

ВВЕДЕНИЕ

Один из важнейших экономических показателей деятельности промышленного предприятия, выражающий в денежной форме все его затраты, связанные с изготовлением и реализацией продукции. Себестоимость показывает, во что обходится предприятию выпускаемая им продукция.

Производство является ключевым этапом жизненного цикла продукции, и от того, насколько рационально и экономически эффективно это производство организовано, в решающей степени зависят конечные результаты функционирования предприятия. Именно на стадии осуществления производственных процессов закладывается фундамент таких важных технико-экономических показателей, как производительность труда, себестоимость и качество продукции. Достижение наилучших значений данных показателей обеспечивает предприятию рост прибыли, повышение рентабельности производства, расширение рынка сбыта своей продукции и как результат – повышение конкурентоспособности предприятия.

Под планированием себестоимости продукции понимается расчет величины затрат, необходимых для производства определенного объема, ассортимента и качества продукции, при нормальных организационных, технологических, экономических и экологических условиях.

Цель курсовой работы: Проектирование участка механического цеха по обработке детали "Корпус", подсчёт затрат на производство и реализацию продукции.

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

1 Организационно-экономическая часть

Исходные данные:

Деталь - представитель – «Корпус»;

Масса детали – 0,93 кг;

Масса заготовки – 4,3 кг;

Заготовка – штамповка;

Производство – серийное.

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1– Исходные данные.

№ операции	Наименование операции	Модель станка	Тшт-к Мин	Разряд
020	Токарно-винторезная	16K20	2,23	3
030	Токарно-винторезная	16K20	1,5	3
040	Токарная с ЧПУ	ЕТ-Е65	3,73	5
050	Токарная с ЧПУ	ЕТ-Е65	3,49	5
060	Сверлильная с ЧПУ	2Р135Ф2	4,05	4
070	Фрезерная с ЧПУ	Е600	2,01	5

1.1 Расчет производственной мощности участка

Годовой приведенный выпуск деталей $N_{\text{усл}}$ – условное количество типовых деталей, трудоемкость которых равна трудоемкости всех деталей, закрепленных за участком, определяется по формуле (1).

$$N_{\text{усл}} = \frac{F_{\text{эф}} \cdot K_3 \cdot 60}{T_{\text{шт-к}} \cdot (1 + \alpha)} \quad (1)$$

где $F_{\text{эф}}$ – эффективный годовой фонд работы оборудования, ч;

K_3 – коэффициент загрузки оборудования ($K_3 = 0,8$);

$T_{\text{шт-к}}$ – штучно-калькуляционное время на ведущие операции (наименьшее, но не менее 1 мин);

α – коэффициент допустимых потерь на переналадку (0,05 - 0,08).

Эффективный годовой фонд работы оборудования определяется по формуле (2).

$$F_{\text{эф}} = F_{\text{ном}} \left(1 - \frac{\alpha}{100\%} \right) K_{\text{см}} \quad (2)$$

где $F_{\text{ном}}$ – номинальный годовой фонд рабочего времени, ч;

α – плановый процент потерь времени на ремонт оборудования (принять 4%);

$K_{\text{см}}$ – количество смен (2 смены).

$$F_{\text{эф1}} = 1973 \cdot \left(1 - \frac{5}{100\%} \right) \cdot 2 = 3748,7 \text{ час}$$

$$F_{\text{эф2}} = 1973 \cdot \left(1 - \frac{10}{100\%} \right) \cdot 2 = 3551,4 \text{ час}$$

Расчетное значение $N_{\text{усл}}$ округлить до целой величины, удобной для последующих расчетов.

$$N_{\text{усл}} = \frac{3551,4 \cdot 0,8 \cdot 60}{1,5 \cdot (1 + 0,06)} = 107\,212 \text{ шт.}$$

Принимаем $N_{\text{усл}} \approx 107000$ шт. в год.

1.2 Расчет потребного количества оборудования и его загрузки

Расчетное количество станков на каждой операции определяется по формуле (3).

$$C_{\text{расч}} = \frac{N_{\text{усл}} \cdot T_{\text{шт-к}}}{F_{\text{эф}} \cdot K_{\text{вн}}} \quad (3)$$

где $K_{\text{вн}}$ – коэффициент выполнения норм ($1,05 \div 1,25$);

$$\text{№ 020 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 2,23}{3748,7 \cdot 60 \cdot 1,05} = 1 \quad C_{\text{пр}} = 1$$

$$\text{№ 030 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 1,5}{3748,7 \cdot 60 \cdot 1,1} = 0,64 \quad C_{\text{пр}} = 1$$

$$\text{№ 040 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 3,73}{3551,4 \cdot 60 \cdot 1,15} = 1,63 \quad C_{\text{пр}} = 2$$

$$\text{№ 050 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 3,49}{3551,4 \cdot 60 \cdot 1,2} = 1,46 \quad C_{\text{пр}} = 2$$

$$\text{№ 060 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 4,05}{3551,4 \cdot 60 \cdot 1,25} = 1,6 \quad C_{\text{пр}} = 2$$

$$\text{№ 070 } C_{\text{расч}} = \frac{107000 \cdot 2,01}{3551,4 \cdot 60 \cdot 1,15} = 0,87 \quad C_{\text{пр}} = 1$$

Количество наименований деталей m_q , обрабатываемых на участке, рассчитывается по формуле (4).

$$m_q = \frac{N_{\text{усл}}}{N_{\text{пред}}} \quad (4)$$

где $N_{\text{пред}}$ – количество деталей – представителей, шт.

