

Организация производства

Старший преподаватель кафедры «Экономика труда и управление человеческими ресурсами» Воробьева Виктория Георгиевна (ауд. 3413, 3309)

Содержание расчетной части

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

2.1. Расчёт годового объема выпуска детали-представителя

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Производственный процесс – это совокупность взаимосвязанных приёмов и методов рационального сочетания живого труда со средствами производства, в результате которых создаются материальные блага.

Основные элементы производственного процесса

- труд;
- средства труда;
- предметы труда .



Технологический процесс – это целесообразное изменение формы предметов труда, их размеров, состояния, структуры и места.

- **Определяющим** в производственном процессе выступает **процесс труда (трудовой процесс)**.
- **Процесс труда (трудовой процесс)** – это целесообразная деятельность, в результате которой человек с помощью средств труда видоизменяет предметы труда, превращая их в готовый продукт.

Организация производства – это комплекс мероприятий, направленных на рациональное сочетание процессов труда с вещественными элементами процесса производства (предметами и средствами труда) в пространстве и во времени с целью достижения поставленных задач в минимальные сроки при наилучшем использовании всех производственных ресурсов (трудовых, материальных и финансовых).

Производственные участки (цехи) машиностроительного предприятия

Основные формы специализации производственного участка:

технологическая специализация	предметная специализация
<p>На участках (в цехах) выполняются технологические операции определённого вида и, независимо от того, какие изделия будут обрабатываться из общей номенклатуры продукции предприятия. По такому принципу могут создаваться литейные, кузнечные, механические, термические и другие участки (цехи). Здесь, как правило, выполняется одна стадия производства или заготовительная, или обрабатывающая, или сборочная.</p>	<p>На участках (в цехах) осуществляют не отдельные виды операций, а весь технологический процесс в целом, имеют место все три стадии производства, в итоге получают законченную продукцию для данного участка (цеха).</p>

Рациональная организация производства

Рациональная организация труда

Нормирование труда

- внедрение наиболее эффективной технологии производства;
- улучшение организации труда;
- **разработка и внедрение прогрессивных технически обоснованных норм затрат труда;**
- повышение производительности труда рабочих (работников).

Норма затрат труда

Норма затрат труда – это количество труда, которое необходимо затратить на **качественное** выполнение заданной работы в определённых организационно-технических условиях, т.е. при наиболее эффективном использовании всех средств производства в условиях рациональной организации труда на конкретном рабочем месте.

Могут быть измерены:

- рабочим временем (мин, ч);
- численностью рабочих (работников);
- количеством продукции (работ).



Исходные данные

для всех вариантов:

- деталь-представитель – корпус;
- заготовка-штамповка, сталь марки 40Х;
- режим работы участка – двухсменный;
- тип организации производства – среднесерийный (количество закрепляемых операций за рабочим местом от 11 до 20);
- продолжительность рабочей смены – 8 часов.

Исходные данные

Технологические операции, разряды работ и рабочих, связанных с движением поездов, обслуживанием и ремонтом подвижного состава и технических средств

Табл.2.1.

Операция	Модель станка	Приспособление	Режущий инструмент	Разряд работы	Профессия рабочего
Токарная	1Г325	Патрон	Сверло	3; 4	Токарь
Радиально-сверлильная	2А53	Кондуктор	Зенкер	2; 3	Сверловщик
Горизонтально-фрезерная	6Р80	Тиски	Дисковая фреза	4; 5	Фрезеровщик
Вертикально-фрезерная	6Р13	Тиски	Концевая фреза	4; 5	Фрезеровщик
Кругло-шлифовальная	3Б151	Оправка	Шлифовальный круг	4; 5	Шлифовщик

Исходные данные

Тарифные коэффициенты для оплаты труда рабочих, связанных с движением поездов, обслуживанием и ремонтом подвижного состава и технических средств
(второй уровень)

Табл.2.2.

Тарифный разряд	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тарифный коэффициент	1,20	1,62	1,92	2,18	2,40	2,56	2,82	3,07	3,36	3,68

Исходные данные

Нормы времени на операции

(по вариантам)

Табл.2.3.

