

**Министерство образования Иркутской области**  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области «Иркутский авиационный техникум»  
(ГБПОУИО «ИАТ»)

**Методические указания по выполнению экономической  
части выпускной квалификационной работы  
специальностей:**

15.02.16. Технология машиностроения

15.02.15. Технология металлообрабатывающего производства

**Иркутск, 2025**

## Экономическая часть специальности:

### Производственные расчёты специальности:

#### 15.02.08 Технология машиностроения

#### 15.02.15. Технология металлообрабатывающего производства

### 1. Определение фонда времени работы оборудования

Все данные для расчёта берутся по производственному календарю на текущий расчётный период, то есть на 2026 год.

Таблица 1 – Действительный фонд времени

Показатели		Фонд времени
1	$D_k$ Календарный фонд времени, дн.	247
2	Количество выходных/праздничных дней за год, дн.	118
3	$D_p$ Количество рабочих дней в году, дн.	247
4	$F_{cm}$ Продолжительность рабочей смены, ч.	8
5	Эффективный фонд времени, ч.	1973
6	$C$ Количество смен работы оборудования в течение суток, шт	
7	$F_d$ Действительный фонд времени, ч	

Все данные для расчета берутся по производственному календарю на текущий расчетный период (2026 год).

### 2. Определение трудоемкости участка

Трудоёмкость на заданную деталь определяется нормированием технологии, а на остальные детали по действующей на предприятии трудоёмкости, откорректированной на коэффициент снижения.

Суммарная трудоёмкость на участке  $T_{шт.уч.}$  определяется по формуле:

$$T_{шт.уч.} = \sum_{i=1}^n (T_{шт.i} * A) * N_{пр}, \quad (1)$$

где  $T_{штi}$  - штучное время  $i$ -той детали, мин;

$A$  - количество деталей, изготавливаемых на участке;

$N_{пр}$  - годовая программа выпуска деталей.

Таблица 2 – нормы времени по операциям

№ операции	Наименование операции	Наименование и тип оборудования	Нормы времени, мин			Разряд работ
			Тпз	Тшт	Тшт.к	
Итого:						

После расчёта суммарной трудоёмкости на участке, производится расчёт штучного времени по отдельным видам работ по формуле 1.

Следующим шагом является расчёт трудоёмкости участка по штучно-калькуляционному времени, которая рассчитывается по формуле:

$$T_{шт.к.уч} = T_{шт.уч} + \frac{T_{пз.уч}}{n}, \quad (2)$$

где  $T_{шт.уч}$  - штучное время на участке, мин;

$T_{пз.уч}$  - подготовительно-заключительное время участка, мин;

$n$  - количество деталей в партии, шт.

$$T_{пз.уч} = \frac{T_{оп.уч} * A_{пз.уч}}{100}, \quad (3)$$

где  $T_{оп.уч}$  - оперативное время выполнения работ на участке, мин;

$A_{пз.уч}$  - коэффициент подготовительно-заключительного времени участка.

$$T_{оп.уч} = \frac{T_{шт.уч}}{1 + (A_{обс.уч} + A_{отд.уч}) / 100}, \quad (4)$$

$$A_{пз.уч} = 3,5\% * T_{о.уч}, \quad (5)$$

где  $A_{обс}$  - коэффициент времени обслуживания рабочего места, мин;

$A_{отд}$  - коэффициент времени на отдых и личные надобности, мин;

$T_{о.уч}$  – основное время работы участка, мин.

$$A_{обс.уч} = 3\% * T_{о.уч}, \quad (6)$$

$$A_{отл.уч} = 7\% * T_{о.уч}, \quad (7)$$

После расчёта трудоёмкости на участке, производится расчёт штучно-калькуляционного времени по отдельным видам работ, используя формулы 2-4.

Полученные данные внесем в сводные таблицы 3 и 4.