Количество наименования деталей-представителей рассчитывается по формуле (5).

$$N_{\text{пред}} = \frac{N_{\text{усл}}}{K_{\text{зо max}}} \div \frac{N_{\text{усл}}}{K_{\text{зо min}}} \quad (5)$$

где $K_{\text{зо}}$ – коэффициент закрепленных операций.

$$N_{\text{пред}} = \frac{107000}{20} \div \frac{107000}{11} = 5350 \div 9727 \text{ шт.}$$

Принимаем: $N_{\text{пред}} = 6000 \text{ шт.}$

$$m_q = \frac{107000}{6000} = 17 \text{ шт.}$$

Загрузка оборудования на каждой операций определяется по формуле (6).

$$K_3 = \frac{C_{\text{расч}}}{C_{\text{пр}}} \cdot 100\% \quad (6)$$

$$\text{№ 020 } K_3 = \frac{1}{1} \cdot 100\% = 100 \%$$

$$\text{№ 030 } K_3 = \frac{0,64}{1} \cdot 100\% = 64 \%$$

$$\text{№ 040 } K_3 = \frac{1,63}{2} \cdot 100\% = 82\%$$

$$\text{№ 050 } K_3 = \frac{1,46}{2} \cdot 100\% = 70\%$$

$$\text{№ 060 } K_3 = \frac{1,6}{2} \cdot 100\% = 80\%$$

$$\text{№ 070 } K_3 = \frac{0,87}{1} \cdot 100\% = 87\%$$

Средняя загрузка оборудования на участке определяется по формуле (7).

$$K_{3.\text{ср.}} = \frac{\sum C_{\text{расч}}}{\sum C_{\text{пр}}} \cdot 100\% \quad (7)$$

$$K_{3.\text{ср.}} = \frac{7,2}{9} \cdot 100\% = 80\%$$

Таблица 2 – Количество оборудования и его загрузка.

№ опер.	Модель станка	α , %	$N_{\text{усл}}$ шт	$T_{\text{шт-к}}$ Мин	Категория ремонтной сложности станка	$F_{\text{эф}}$	$K_{\text{вн}}$	$C_{\text{расч}}$	$C_{\text{пр}}$	K_3 , %
020	16K20	5	107000	2,23	14,5	3748,7	1,05	1	1	100
030	16K20	5	107000	1,5	22	3748,7	1,1	0,64	1	64
040	ЕТ-Е65	10	107000	3,73	22	3551,4	1,15	1,63	2	82
050	ЕТ-Е65	10	107000	3,49	22	3551,4	1,2	1,46	2	70
060	2P135Ф2	10	107000	4,05	22	3551,4	1,25	1,6	2	80
070	Е600	10	107000	2,01	12	3551,4	1,15	0,87	1	87
Итого				17,01				7,2	9	$K_{3.\text{ср.}} = 80$

Таблица 3 – Сводная ведомость оборудования.

Тип станка	Габариты	Кол-во станков	Мощность эл. двигателя, кВтч		Стоимость оборудования, руб.		
			Одного станка	Всех станков	Одного станка	Всех станков	Баланс стоимости (с учетом доставки $K=1,08 \div 1,1$)
16K20	2505*1198	2	11	22	440000	880000	968000
ЕТ-Е65	3000*1910	4	17	68	1850000	7400000	8000000
2Р135Ф2	1860*2700	2	10	20	150000	300000	350000
Е600	2040*2445	1	11	11	103000	103000	113000
Итого		9		121			9431000

1.3 Расчет численности рабочих на участке

1.3.1 Расчет численности основных производственных рабочих

Расчет численности основных производственных рабочих по формуле (8).

$$P_{\text{осн}} = \frac{N_{\text{усл}} \cdot T_{\text{шт-к.}}}{F_{\text{пол}} \cdot 60 \cdot K_{\text{вн}} \cdot C_{\text{м}}} \quad (8)$$

$$\text{№ 020 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 2,23}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,05 \cdot 1} = 2,1 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 3 \text{ чел.}$$

$$\text{№ 030 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 1,5}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,1 \cdot 1} = 1,3 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 2 \text{ чел.}$$

$$\text{№ 040 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 3,73}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,15 \cdot 2} = 1,6 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 2 \text{ чел.}$$

$$\text{№ 050 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 3,49}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,2 \cdot 2} = 1,46 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 2 \text{ чел.}$$

$$\text{№ 060 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 4,05}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,25 \cdot 2} = 1,62 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 2 \text{ чел.}$$

$$\text{№ 070 } P_{\text{осн}} = \frac{107000 \cdot 2,01}{1775,7 \cdot 60 \cdot 1,05 \cdot 1} = 1,9 \Rightarrow P_{\text{осн}} = 2 \text{ чел.}$$

где $F_{\text{пол}}$ – полезный годовой фонд рабочего времени одного рабочего, час.

