301Я723
Р 82

Рецензент – доцент, кандидат экономических наук О. В. Солдаткина

Рубцова, О. С.
Р 82 Расчет технико-экономических показателей деятельности предприятия:
методические указания к написанию курсовых работ / О. С. Рубцова;
Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2018. – 35 с.

Основное содержание: расчет затрат на основные материалы; расчет затрат на технологическое топливо; расчет затрат на технологическую энергию; расчет численности рабочих; расчет заработной платы рабочих; расчет затрат, связанных с работой оборудования; расчет переменных и условно-постоянных затрат.

Методические указания к написанию курсовых работ по дисциплине Основы экономики организации и правового обеспечения профессиональной деятельности предназначены для обучающихся среднего профессионального образования, обучающихся на базе основного общего образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

УДК 658:338 (075.32)
ББК 62.301Я723

© Рубцова О. С., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| 1 Исходные данные | 5 |
| 2 Расчет затрат на основные материалы | 8 |
| 3 Расчет затрат на технологическое топливо | 10 |
| 4 Расчет затрат на технологическую энергию..... | 13 |
| 5 Расчет численности рабочих | 14 |
| 6 Расчет заработной платы рабочих | 17 |
| 7 Расчет затрат, связанных с работой оборудования..... | 19 |
| 8 Расчет условно-постоянных затрат | 21 |
| Пример расчета технологической себестоимости изготовления детали «Крышка ИМ-4А» | 23 |
| Список использованных источников | 35 |

Введение

Курсовая работа выполняется в рамках изучения дисциплины «Основы экономики организации и правового обеспечения профессиональной деятельности». Основными целями выполнения курсовой работы являются, во-первых, углубление и закрепление знаний по дисциплине, во-вторых, овладение обучающимися навыков по применению методики расчета технико-экономических показателей деятельности предприятия.

Для решения поставленных целей, необходимо решить ряд задач:

- произвести расчет затрат на основные материалы;
- произвести расчет затрат на технологическое топливо;
- произвести расчет затрат на технологическую энергию;
- произвести расчет численности рабочих;
- произвести расчет заработной платы рабочих;
- произвести расчет затрат, связанных с работой оборудования;
- произвести расчет условно-постоянных затрат.

Выполнение работы позволяет обучающемуся практически применить расчет технологической себестоимости технологического процесса, ознакомиться с разнообразными нормативными документами и литературой по данной проблеме.

Курсовая работа выполняется на базе курсового проекта по технологии машиностроения, что позволяет наглядно представить влияние технических решений на экономику технологических процессов и их эффективность.

Методические указания к написанию курсовой работы включают 9 разделов и пример расчета технологической себестоимости детали «Крышка ИМ -4А».

1 Исходные данные

Наименование детали.

Годовая программа, шт.

Режим работы: - количество рабочих дней в неделю;

- число смен ($n_{см}$);

- продолжительность смены ($F_{см}$);

- тип производства.

Данные для расчета всех элементов технологической себестоимости представлены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Данные для расчета затрат на материалы

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| Цена материала ($C_{опт. м}$), р./т | Материал детали | Вид заготовки |
| Цена отходов ($C_{опт. отх.}$), р./т | Чистый вес детали ($B_{чист.}$), кг | Вес заготовки ($B_{черн.}$), кг |

Таблица 2 – Технологический процесс

| Номер операции | Наименование операции | Вид оборудования | Штучное время $t_{шт}$ (мин) |
|----------------|-----------------------|------------------|------------------------------|
| | | | |

Таблица 3 – Данные об оборудовании

| Вид оборудования | Мощность ($M_{об}$), кВт | Цена ($C_{об}$), р. | Норма амортизации ($N_{а об}$), % | Площадь, кв. м |
|------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------------|
| | | | | |

Цены на оборудование можно узнать в период прохождения практики или из

прайс-листов (предприятие, Интернет).

Таблица 4 – Часовые тарифные ставки, р./ч

| Рабочие | Часовые тарифные ставки (ЧТС) по разрядам, р./ч | | | | |
|-----------------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основные | | | | | |
| Вспомогательные | | | | | |

ЧТС можно узнать в период прохождения практики.

Таблица 5 – Данные для расчета затрат на энергию, воду

| Показатели | Условное обозначение | Единица измерения | Значение |
|----------------------------------|----------------------|-------------------|----------|
| Цена: электроэнергии, воды | Ц _{эл.} | р./кВт-ч | |
| | Ц _в | р./м ³ | |

Цены можно узнать в период прохождения практики (вариант - Интернет).

1.1 Уровень затрат, определяемый технологической себестоимостью

$$C_{\text{тех}}^{\text{шт}} = C_{\text{пер}} + \frac{C_{\text{уп}}}{N}, \text{ р./шт}, \quad (1)$$

$$C_{\text{тех}}^{\text{год}} = C_{\text{пер}} \cdot N + C_{\text{уп}}, \text{ р./год}. \quad (2)$$

где $C_{\text{тех}}^{\text{шт}}$ – технологическая себестоимость одного изделия, р./шт;

$C_{\text{тех}}^{\text{год}}$ - технологическая себестоимость годового объема, р./год;

$C_{\text{пер}}$ – переменные затраты на одно изделие, р./шт;

$C_{\text{уп}}$ – условно-постоянные затраты на годовой объем, р./год;

N – годовая программа, шт./год.