Таблица 3 – Трудоёмкость участка по штучному времени

Вид работ	Время, мин
Слесарные работы	
Фрезерные работы	
Сверлильные работы	
Работы на станках с ЧПУ	
Суммарная трудоёмкость	

Таблица 40 – Трудоёмкость участка по штучно-калькуляционному времени

Вид работ	Время, мин
Слесарные работы	
Фрезерные работы	
Сверлильные работы	
Работы на станках с ЧПУ	
Суммарная трудоёмкость	

### 3. Определение числа участников производства

Определение потребного количества основных производственных рабочих производится по участку и по каждой профессии:

$$\text{Росн.пр.р.} = \frac{T_{\text{шт.к.}} * N_{\text{пр.}}}{F_{\text{д.раб.}} * K_{\text{в.н.}}}, \quad (8)$$

где  $T_{\text{шт.к.}}$  - штучно-калькуляционное время участка на механическую обработку, час;

$N_{\text{пр.}}$  - годовой объём выпуска детали, шт;

$F_{\text{д.раб.}}$  - эффективный фонд рабочего времени рабочих, час;

$K_{\text{в.н.}}$  - коэффициент выполнения норм времени, мин.

Таблица 5 – Численность основных рабочих участка.

Вид работ, тип	Количество рабочих, чел.

Следующим шагом является определение среднего разряда основных производственных рабочих:

$$P_{\text{ср.}} = \frac{R2 * P2 + R3 * P3 + R4 * P4 + R5 * P5 + R6 * P6}{P2 + P3 + P4 + P5 + P6}, \quad (9)$$

где  $R2-6$  - номер разряда;

$P2-6$  - количество рабочих соответствующего разряда.

Затем необходимо рассчитать среднюю тарифную ставку основных производственных рабочих:

$$T_{\text{ст.ср.}} = \frac{T_{\text{ст.2}} * P2 + T_{\text{ст.3}} * P3 + T_{\text{ст.4}} * P4 + T_{\text{ст.5}} * P5 + T_{\text{ст.6}} * P6}{P2 + P3 + P4 + P5 + P6}, \quad (10)$$

где  $T_{\text{ст.2-6}}$  - тарифные ставки.

Следующим шагом является расчёт необходимого количества вспомогательных рабочих и рабочих младшего обслуживающего персонала. Примем для каждой профессии количество рабочих равным одному. Для

вспомогательных рабочих необходимо рассчитать средний разряд и среднюю тарифную ставку аналогично как для основных производственных рабочих.

Таблица 6 – Численность вспомогательных рабочих участка.

Вид работ	Количество рабочих, чел

Полученное количество основных и вспомогательных производственных работников – необходимое количество работников в одну смену.

Потребное количество рабочих младшего обслуживающего персонала принимается равным трём % от суммарного количества основных и вспомогательных производственных рабочих.

Потребное количество инженерно-технических рабочих в зависимости от количества вспомогательных и основных производственных рабочих.

#### **4. Определение потребного количества оборудования и инструмента**

Номенклатура необходимого оборудования для изготовления детали «НАИМЕНОВАНИЕ ДЕТАЛИ» определяется технологическим процессом. Количество каждого наименования оборудования рассчитывается в зависимости от годового объёма выпуска детали, штучного времени работы оборудования, годового действительного фонда рабочего времени оборудования, коэффициента выполнения норм рабочими и количеством одновременно изготавливаемых деталей на одном оборудовании.

Для каждого приспособления необходимо определить количество "дублёров":

$$N_{\text{пр}i} = \frac{T_{\text{шт.пр.}i} * \delta * N_{\text{пр}}}{F_{\text{д.об.}} * K_{\text{в.н.}} * f_i}, \quad (11)$$

где  $T_{\text{шт.пр.}i}$  - штучное время работы в приспособлении при обработке  $i$ -той детали в часах;

$F_{\text{д.об.}}$  - годовой действительный фонд рабочего времени оборудования в часах;

$\delta$  - количество деталей данного наименования;

$f_i$  - количество одновременно обрабатываемых деталей на приспособлении.

Расчет потребного количества оборудования ведётся по формуле:

$$N_{\text{об}} = \frac{T_{\text{шт.об.}i} * N_{\text{пр}}}{F_{\text{д.об.}} * K_{\text{в.н.}} * f_i}, \quad (12)$$

где  $T_{\text{шт.об.}i}$  - штучное время работы одного оборудования в часах.

Таблица 7 – Потребное количество оборудования

Наименование оборудования	Расчетное количество оборудования, шт	Принятое количество оборудования, шт

## 5. Определение загрузки оснастки и ее себестоимости

Загрузка оснастки и оборудования определяется коэффициентом загрузки отдельно для каждого наименования и рассчитывается следующей формулой:

$$K_{з.i} = \frac{N_{\text{расч.}}}{N_{\text{прин.}}} * 100\%, \quad (13)$$

где  $N_{\text{расч}}$  - расчётное количество оснастки и оборудования;

$N_{\text{прин}}$  - принятое количество оснастки и оборудования.

