

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «САРАТОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АВТО-
МОБИЛЬНОГО СЕРВИСА»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Г.Н. Тарасова

«__» _____ 20__ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО КУРСОВОЙ РАБОТЕ**

ПМ 05. ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДЧИНЕННОГО ПЕРСОНАЛА

специальность 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Саратов, 2017

Методические рекомендации по курсовой работе по ПМ 05. Организация деятельности подчиненного персонала

ГАПОУ СО «Саратовский техникум промышленных технологий и автомобильного сервиса».
Саратов, 2017.

Составители:

Карасева Л.В.

Преподаватель спец. дисциплин высшей
категории

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Методической комиссии
специальных дисциплин

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель _____ С.Ю. Крупенина

Заместитель директора по УР _____ Г.Н. Тарасова

Содержание

	Лист
Введение	5
Организационная часть	6
1.Определение годового приведенного выпуска деталей и количества наименований технологически однородных деталей, обрабатываемых на участке.	5
Расчет норм штучно-калькуляционного времени и расценок.	
1.1 Определение годового приведенного выпуска деталей	6
1.2 Определение количества наименований деталей	7
1.3 Определение норм штучно – калькуляционного времени по операциям технологического процесса	8
1.4 Определение сдельных расценок на операцию	8
2 Определение потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки (использования).	9
3 Определение количества производственных рабочих, их средней квалификации и уровня производительности труда	12
3.1 Анализ многостаночного обслуживания	12
3.2 Определение количества производственных рабочих	12
3.3 Определение производительности труда рабочих	14
3.4 Годовой расход режущего инструмента	14
3.5 Организация наладки оборудования	15
3.6 Организация разработки управляющих программ	16
3.7 Организация технического обслуживания и ремонта станков	17
3.8 Система мер по обеспечению качества продукции	21
Экономическая часть	22
4 Определение годового расхода и стоимости основных материалов	22
5 Определение годового фонда заработной платы производственных рабочих и величины их среднемесячного заработка	23
6 Калькуляция цеховой себестоимости детали-представителя и определение себестоимости годового приведённого объёма выпуска деталей	25
Результующая часть	26
7 Определение экономической эффективности проектируемого технологического процесса (с применением станков с ЧПУ)	26
7.1 Определение исходных данных для экономического сравнения вариантов	26
7.2 Расчет суммы капитальных вложений по сравниваемым вариантам	28
7.3 Расчет себестоимости механической обработки (технологической себестоимости) годовой продукции по сравниваемым вариантам	30
7.4 Определение суммы приведенных затрат по сравниваемым вариантам и расчет годового экономического эффекта	38
7.5 Расчет количества высвобождаемых рабочих, роста производительности	38

сти труда и снижения себестоимости продукции	
7.5.1 Определение численности высвобождаемых рабочих. Обоснование экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ	38
7.5.2 Рост производительности труда	39
7.5.3 Снижение себестоимости продукции	40
7.6 Обоснование экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ	40
Заключение	40
Список использованных источников	41
Общие требования к оформлению курсового проекта	42
Критерии оценки	44
Приложения	45
<i>Приложение 1.</i> Тарифные ставки для рабочих с нормальными условиями	45
<i>Приложение 2.</i> Укрупненные нормативы стоимости станочных приспособлений	45
<i>Приложение 3.</i> Оптовые цены на сборку (разборку) универсальных приспособлений (УСП) и стоимость их проката	47
<i>Приложение 4.</i> Нормы амортизационных отчислений на металлорежущее оборудование (в % к балансовой стоимости)	48
<i>Приложение 5.</i> Нормативы годовых затрат на техническое обслуживание и ремонт устройств ЧПУ	48
<i>Приложение 6.</i> Нормативы затрат на ремонт и техническое обслуживание металлорежущих станков (кроме электронных устройств ПУ)	49
<i>Приложение 7.</i> Бланк задания на курсовое проектирование	50
<i>Приложение 8.</i> Титульный лист	53

Введение

Методические указания по выполнению курсовой работы по ПМ.05.

Организация деятельности подчиненного персонала предназначены для преподавателей и студентов и служат реализации Государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности *15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства* ФГОС СПО.

Курсовая работа представляет собой заключительную самостоятельную работу по изучаемому модулю и предназначена для закрепления учебного материала, а также для подготовки к выполнению выпускного дипломного проекта. Все этапы экономического обоснования технологического процесса, представленные в курсовом проекте, находят своё отражение и в дипломном проекте.