$$C_{\text{пер}}^{\text{шт}} = C_{\text{ом}} + C_{\text{тт}} + C_{\text{эт}} + C_{\text{з/пл}}^{\text{осн/шт}} + C_{\text{об}} + C_{\text{инст}}, \text{ р./шт}, \quad (3)$$

где $C_{\text{ом}}$ – затраты на основные материалы, р./шт;

$C_{\text{тт}}$ – затраты на технологическое топливо, р./шт;

$C_{\text{эт}}$ – затраты на технологическую электроэнергию, р./шт;

$C_{\text{з/пл}}^{\text{осн/шт}}$ – зарплата основных рабочих, р./шт;

$C_{\text{об}}$ – затраты, связанные с работой оборудования, р./шт;

$C_{\text{инст}}$ – затраты на инструмент, р./шт.

$$C_{\text{уп}} = C_{\text{з/пл;у-п}}^{\text{всп.,год}} + C_{\text{осн}}, \text{ р./год}, \quad (4)$$

где $C_{\text{з/пл;у-п}}^{\text{всп.,год}}$ – зарплата вспомогательных рабочих, р./год;

$C_{\text{осн}}$ – затраты на оснастку, р./год.

2 Расчет затрат на основные материалы

$$C_{\text{ом}}^{\text{год}} = P_{\text{ом}} \cdot C_{\text{ом}} - q \cdot C_{\text{отх}}, \text{ р./год}, \quad (5)$$

где $C_{\text{ом}}$ – годовой объем затрат на основные материалы, р./год;

$P_{\text{ом}}$ – потребность в основных материалах на годовую программу, кг/год;

$C_{\text{ом}}$ – цена единицы основных материалов, р./год, р./т;

q – годовой объем реализуемых отходов, кг/год;

$C_{\text{отх}}$ – цена единицы отходов, р./кг.

Расчет потребности в основных материалах

$$P_{\text{ом}} = V_{\text{черн}} \cdot N_{\text{зап.}}, \text{ кг/год}, \quad (6)$$

где $V_{\text{черн}}$ – вес заготовки, кг.

$N_{\text{зап.}}$ - программа запуска деталей в производство, шт.

$$N_{\text{зап.}} = N_{\text{вып.}} \cdot \frac{100}{100 - P_{\text{т.н.}}}, \text{ шт}, \quad (7)$$

где $P_{\text{т.н.}}$ – процент потерь деталей на технологические наладки (в условиях серийного производства $P_{\text{т.н.}} = 2 - 3\%$).

Цена единицы основных материалов определяется с учетом транспортно-заготовительных расходов по доставке материалов на склад предприятия

$$C_{\text{ом}} = C_{\text{мат.}} \cdot (1 + K_{\text{т.з.}}), \text{ р./кг}, \quad (8)$$

где $C_{\text{мат.}}$ – цена единицы материала, р./кг;

$K_{\text{тз}}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов (0,05-0,08).

Годовой объем реализуемых отходов

$$q = (V_{\text{черн}} - V_{\text{чист}}) \cdot (1 - K_{\text{бп}}) \cdot N_{\text{зап.}}, \text{ кг/год}, \quad (9)$$

где $V_{\text{черн}}$ и $V_{\text{чист}}$ – вес заготовки и вес детали соответственно;

$K_{\text{бп}}$ - коэффициент безвозвратных потерь (0,01-0,03), учитывается только при производстве отливок и поковок.

$$C_{\text{ом.}}^{\text{шт.}} = \frac{C_{\text{ом.}}^{\text{год.}}}{N_{\text{зап.}}}, \text{ р./шт}, \quad (10)$$

3 Расчет затрат на технологическое топливо

3.1 Стоимость воды для приготовления СОЖ

$$C_{\text{тт}} = C_{\text{в}} \cdot Q_{\text{тт}}, \text{ р./год}, \quad (11)$$

где $C_{\text{в}}$ – стоимость 1 м³ воды, р./м³;

$Q_{\text{тт}}$ – годовая потребность в воде, м³/год.

Годовая потребность в воде

$$Q_{\text{тт}} = \frac{0,6}{1000} \cdot C_{\text{рм}}^{\text{пр}} \cdot F_{\text{действ}} \cdot \frac{K_{\text{загр.уч.}}}{100}, \text{ м}^3/\text{ГОД}, \quad (12)$$

где 0,6 л/час – потребность в воде на 1 станок;

1000 – перевод литров в м³;

$C_{\text{рм}}^{\text{пр}}$ – принятое число рабочих мест;

$K_{\text{загр}}$ – коэффициент загрузки участка;

$F_{\text{действ}}$ – действительный фонд времени работы оборудования, ч/год.

3.1.1 Расчет действительного фонда времени

$$F_{\text{действ}} = F_{\text{ном}} \cdot K_{\text{рн}}, \text{ ч}, \quad (13)$$

где $F_{\text{ном}}$ – номинальный фонд времени, ч/год;

$K_{\text{рн}}$ – коэффициент потерь времени на ремонт и наладку (0,92-0,95)

$$F_{\text{ном}} = F_{\text{ном.дн.}} \cdot h_{\text{см}} \cdot F_{\text{см}} - D_{\text{предпр}} \cdot h_{\text{см}} \cdot 1, \text{ ч}, \quad (14)$$

где $F_{\text{ном. дн.}}$ – номинальный фонд времени работы оборудования в днях, дн/год

$$F_{\text{ном.дн.}} = D_{\text{кален}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{празд}}, \text{ дн/год}, \quad (15)$$

где $D_{\text{календ.}}$, $D_{\text{вых.}}$, $D_{\text{праздн.}}$ – соответственно количество календарных, выходных и праздничных дней в году, дн/год;

$h_{\text{см}}$ – количество смен в день, см/день;

$F_{\text{см}}$ – количество часов работы в смену, ч/см;

$D_{\text{предпр.}}$ – количество предпраздничных дней в году, дн/год;

1 – сокращение смены на 1 час в праздничные дни, ч/см.