После определения коэффициентов загрузки оснастки и оборудования определяется средний коэффициент загрузки по участку:

$$K_{з.ср.} = \frac{K_{з.ср.1} * n_1 + K_{з.ср.2} * n_2 + \dots + K_{з.ср.i} * n_i}{n_1 + n_2 + \dots + n_i}, \quad (14)$$

где  $K_{з.ср.1-i}$  - расчётный коэффициент загрузки оборудования;

$n_{1-i}$  - количество оснастки и оборудования.

Таблица 8 – Коэффициенты загрузки оборудования.

Наименование оборудования	Коэффициент загрузки, %

## **6. Организация работы участка, размещение станков и планировка рабочих мест**

Зависит от масштаба завода, характера производства, особенностей и объема производственного здания, габаритных размеров и массы обрабатываемых заготовок.

При организации рабочего места решаются вопросы научной организации труда, оснащения рабочего места всем необходимым.

## **7. Определение производственной площади**

Размеры производственной площади определяют расчетом по укрупненным показателям – удельной площади в квадратных метрах на единицу оборудования.

Производственная площадь состоит из:

- площади для расстановки оснастки и оборудования;

- площади для проходов, а при необходимости и проездов
- (внутрицехового транспорта);
- площади для размещения мастеров и контрольных работников;
- площади под стеллажи для межоперационного хранения оснастки, инструмента, заготовок.

Все перечисленные площади кроме площади под проходы и проезды определяются расчётным путём:

Общая площадь участка рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пр}} + S_{\text{всп}}, \quad (15)$$

Где  $S_{\text{пр}}$  – производственная площадь, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{всп}}$  – вспомогательная площадь, м<sup>2</sup>.

Производственная площадь состоит из:

- а) площади для расстановки оснастки и оборудования;
- б) площади для перемещений;
- в) площади для размещения мастеров и контролёров;
- г) площади под стеллажи для межоперационного хранения оснастки, инструмента и заготовок.

Все перечисленные площади (кроме площади под перемещения) определяются расчётным путём:

$$S_{\text{пр}} = S_{\text{пр.об}} + S_{\text{пр.пр.}} + S_{\text{м.к.р.}} + S_{\text{м.оп.хр.}}, \quad (16)$$

где  $S_{\text{пр.об}}$  - производственная площадь под оборудование, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{пр.пр.}}$  - производственная площадь под приспособления, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{м.к.р.}}$  - площадь для размещения мастеров и контролёров, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{м.оп.хр.}}$  - площадь под стеллажи для межоперационного хранения оснастки, инструмента и заготовок, м<sup>2</sup>.

Производственная площадь под оборудование и оснастку определяется в зависимости от размеров оснастки и оборудования по формуле:

$$S_{\text{пр.об.}} = S_{\text{уд.об.}} * J * n_{\text{об.}i}, \quad (17)$$

где  $S_{\text{уд.об.}}$  - удельная площадь  $i$ -того оборудования, м<sup>2</sup>;

$J$  - коэффициент удельной площади;

$n_{\text{об.}i}$  - количество  $i$ -того оборудования, шт.

Таблица 9 – Удельная площадь, занимаемая оборудованием.

Оборудование	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>

Производственная площадь под приспособления определяется в зависимости от размеров приспособлений по формуле:

$$S_{\text{пр.пр.}} = S_{\text{уд.пр.}} * J * n_{\text{пр}}, \quad (18)$$

где  $S_{\text{уд.пр.}}$  - удельная площадь  $i$ -того приспособления, м<sup>2</sup>;

$J$  - коэффициент удельной площади;

$n_{\text{пр}}$  - количество приспособлений, шт.

Таблица 10 – Удельная площадь, занимаемая приспособлениями.

Обозначение приспособления	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>

Площадь для размещения мастеров и контрольных работников определяется по формуле:

$$S_{\text{м.к.р.}} = S_{\text{уд.м.к.р.}} * J * n_{\text{м.к.р.}}, \quad (19)$$

где,  $S_{\text{уд.м.к.р.и}}$  - удельная площадь места размещения мастеров и контролёров, м<sup>2</sup>;

$J$  - коэффициент удельной площади;

$n_{\text{м.к.р}}$  - количество контроллеров и мастеров, шт.