$$F_{\text{пол}} = F_{\text{ном}} \left(1 - \frac{\beta}{100\%} \right) \quad (9)$$

$$F_{\text{пол}} = 1973 \cdot \left(1 - \frac{10}{100\%} \right) = 1775,7 \text{ ч.}$$

где β – плановый процент потерь времени на отпуска, выполнение государственных обязанностей, сокращенный рабочий день ($\beta = 6 \div 13$);

$C_{\text{м}}$ – количество станков-дублеров, которое может обслужить один рабочий.

$$C_{\text{мт}} = \frac{T_{\text{маш}}}{T_{\text{зан}}} + 1 \quad (10)$$

где $T_{\text{маш}}$ – машинно-автоматическое время, мин;

$T_{\text{зан}}$ – время занятости на установку детали, наблюдение за работой станков и на переходы от станка к станку.

$$\text{№040 } C_{\text{MT}} = \frac{2,4}{1,83} + 1 = 2,3 \Rightarrow C_{\text{MT}} = 3$$

$$\text{№ 050 } C_{\text{MT}} = \frac{2}{2,08} + 1 = 1,96 \Rightarrow C_{\text{MT}} = 2$$

$$\text{№ 060 } C_{\text{MT}} = \frac{2,7}{1,64} + 1 = 2,64 \Rightarrow C_{\text{MT}} = 3$$

$$\text{№ 070 } C_{\text{MT}} = \frac{0,85}{1,16} + 1 = 1,7 \Rightarrow C_{\text{MT}} = 2$$

Трудоемкость работ определяется по формуле (11).

$$T = \frac{N_{\text{усл}} \cdot T_{\text{шт-к}}}{60 \cdot K_{\text{BH}}} \quad (11)$$

$$\text{№ 020 } T = \frac{107000 \cdot 2,23}{60 \cdot 1,05} = 3787 \text{ н/ч}$$

$$\text{№ 030 } T = \frac{107000 \cdot 1,5}{60 \cdot 1,1} = 2431 \text{ н/ч}$$

$$\text{№ 040 } T = \frac{107000 \cdot 3,73}{60 \cdot 1,15} = 5784 \text{ н/ч}$$

$$\text{№ 050 } T = \frac{107000 \cdot 3,49}{60 \cdot 1,2} = 5186 \text{ н/ч}$$

$$\text{№ 060 } T = \frac{107000 \cdot 4,05}{60 \cdot 1,25} = 5778 \text{ н/ч}$$

$$\text{№ 070 } T = \frac{107000 \cdot 2,01}{60 \cdot 1,05} = 3413 \text{ н/ч}$$

Таблица 4– Расчет численности производственных рабочих.

№ Опер.	Профессия рабочих	Трудоемкость работ, н/ч	F _{пол}	C _м	Количество рабочих		Разряд
					По расчету	Принято	
020	Токарь	3390	1775,7		2,1	3	3
030	Токарь	2714			1,3	2	3
040	Оператор	6750		3	1,6	2	5
050	Оператор	6315		2	1,46	2	5
060	Оператор	6156		3	1,62	2	4
070	Оператор	3637		2	1,9	2	5
	Итого	28962				13	

Производительность труда рабочих участка определяется по формуле (12).

$$ПТ = \frac{T_{\text{год.общ.}}}{\sum P_{\text{осн.}}} \quad (12)$$

где $T_{\text{год.общ.}}$ – годовая трудоемкость работ, н.ч.

$$ПТ = \frac{28962}{18} = 1609 \frac{\text{н.час}}{\text{чел.}}$$

1.3.2 Расчет численности вспомогательных рабочих

На проектируемом участке количество вспомогательных рабочих принимается по формуле (13)

$$P_{\text{всп}} = \frac{30\% \sum P_{\text{осн}}}{100\%} \quad (13)$$

$$P_{\text{всп}} = \frac{30\% \cdot 13}{100\%} = 3,9 \approx 4 \text{ чел.}$$

Для проектируемого участка количество вспомогательных рабочих определяется по формуле (14).

$$P_{\text{всп}} = \frac{\sum P_{\text{осн}}}{N_{\text{обсл}}}, \text{ чел} \quad (14)$$

где $P_{\text{осн}}$ – общее количество основных рабочих, чел;

$N_{\text{обсл}}$ – норма обслуживания, ед. изм.

Контролер 4 разряда –

$$P_{\text{всп}} = \frac{13}{22} = 0,59 \approx 1 \text{ чел}$$

Наладчик 5 разряда –

$$P_{\text{всп}} = \frac{13}{15} = 0,86 \approx 1 \text{ чел}$$

Слесарь-ремонтник 4 разряда –

$$P_{\text{всп}} = \frac{13}{20} = 0,65 \approx 1 \text{ чел}$$

1.3.3 Расчет численности специалистов и служащих

Исходя из отраслевых норм обслуживания на участке, планируется следующий состав специалистов:

Технолог – 1 чел;

Техник-плановик – 1 чел.