Операции	Норма времени, мин			
	основного (t_o)	вспомогательно го (t_v)	обслуживания рабочего места и регламентированных перерывов ($t_{об} + t_{пт} + t_{подл}$)	подготовительно- заклучительного ($T_{пз}$)
Токарная				
Радиально- сверлильная				
Горизонтально- фрезерная				
Вертикально- фрезерная				
Кругло-шлифовальная				
Коэффициент затрат времени на переналадку оборудования ($\alpha_{по}$)				

Приложение
(табл.П1 и П2)

Исходные данные

Данные для расчета размера партии деталей и численности
производственных рабочих
(по вариантам)

Табл.2.4.

Показатель	Обозначени е	Ед.изм.	Величина
Оперативное время работы единицы оборудования за смену	$T_{оп см}$	МИН	
Действительный (эффективный) годовой фонд времени основного производственного рабочего	$\Phi_{д.р.}$	Ч	
Доля вспомогательных рабочих	$\alpha_{всп}$	%	
Доля дополнительного контингента на замещение лиц, ушедших в отпуск, больных и др.	$\alpha_{доп}$	%	

(Приложение
табл.П3)

Исходные данные

Данные для расчета заработной платы рабочих, отчислений на социальные нужды и других элементов (статей) текущих затрат
(по вариантам)

Табл.2.5.

Показатель	Обозначение	Ед.изм.	Величина
Премии по основным производственным рабочим	$\alpha_{пр}$	%	
Доплаты рабочим за работу в ночные часы	$\alpha_{нд}$	%	
Дополнительная заработная плата	$\alpha_{доп.з}$	%	
Отчисления на социальные нужды (единый социальный налог)	$\alpha_{ЕСН}$	%	30,0
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	$\alpha_{сэо}$	%	
Цеховые расходы	$\alpha_{ц.р}$	%	

(Приложение
табл.П4)

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Годовой приведенный объём выпуска деталей

- $$N_{\text{пр}} = \frac{\Phi_{\text{д}} * \alpha_3 * 60}{t_{\text{шт.в}} * (1 + \alpha_{\text{по}})}, \text{ ШТ.} \quad (2.1)$$

где $\Phi_{\text{д}}$ – действительный (эффективный) годовой фонд времени работы единицы оборудования, ч (принимается в размере 3770 ч);

α_3 – средний коэффициент загрузки оборудования (принимается равным 0,85);

$t_{\text{шт.в}}$ – норма штучного времени на ведущей операции для детали-представителя, мин (берем по ведущей операции);

$\alpha_{\text{по}}$ – коэффициент затрат времени на переналадку оборудования (согласно варианту).

Расчетное значение округляем до целого числа.

Принятое значение округляем в меньшую сторону до числа кратного 100.

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Норма штучного времени по ведущей операции для детали-представителя

- $$t_{\text{шт.в}} = t_0 + t_{\text{в}} + t_{\text{об}} + t_{\text{пт}} + t_{\text{потл}}, \text{ мин} \quad (2.2)$$

где t_0 – норма основного времени, мин;

$t_{\text{в}}$ – норма вспомогательного времени, мин;

$t_{\text{об}}$ – норма времени на организационное и техническое обслуживание рабочего места, мин;

$t_{\text{пт}}$ – норма времени регламентированных перерывов, обусловленных технологией и организацией производства (технологические перерывы), мин;

$t_{\text{потл}}$ – норма времени регламентированных перерывов на отдых и личные надобности (физиологические перерывы), мин;

В качестве ведущей операции принимается операция с **наименьшими значениями** основного и вспомогательного, а следовательно штучного времени

Норму штучного времени округляем с точностью до двух знаков после запятой.

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Годовой объём выпуска детали-представителя, обрабатываемой на производственном участке

- $$N_{\text{год}} = \left(\frac{N_{\text{пр}}}{m_{\text{зо.мах}}} \right) \dots \left(\frac{N_{\text{пр}}}{m_{\text{зо.мин}}} \right), \text{ шт.} \quad (2.3)$$

где $m_{\text{зо}}$ – количество закрепляемых операций за рабочим местом (при среднесерийном типе организации производства от 11 до 20)

Расчетное значение округляем до целого числа.

Принятое значение округляем в большую сторону до числа кратного 100.