Площадь под стеллажи для межоперационного хранения оснастки, инструмента и заготовок определяется по формуле:

$$S_{\text{м.оп.хр.}} = S_{\text{уд.м.оп.хр.}} * J * n_{\text{м.оп.хр.}}, \quad (20)$$

где,  $S_{\text{уд.м.оп.хр}}$  - удельная площадь стеллажа под хранение, м<sup>2</sup>;

$J$  - коэффициент удельной площади;

$n_{\text{м.оп.хр}}$  - количество стеллажей, шт.

После определения площади участков механической обработки определяют площади вспомогательных отделений. Расчеты выполняют либо на основании планировок (при детальном проектировании), либо в процентах от производственной площади:

## **8. Определение служебно-бытовой площади**

Определение служебно-бытовой площади: Принимается самостоятельно. Необходимые проходы и проезды между оборудованием, верстаками,

стеллажами и рабочими местами контролёров и мастеров назначаются при разработке планировки участка. Ширина проездов зависит от типа транспортного оборудования – 0,7-1 м – при транспортировке ручными тележками, 1,5-2 м – при транспортировке электрокарами, 4 м – при транспортировке автомобилями.

В служебных и бытовых помещениях располагаются кабинеты административно-технического персонала, гардеробные, туалеты, душевые, буфеты, красные уголки. К вспомогательным относятся ремонтные, помещения для материалов, деталей, нормалей, полуфабрикатов и готовой продукции.

В большинстве своём служебно-бытовые и вспомогательные помещения обслуживают не участок, а весь цех.

К участку следует отнести следующие помещения:

- помещение (кабинет) начальника участка;
- помещение под раздевалку;
- помещение под промежуточный склад деталей участка.

Площадь кабинета начальника участка определяется из возможности проведения совещаний с участием мастеров, контрольных работников и технологов участка. Площадь помещения под раздевалку определяется исходя из количества работающих на участке и метода хранения одежды: открытого или закрытого. Преимущество отдаётся закрытому методу хранения, т.е. хранению в индивидуальных шкафах.

Площадь под промежуточный склад определяется номенклатурой подборок и сборочных узлов участка, количеством комплектов хранения и методом хранения (одноэтажное, многоэтажное хранение).

Служебно-бытовые помещения располагают как правило с одной или с двух продольных сторон участка.

**Экономические расчёты специальности:**  
**15.02.08 Технология машиностроения**  
**15.02.15. Технология металлообрабатывающего производства**

**1. Определение расхода и стоимости основных материалов**

Расчет расхода на материалы определяется несколькими основными параметрами: годовой программой выпуска, массой детали, массой заготовки и стоимости материала на 1 кг.

Полученные данные приведем в сводную таблицу для наглядного представления.

Таблица 1 – Расходы на основные материалы.

Предмет расчета	Параметр	Значение
Деталь	Наименование	
	Годовой выпуск деталей, шт.	
	Масса детали, кг	
	Масса годового выпуска деталей, кг	
Заготовка	Марка материала	
	Вид заготовки	
	Масса заготовки, кг	
	Расход на годовой выпуск деталей, кг	
Стоимость материала, руб.	За 1 кг, руб.	
	На 1 заготовку, руб.	
	На годовой выпуск, руб.	
Масса отходов	На 1 деталь, кг.	
	На годовой выпуск, кг.	
Стоимость отходов	За 1 кг., руб.	
	На 1 деталь, руб.	
	На годовой выпуск, руб.	
Стоимость материалов за вычетом отходов	На 1 деталь, руб.	
	На годовой выпуск, руб.	