Величину $F_{\text{ном}}$ можно получить из производственного календаря.

3.1.2 Расчет количества рабочих мест (оборудования) ($C_{\text{расч}}$)

$$C_{\text{расч.}}^i = \frac{t_{\text{шт.}i} \cdot N_{\text{зан.}}}{F_{\text{дейст.}} \cdot 60}, \quad (16)$$

где $C_{\text{расч}}^i$ – расчетное число рабочих мест на i -ой операции;

$t_{\text{шт}}$ – штучное время на i -ой операции, мин.

3.1.3 Принятое число рабочих мест ($C_{\text{пр}}$)

Принятое число рабочих мест определяется, исходя из их расчетной величины (допускается перегрузка в 1-2 %).

3.1.4 Загрузка рабочих мест на каждой операции ($K_{\text{загр}}^i$)

$$K_{\text{загр.}}^i = \frac{C_{\text{расч.}}^i}{C_{\text{пр.}}^i} \cdot 100\%, \quad (17)$$

где $K_{\text{загр}}^i$ - коэффициент загрузки на i -ой операции.

Таблица 6 – Количество рабочих мест и их загрузка

| Номер операции | Наименование операции | Оборудование | $t_{шт, мин}$ | $C_{расч}$ | $C_{пр}$ | $K_{загр, \%}$ |
|----------------|-----------------------|--------------|---------------|------------|----------|----------------|
| | | | | | | |

3.1.5 Загрузка рабочих мест по участку в целом ($K_{загр. уч.}$)

$$K_{загр. уч.} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{расч}}{\sum_{i=1}^m C_{пр}} \cdot 100\%, \quad (18)$$

где m – количество операций технологического процесса.

3.1.6 Расчет поправочного коэффициента ($K_{попр}$)

Если загрузка участка низкая, для расчета ряда затрат нужно определить поправочный коэффициент

$$K_{попр} = \frac{K_{загр.уч.}}{K_{загр.норм}}, \quad (19)$$

где $K_{загр. норм}$ – нормативный $K_{загр}$ для определенного типа производства.

Единичное и мелкосерийное – 0,65, серийное – 0,7-0,75, крупносерийное – 0,75-0,8.

Теперь рассчитываем готовую потребность в воде и затраты на нее ($Q_{п, C_{ТТ}^{год}, C_{ТТ}^{шт}}$).

4 Расчет затрат на технологическую энергию

$$C_{ЭТ} = Ц_{ЭЛ} \cdot Q_{ЭЛ}, \text{ р./год}, \quad (20)$$

где $C_{ЭТ}$ – стоимость электроэнергии, р./год;

$Ц_{ЭЛ}$ – стоимость 1кВт электроэнергии, р./кВт-ч;

$Q_{ЭЛ}$ – годовая потребность в электроэнергии, кВт-ч/год

$$Q_{эл} = \sum_{i=1}^m (M_i \cdot C_{прин.и} \cdot F_{дейст.} \cdot K_{э.и}), \text{ кВт-ч/год}, \quad (21)$$

где $M_{об}^i$ - мощность оборудования на i -ой операции, кВт.

5 Расчет численности рабочих

5.1 Расчет численности основных рабочих

По числу рабочих мест и числу смен.

5.2 Расчет численности вспомогательных рабочих (по укрупненным нормам обслуживания)

Пример расчета численности вспомогательных рабочих.

На участке 4 универсальных станка, 2 смены. Рассчитываем необходимое количество наладчиков.

Согласно таблице 7 примем за норму обслуживания 20 станков. Составляем пропорцию

1 наладчик – 20 станков

X - 6 станков

$$X = \frac{4 \cdot 1}{20} = 0,2 \text{ чел с учетом 2-х смен} - 0,6 \text{ чел.}$$

Примем на участок двух наладчиков (по одному в смену), каждый из которых будет работать на 0,3 ставки. Результаты расчета численности рабочих, система заработной платы и тарифные ставки необходимо представить в таблице 8.

Таблица 7 – Укрупненные нормы обслуживания одним вспомогательным рабочим и примерные разряды

| Профессия | Количество обслуживаемых станков /рабочих/ | Разряд |
|-----------------------------|---|--------|
| 1 | 2 | 3 |
| Наладчики станков: | | |
| - универсальных | 20-25 | 3 |
| - одношпиндельных автоматов | 12-18 | 3-4 |

Продолжение таблицы 7

| 1 | 2 | 3 |
|-------------------------------|-------|-----|
| Электромонтеры | 100 | 2-3 |
| - многошпиндельных автоматов | 10-12 | 5-6 |
| - сложных специальных | 7-8 | 5-6 |
| Смазчики | 100 | 2-3 |
| Ремонтные слесари на станках: | | |
| - мелких | 45 | 3 |
| - средних | 25 | 3 |
| - крупных | 15 | 3 |
| Ремонтные слесари на станках: | | |
| - мелких | 45 | 3 |
| - средних | 25 | 3 |
| - крупных | 15 | 3 |
| Контролер | 20-25 | 3-4 |