Экономические расчеты курсовой работы проводятся в межпредметной связи с дисциплиной «Технология машиностроения» и на основе результатов курсовой работы по ПМ.05. Организация деятельности подчиненного персонала.

Курсовая работа состоит из трёх основных частей (организационной, экономической и результирующей), охватывающих все вопросы экономического обоснования проекта участка механического цеха по обработке деталей определенного типа, сходных по конструкции и размерам.

Одной из задач курсовой работы является обоснование применения высокоэффективных станков с ЧПУ как важного фактора прогрессивного развития современного производства.

Курсовая работа выполняется в 8 семестре в виде пояснительной записки на основе задания, образец бланка которого прилагается.

Оформление работы выполняется в соответствии стандарту техникума.

Защиту студентом курсовой работы рекомендуется проводить в виде обсуждения в присутствии преподавателей и студентов.

Организационная часть

Выполнение этого раздела работы осуществляется на основе разработанного процесса обработки детали-представителя. Для лучшего обзора и анализа полученных при обосновании технических решений проекта результатов, а также для удобства выполнения расчетов в данном разделе проекта рекомендуется составить таблицу исходных данных по форме 1.

Форма 1

Исходные данные	
Деталь-представитель	<i>корпус</i>
Масса детали	<i>5,5 кг</i>
Масса заготовки	<i>6,8 кг</i>
Заготовка	<i>штамповка, сталь 40Х</i>
Цена 1 тонны отходов	<i>700 руб</i>
Производство	<i>мелкосерийное</i>

Таблица 1

№ операции	Наименование операции	Модель станка	Приспособление	Режущий инструмент	Норма времени, мин				Разряд работы
					То	Тв	Тшт	Тпз	
005	Токарная с ЧПУ	16К20Ф3С5	Патрон	Резцы	1,50	0,68	2,40	25	2
010	Радиально-сверлильная	2Л53	Кондуктор	Сверло Зенкер	0,40 0,35	0,36	1,20	16	3
015	Горизонтально-фрезерная	6Р80	Тиски	Дисковая фреза	1,50	0,81	2,50	23	3
020	Вертикально-фрезерная	6Р13	Тиски	Концевая фреза	2,15	0,81	3,20	23	3
025	Круглошлифовальная	3Б151	Оправка	Шлифовальный круг	2,02	0,53	2,80	19	4

1 Определение годового приведенного выпуска деталей и количества наименований технологически однородных деталей.

Расчет норм штучно – калькуляционного времени и расценок

1.1 Определение годового приведенного выпуска деталей

1.1.1 Годовой приведенный выпуск деталей $N_{пр}$ (условное количество типовых деталей, трудоемкость обработки которых равна трудоемкости всех деталей, закрепленных за участком) определяется исходя из производственной мощности и наиболее рационального использования оборудования по формуле:

$$N_{пр} = M_{Г} * K_3 = \frac{F_d * K_3 * 60}{T_{шт. мин} * (1+a)}, \text{ шт} \quad (1)$$

где

$M_{Г}$ – годовая производственная мощность, шт;

$K_3 = 0,8...0,85$ - коэффициент загрузки оборудования, характеризует достаточно полное использование оборудования и наличие необходимого резерва времени;

F_d – действительный годовой фонд времени работы оборудования (час.), определяется путем умножения количества рабочих дней в году на 8 и на 2 (2003г. - 4000 часов, 2004г. – 4016 часов);

$T_{шт. мин}$ – норма штучного времени на ведущей операции для детали-представителя, мин;

Примечание: В качестве ведущей операции принимается операция с наименьшей нормой времени. В отдельных случаях является целесообразным объединение операций небольшой длительности (менее минуты), выполняемых на станках одной модели.

a – коэффициент допустимых потерь на переналадку;

$a = 0,05-0,08$ для серийного производства;

$a = 0,08-0,10$ для мелкосерийного производства.

Расчетное значение $N_{пр}$ округляется до целой величины, удобной для последующих расчетов.

Ведущая операция **010**

Пример

$$N_{пр} = \frac{4000 * 0,85 * 60}{1,20 * (1+0,08)} = 157407,4 \text{ шт}$$

$$N_{пр} = 160000 \text{ шт}$$

1.2 Определение количества наименований деталей

Количество наименований деталей m_d , обрабатываемых на участке рассчитывается по формуле:

$$m_d = \frac{F_d * K_3 * 60}{T_{шт. мин} * (1+a) * N_{год}}, \text{ шт} \quad (2)$$

где обозначения прежние.