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Определение количества деталей в партии

Производственная партия деталей – это предметы труда одного наименования и типоразмера, запускаемые в производство в течение определённого интервала времени при одном и том же подготовительно-заключительном времени на операцию (размер партии деталей – это количество деталей, обрабатываемых с одной наладки оборудования).

Определение нормативного (оптимального) размера партии деталей выполняется в два этапа:

- вначале рассчитывается минимальный размер партии деталей;
- затем, с учётом конкретных условий производства устанавливается нормативная (оптимальная) величина партии деталей.

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Определение количества деталей в партии

● **Минимальный размер партии деталей:**

$$n_{д.мин} = \frac{T_{пз.в}}{t_{шт.в} * \alpha_{по}}, \text{ шт.}, \quad (2.4)$$

где $T_{пз.в}$ – норма подготовительно-заключительного времени на ведущей операции, мин.

Выпуск деталей за половину смены:

$$1/2 n_{д.см} = \frac{T_{оп.см}}{2 * t_{оп.в}} \text{ шт.}, \quad (2.5)$$

где $T_{оп.см}$ – оперативное время работы единицы оборудования за смену, мин;

$t_{оп} = t_0 + t_в$ – норма оперативного времени на ведущей операции, мин.

Округляем до
целого числа

2.1. Расчет годового объема выпуска детали-представителя

Определение количества деталей в партии

Для установления нормативного (оптимального) размера партии деталей $n_{д.н}$ полученная величина минимального размера партии корректируется с учётом двух условий:

1. $1/2n_{д.см} < n_{д.н} \leq n_{д.мин}$

$n_{д.н}$ должно приближаться к $n_{д.мин}$,

т.е. $n_{д.н} / n_{д.мин} \geq 0,9$. Принятое значение $n_{д.н}$ может быть равно значению $n_{д.мин}$, если последнее – «круглое число»;

2. нормативный (оптимальный) размер партии деталей должен быть кратен годовому выпуску детали-представителя, т.е. $N_{год} / n_{д.н}$, раз (партий).

Принимаем $n_{д.н}$ кратно 10

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

Расчет нормы штучно-калькуляционного времени

• Определяем для каждой операции:

$t_{шт}$ - берем из расчета по формуле (2.2.)

$$T_{шт.к} = t_{шт} + T_{пз}/n_{д.н.}, \text{ нормо-мин (2.6)}$$

Токарная операция: $T_{шт.к} = \dots$ нормо-мин;

Радиально-сверлильная: $T_{шт.к} = \dots$ нормо-мин;

Горизонтально-фрезерная: $T_{шт.к} = \dots$ нормо-мин;

Вертикально-фрезерная: $T_{шт.к} = \dots$ нормо-мин;

Кругло-шлифовальная: $T_{шт.к} = \dots$ нормо-мин.

определяется с точностью до
двух знаков после запятой

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

Определение трудоемкости обработки деталей

Трудоёмкость обработки одной детали T_d (норма времени на обработку одной детали $N_{вр}$):

$$T_d = N_{вр} = \sum_1^{m_{оп}} T_{шт.к}, \text{ нормо-мин,} \quad (2.7)$$

где $m_{оп}$ – количество операций по технологическому процессу (5 операций).

определяется с точностью до двух знаков после запятой

Трудоёмкость обработки годового приведённого объёма выпуска деталей по каждой операции:

$$T_{N_{пр}} = T_{шт.к} * N_{пр}/60, \text{ нормо-ч.} \quad (2.8)$$

Общая трудоёмкость обработки годового приведённого объёма выпуска деталей:

$$\sum_1^{m_{оп}} T_{N_{пр}} = T_d * N_{пр}/60, \text{ нормо-ч} \quad (2.9)$$

Округляется до целого числа

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

Расчет необходимого количества оборудования

Необходимое количество станков для выполнения каждой операции:

$$n_{\text{ст.расч}} = T_{N_{\text{пр}}} / \Phi_{\text{д}}, \text{ шт.} \quad (2.10)$$

Токарная операция: $n_{\text{ст.расч}} = \dots$ шт., $n_{\text{ст.пр}} = \dots$ шт.;

Радиально-сверлильная: $n_{\text{ст.расч}} = \dots$ шт., $n_{\text{ст.пр}} = \dots$ шт.;

Горизонтально-фрезерная: $n_{\text{ст.расч}} = \dots$ шт., $n_{\text{ст.пр}} = \dots$ шт.;

Вертикально-фрезерная: $n_{\text{ст.расч}} = \dots$ шт., $n_{\text{ст.пр}} = \dots$ шт.;

Кругло-шлифовальная: $n_{\text{ст.расч}} = \dots$ шт., $n_{\text{ст.пр}} = \dots$ шт..