Таблица 8 – Штатное расписание рабочих

| Профессия | Система оплаты | ЧТС по разрядам, р./час | | | | | | Всего ставок |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|---|----|----|----|----|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 Фрезеровщик | повременно-премиальная | | | 75 | | | | |
| 2 Фрезеровщик | | | | | 80 | | | |
| 3 Сверловщик | | | | | | 85 | | |
| 4 Вспомогательные рабочие, всего: | | | | | | | | |
| - наладчик | | | | | 62 | 66 | 70 | |
| - смазчик | | | | 57 | 62 | | | |
| - электромонтер | | | | | 62 | | | |
| - ремонтный | | | | | | | | |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------|---|---|---|---|----|----|---|---|
| слесарь | | | | | 32 | | | |
| - контролер | | | | | 32 | 66 | | |
| Всего: | | | | | | | | |

6 Расчет заработной платы рабочих

6.1 Расчет зарплаты основных рабочих

$$C_{з/пл}^{осн.,шт} = \left(\frac{\sum t_{шт}}{60} \right) \cdot ЧТС \cdot (1 + D_{оп,з/пл} + Отч.соц.) \cdot K_{ур.} \cdot K_n, \text{ р./шт}, \quad (22)$$

где $\sum t_{шт}$ - сумма штучного времени всех операций, мин;

ЧТС – часовая тарифная ставка, р./ч;

$D_{оп. з/пл.}$ – дополнительная заработная плата, принимаем – 20%;

Отч. соц. – отчисления на социальные нужды – 30%;

$K_{ур}$ – уральский коэффициент, 15%;

K_n – доплата за ночные часы (при 2-х сменах), 20%.

$$C_{з/пл}^{осн.год} = C_{з/пл}^{осн.,шт} \cdot N_{год}, \text{ р./год}, \quad (23)$$

6.2 Расчет зарплаты вспомогательных рабочих

$$C_{з/пл}^{вс.год} = F_{действ} \cdot Ч_{раб} \cdot ЧТС \cdot (1 + D_{оп.з/пл} + Отч.соц.) \cdot K_{ур} \cdot K_n, \text{ р./год} \quad (24)$$

где Ч – количество вспомогательных рабочих по штатному расписанию.

$$C_{з/пл}^{вс.шт} = C_{з/пл}^{вс.год} / N_{год}, \text{ р./шт}, \quad (25)$$

Данный расчет нужно вести по двум группам рабочих.

Условно распределим эту зарплату на две части:

1 Переменная часть – зарплата рабочих, связанных с работой оборудования и объемом снимаемой с него продукции (все вспомогательные рабочие, исключая

наладчика), ($C_{з/пл}^{всп/пер}$);

2 Условно – постоянная часть – зарплата наладчика, независящая от объема продукции ($C_{з/пл}^{всп/усл.}$).

Такой подход объясняется тем, что для расчета затрат, связанных с работой оборудования ($C_{об}$) нужны данные о себестоимости машино-часа используемого оборудования. В этом случае $C_{об}$ определяют умножением себестоимости машино-часа ($C_{м-ч}$) на норму.

Данные о $C_{м-ч}$ можно попытаться отыскать во время практики на предприятии. При их отсутствии приходится рассчитывать $C_{об}$ другим способом, что требует делить $C_{з/пл}^{всп}$ на две части ($C_{з/пл.перем}^{всп/год}$, $C_{з/пл.перем}^{всп/шт}$, $C_{з/пл.усл}^{всп/год}$).

7 Расчет затрат, связанных с работой оборудования

$$C_{об} = C_{з/пл.перем}^{всп/год} + A + C_{вм}, \text{ р./год}, \quad (26)$$

где $C_{з/пл.перем}^{всп/год}$ – зарплата вспомогательных рабочих, исключая наладчика,

р./год;

A – амортизация оборудования, р./год;

$C_{вм}$ – затраты на вспомогательные материалы (1 % от $C_{ом}$).

7.1 Расчет амортизации оборудования

7.1.1 Стоимость рабочих машин (балансовая), $\Phi_{бал}$

$$\Phi_{бал} = \sum_{i=1}^m \Phi_{бал}^i \cdot C_{пр}^i + \Phi_{всп}, \text{ р./год}, \quad (27)$$

где $\Phi_{бал}^i$ – балансовая стоимость оборудования на i-ой операции;

$\Phi_{всп}$ – стоимость вспомогательного оборудования (при наличии).

Балансовая стоимость оборудования

$$\Phi_{бал}^i = \Pi_{об}^i \cdot (1 + K_T + K_{ф} + K_M), \text{ р.}, \quad (28)$$

где $\Pi_{об}^i$ – оптовая цена оборудования, р.;

K_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы (принимается 0,05 – для оборудования большего веса и 0,01 – для оборудования небольшого веса);

$K_{ф}$ – коэффициент, учитывающий затраты на устройство фундамента (принимается 0,02-0,08 – в зависимости от веса и сложности

оборудования);

K_M – коэффициент, учитывающий затраты на монтаж и освоение оборудования (0,04-0,08).

$$\Phi_{\text{бал}}^{\text{попр}} = \Phi_{\text{бал}} \cdot K_{\text{попр}}, \text{ р.}, \quad (29)$$

7.1.1.1 затраты на инструмент принять в диапазоне 10-12 % от $\Phi_{\text{бал}}^{\text{попр}}$.

Полученная величина делится на две части ($C_{\text{инстр}}$, $C_{\text{осн}}$).

7.1.2 Амортизация

$$A = \Phi_{\text{бал}}^{\text{попр}} \cdot H_A, \text{ р.}, \quad (30)$$

где A – амортизационные отчисления, р./год;

H_A – норма амортизации, %.