Пример

$$m_d = \frac{4000 * 0,85 * 60}{1,20 * (1+0,08) * 6000} = 26,2 \approx 26 \text{ шт.},$$

при равномерном в течение года выпуске продукции и сохранении за каждым рабочим местом одной операции $K_{30} = m_d$

В данном случае $m_d = 26$ находится в пределах величины $K_{30} = 21- 40$ для мелкосерийного производства, что соответствует задачам проекта.

1.3. Определение норм штучно-калькуляционного времени по операциям технологического процесса

Норма штучно-калькуляционного времени $T_{шт. к}$ на операцию определяется по формуле:

$$T_{шт. к} = T_{шт} + \frac{T_{пз}}{n_d}, \text{ мин} \quad (3)$$

где:

$T_{шт}$ – норма штучного времени по операциям технологического процесса;

$T_{пз}$ – норма подготовительно-заключительного времени по операциям технологического процесса;

n_d – количество деталей в партии.

Примечание: Количество деталей в партии определяется в курсовом проекте по дисциплине «Технология машиностроения».

1.4. Определение сдельных расценок на операцию

Средняя расценка на операцию рассчитывается по формуле:

$$P_{сд} = \frac{C_{ч} * T_{шт. к}}{60}, \text{ коп} \quad (4)$$

$$P_{сд} = C_{мин} * T_{шт. к}, \text{ коп} \quad (5)$$

где:

$C_{ч}$ и $C_{мин}$ – часовая и минутная тарифные ставки соответствующего разряда работы, коп (см. приложение 1).

Расчет норм штучно-калькуляционного времени и расценок целесообразно представить в таблице 2.

Пример расчета для операции 005

$$T_{шк} = 2,40 + \frac{25}{150} = 2,57 \text{ мин.} \quad P_{сд} = 18,2 * 2,57 = 46,8 \text{ коп.}$$

Таблица 2 Нормы штучно-калькуляционного времени и расценки по операциям

№ операции	$T_{шт}$ мин	$T_{пз}$ мин	n_d шт	$T_{шт. к}$ мин	Разряд работы	$C_{мин}$ коп	$P_{сд}$ коп
005	2,40	25	150	2,57	2	18,2	46,8
010	1,20	16		1,31	3	20,2	26,5
015	2,50	23		2,65	3	20,2	53,5
020	3,20	23		3,35	3	20,2	67,7

025	2,80	19		2,93	4	22,4	65,6
-----	------	----	--	------	---	------	------

Трудоемкость обработки детали:

$$T_{\text{Д}} = \sum_1^{m_{\text{оп}}} T_{\text{шт.к}} = 12,81 \text{ мин или } 0,21 \text{ нормо - часов} \quad (6)$$

где:

$m_{\text{оп}}$ – количество операций по техпроцессу.

Общая трудоемкость годового выпуска деталей $T_{\text{Год.общ}}$ в нормо-часах:

$$T_{\text{Год.общ}} = \frac{\sum T_{\text{шт.к}} * N_{\text{пр}}}{60} = \frac{12,81 * 160000}{60} = 34160 \text{ нормо - часов} \quad (7)$$

2 Определение потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки (использования)

Исходя из трудоемкости обработки годового приведенного выпуска на каждой операции, рассчитывается потребное количество станков.

Расчетное количество станков $S_{\text{рас}}$ на каждой операции определяется по формуле:

$$S_{\text{рас}} = \frac{T_{\text{шт.к}} * N_{\text{пр}}}{F_{\text{д}} * 60}, \text{ шт} \quad (8)$$

Значения всех выражений приведено ниже.