Расчетное значение ($n_{\text{ст.расч}}$) округляем с точностью до двух знаков.

Принятое значение ($n_{\text{ст.пр}}$) округляем до целых чисел по следующим правилам:
Если первые два знака после запятой от 0,01 до 0,15, то округляем в меньшую сторону;
если – от 0,16 до 0,99, то округляем в большую сторону.

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

Расчет коэффициента загрузки станков

- Коэффициент загрузки характеризует использование оборудования во времени, он устанавливается отношением трудоёмкости изготовления всех изделий на данном виде оборудования к действительному (эффективному) фонду времени его работы.

Коэффициент загрузки станка определяется следующим образом:

$$\alpha_3 = n_{\text{ст.расч}}/n_{\text{ст.пр}} \quad (2.11)$$

Коэффициент загрузки не может быть больше единицы: $\alpha_3 \leq 1$.

Если это условие не выполняется, то принимаем $\alpha_3 = 1$.

2.2. Расчёт потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

Расчет коэффициента загрузки станков

Средний коэффициент загрузки оборудования по производственному участку в целом устанавливается (с точностью двух знаков) по формуле:

$$\bar{\alpha}_z = \sum n_{\text{ст.расч}} / \sum n_{\text{ст.пр}} \quad (2.12)$$

где $\sum n_{\text{ст.}}$ – общее количество станков на производственном участке.

Средний коэффициент загрузки всего оборудования, как правило, не должен быть ниже запланированного (равного 0,85). То есть $\bar{\alpha}_z \geq 0,85$.

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Численность работников производственного участка устанавливается по их группам:

- основные производственные рабочие,
- вспомогательные производственные рабочие,
- специалисты (ИТР) и служащие.

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт численности основных производственных рабочих

Расчёт производится по каждой профессии и разряду, исходя из годовой трудоёмкости работ по каждой операции и действительного (эффективного) годового фонда времени работы основного производственного:

- токарь (токарная операция);
- сверловщик (радиально-сверлильная операция);
- фрезеровщик (горизонтально- и вертикально-сверлильная);
- шлифовщик (кругло-шлифовальная).

$$Ч_{о.расч} = \frac{T_{Nпр}}{\Phi_{д.р.} * \alpha_{вып}}, \text{ чел} \quad (2.13)$$

Расчётная численность основных рабочих по каждой операции округляется с точностью до одного знака.

где $\Phi_{д.р.}$ – действительный (эффективный) годовой фонд времени работы основного рабочего, ч;

$\alpha_{вып}$ – коэффициент выполнения норм выработки (принимается равным 1,05).

Принятая численность основных рабочих по каждой операции округляется до целого числа.

В итоге общая принятая численность основных рабочих $\sum Ч_{о.пр}$ должна быть целым числом общей расчётной численности:

$$\sum Ч_{о.пр} = \sum Ч_{о.расч} \quad (2.14)$$

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт численности вспомогательных производственных рабочих

Численность вспомогательных рабочих $Ч_В$ рекомендуется принимать в долях (%) от принятой численности основных производственных рабочих. При этом необходимо предусмотреть возможное совмещение профессий.

К вспомогательным рабочим относятся:

- Слесарь по ремонту оборудования;
- Наладчик оборудования;
- Контролёр; Транспортный рабочий;
- Раздатчик инструмента;
- Подсобный рабочий.

$$Ч_В = Ч_О * \alpha_{ВСП} * 10^{-2}, \text{ чел,} \quad (2.15)$$

Расчётная численность округляется с точностью до одного знака, а принятая – с точностью до целого числа.

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт дополнительного контингента рабочих и списочной численности

Для сменных производственных рабочих рассчитывается дополнительный контингент на замещение лиц, отсутствующих на законном основании ушедших в отпуск, больных, выполняющих государственные обязанности и других.