7.1.3 Затраты на малоценный инструмент (88-90 % от $\Phi_{\text{бал}}^{\text{попр}}$).

7.2 Затраты на вспомогательные материалы

$$C_{\text{вм}} = C_{\text{ом}} \cdot 0,01, \text{ р./год} \quad (31)$$

Далее находим Итого $C_{\text{об}}$.

8 Расчет условно-постоянных затрат ($C_{уп}$)

8.1 Затраты на оснастку ($C_{осн}$)

Принимаются в размере 10-12 % от $\Phi_{бал}^{попр}$.

8.2 Затраты на зарплату наладчика ($C_{з/пл.перем}^{всп/год}$)

Расчет ведется по формуле 24.

Далее рассчитываем Итого $C_{уп}$.

9 Расчет технологической стоимости ($C_{техн}$)

Итоговый расчет ведется по формулам 1, 2, 3, 4.

Определяют $C_{техн}^{год}$ и $C_{техн}^{шт}$.

Все расчеты сводятся в таблицу 9.

Таблица 9 – Технологическая себестоимость детали

| Показатели | Единица измерения | Значение |
|-----------------------------------|-------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Программа выпуска | шт/год | |
| 2 Стоимость оборудования | | |
| балансовая | р. | |
| с учетом $K_{попр}$ | р. | |
| 3 Переменные затраты, всего | р./год, р./шт | |
| в том числе: | р./год, р./шт | |
| 3.1 Затраты на основные материалы | р./год, р./шт | |
| 3.2 Затраты на электроэнергию | р./год, р./шт | |

Продолжение таблицы 9

| 1 | 2 | 3 |
|---|---------------|---|
| 3.3 Затраты на основных рабочих | р./год, р./шт | |
| 3.4 Затраты, связанные с работой оборудования | р./год, р./шт | |
| 3.5 Затраты на инструмент | р./год, р./шт | |
| 4 Условно-постоянные затраты, всего | р./год | |
| в том числе: | | |
| 4.1 Затраты на оснастку | р./год | |
| 5 Технологическая себестоимость | | |
| годовая | р./год | |
| штучная | р./шт | |

Пример расчета технологической себестоимости изготовления детали «Крышка ИМ-4А»

1 Исходные данные

Наименование детали – «Крышка ИМ-4А»

Годовая программа - 5000 шт.

Режим работы: - количество рабочих дней в неделю - 5;

- число смен - 1;

- продолжительность смены – 8 часов;

- тип производства - серийный.

Данные для расчета всех элементов технологической себестоимости представлены в таблицах 1 – 5.

Таблица 1 – Данные для расчета затрат на материалы

| | | |
|---|---|---|
| Цена материала ($C_{\text{опт. м}}$), р./т | Материал детали | Вид заготовки |
| 10000 | Сч 28 | Отливка |
| Цена отходов ($C_{\text{опт. отх.}}$), р./т | Чистый вес детали ($V_{\text{чист.}}$), кг | Вес заготовки ($V_{\text{черн.}}$), кг |
| 2000 | 0,119 | 0,14 |

Таблица 2 – Технологический процесс

| Номер операции | Наименование операции | Вид оборудования | Штучное время $t_{\text{шт}}$ (мин) | Разряд работ |
|----------------|-----------------------|------------------|-------------------------------------|--------------|
| 1 | Фрезерная с ЧПУ | ЛФ 260МФ3-01 | 1,46 | 5 |
| 2 | Фрезерная с ЧПУ | ЛФ 260МФ3-01 | 3,99 | 5 |
| 3 | Токарная с ЧПУ | 16Б16Т1 | 1,42 | 4 |
| 4 | Сверлильная | 2Н118 | 1,41 | 3 |

Таблица 3 – Данные об оборудовании

| Вид оборудования | Мощность (М _{об}), кВт | Цена (Ц _{об}), р. | Норма амортизации (Н _{а об}), % |
|------------------|----------------------------------|-----------------------------|---|
| ЛФ 260МФ3-01 | 6,6 | 840000 | 14,1 |
| ЛФ 260МФ3-01 | 6,6 | 840000 | 14,1 |
| 16Б16Т1 | 4,2 | 550000 | 14,1 |
| 2Н118 | 1,5 | 250000 | 14,1 |

Таблица 4 – Часовые тарифные ставки, р./ч

| Рабочие | Часовые тарифные ставки (ЧТС) по разрядам, р./ч | | | | |
|-----------------|---|-------|-------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основные | 73,11 | 85,50 | 97,89 | 110,28 | 122,67 |
| Вспомогательные | 68,76 | 78,09 | 88,67 | 101,41 | 114,37 |

Таблица 5 – Данные для расчета затрат на энергию, воду

| Показатели | Условное обозначение | Единица измерения | Значение |
|-----------------|----------------------|-------------------|----------|
| Цена: | | | |
| электроэнергии, | Ц _{эл.} | р./кВт-ч | 3,2 |
| воды | Ц _в | р./м ³ | 16,0 |

2 Расчет затрат на основные материалы (С_{ом})