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.4 Расчет стоимости материалов

Стоимость материалов на деталь определяется по формуле (15).

$$C_M = C_3 - C_{\text{отх}} \quad (15)$$

где C_3 – стоимость заготовки, руб.;

$C_{\text{отх}}$ – стоимость отходов, руб.

$$C_3 = C_M \cdot M_3, \quad (16)$$

где C_M – оптовая цена 1 кг материала, руб.;

M_3 – масса заготовки, кг.

$$C_3 = 130 \cdot 1,72 = 223,6 \text{ руб.}$$

Стоимость отходов определяется по формуле (17).

$$C_{\text{отх}} = M_{\text{отх}} \cdot C_{\text{отх}} \quad (17)$$

где $M_{\text{отх}}$ – масса отходов на изготовление одной детали, кг;

$C_{\text{отх}}$ – оптовая цена за 1 кг отходов, руб.

Масса отходов определяется по формуле (18).

$$M_{\text{отх}} = M_3 - M_d, \quad (18)$$

где M_d – масса одной детали, кг.

$$M_{\text{отх}} = 1,72 - 0,93 = 0,79 \text{ кг}$$

$$C_{\text{отх}} = 0,79 \cdot 13,5 = 10,66 \text{ руб.}$$

Стоимость материала на 1 деталь будет составлять:

$$C_M = 223,6 - 10,66 = 212,94 \text{ руб.}$$

Таблица 5– Расход и стоимость основных материалов.

Деталь	Наименование	Корпус
	Годовой условный выпуск, шт.	107000
	Масса одной детали, кг	0,93
	Масса годового условного выпуска, кг: $M_d \cdot N_{\text{усл}}$	99510
Заготовка	Материал	Сталь 45
	Вид заготовки	Штамповка
	Масса заготовки, кг	1,72
	Масса годового условного выпуска, кг: $M_z \cdot N_{\text{усл}}$	184040
Стоимость материала	Оптовая цена за 1 кг материала, руб.	130
	Стоимость заготовки, руб.	223,6
	На годовой условный выпуск, руб. $C_z \cdot N_{\text{усл}}$	23925200
Масса отходов	На одну деталь, кг	0,79
	На годовой условный выпуск, кг: $M_{\text{отх}} \cdot N_{\text{усл}}$	84530
Стоимость отходов	За 1 кг, руб.	13,5
	На одну деталь, руб.	10,66
	На годовой условный выпуск, руб. $C_{\text{отх}} \cdot N_{\text{усл}}$	1140620
Стоимость материалов за вычетом отходов	На 1 деталь, руб.	212,94
	На годовой условный выпуск, руб. $C_m \cdot N_{\text{усл}}$	22784580

1.5 Расчет заработной платы работающих на участке

Оплата труда основных рабочих – сдельно-премиальная, вспомогательных рабочих – повременно-премиальная.

Фонд заработной платы состоит из основной и дополнительной заработной платы и определяется по формуле (19).

$$\Phi OT = 3П_{осн} + 3П_{доп} \quad (19)$$

1.5.1 Расчет заработной платы основных рабочих

Основная заработная плата определяется по формуле (20).

$$3П_{осн} = 3П_{тариф} + Д_{час}, \quad (20)$$

где $3П_{тариф}$ – тарифный (прямой) фонд, руб.

$Д_{час}$ – доплата до часового фонда, руб.

Тарифный фонд определяется по формуле (21).

$$3П_{тариф} = Р_{сд} \cdot N_{усл}, \quad (21)$$

где $Р_{сд}$ – сдельно расценка, руб.

Сдельно-премиальная расценка определяется по формуле (22).

$$Р_{сд} = T_{сгi} \cdot \frac{T_{шт.к.}}{60}, \quad (22)$$

где $T_{сгi}$ – часовая тарифная ставка рабочего-сдельщика соответствующего разряда, руб.

$$Р_{сд} = T_{сгi} \cdot \frac{T_{шт.к.}}{60} \cdot K_{мн} \quad (23)$$

где $K_{мн}$ – коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание.

Таблица 6 – Коэффициент многостаночного обслуживания

Количество обслуживаемых станков C_m	1	2	3	4	5
Коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание	1	0,65	0,48	0,39	0,35

$$\text{№ 020 } P_{\text{сд}} = 128,14 \cdot \frac{2,23}{60} \cdot 1 = 4,76 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 030 } P_{\text{сд}} = 128,14 \cdot \frac{1,5}{60} \cdot 1 = 3,2 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 040 } P_{\text{сд}} = 151,75 \cdot \frac{3,73}{60} \cdot 0,65 = 6,13 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 050 } P_{\text{сд}} = 151,75 \cdot \frac{3,49}{60} \cdot 0,65 = 5,73 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 060 } P_{\text{сд}} = 151,75 \cdot \frac{4,05}{60} \cdot 0,65 = 6,65 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 070 } P_{\text{сд}} = 151,75 \cdot \frac{2,01}{60} \cdot 1 = 5,08 \text{ руб.}$$

Тарифная заработная плата по профессиям:

$$\text{№ 020 } ЗП_{\text{тариф}} = 4,76 \cdot 107000 = 509320 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 030 } ЗП_{\text{тариф}} = 3,2 \cdot 107000 = 342400 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 040 } ЗП_{\text{тариф}} = 6,13 \cdot 107000 = 655910 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 050 } ЗП_{\text{тариф}} = 3,49 \cdot 107000 = 373430 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 060 } ЗП_{\text{тариф}} = 4,05 \cdot 107000 = 433350 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 070 } ЗП_{\text{тариф}} = 2,01 \cdot 107000 = 215070 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{тар. общ.}} = 2529480 \text{ руб.}$$