Дополнительный контингент $Ч_{\text{доп}}$ устанавливается в процентах от принятой (явочной) численности основных и вспомогательных рабочих отдельно.

$$Ч_{\text{доп.осн.}} = Ч_{\text{о}} * \alpha_{\text{доп}} * 10^{-2}, \text{ чел} \quad (2.16)$$

$$Ч_{\text{доп.всп.}} = Ч_{\text{в}} * \alpha_{\text{доп}} * 10^{-2}, \text{ чел} \quad (2.17)$$

После расчета численности рабочих заполняется табл. 2.7., в последней графе которой устанавливается среднесписочная численность основных $Ч_{\text{сп.о}}$ и вспомогательных $Ч_{\text{сп.в}}$ рабочих (по профессиям):

$$Ч_{\text{сп}} = Ч_{\text{яв}} + Ч_{\text{доп}}, \quad (2.18) \text{ чел}$$

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Таблица 2.6.

Численность производственных рабочих

Профессия	Тарифный разряд	Численность рабочих, чел								КОЛ-ВО СТАНКОВ в шт	
		основных		вспомогательных		ИТОГО (Ч _{яв})	в том числе		Дополнительный контингент (Ч _{доп})		ВСЕГО (Ч _{сп})
		Ч _{расч}	Ч _{пр}	Ч _{расч}	Ч _{пр}		первая смена	вторая смена			
Токарь	4	4,0	4	-	-	4	3	1	1	5	3
Сверловщик	3	1,7	2	-	-	2	1	1	-	2	1
Фрезеровщик	5	10,9	11	-	-	11	6	5	1	12	6
Шлифовщик	5	5,0	5	-	-	5	3	2	1	6	3
Слесарь по ремонту оборудования	5	-	-	4,0	2	2	1	1	1	3	-
Наладчик оборудования	5	-	-		2	2	1		1	-	2
Итого	—	21,6	22	4,0	4	26	15	11	4	30	-

Зависит от количества станков

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт других групп и среднесписочной численности работников производственного участка

Должность мастера (ИТР) вводится на 20...25 чел. производственных рабочих.

$Ч_{СП}$ (табл.2.6.)

$$Ч_{М} = \frac{Ч_{О} + Ч_{В} + Ч_{ДОП\ ОСН} + Ч_{ДОП\ ВСП}}{20...25}, \text{ чел.}$$

$Ч_{СП}$ (табл.2.6.)

$$Ч_{М} = \frac{Ч_{О} + Ч_{В} + Ч_{ДОП\ ОСН} + Ч_{ДОП\ ВСП}}{22,5}, \text{ чел.}$$

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт других групп и среднесписочной численности работников производственного участка

Численность нормировщиков определяется из следующего расчёта: один нормировщик на 35...40 рабочих, численность учётчиков-нарядчиков один учетчик на 70...75 рабочих (возможно **совмещение профессий**, т.е. нормировщик может выполнять и функции учётчика).

Расчетное значение округляем с точностью до одного знака после запятой, а принятое – до целого числа.

$$Ч_n = \frac{Ч_о + Ч_в + Ч_{доп\ осн} + Ч_{доп\ всп}}{35...40}, \text{ чел}$$

37,5

$$Ч_{у-н} = \frac{Ч_о + Ч_в + Ч_{доп\ осн} + Ч_{доп\ всп}}{70...75}, \text{ чел.}$$

72,5

} $Ч_n + Ч_{у-н}$, чел.

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Расчёт других групп и среднесписочной численности работников производственного участка

Среднесписочная численность работников $Ч_{сп}$ производственного участка включает все выше перечисленные группы работников, в том числе выделяется среднесписочная численность основных рабочих

$Ч_{сп.о}$.

$$Ч_{сп.общ} = Ч_{яв.} + Ч_{доп.} + Ч_{м} + (Ч_{н} + Ч_{у-н}), \text{ чел.}$$

$$\text{в т.ч. } Ч_{сп.о} = Ч_{яв.о} + Ч_{доп.о}, \text{ чел.}$$

2.3. Определение численности работников производственного участка и их производительности труда