Расчетное количество станков (дробное) округляется в большую сторону, таким образом получают принятое количество станков $S_{\text{пр}}$. Коэффициент загрузки оборудования K_3 на данной операции определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{S_{\text{рас}}}{S_{\text{пр}}} \quad (9)$$

Средний коэффициент загрузки оборудования по участку определяется по формуле:

$$K_{3, \text{ср}} = \frac{\sum S_{\text{рас}}}{\sum S_{\text{пр}}} = 0,8 \div 0,85 \quad (10)$$

Пример расчета для операции **005**

$$S_{\text{рас}} = \frac{2,57 * 160000}{4000 * 60} = 1,71 \text{ шт} \quad S_{\text{пр}} = 2$$

$$K_3 = \frac{1,71}{2} = 0,85$$

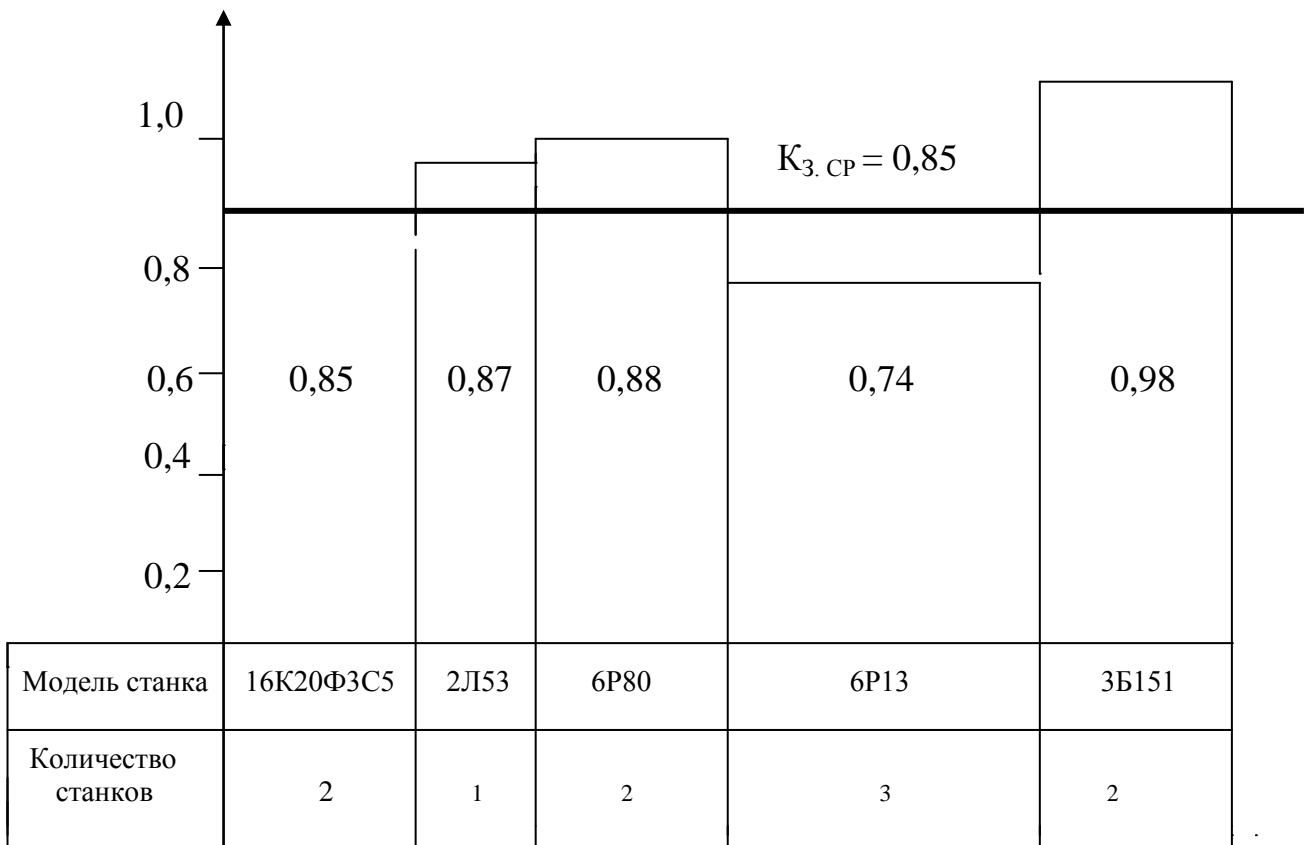
Результаты расчетов по остальным операциям приведены в таблице 3.