Доплаты до часового фонда:

$$\text{№ 020 } Д_{\text{час}} = \frac{509320}{100\%} \cdot 35\% = 178262 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 030 } Д_{\text{час}} = \frac{342400}{100\%} \cdot 30\% = 102720 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 040 } Д_{\text{час}} = \frac{655910}{100\%} \cdot 25\% = 163977,5 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 050 } Д_{\text{час}} = \frac{373430}{100\%} \cdot 40\% = 149372 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 060 } Д_{\text{час}} = \frac{433350}{100\%} \cdot 30\% = 130005 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 070 } Д_{\text{час}} = \frac{215070}{100\%} \cdot 30\% = 64521 \text{ руб.}$$

$$Д_{\text{час. общ.}} = 788857,5 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата составит:

$$\text{№ 020 } ЗП_{\text{осн}} = 509320 + 178262 = 687582 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 030 } ЗП_{\text{осн}} = 342400 + 102720 = 445120 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 040 } ЗП_{\text{осн}} = 655910 + 163977,5 = 819887,5 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 050 } ЗП_{\text{осн}} = 373430 + 149372 = 522802 \text{ руб.}$$

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

$$\text{№ 060 ЗП}_{\text{осн}} = 433350 + 130005 = 563355 \text{ руб.}$$

$$\text{№ 070 ЗП}_{\text{осн}} = 215070 + 64521 = 279591 \text{ руб.}$$

$$\text{ЗП}_{\text{осн. общ.}} = 3318337,5 \text{ руб.}$$

Таблица 7 – Расчет основной заработной платы.

Наименование Операции	Т _{ст i} , руб.	Т _{шт-к} , мин	К _{мн}	Расценка, руб.	ЗП _{тариф} (прям), руб.	Д _{час}		ЗП _{осн} , руб.
						%	руб.	
Токарь	128,14	2,23	1	4,76	509320	35	178262	687582
Токарь	128,14	1,5	1	3,2	342400	40	102720	445120
Оператор	151,7	3,73	1	6,13	655910	35	163977,5	819887,5
Оператор	151,7	3,49	0,65	3,49	373430	40	149372	522802
Оператор	151,7	4,05	0,65	4,05	433350	30	130005	563355
Оператор	151,7	2,01	1	2,01	215070	30	64521	279591
Итого					2529480		788857,5	3318337,5

Дополнительная заработная плата планируется в размере 8 ÷ 10% от основной заработной платы и определяется по формуле (24).

$$\text{ЗП}_{\text{доп}} = \frac{(8\% \div 10\%) \sum \text{ЗП}_{\text{осн}}}{100\%} \quad (24)$$

$$\text{ЗП}_{\text{доп}} = \frac{10\% \cdot 3318337,5}{100\%} = 331833,75 \text{ руб.}$$

Страховые взносы планируются в размере 30,2% от ФОТ и определяются по формуле (25).

$$\text{О}_{\text{с.в.}} = \frac{30,2\% \cdot \text{ФОТ}}{100\%} \quad (25)$$

$$\text{О}_{\text{с.в.}} = \frac{30,2\% \cdot 3650221,25}{100\%} = 1102366,82$$

Фонд заработной платы определяется по формуле (26).

$$\text{ФОТ} = \text{ЗП}_{\text{осн. общ.}} + \text{ЗП}_{\text{доп}} \quad (26)$$

$$\text{ФОТ} = 3318337,5 + 331833,75 = 3650221,25 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата основных рабочих на участке определяется по формуле (27).

$$ЗП_{\text{ср.1 раб.}} = \frac{\Phi OT}{12 \cdot \sum \chi_{\text{осн}}} \quad (27)$$

где $\sum \chi_{\text{осн}}$ – общая численность основных рабочих на участке, чел.

$$ЗП_{\text{ср.1 раб.}} = \frac{3650221,25}{12 \cdot 13} = 33398,85 \text{ руб.}$$

1.5.2 Расчет заработной платы вспомогательных рабочих

Оплата за отработанное время – тарифный фонд заработной платы – рассчитывается по формуле (28).

$$ЗП_{\text{тариф.}} = T_{\text{стi}} \cdot F_{\text{пол}} \cdot \chi_{\text{вспi}} \quad (28)$$

где $T_{\text{стi}}$ – часовая тарифная ставка повременщика соответствующего разряда, руб.;

$\chi_{\text{вспi}}$ – количество человек данной профессии.