Определение производительности труда работников производственного участка

Производительность труда (годовая выработка) одного работника производственного участка устанавливается в норма-часах, исходя из общей трудоёмкости обработки годового приведённого объёма выпуска деталей, рассчитанной по формуле (2.9), и их среднесписочной численности:

$$П_T = \sum_1^{m_{оп}} T_{N_{пр}} / Ч_{сп.общ}, \text{ норма-ч/чел.}, (2.19)$$

Годовая выработка одного основного рабочего:

$$П_T = \sum_1^{m_{оп}} T_{N_{пр}} / Ч_{сп.о}, \text{ норма-ч/чел.}, (2.20)$$

Округляется до целого числа

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Цеховая себестоимость обработки детали-производителя определяется по следующим элементам текущих затрат:

- на основные материалы M ;
- основную заработную плату основных производственных рабочих $Z_{осн}$;
- дополнительную заработную плату основных производственных рабочих $Z_{доп}$;
- отчисления на социальные нужды (единый социальный налог) $O_{ЕСН}$;

а также по статьям текущих затрат:

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, транспортных средств и инструментов $P_{сэо}$;
- цеховые расходы $Цр$.

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

В соответствии с Номенклатурой расходов основных видов хозяйственной деятельности железнодорожного транспорта, а также с Номенклатурой доходов и расходов по видам деятельности ОАО «РЖД», себестоимость продукции (единицы и её годового объёма) включает следующие **элементы текущих затрат на производство и реализацию продукции**:

- затраты на оплату труда;
- отчисления на социальные нужды (расходы по выплате единого социального налога (ЕСН) на социальное страхование, в пенсионный фонд и на обязательное медицинское страхование);
- материальные затраты (материалы, топливо, электроэнергия, прочие материальные);
- амортизационные отчисления (для полного восстановления производственных основных фондов);
- прочие.

Цеховая себестоимость обработки детали-производителя определяется по следующим **элементам текущих затрат**:

- на основные материалы M ;
- основную заработную плату основных производственных рабочих $Z_{\text{осн}}$;
- дополнительную заработную плату основных производственных рабочих $Z_{\text{доп}}$;
- отчисления на социальные нужды (единый социальный налог) $O_{\text{ЕСН}}$;

а также **по статьям текущих затрат**:

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, транспортных средств и инструментов $P_{\text{СЭО}}$;
- цеховые расходы $C_{\text{р}}$.

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Расчёт расходов на основные материалы

Данные для расчета стоимости основных материалов и отходов

Показатель	Ед.изм.	Величина показателя
Масса детали	кг	3,0
Норма расхода материала на одну заготовку	кг	3,5
Стоимость 1 кг материала	руб.	30,00
Стоимость 1 кг расходов	руб.	3,00

Показатель		Ед.изм.	Величина
Деталь	Годовой приведенный объем выпуска	шт.	$N_{пр}$
	Масса		
	• одной детали	кг	3,0
	• годового приведенного объема выпуска	т	$N_{пр} * 3,0$
Заготовка	Норма расхода материала		
	• на одну деталь	кг	3,5
	• на годовой приведенный объем выпуска	т	$N_{пр} * 3,5$
Отходы	Масса		
	• на одну деталь	кг	0,5
	• на годовой приведенный объем выпуска	т	$N_{пр} * 0,5$
Стоимость материала			
	• 1кг	руб.	30,00
	• на одну заготовку	руб.	$30,00 * 3,5$
	• на годовой приведенный объем выпуска	тыс.руб.	$N_{пр} * (30,00 * 3,5)$
Стоимость отходов:			
	• 1кг	руб.	3,00
	• на одну заготовку	руб.	$3,00 * 0,5$
	• на годовой приведенный объем выпуска	тыс.руб.	$N_{пр} * (3,00 * 0,5)$
Стоимость материала за вычетом отходов			
	• на одну деталь М	руб.	$30,00 * 3,5 - 3,00 * 0,5$
	• на годовой приведенный объем выпуска М _{год}	тыс.руб.	$-//- * N_{пр}$

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Определение общего годового фонда заработной платы основных производственных рабочих и их среднемесячного заработка

Согласно Положению об оплате труда часовая тарифная ставка рабочего, несвязанного или связанного с движением поездов, обслуживанием и ремонтом подвижного состава и технических средств:

$$T_{\text{ст.ч}} = T_{\text{ст.мес}}^{\text{min}} * T_{\text{коэф}} / \Phi_{\text{р.мес}}, \text{ руб.}, \quad (2.21)$$

Необходимо произвести расчет по каждому разряду: 3, 4, 5 (см. табл. 2.2.)