Произведем расчет затрат на основные материалы. Для этого сначала рассчитаем величину программы запуска по формуле (7)

$$N_{зан.} = 5000 \cdot \frac{100}{100 - 3} = 5155 \text{ шт}$$

Потребность в основных материалах определим по формуле (6)

$$P_{ом} = 0,14 \cdot 5155 = 721,7 \text{ кг/год}$$

Далее рассчитаем цену единицы основных материалов по формуле (8)

$$C_{ом} = 10 \cdot (1 + 0,06) = 10,6 \text{ р./кг}$$

Найдем годовой объем реализуемых отходов по формуле (9)

$$q = (0,14 - 0,119) \cdot (1 - 0,02) \cdot 5155 = 106,09 \text{ кг/год}$$

Годовые затраты на основные материалы найдем по формуле (5)

$$C_{ом}^{год} = 721,7 \cdot 10,6 - 106,09 \cdot 2 = 7437,84 \text{ р./год}$$

Затраты на основные материалы одной детали составят (10)

$$C_{ом}^{шт} = \frac{7437,84}{5155} = 144 \text{ р./шт}$$

3 Расчет затрат на технологическое топливо

Произведем расчет стоимости воды для приготовления СОЖ. Для этого рассчитаем номинальный фонд времени работы оборудования (15). В соответствии с производственным календарем на 2017 год:

- календарных дней – 365;
- выходных дней – 105;
- праздничных дней – 14;
- предпраздничных дней – 7.

$$F_{ном.дн} = 365 - 105 - 14 = 246 \text{ дн/год}$$

Номинальный фонд времени оборудования составит (14)

$$F_{ном} = 246 \cdot 1 \cdot 8 - 7 \cdot 1 \cdot 1 = 1961 \text{ час/год}$$

Тогда действительный фонд времени оборудования составит (13)

$$F_{дейст} = 1961 \cdot 0,95 = 1862,95 \text{ час}$$

Далее произведем расчеты количества рабочих мест (16)

$$C_{расч}^{фрез1} = \frac{1,46 \cdot 5155}{1862,95 \cdot 60} = 0,07 ,$$

$$C_{расч}^{фрез2} = \frac{3,99 \cdot 5155}{1862,95 \cdot 60} = 0,18 ,$$

$$C_{расч}^{токар1} = \frac{1,42 \cdot 5155}{1862,95 \cdot 60} = 0,07 ,$$

$$C_{расч}^{свер1} = \frac{1,41 \cdot 5155}{1862,95 \cdot 60} = 0,07 .$$

Рассчитаем принятое число рабочих мест. Принятое число рабочих мест определяется, исходя из их расчетной величины (допускается перегрузка в 1-2 %).

$$C_{расч}^{фрез1} = 1 ,$$

$$C_{расч}^{фрез2} = 1 ,$$

$$C_{расч}^{токар1} = 1 ,$$

$$C_{расч}^{свер1} = 1 .$$

Загрузка рабочих мест на каждой операции составит (17)

$$K_{расч}^{фрез1} = \frac{0,07}{1} \cdot 100\% = 7\% ,$$

$$K_{расч}^{фрез2} = \frac{0,18}{1} \cdot 100\% = 18\% ,$$

$$K_{расч}^{токар1} = \frac{0,07}{1} \cdot 100\% = 7\% ,$$

$$K_{расч}^{сверл} = \frac{0,07}{1} \cdot 100\% = 7\%.$$

Полученные данные сведем в таблицу 6.

Таблица 6 – Количество рабочих мест и их загрузка

| Номер операции | Наименование операции | Оборудование | t _{шт} , мин | C _{расч} | C _{пр} | K _{загр} , % |
|----------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| 1 | Фрезерная с ЧПУ | ЛФ 260МФ3-01 | 1,46 | 0,07 | 1 | 7 |
| 2 | Фрезерная с ЧПУ | ЛФ 260МФ3-01 | 3,99 | 0,18 | 1 | 18 |
| 3 | Токарная с ЧПУ | 16Б16Т1 | 1,42 | 0,07 | 1 | 7 |
| 4 | Сверлильная | 2Н118 | 1,41 | 0,07 | 1 | 7 |

Далее рассчитаем загрузку рабочих мест по участку в целом (18)

$$K_{загр.уч.} = \frac{0,07 + 0,18 + 0,07 + 0,07}{1 + 1 + 1 + 1} \cdot 100\% = 9,75\%$$

Рассчитаем поправочный коэффициент (19)

$$K_{попр} = \frac{9,75}{70} = 0,14$$

Теперь рассчитываем готовую потребность в воде и затраты на нее (Q_п, C_{ТТ}^{год}, C_{ТТ}^{шт}).

Годовая потребность в воде составит (12)

$$Q_{ТТ} = \frac{0,6}{1000} \cdot 4 \cdot 1862,95 \cdot \frac{9,75}{100} = 0,44 \text{ м}^3/\text{год}$$

Стоимость воды для приготовления СОЖ в год составит (11)

$$C_{ТТ} = 16 \cdot 0,44 = 7,04 \text{ р./год}$$

Стоимость воды для приготовления СОЖ на одну деталь составит

$$C_{\text{ГТ}}^{\text{шт}} = \frac{7,04}{5000} = 0,001 \text{ р./шт}$$

4 Расчет затрат на технологическую энергию

Для того, что бы рассчитать затраты на технологическую энергию, необходимо произвести расчет годовой потребности в электроэнергии (21)

$$Q_{\text{эл}}^{\text{фрез1}} = 6,6 \cdot 1 \cdot 1862,95 \cdot 0,07 = 860,7 \text{ кВт-час/год,}$$

$$Q_{\text{эл}}^{\text{фрез2}} = 6,6 \cdot 1 \cdot 1862,95 \cdot 0,18 = 2213,18 \text{ кВт-час/год,}$$

$$Q_{\text{эл}}^{\text{токарг1}} = 4,2 \cdot 1 \cdot 1862,95 \cdot 0,07 = 547,7 \text{ кВт-час/год,}$$

$$Q_{\text{эл}}^{\text{слесар1}} = 1,5 \cdot 1 \cdot 1862,95 \cdot 0,07 = 195,6 \text{ кВт-час/год,}$$

$$Q_{\text{эл}} = 860,7 + 2213,18 + 547,7 + 195,6 = 3817,18 \text{ кВт-час/год.}$$