Слесарь - ремонтник

$$ЗП_{\text{тариф.1}} = 118,03 \cdot 1775,7 \cdot 1 = 209585,87 \text{ руб.}$$

Наладчик

$$ЗП_{\text{тариф.2}} = 129,09 \cdot 1775,7 \cdot 1 = 229225,11 \text{ руб.}$$

Контролер

$$ЗП_{\text{тариф.3}} = 118,03 \cdot 1775,7 \cdot 1 = 209585,87 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{тариф.всп.общ.}} = 611907,24 \text{ руб.}$$

Доплаты до часового фонда ($D_{\text{час.}}$) планируем в размере $30 \div 40\%$ от $ЗП_{\text{тариф.}}$:

$$D_{\text{час.1}} = \frac{209585,87}{100\%} \cdot 40\% = 83834,34 \text{ руб.}$$

$$D_{\text{час.2}} = \frac{229225,11}{100\%} \cdot 35\% = 80228,78 \text{ руб.}$$

$$D_{\text{час.3}} = \frac{209585,87}{100\%} \cdot 30\% = 62875,76 \text{ руб.}$$

$$D_{\text{час.общ.}} = 226938,88 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата вспомогательных рабочих:

$$ЗП_{\text{осн.1}} = 209585,87 + 83834,34 = 293420,21 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{осн.2}} = 229225,11 + 80228,78 = 309453,89 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{осн.3}} = 209585,87 + 62875,76 = 272461,63 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{осн.всп.общ.}} = 875335,73 \text{ руб.}$$

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
						17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 8 – Расчет основной заработной платы вспомогательных рабочих.

Наименование операции	Кол-во человек	Тарифная ставка, руб.	F _{пол} , Час	ЗП _{тариф} , руб.	Д _{час.}		ЗП _{осн} , руб.
					%	руб.	
Слесарь-ремонтник	1		1775,7		40	83834,34	293420,21
Наладчик	1		1775,7		35	80228,78	309453,89
Контролер	1		1775,7		30	62875,76	272461,63
Итого	3					226938,88	875335,73

Дополнительная заработная плата вспомогательных рабочих планируется 8 ÷ 10% от основной зарплаты и рассчитывается по формуле (29).

$$ЗП_{\text{доп}} = \frac{(8\% \div 10\%) \sum ЗП_{\text{осн}}}{100\%}, \quad (29)$$

$$ЗП_{\text{доп1}} = \frac{10\% \cdot 293420,21}{100\%} = 29342,02 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_1 = 293420,21 + 29342,02 = 322762,23 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{доп2}} = \frac{10\% \cdot 309453,89}{100\%} = 30945,38 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_2 = 309453,89 + 30945,38 = 340399,27 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{доп3}} = \frac{10\% \cdot 272461,63}{100\%} = 27246,16 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_3 = 272461,63 + 27246,16 = 299707,79 \text{ руб.}$$

$$ЗП_{\text{доп}} = \frac{10\% \cdot 875335,73}{100\%} = 87533,57 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT = 322762,23 + 340399,27 + 299707,79 = 962869,29 \text{ руб.}$$

Страховые взносы планируются в размере 30,2% от $\Phi OT_{\text{год.всп.}}$ вспомогательных рабочих.

$$O_{\text{с.в.}} = \frac{30,2\% \cdot 962869,27}{100\%} = 290786,52 \text{ руб.}$$

Среднемесячный заработок одного вспомогательного рабочего рассчитывается по формуле (30).

$$ЗП_{\text{ср.1 в.р.}} = \frac{\Phi OT_{\text{год.всп.}}}{12 \cdot \sum Ч_{\text{всп.}}} \quad (30)$$

где $\Phi OT_{\text{год.всп.}}$ – годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, руб.

$$\begin{aligned} ЗП_{\text{ср.1 всп.раб.1}} &= \frac{322762,23}{12 \cdot 1} = 26896,85 \text{ руб.} \\ ЗП_{\text{ср.1 всп.раб.2}} &= \frac{340399,27}{12 \cdot 1} = 28366,60 \text{ руб.} \\ ЗП_{\text{ср.1 всп.раб.3}} &= \frac{299707,79}{12 \cdot 1} = 24975,64 \text{ руб.} \\ ЗП_{\text{ср.1 всп.раб.}} &= \frac{962869,29}{12 \cdot 3} = 26746,36 \text{ руб.} \end{aligned}$$

1.5.3 Расчет заработной платы специалистов и служащих

Месячные оклады служащих устанавливаются:

Технолог – 28000 руб.;

Техник - плановик – 19000 руб.

Расчеты годового фонда заработной платы специалистов и служащих сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Годовой фонд заработной платы специалистов и служащих.

Должность	Ч _{сп} , чел	О _д , руб	ФОТ = О _д · Ч _{сп} · 12, руб
1. Технолог	1	28000	336000
2. Техник-плановик	1	19000	228000
Итого	3		564000

Фонд заработной платы ФОТ, руб, специалистов и служащих определяется по формуле (31).

$$\text{ФОТ} = \text{О}_д \cdot \text{Ч}_{\text{сп}} \cdot 12 \quad (31)$$

где О_д – оклад должностной, руб.;

Ч_{сп} – численность специалистов, чел.

$$\text{ФОТ}_1 = 28000 \cdot 1 \cdot 12 = 336000 \text{ руб.}$$

$$\text{ФОТ}_2 = 19000 \cdot 1 \cdot 12 = 228000 \text{ руб.}$$

1.6 Калькуляция себестоимости детали

Расчет себестоимости детали производится по укрупненной типовой номенклатуре калькуляционных статей расходов.

Результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Калькуляция себестоимости детали.