где $T_{\text{ст.мес}}^{\text{min}}$ – минимальная месячная тарифная ставка (минимальный размер оплаты труда) рабочего первого разряда, не связанного с движением поездов, обслуживанием и ремонтом подвижного состава и технических средств и имеющего тарифный коэффициент, равный единице, руб (с 1 октября 2016 г. составляет **8263 руб.**);

$T_{\text{коэф}}$ – тарифный коэффициент рабочего той или иной группы и соответствующего разряда, при этом для рабочих, связанных с движением поездов, ... (используются данные таблицы 2.2.);

$\Phi_{\text{р.мес}}$ – месячный фонд времени работы рабочего или норма рабочих часов в месяц (в 2016 равен **164,5 ч.**).

Округляем с точностью до двух знаков после запятой

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Определение общего годового фонда заработной платы основных производственных рабочих и их среднемесячного заработка

Сдельная расценка за каждую операцию:

$$P_{сд} = T_{ст.ч} * T_{шт.к} / 60, \text{ руб.} \quad (2.22)$$

Токарная операция;
Радиально-сверлильная операция;
Горизонтально-фрезерная операция;
Вертикально-фрезерная операция;
Кругло-шлифовальная операция.

Сдельная расценка за деталь принимается равной сумме сдельных расценок по всем операциям технологического процесса, по которым деталь подвергается обработке:

$$P_{сд.д} = \sum_1^{m_{оп}} P_{сд.}, \text{ руб.} \quad (2.23)$$

Округляем с точностью до
одного знака после
запятой

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Определение общего годового фонда заработной платы основных производственных рабочих и их среднемесячного заработка

Основная заработная плата основных производственных рабочих, приходящаяся на одну деталь:

$$Z_{\text{осн}} = P_{\text{сд.д}} * (1 + \alpha_{\text{пр.нд}}/100), \text{ руб.} \quad (2.24)$$

Округляем до двух знаков после запятой

где $\alpha_{\text{пр.нд}}$ – коэффициент, учитывающий премию и некоторые вида надбавок и доплат ($\alpha_{\text{пр}} + \alpha_{\text{нд}}$).

Годовой фонд основной заработной платы рабочих-сдельщиков:

$$Z_{\text{осн.год}} = Z_{\text{осн}} * N_{\text{пр}} * 10^{-3} \text{ тыс. руб.} \quad (2.25)$$

Округляем до целого значения по правилам математики

Общий годовой фонд оплаты труда основных производственных рабочих $Z_{\text{год}}$, кроме основной заработной платы, включает также дополнительную:

$$Z_{\text{год}} = Z_{\text{осн.год}} + Z_{\text{доп.год}}, \text{ тыс. руб.} \quad (2.26)$$

Округляем до целого значения по правилам математики

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Определение общего годового фонда заработной платы основных производственных рабочих и их среднемесячного заработка

Дополнительная заработная плата – это оплата отпусков, выполнение государственных обязанностей, перерывов в работе кормящих матерей и т.п. Она принимается в размере процента, в размере процента от основной заработной платы.

Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих, приходящаяся на одну деталь:

$$Z_{\text{доп}} = Z_{\text{осн}} * \alpha_{\text{доп.з}} * 10^{-2}, \text{ руб.} \quad (2.27)$$

Округляем до двух знаков после запятой

где $\alpha_{\text{доп.з}}$ – процент дополнительной заработной платы.

Дополнительная заработная плата основных производственных рабочих за год составляет:

$$Z_{\text{доп.год}} = Z_{\text{осн.год}} * \alpha_{\text{доп.з}} * 10^{-2}, \text{ тыс.руб.} \quad (2.28)$$

Округляем до целого значения по правилам математики

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Определение общего годового фонда заработной платы основных производственных рабочих и их среднемесячного заработка

Среднемесячная заработная плата одного основного производственного рабочего:

$$Z_{\text{мес}} = \frac{Z_{\text{год}} * 10^3}{12 * Ч_{\text{сп.о}}}, \text{ руб.} \quad (2.29)$$

Округляем с точностью до двух знаков после запятой

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Дополнительные расходы и отчисления

- Социальный налог
- Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, транспортных средств и инструментов
- Цеховые расходы

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Дополнительные расходы и отчисления

Единый социальный налог - ЕСН (30%) $\alpha_{ЕСН}$

К ЕСН относятся, отчисления в государственные фонды:

- в Пенсионный фонд (22,0 %);
- в Страховой фонд – на социальное страхование (2,9%);
- в Фонд медицинского страхования – на обязательное медицинское страхование (5,1%).