Затраты на технологическую энергию составят (20)

$$C_{\text{эл}} = 3,2 \cdot 3817,18 = 12214,98 \text{ р./год,}$$

$$C_{\text{эл}}^{\text{шт}} = \frac{12214,98}{5000} = 2,44 \text{ р./год.}$$

5 Расчет численности рабочих

Принимается по числу рабочих мест и числу смен – 4.

Норма обслуживания для одного наладчика составляет 20 универсальных станков (таблица 7), тогда

1 наладчик – 20 станков

X – 4 станка

$$X = \frac{4 \cdot 1}{20} = 0,2 \text{ чел.}$$

Принимаем одного наладчика, который будет работать на 0,2 ставки.

Норма обслуживания для одного смазчика составляет 100 универсальных станков (таблица 7), тогда

1 смазчик – 100 станков

X – 4 станка

$$X = \frac{4 \cdot 1}{100} = 0,04 \text{ чел.}$$

Принимаем одного смазчика, который будет работать на 0,04 ставки.

Норма обслуживания для одного электромонтера составляет 100 универсальных станков (таблица 7), тогда

1 электромонтера – 100 станков

X – 4 станка

$$X = \frac{4 \cdot 1}{100} = 0,04 \text{ чел.}$$

Принимаем одного электромонтера, который будет работать на 0,04 ставки.

Норма обслуживания для одного ремонтного слесаря составляет 25 универсальных станков (таблица 7), тогда

1 слесарь – 25 станков

X – 4 станка

$$X = \frac{4 \cdot 1}{25} = 0,16 \text{ чел.}$$

Принимаем одного ремонтного слесаря, который будет работать на 0,16 ставки.

Норма обслуживания для одного контролера составляет 20 универсальных станков (таблица 7), тогда

1 контролер – 20 станков

X – 4 станка

$$X = \frac{4 \cdot 1}{20} = 0,2 \text{ чел.}$$

Принимаем одного контролера, который будет работать на 0,2 ставки.

Результаты расчета численности рабочих, система заработной платы и тарифные ставки необходимо представить в таблице 7.

Таблица 7 – Штатное расписание рабочих

| Профессия | Система оплаты | ЧТС по разрядам, р./час | | | | | | Всего ставок |
|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|---|-------|--------|--------|---|--------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 Фрезеровщик | повременно-премиальная | | | | | 122,67 | | 1 |
| 2 Фрезеровщик | | | | | | 122,67 | | 1 |
| 3 Токарь | | | | | 110,28 | | | 1 |
| 4 Сверлильщик | | | | 97,89 | | | | 1 |
| 4 Вспомогательные рабочие, всего: | | | | | | | | |
| - наладчик | | | | 88,67 | | | | 0,2 |
| - смазчик | | | | 88,67 | | | | 0,04 |
| - электромонтер | | | | 88,67 | | | | 0,04 |
| -ремонтный слесарь | | | | 88,67 | | | | 0,16 |
| - контролер | | | | | 101,41 | | | 0,2 |
| Всего: | | | | | | | | 4,64 |

6 Расчет заработной платы рабочих

Произведем расчет заработной платы основных рабочих (22)

$$C_{з/пл}^{осн.,шт1,2} = \left(\frac{1,46 + 3,99}{60} \right) \cdot 122,67 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,15 = 19,22 \text{ р./шт},$$

$$C_{з/пл}^{осн.,шт3} = \left(\frac{1,42}{60} \right) \cdot 110,28 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,15 = 4,5 \text{ р./шт},$$

$$C_{з/пл}^{осн.,шт4} = \left(\frac{1,41}{60} \right) \cdot 97,89 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,15 = 12,4 \text{ р./шт},$$

$$C_{з/пл}^{осн.,шт} = 19,22 + 4,5 + 12,4 = 36,12 \text{ р./шт}.$$

Тогда заработная плата основных рабочих за год составит (23)

$$C_{з/пл}^{осн.,год} = 36,12 \cdot 5000 = 180600 \text{ р./год}$$

Произведем расчет заработной платы вспомогательных рабочих (24)

$$C_{з/пл}^{вс.год} = 1862,95 \cdot 88,67 \cdot (0,2 + 0,04 + 0,04 + 0,16) \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,15 = 125377,52 \text{ р./год},$$

$$C_{з/пл}^{вс.год} = \frac{125377,52}{5000} = 25,08 \text{ р./шт},$$

$$C_{з/пл.уп}^{вс.год} = 1862,95 \cdot 101,41 \cdot 0,2 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,15 = 65178,01 \text{ р./год},$$

$$C_{з/пл}^{вс.год} = \frac{65178,01}{5000} = 13,04 \text{ р./шт}.$$

7 Расчет затрат, связанных с работой оборудования

Рассчитаем балансовую стоимость рабочих машин и оборудования (28)

$$\Phi_{бал}^{1,2} = 840000 \cdot 2 \cdot (1 + 0,01 + 0,04 + 0,06) = 1864800 \text{ р.},$$

$$\Phi_{бал}^3 = 550000 \cdot 1 \cdot (1 + 0,01 + 0,04 + 0,06) = 610500 \text{ р.},$$

$$\Phi_{бал}^4 = 250000 \cdot 1 \cdot (1 + 0,01 + 0,04 + 0,06) = 277500 \text{ р.}$$