№	Наименование затрат	На 1 деталь, руб.	На весь выпуск, руб.	% к итогу
1	Сырье и материалы	212,94	22784580	
2	Основная зарплата основных производственных рабочих	31,01	3318337,5	
3	Дополнительная зарплата основных рабочих	3,1	331833,75	
4	Отчисления на страховые взносы ФОТ основных производственных рабочих	10,3	1102366,82	
5	Общепроизводственные расходы	59,7	6389436,7	
6	Общехозяйственные расходы	47,28	5058960	
7	Производственная себестоимость	364,33	38983310	
8	Коммерческие расходы	36,43	3898331	
9	Полная себестоимость	400,76	42881320	

Расчет расходов на содержание и эксплуатацию оборудования.

Расчет затрат приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования

Элементы затрат	Формы расчета	Величина затрат, руб.
1	2	3
1. Амортизация оборудования	$A = \frac{\sum C_{\text{бал}} \cdot H_a}{100\%}, \quad (32)$ <p>где $C_{\text{бал}}$ – полная стоимость всех станков, руб.;</p> <p>H_a – норма амортизации, руб.</p> <p>$H_{\text{ачПУ}} = 12$; $H_a = 10$</p>	$A_1 = \frac{8463000 \cdot 11,6\%}{100\%} = 1015560 \text{ руб.}$ $A_2 = \frac{968000 \cdot 10,3\%}{100\%} = 96800 \text{ руб.}$ $A = 1112360 \text{ руб.}$
2. Затраты на ремонт оборудования ($З_{\text{рем}}$)	$З_{\text{рем}} = \frac{6 \div 10\% \cdot C_{\text{бал}}}{100\%} \quad (33)$	$З_{\text{рем}} = \frac{8\% \cdot 9431000}{100\%} = 754480 \text{ руб.}$

Продолжение таблицы 11

1	2	3
3. Затраты на электроэнергию (Э)	$\mathcal{E} = \frac{\sum M_{эл} \cdot F_{эф. ср.} \cdot K_{з. ср.} \cdot K_{вр.}}{K_{пс} \cdot K_q} \cdot T_{эл}, \quad (34)$ <p>где $\sum M_{эл}$ – общая мощность электродвигателей кВт/час; $F_{эф. ср.}$ – средний эффективный годовой фонд рабочего времени, час; $K_{з. ср.}$ – средний коэффициент загрузки оборудования; $K_{вр.}$ – коэффициент одновременного использования электродвигателей (0,6÷0,7); $K_{пс}$ – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в сетях (0,92÷0,95); K_q – коэффициент, учитывающий потери в сетях (0,9); $T_{эл}$ – стоимость 1кВт·час, руб. (8,29 кВт)</p>	$\mathcal{E} = \frac{121 \cdot 3551,4 \cdot 0,67 \cdot 0,7}{0,95 \cdot 0,9} \times 8,29 = 1954097,46 \text{ руб.}$
4. Заработная плата вспомогательных рабочих, занятых обслуживанием, с отчислением на страховые взносы (ЗП _{соч.})	$ЗП_{соч.} = ЗП_{осн} + ЗП_{доп.} + О_{с. в.} \quad (35)$	$ЗП_{соч.} = 602874,1 + 60287,41 + 200274,77 = 863436,28 \text{ руб.}$
Итого		4684373,75
5. Прочие затраты	Планировать в размере 4 – 5% от суммы всех затрат.	187374,95
Всего		4871748,7

Расчет цеховых расходов определяется по формуле (36).

$$ЦР = \frac{60\% \cdot \text{ФОТ}_{\text{пр.осн.раб.}}}{100\%} \quad (36)$$

$$ЦР = \frac{2529480}{100\%} \cdot 60\% = 1517688 \text{ руб.}$$

Расчет общепроизводственных расходов ОПР, руб, определяется по формуле (37).

$$\text{ОПР} = \text{ЦР} + \text{РСО} \quad (37)$$

$$\text{ОПР} = 1517688 + 4871748,7 = 6389436,7$$

Величину общехозяйственных расходов для калькуляций себестоимости детали определяется по формуле (38).

$$\text{ОХР} = \frac{180 \div 250\% \cdot \text{ФОТ}_{\text{прям}}}{100\%} \quad (38)$$

$$\text{ОХР} = \frac{2529480}{100\%} \cdot 200\% = 5058960 \text{ руб.}$$

Величина коммерческих расходов определяется по формуле (39).

$$\text{КР} = \frac{5 \div 20\% \cdot \text{СС}_{\text{зав}}}{100\%} \quad (39)$$

$$\text{КР} = \frac{38983310}{100\%} \cdot 10\% = 3898331 \text{ руб.}$$

Оптовая цена одной детали определяется по формуле (40).

$$\text{Ц}_{\text{дет}} = \text{СС}_{\text{пол.}} + \text{П}_{\text{п}} \quad (40)$$

где $\text{СС}_{\text{пол.}}$ – полная себестоимость 1 детали, руб.;

$$\text{П}_{\text{п}} = \frac{15 \div 30\% \cdot \text{СС}_{\text{пол.}}}{100\%} \quad (41)$$

$$\text{П}_{\text{п}} = \frac{400,76}{100\%} \cdot 20\% = 80,15 \text{ руб.}$$

$$\text{Ц}_{\text{дет}} = 400,76 + 80,15 = 480,91 \text{ руб.}$$

Себестоимость годового выпуска определяется по формуле (42).