Таблица 3 Расчет количества оборудования и коэффициента его загрузки по участку

№ операции	Тип и модель станка	N _{ПР} шт	F _д час	T _{шт.к} мин	S _{РАС} шт	S _{ПР} шт	K _з
005	Токарный патронно-центровой с ЧПУ 16К20Ф3С5	160000	4000	2,57	1,71	2	0,85
010	Радиально-сверлильный 2Л53			1,31	0,87	1	0,87
015	Горизонтально-фрезерный 6Р80			2,65	1,77	2	0,88
020	Вертикально-фрезерный 6Р13			3,35	2,23	3	0,74
025	Круглошлифовальный 3Б161			2,93	1,95	2	0,98

$$\text{Итого: } \sum_{1}^{m \text{ оп}} S_{РАС} = 8,53; \sum_{1}^{m \text{ оп}} S_{ПР} = 10; K_{з. \text{ ср}} = \frac{8,53}{10} = 0,85$$

График загрузки оборудования



На основе количества потребного оборудования составляется ведомость оборудования по форме таблица 4.

3 Определение количества производственных рабочих, их средней квалификации и уровня производительности труда

3.1 Анализ многостаночного обслуживания

Анализ многостаночного обслуживания, определение количества производственных рабочих, их средней квалификации и уровня производительности труда.

3.1.1 Анализ возможности многостаночного обслуживания

Многостаночное обслуживание является одним из направлений повышения эффективности производства, так как обеспечивает сокращение численности производственных рабочих и рост производительности труда.

Многостаночное обслуживание применяется на станках с достаточно высоким уровнем автоматизации. Наилучшие возможности имеются при наличии нескольких одинаковых станков, выполняющих одну и ту же операцию, т.е. станков-дублеров.

Примечание: При выполнении операций, включающих два или более переходов, выполняемых на универсальных станках с ручным управлением. Для определения возможности многостаночного обслуживания необходимо построить циклограмму многостаночного обслуживания.

Количество станков-дублеров, которое может обслужить один рабочий S_M , определяется, исходя из соотношения машинно-автоматического и ручного времени, по формуле:

$$S_M \leq \frac{T_{M. АВТ}}{T_{руч}} + 1, \text{ шт} \quad (11)$$

где:

$T_{M. АВТ}$ – машинно-автоматическое время, мин;

$T_{руч}$ – время выполнения ручных приемов, а также время на наблюдения за работой станков и на переходы от станка к станку, мин (может быть принято 0,1 - 0,5).

S_M – принимается путем округления расчетного значения в меньшую сторону с учетом фактического (принятого) количества станков на данной операции и равномерного распределения работы между рабочими.

Для станков с ЧПУ:

$$T_{M. АВТ} = T_0 + T_B - T_{руч}, \text{ мин} \quad (12)$$

Пример расчета для операции **005**

$$1,5 + 0,68 - 0,1$$

$$S_M \leq \frac{1,5 + 0,68 - 0,1}{0,1} + 1 = 21,8$$

Принимаем $S_M = 2$, т.к. эта операция выполняется на двух станках.

Для остальных моделей станков величина S_M принята равной единицы ($S_M = 1$), поскольку операции, выполняемые на этих станках, состоят из двух и более переходов и непрерывное машинно-автоматическое время является непродолжительным.

3.2. Определение количества производственных рабочих

Расчет численности производственных рабочих $R_{НРАС}$ производится по каждой профессии и разряду (по операциям), исходя из трудоемкости работ за год по формуле:

$$R_{\text{НРАС}} = \frac{T_{\text{шт. к}} * N_{\text{ПР}}}{F_{\text{ДР}} * 60 * S_{\text{М}}}, \text{ чел} \quad (13)$$

где:

$F_{\text{ДР}}$ – действительный годовой фонд времени производственного рабочего (2003г. – 2000 часов, 2004г. – 2008 часов)

Примечание: $F_{\text{ДР}}$ определяется путем умножения количества рабочих дней в году на 8.

Остальные обозначение прежние.

Пример расчета для операции **005** и **010**.

$$R_{\text{НРАС } 005} = \frac{2,57 * 160000}{2000 * 60 * 2} = 1,71 \text{ чел}$$

$$R_{\text{НРАС } 010} = \frac{1,31 * 160000}{2000 * 60 * 1} = 1,75 \text{ чел}$$

Результаты расчетов по остальным операциям показаны в таблице 5

Таблица 5

Расчет численности производственных рабочих

№ операции	S _{ПР} , шт	Профессия рабочего	Разряд	T _{шт. к} , шт	N _{ПР} , шт	F _{ДР} , час	S _М , шт	R _{НРАС} , чел	Численность рабочих, чел		
									Всего R _Н	1-я смена	2-я смена
005		Оператор	2	2,57		2000	2	1,71	2	1	1
010		Сверловщик	3	1,31			1	1,75	2	1	1
015		Фрезеровщик	3	2,65			1	3,53	4	2	2
020		Фрезеровщик	3	3,35			1	4,47	5	3	2
025		Шлифовщик	4	2,98			1	3,97	4	2	2