**2. Определение годового фонда ЗП основных производственных рабочих**

Таблица 2 – Тарифные ставки для производственных рабочих

Рабочий	Разряд	Тарифная ставка, руб	Сдельная расценка, руб	Основная заработная плата, руб
Фрезеровщик		80,25		
Сверловщик		123,6		
Оператор станка с ЧПУ		147,35		

Определение фонда основной заработной платы осуществляется по формуле:

$$ЗП_{\text{осн.г.выпуск.}} = ЗП_{\text{осн}} * N_{\text{пр}}, \quad (1)$$

где  $ЗП_{\text{осн}}$  – заработная плата основным производственным рабочим, руб.

$$ЗП_{\text{осн}} = P_{\text{ср}} * K_{\text{в.н.}} * K_{\text{пр}} * K_{\text{прир}}, \quad (2)$$

где  $K_{\text{в.н.}}$  – коэффициент выполнения норм;

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент премии;

$K_{\text{прир}}$  – коэффициент прироста;

$P_{\text{ср}}$  – сдельная расценка, руб.

$$P_{\text{ср}} = \frac{C_{\text{стар}} * T_{\text{шт.к.}}}{60}, \quad (3)$$

где  $C_{\text{стар}}$  – тарифная ставка;

$T_{\text{шт.к.}}$  – штучно-калькуляционное время, мин.

Определение суммарного фонда основной заработной платы:

$$\Phi_{ЗП_{\text{осн.сум}}} = \sum \Phi_{ЗП_{\text{осн}}}, \quad (4)$$

Дополнительные затраты на оплату труда производственным рабочим.

Фонд дополнительной заработной платы принимается в размере 15% от основной заработной платы.

$$\Phi_{\text{ЗПдоп}} = \Phi_{\text{ЗПосн}} * 15\%, \quad (5)$$

Определение суммарного фонда дополнительной заработной платы:

$$\Phi_{\text{ЗПдоп.сум}} = \sum \Phi_{\text{ЗПдоп}}, \quad (6)$$

Определение общего фонда заработной платы:

$$\Phi_{\text{ЗПоб}} = \Phi_{\text{ЗПосн}} + \Phi_{\text{ЗПдоп}}, \quad (7)$$

Отчисления на социальное страхование основных производственных рабочих равняется 38% от заработной платы:

$$O_{\text{соц}} = \Phi_{\text{ЗПоб}} * 38\%, \quad (9)$$

Определение суммы отчислений на социальное страхование:

$$O_{\text{соц.сум}} = \sum O_{\text{соц}}, \quad (10)$$

Таблица 3 – Расчет фондов заработной платы производственных рабочих

Рабочий	Разряд	Фонд основной заработной платы, руб	Фонд дополнительной заработной платы, руб	Общий фонд ЗП, руб	Отчисления на социальное страхование, руб
	Итого:				

### 3. Определение годового фонда ЗП вспомогательных рабочих

Фонд заработной платы для вспомогательных рабочих определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{ЗПвсп}} = \Phi_{\text{ЗПсл}} + \Phi_{\text{ЗПКонтр}} + \Phi_{\text{ЗПраспр}} + \Phi_{\text{ЗПинст}} + \Phi_{\text{ЗПуборщ}}, \quad (11)$$

где  $\Phi_{\text{ЗПсл}}$  – заработная плата слесарей,  $C_{\text{тар}} = 42,50$  руб;

$\Phi_{\text{ЗПКонтр.}}$  – заработная плата контролёра,  $C_{\text{тар}} = 66,08$  руб;

$\Phi_{\text{ЗПраспр.}}$  – заработная плата распределителей работ,  $C_{\text{тар}} = 35,8$  руб;

$\Phi_{\text{ЗПинстр.}}$  – заработная плата инструментальщиков,  $C_{\text{тар}} = 39,95$  мруб;

$\Phi_{\text{ЗПуборщ.}}$  – заработная плата уборщиц, руб.

$$\Phi_{\text{ЗП}} = \text{ЗП}_{\text{осн.}} + \text{ЗП}_{\text{доп}}, \quad (12)$$

$$\text{ЗП}_{\text{осн.}} = C_{\text{тар}} * F_{\text{д.раб}} * n, \quad (13)$$

$$\text{ЗП}_{\text{доп}} = \text{ЗП}_{\text{осн.}} * 15\%, \quad (14)$$

где  $n$  – количество рабочих на участке.

Заработная плата уборщиц:

$$\Phi_{\text{ЗПуборщ}} = Q * K_{\text{пр}} * 12 * n, \quad (15)$$

где  $Q$  – оклад в месяц, 5 670 руб;

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент премии;

$n$  – количество уборщиц.