$$\text{С}_{\text{год. вып.}} = \text{Ц}_{\text{дет}} \cdot \text{N}_{\text{усл}} \quad (42)$$

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$C_{\text{год. вып.}} = 480,91 \cdot 107000 = 51457584 \text{ руб.}$$

Прибыль по участку считается по формуле (43).

$$P_{\text{уч.}} = C_{\text{год. вып.}} - C_{\text{год. пол.}} \quad (43)$$

$$P_{\text{уч.}} = 51457584 - 42881320 = 8576264 \text{ руб.}$$

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

1.7 Расчет производственной площади участка

Общая площадь ($S_{\text{общ}}$) участка включает:

1. Производственную площадь ($S_{\text{пр}}$)
2. Вспомогательную площадь ($S_{\text{всп.}}$), занятую рабочим местом мастера, контролера и пр.

Производственная площадь определяется по формуле (44).

$$S_{\text{пр}} = S_{\text{уд}i} \cdot C_i \quad (44)$$

где $S_{\text{уд}i}$ – удельная площадь на станок с включением проходов, м^2

для мелких станков – $7 \div 10 \text{ м}^2$;

для средних станков – $11 \div 20 \text{ м}^2$;

для крупных станков – $21 \div 60 \text{ м}^2$.

Общая площадь участка определяется по формуле (45).

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{пр}} \cdot 1,5 \quad (45)$$

где 1,5 – коэффициент увеличения производственной площади на долю вспомогательных помещений, которые приходятся на участок:

$$S_{\text{общ}} = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ м}^2$$

Расчеты производственной и общей площади участка приведены в таблицу 12.

Таблица 12 – Производственная площадь участка.

Модель станка	Габариты станка, мм	Количество станков	Площадь станка, м^2	Удельная площадь, м^2	
				Один станок	Всех станков
16K20	2505*1198	2	3	10	20
ЕТ-Е65	3000*1910	4	5,7	15	60
2Р135Ф2	1860*2700	2	4,6	14	28
Е600	2040*2445	1	5	12	12
Производственная площадь, $\text{м}^2 (S_{\text{пр}})$					120
Вспомогательная площадь, $\text{м}^2 (S_{\text{всп}})$					60
Общая площадь, $\text{м}^2 (S_{\text{общ}})$					180

1.8 Техничко-экономические показатели участка

Комплекс технико-экономических показателей спроектированного участка приведен в таблице 13.

Таблица 13 - Техничко-экономические показатели участка.

Наименование показателей	Единица измерения	Значение Показателей
1.Годовая программа выпуска	Шт.	107000
2.Стоимость годового выпуска	Руб.	51457584
3.Общая численность, в том числе: - основных рабочих; - вспомогательных рабочих.	Чел. Чел.	13 3
4.Выработка на одного рабочего	Н·ч/чел.	1609
5.Годовой ФОТ, в том числе: - основных рабочих - вспомогательных рабочих	Руб. Руб.	3650221,25 962869,29
6.Среднемесячная ЗП: - основных рабочих - вспомогательных рабочих	Руб. Руб.	33398,85 26746,26
7.Количество оборудования	Станки	9
8.Общая стоимость оборудования	Руб.	9431000
9.Суммарная мощность оборудования	кВт·Ч	121
10.Средняя загрузка оборудования	%	80
11.Производственная площадь участка	м ²	120
12.Стоимость одной детали	Руб.	480,91
13.Полная себестоимость	Руб.	42881320
14.Прибыль по участку	Руб.	8576264

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная курсовая работа выполнена в соответствии с заданием на курсовую работу по дисциплине «Экономика отрасли» и представлена пояснительной запиской и графической частью.

В организационной части сделан расчет производственной мощности участка $N_{\text{усл}} = 107000$ шт, определено потребное количество оборудования – 9 станков, $K_{\text{з ср}} = 80\%$, определено численность работающих на участке – 18 человек, из них основных рабочих – 13 человек, вспомогательных – 3 человека, специалистов и служащих – 2 человека.

В экономической части определен расход и стоимость основных материалов 22784580 руб. на деталь, определены величины среднемесячной заработной платы и она составляет для основных рабочих – 33398,85 рублей, у вспомогательных – 26746,36 руб.

Полная себестоимость детали 400,76 руб. Цена детали 480,91 рублей с учетом планируемой наценки предприятия 20%.

Прибыль 8576264 рублей.

Вывод: В результате анализа и расчетов затрат на данном участке можно сделать вывод, что деталь «Корпус» обладает достаточно небольшой себестоимостью и выгодная для производства, не требует множества станков и рабочей силы.

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Сергеев И.В., Экономика предприятия. Москва. «Финансы и статистика», 2016.
2. Ильянков А.И. Технология машиностроения. Москва, Издательский центр «Академия» 2020.
3. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техниках. Москва, «Высшая школа», 1986.
4. ООО «Сталь-Эксперт»: национальный цифровой ресурс: межотраслевая электронная библиотека: [сайт] – URL: <https://steel-ex.ru/rolled-metal/pokovka-st45/> (дата обращения: 21.03.2022). – Режим доступа: для всех пользователей. – Текст: электронный

					МРМТ 15.02.08.012 ПЗ-КП	Лист
						27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		