Итого:

$$\sum_{1}^{m \text{ оп}} R_{\text{Н}} = 17 \text{ чел}$$

3.2.1 Средний разряд производственных рабочих определяется по формуле:

$$i_{\text{СР}} = \frac{\sum_{1}^{m \text{ оп}} (i * R_{\text{Н}})}{\sum_{1}^{m \text{ оп}} R_{\text{Н}}} \quad (14)$$

где:

i – разряд работы.

Пример

$$2*2+3*(2+4+5)+4*2$$

$$i_{CP} = \frac{\dots}{17} = 2,65$$

3.3 Определение производительности труда рабочих

Производительность труда рабочих P_{TP} производительного участка определяется как выработка продукции в нормочасах на одного производственного рабочего по формуле:

$$P_{TP} = \frac{T_{\text{Год. общ.}}}{\Sigma R_N} \text{, нормо-часов} \quad (15)$$

где:

$T_{\text{Год. общ.}}$ – было рассчитано (см. формулу 7); $T_{\text{Год. общ.}} = 34160$ нормо - часов

Пример

$$P_{TP} = \frac{34160}{17} = 2009,4 \text{ нормо - часов}$$

Выработка на одного рабочего 2009,4 нормо - часов в год $F_{\text{ДР 2003 г.}} = 2000$ час, $F_{\text{ДР 2004 г.}} = 2008$ час является достаточно высокой и достигнута за счет многостаночного обслуживания.

3.4 Годовой расход режущего инструмента

Годовой расход режущего инструмента U_P определяется по каждому виду и размеру в штуках по формуле:

$$R_{\text{НРАС}} = \frac{T_{\text{МАШ}} * N_{\text{ПР}}}{T_{\text{ИН}} * 60 * K_{\text{УБ}}}, \text{ шт} \quad (16)$$

где:

$T_{\text{МАШ}}$ – суммарное машинное время на обработку деталей по всем операциям данным инструментом, мин;

$T_{\text{ИН}}$ – стойкость инструмента до полного износа, час (см. таблицу 6);

$K_{\text{УБ}}$ – коэффициент случайной убыли инструмента (см. таблицу 6).

Таблица 6

Наименование инструмента и размер, мм	Продолжительность службы (расчетная), час	Коэффициент, учитывающий случайную убыль
1	2	3
Резцы отрезные с державками 16x20x210	91	0,75
Резцы отрезные плоские 16x38x250	96	0,75
Резцы расточные, проходные и упорные $D=20$ и длина 300	54	0,75
Резцы резьбовые круглые $D=40$	111	0,85
Резцы гальтельные 16x25x250	65	0,80
Резцы обдирочные отогнутые 20x30x300	56	0,85

Резцы чистовые 20x30x300	90	0,85
Фрезы цилиндрические обыкновенные Д=75	48	0,85
Фрезы дисковые Д=110	45	0,85
Фрезы прорезные Д=100	78	0,80
Фрезы одноугольные Д=60	33	0,85
Фрезы торцевые Д=75	33	0,85
Фрезы шпоночные и хвостовые Д=15	51	0,85
Фрезы дисковые со вставками, ножами Д=200	93	0,85
Сверло	40	0,8
Зенкер	45	0,85
Развертка	45	0,85
Шлифовальный круг	150	0,85
Метчик	60	0,85
Притир	140	0,85

Данные, приведенные в таблице 6, взяты из источника /3/.

3.5 Организация наладки оборудования

Здесь следует указать, кто осуществляет наладку – производственный рабочий или наладчик, с предварительной настройкой инструмента вне станка или непосредственно на станке. Кроме того, следует произвести расчет численности наладчиков по участку.

Явочное количество наладчиков по каждому типу станков $R_{н.яв.}$ определяется по формуле:

$$R_{н.яв.} = \frac{S_{пр} * K_{см}}{N_{обс}}, \text{ чел} \quad (17)$$

где:

$K_{см}$ – коэффициент сменности работы оборудования (2 смены);

$N_{обс}$ – норма обслуживания на одного наладчика в смену, шт (для станков с ЧПУ $N_{обс} = 4$, а для универсальных станков $N_{обс} = 10$).