Отчисления на социальное страхование вспомогательных рабочих равняется 38% от заработной платы:

$$O_{\text{соц}} = \Phi_{\text{ЗПоб}} * 38\%, \quad (16)$$

Таблица 4 – Расчет фондов заработной платы вспомогательных рабочих

Рабочий	Тарифная ставка, руб	Фонд основной заработной платы, руб	Фонд дополнительной заработной платы, руб	Общий фонд ЗП, руб	Отчисления на социальное страхование, руб
	Итого:				

Для того чтобы определить зарплату рабочего в месяц необходимо общий фонд заработной платы  $\Phi_{зп.об}$  разделить на 12 месяцев:

$$ЗП_{мес} = \Phi_{зп.об} / 12, \quad (17)$$

Таблица 5 – Заработная плата работников участка в месяц.

Профессия	Формула	Заработная плата в месяц, руб.

Далее необходимо рассчитать среднюю заработную плату на участке.

#### 4. Затраты на силовую электроэнергию

Затраты на силовую энергию для оборудования рассчитывается для каждого наименования отдельно, затем результаты суммируются.

$$W_c = \frac{N_{уст} * F_{д.об.} * n_{см} * K_з * K_{од.}}{\eta * K_{пот}}, \quad (18)$$

где  $N_{уст}$  – средняя установленная мощность оборудования, кВт;

$K_з$  – коэффициент загрузки оборудования;

$\eta$  – коэффициент полезного действия;

$n_{см}$  – количество смен;

$K_{од.}$  – коэффициент одновременной работы оборудования;

$K_{пот}$  – коэффициент потерь в сети.

Стоимость затрат на рассчитанную силовую электроэнергию, руб:

$$З_э = Ц_э * W_c, \quad (19)$$

где  $Ц_э$  – цена за 1 кВт/ч электроэнергии, руб. (4 рубля)

## 5. Затраты на сжатый воздух

$$Z_{\text{сж.в.}} = C_{\text{сж}} * R_{\text{осж}} * N_{\text{р}} * F_{\text{д}}, \quad (20)$$

Где  $C_{\text{сж}}$  – цена за 10 м<sup>3</sup> сжатого воздуха, руб; (30.25 рублей)

$R_{\text{осж}}$  – количество станков, потребляющих воздух, шт;

$N_{\text{р}}$  – норма расхода, м<sup>3</sup>/ч.

## 6. Затраты на воду

$$Z_{\text{в}} = C_{\text{в}} * P_{\text{сп}} * N_{\text{расх.}} * F_{\text{д}}, \quad (21)$$

где  $C_{\text{в}}$  – цена за 1 м<sup>3</sup> воды, руб; (6.49 рублей)

$P_{\text{сп}}$  – число списочных рабочих;

$N_{\text{расх.}}$  – норма расхода воды на 1 рабочего, м<sup>3</sup>.

## 7. Затраты на инструмент

Таблица 6 – Затраты на инструмент.

Инструмент и оснастка	Стоимость за 1 шт, руб.	Необходимое количество на производство год. выпуска, шт	Стоимость на производство год. выпуска, руб.

## 8. Амортизация оборудования

Амортизация оборудования рассчитывается линейным способом с использованием формулы:

$$A = \frac{\sum \text{ОФ}_{\text{ср}} * N_a}{100\%}, \quad (22)$$

где  $A$  – амортизация оборудования, руб.;

$\text{ОФ}_{\text{ср}}$  – среднегодовая стоимость оборудования (основных фондов), руб.;

$N_a$  – норма амортизации оборудования, %.

Норма амортизации считается исходя из срока полезного использования оборудования:

$$N_a = \frac{1}{T_{\text{ам}}} * 100\%, \quad (23)$$

где  $T_{\text{ам}}$  – срок полезного использования оборудования.

Таблица 7 – Амортизация оборудования

Оборудование	Стоимость оборудования, руб	Срок полезного использования, месяц	Норма амортизации	Амортизационные отчисления, руб

## 9. Текущий ремонт оборудования

Затраты на ремонт оборудования определяется линейным способом с помощью формулы:

$$Z_{\text{тек.р.}} = \frac{\sum C_{\text{об}} * 8}{100} \quad (24)$$

## 10. Общие затраты на содержание и эксплуатацию оборудования

Затратами на содержание и эксплуатацию оборудования являются суммой ранее рассчитанных параметров:

$$Z_{\text{с.э.об.}} = Z_3 + Z_{\text{сж.в.}} + Z_{\text{в}} + A + Z_{\text{инс.}} + Z_{\text{тек.р.}} \quad (25)$$