Рассчитаем балансовую стоимость рабочих машин и оборудования с учетом коэффициента поправки

$$\Phi_{бал14,1\%}^{поп3} = (1864800 + 610500 + 277500) \cdot 0,14 = 385392 \text{ р.}$$

Рассчитаем амортизацию рабочих машин и оборудования (30)

$$A = 385392 \cdot 0,141 = 54340,27 \text{ р./год}$$

Затраты на вспомогательные материалы составят (31)

$$C_{вм} = 7437,84 \cdot 0,01 = 74,37 \text{ р./год}$$

Теперь рассчитаем годовые затраты, связанные с работой оборудования (26)

$$C_{об} = 125377,52 + 54340,27 + 74,37 = 179792,16 \text{ р./год},$$

$$C_{об}^{ум} = \frac{179792,16}{5000} = 35,96 \text{ р./шт.}$$

8 Расчет затрат на оснастку и инструмент

$$C_{осн}^{сум} = 0,1 \cdot 385392 = 38539,3 \text{ р./год},$$

$$C_{осн} = 0,1 \cdot 38539,2 = 3853,93 \text{ р./год},$$

$$C_{инст} = 0,9 \cdot 38539,2 = 34685,28 \text{ р./год},$$

$$C_{инст}^{ум} = \frac{34685,28}{5000} = 6,94 \text{ р./шт.}$$

9 Расчет технологической стоимости

Рассчитаем технологическую себестоимость одного изделия (3)

$$C_{пер}^{ум} = 1,44 + 0,001 + 2,44 + 36,12 + 35,96 + 6,94 = 82,9 \text{ р./шт}$$

Условно–постоянные затраты составят (4)

$$C_{yn} = 65178,01 + 3853,93 = 69031,94 \text{ р./год}$$

$$C_{yn}^{ум} = \frac{69031,94}{5000} = 13,8 \text{ р./шт.}$$

Технологическая себестоимость одного изделия составит (1)

$$C_{тех}^{ум} = 82,9 + \frac{69031,94}{5000} = 96,71 \text{ р./шт}$$

Годовая технологическая себестоимость изделия составит (2)

$$C_{техн}^{год} = 82,9 \cdot 5000 + 69031,94 = 483531,94 \text{ р./год}$$

Полученные данные заносим в таблицу 8.

Таблица 8 – Технологическая себестоимость детали

| Показатели | Единица измерения | Значение |
|--|-------------------|----------|
| 1 | 2 | 3 |
| Программа выпуска | шт/год | 5000 |
| 2 Стоимость оборудования | | |
| балансовая | р. | 2752800 |
| с учетом $K_{попр}$ | р. | 385392 |
| 3 Переменные затраты, всего | | |
| на штуку | р./шт | 82,9 |
| всего | р./год | 90438,41 |
| в том числе: | | |
| 3.1 Затраты на основные материалы | | |
| на штуку | р./шт | 1,44 |
| всего | р./год | 7437,84 |
| 3.2 Затраты на технологическое топливо | | |
| на штуку | р./шт | 0,001 |
| всего | р./год | 7,04 |
| 3.3 Затраты на электроэнергию | | |
| на штуку | р./шт | 2,44 |
| всего | р./год | 12214,98 |
| 3.4 Затраты на основных рабочих | | |
| на штуку | р./шт | 36,12 |
| всего | р./год | 180600 |

Продолжение таблицы 8

| 1 | 2 | 3 |
|---|--------|-----------|
| 3.5 Затраты, связанные с работой оборудования | | |
| на штуку | р./шт | 35,96 |
| всего | р./год | 179792,16 |
| 3.5 Затраты на инструмент | | |
| на штуку | р./шт | 6,94 |
| всего | р./год | 34685,28 |
| 4 Условно-постоянные затраты, всего | | |
| на штуку | р./шт | 13,8 |
| всего | р./год | 69031,94 |
| в том числе: | | |
| 4.1 Затраты на оснастку | р./год | 3853,93 |
| 5 Технологическая себестоимость | | |
| годовая | р./год | 483531,94 |
| штучная | р./шт | 96,71 |

Список использованных источников

1 Бабин, М. Г. Техничко-экономическое обоснование участка : методические указания к курсовой работе по экономике, организации и планированию производства / М. Г. Бабин, О. Г. Гореликова-Китаева. – 2-е изд., перераб. – Оренбург : ООО «Агентство Пресса», 2006. – 75 с.

2 Бабин, М. Г. Методы экономического анализа выбора оптимального технического процесса : методические указания к курсовой работе по экономике и организации производства и экономической части дипломного проекта / М. Г. Бабин, О. Г. Гореликова-Китаева; Оренбургский ун-т. – Оренбург : ООО «Агентство «ПРЕССА», 2012. – 20 с.

3 Рубцова, О. С. Экономика отрасли : методические указания к написанию дипломных и курсовых работ / О. С. Рубцова. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 34 с.

4 Рубцова, О. С. Экономика отрасли : методические указания для написания курсовых и контрольных работ / О. С. Рубцова. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – 16 с.

5 Рубцова, О. С. Расчет экономической эффективности : методические указания к написанию курсовых работ и дипломных проектов / О. С. Рубцова; Оренбургский гос.ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2011. – 49 с.