Отчисления определяются в процентах от суммы основной и дополнительной заработной платы основных производственных рабочих

на одну деталь:

$$O_{ЕСН} = (Z_{осн} + Z_{доп}) * \alpha_{ЕСН} * 10^{-2}, \text{ руб.}$$

Округляем до двух знаков после запятой

на годовой приведенный объем:

$$O_{ЕСН.год} = Z_{год} * \alpha_{ЕСН} * 10^{-2}, \text{ тыс. руб.}$$

Округляем до целого значения по правилам математики

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Дополнительные расходы и отчисления

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, транспортных средств и инструментов

Данная статья расходов включает затраты на содержание, ремонт и амортизацию оборудования, цехового транспорта, инструментов, рабочих мест. Сюда относятся **затраты на оплату труда** вспомогательных производственных рабочих, **отчисления на социальные нужды**, **материалы** на обслуживание и ремонт оборудования, транспортных средств и других средств труда, **топливо** и **электроэнергия** для их функционирования, **амортизационные отчисления** для обновления средств труда и **прочие затраты**.

Они планируются в размере соответствующего процента (по заданию) от основной заработной платы основных производственных рабочих

на деталь:

$$P_{\text{СЭО}} = Z_{\text{осн}} * \alpha_{\text{СЭО}} * 10^{-2}, \text{руб.}$$

Округляем до двух знаков после запятой

на годовой приведенный объем:

$$P_{\text{СЭО.год}} = Z_{\text{осн.год}} * \alpha_{\text{СЭО}} * 10^{-2}, \text{тыс. руб.}$$

Округляем до целого значения по правилам математики

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Дополнительные расходы и отчисления

Цеховые расходы

Данная статья включает затраты на содержание аппарата управления и обслуживающего персонала цеха (заработная плата), отчисления на социальные нужды, амортизацию, ремонт и эксплуатацию зданий, сооружений и инвентаря, износ «малоценных» быстроизнашивающихся предметов, расходы по охране труда, технике безопасности и другие.

Цеховые расходы принимаются в размере соответствующего процента от основной заработной платы основных производственных рабочих

на деталь:

$$Ц_p = Z_{\text{осн}} * \alpha_{\text{ц.р}} * 10^{-2}, \text{ руб.}$$

Округляем до двух знаков после запятой

на годовой приведенный объем:

$$Ц_{\text{р.год}} = Z_{\text{осн.год}} * \alpha_{\text{ц.р}} * 10^{-2}, \text{ тыс.руб.}$$

Округляем до целого значения по правилам математики

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Расчёт цеховой себестоимости продукции

Цеховая себестоимость детали-представителя определяется по формуле:

$$C_{\text{цех}} = M + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + O_{\text{ЕСН}} + P_{\text{сэо}} + Ц_{\text{р}}, \text{ руб.} \quad (2.30)$$

Себестоимость годового приведенного объёма выпуска деталей:

$$C_{\text{цех.год}} = \frac{C_{\text{цех}} * N_{\text{пр}}}{1000} \text{ тыс.руб.}, \quad (2.31)$$

$$C_{\text{ц.год}} = M_{\text{год}} + Z_{\text{осн.год}} + Z_{\text{доп.год}} + O_{\text{ЕСН.год}} + P_{\text{сэо.год}} + Ц_{\text{р.год}}, \text{ тыс. руб.} \quad (2.32)$$

2.4. Расчёт цеховой себестоимости детали-представителя

Калькуляция цеховой себестоимости детали-представителя

Элементы и статьи затрат	Обозначение	Величина затрат, руб	Структура затрат, %
Материалы (за вычетом отходов)	М		
Основная заработная плата основных рабочих			
Дополнительная заработная плата основных рабочих			
Отчисления на социальный нужды, в том числе:			
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			
Цеховые расходы			
Итого			100,0