Таблица 8 – Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования

Статья расходов	Затраты, руб	
	На единицу продукции	На годовой объём продукции

Далее рассчитывается цеховая себестоимость:

$$C_{ц} = Z_{м} + \Phi_{зПосн} + \Phi_{зПвсп} + O_{соц.сум} + Z_{с.э.об}, \quad (26)$$

Таблица 9 – Цеховая себестоимость

Статья расходов	Затраты, руб	
	На единицу продукции	На годовой объём продукции
Затраты на материал за вычетом отходов		
Заработная плата основным производственным рабочим		
Заработная плата вспомогательным производственным рабочим		
Отчисления на социальное страхование		
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования		
Итого:		

## 11. Оценка технико-экономической эффективности участка

Таблица 10 – Оценка технико-экономической эффективности участка, руб

Наименование затрат	Сумма, руб.
Затраты на материал	
Суммарная цена оборудования	
Суммарная цена приспособлений	
Затраты на электроэнергию	
Затраты на сжатый воздух	
Затраты на воду	
Затраты на инструмент	
Итого:	

Наибольшую сумму затрат составляют затраты на материал, оборудование и инструмент.

## 12. Определение технологической себестоимости

$$C_{\text{техн}} = Z_{\text{м}} + \Phi_{\text{з.посн}} + O_{\text{соц.осн}} + Z_{\text{с.э.об.}}, \quad (27)$$

Технологическая себестоимость одной детали рассчитывается по следующей формуле:

$$C_{\text{техн.}} = \frac{C_{\text{техн.}}}{N_{\text{пр}}}, \quad (28)$$

## 13. Определение капиталовложений

Расчет капиталовложений производится по формуле:

$$K = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5, \quad (29)$$

где  $K$  – общие капиталовложения, руб;

$K_1$  – капитальные затраты на оборудование, руб;

$K_2$  – стоимость приспособлений, руб;

$K_3$  – капитальные вложения на дорогостоящую оснастку, руб;

$K_4$  – капитальные вложения в производственную площадь, руб;

$K_5$  – капитальные вложения в бытовую площадь, руб;

$$K_1 = \Pi_{об} * N_{об} * K_{т.р.}, \quad (30)$$

где  $K_{т.р.} = 1,1$  – коэффициент транспортировки;

$K_2 = 50\,000$  руб

$K_3 = 0$  руб;

$$K_4 = \Pi_{кв.м.} * S_{пр.пл.}, \quad (31)$$

где  $\Pi_{кв.м.}$  - цена за кв.м площади, руб.;

$S_{пр.пл.}$  – производственная площадь.

$$K_5 = \Pi_{кв.м.} * K_{раб} * H_{пл.}, \quad (32)$$

где  $K_{раб}$  – количество основных рабочих;

$H_{пл.}$  – норма бытовой площади на 1 человека, м<sup>2</sup>.

#### 14. Определение приведённых затрат

Расчет приведённых затрат по технологическому процессу:

$$Z_{пр} = C_{техн.} + E_n * K, \quad (33)$$

где  $E_n = 0,15$  – нормативный коэффициент.

#### 15. Техничко-экономические показатели участка

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели участка

Техничко-экономический показатель	Значение
Годовой объём выпуска, шт.	
Численность рабочих, чел.	
Фонд оплаты труда, руб.	
Среднемесячная заработная плата, руб.	

Цеховая себестоимость участка, руб.	
Технологическая себестоимость продукции участка, руб.	

## 16. Определение срока окупаемости и годового экономического эффекта

Для расчета срока окупаемости необходимо рассчитать годовые денежные поступления от реализации деталей.

Для этого необходимо определить цену детали (Ц<sub>д</sub>): 130% от цеховой себестоимости детали:

$$Ц_{д} = C_{\text{техн.ед}} * 1,3, \quad (34)$$

Годовые денежные поступления от реализации деталей рассчитываются следующим образом:

$$П = Ц_{д} * N_{\text{пр}} \quad (35)$$

Срок окупаемости определяется по формуле:

$$T = \frac{З_{\text{пр}}}{П}, \quad (36)$$

где T – срок окупаемости (лет);

З<sub>пр</sub> – приведенные затраты, руб.

Годовой экономический эффект:

$$Э_{г} = П - З_{\text{пр}}, \quad (37)$$

## 17. Вывод.