Списочное количество наладчиков рассчитывается по формуле:

$$R_{н.} = \frac{\sum_{m \text{ оп}} R_{н.яв.}}{K_{н}}, \text{ чел} \quad (18)$$

где:

$K_{н}$ – коэффициент, учитывающий невыходы рабочего по уважительной причине: отпуск, болезнь, выполнение государственных и общественных обязанностей и др. ($K_{н} = 0,9$).

Остальные обозначения прежние.

Пример

Явочное количество наладчиков:

- для станков с ЧПУ:

$$R_{\text{Н.ЯВ 005}} = \frac{2 * 2}{4} = 1 \text{ чел}$$

- для универсальных станков:

$$R_{\text{Н.ЯВ 010}} = \frac{1 * 2}{10} = 0,2 \text{ чел}$$

$$R_{\text{Н.ЯВ 015}} = \frac{2 * 2}{10} = 0,4 \text{ чел}$$

$$R_{\text{Н.ЯВ 020}} = \frac{3 * 2}{10} = 0,5 \text{ чел}$$

$$R_{\text{Н.ЯВ 010}} = \frac{2 * 2}{10} = 0,4 \text{ чел}$$

Списочное количество наладчиков всего:

$$R_{\text{Н}} = \frac{1 + 0,2 + 0,4 + 0,5 + 0,4}{0,9} = 3 \text{ чел}$$

3.6 Организация разработки управляющих программ

Успешная эксплуатация станков с ЧПУ требует создания на предприятиях специальной технологической службы-отдела (бюро или лаборатории) программного управления, который имеет в своем составе технологическое бюро, расчетное бюро и бюро записи и контроля программ. Задачи, решение которых возложено на отдел, подразделяются на три группы:

1. технико-организационные задачи, связанные с перспективой внедрения станков;
2. подготовка программ для станков с ЧПУ;
3. обслуживание станков.

Подготовка программ для станков с ЧПУ включает:

- разработку технологического процесса обработки деталей;
- составление программ обработки и запись их на перфоленту и магнитную ленту;
- контроль программ и устранение обнаруженных ошибок;
- перезапись по мере изнашивания;
- учет и хранение программ;
- отладку и внедрение программ.

Технологическое бюро осуществляет рациональный подбор и технико-экономическое обоснование номенклатуры деталей для обработки на станках с ЧПУ, обоснование технико-экономической эффективности приобретаемых для предприятия станков, разработку и выдачу рекомендаций по размещению станков с ЧПУ, разработку мероприятий по организации участков станков с ЧПУ, разработку графиков загрузки и др. технологические вопросы. В обязанности технологов-программистов входит технологическая проработка чертежей, определение траектории движения инструмента, расчета режимов резания, составление технологических заданий на оснастку и инструмента, а также внедрение программ.

Расчетное бюро обеспечивает разработку методики и инструкций по новым системам программирования, алгоритмов и их отладку на ЭВМ. Расчетники-программисты осуществляют расчет координат траектории движения инструмента, составление таблиц и форм для информации, перфорирование программ.

Операторы-наладчики бюро записи и контроля программы производят запись программ на магнитную ленту, контроль в процессе записи, профилактический ремонт и обслуживание оборудования записи и пультов программного управления станков.

При небольшом числе станков с ЧПУ подготовка управляющих программ, наладка и пуск станков, обучение специалистов заводов-заказчиков по технической подготовке производства, автоматизированному расчету программ, ремонту и профилактике пультов управления, наладке станков осуществляется одним из кустовых центров подготовки программ (КЦПП), созданных специальным министерством.

В курсовой работе следует указать форму организации подготовки программ, конкретное содержание выполняемых работ и исполнителей.

3.7 Организация технического обслуживания и ремонта станков

Для повышения эффективности использования металлорежущих станков имеет важное значение обеспечение их постоянной готовности к обработке деталей с заданной производительностью, точностью обработки.

Особо важное значение имеет повышение долговечности, безотказности и сроков сокращения точностных показателей дорогостоящих станков и в том числе станков с ЧПУ.

С этой целью необходимо осуществлять техническое обслуживание и ремонт станков, руководствуясь разработанной «Рациональной системой технического обслуживания и ремонта металло- и деревообрабатывающего оборудования».

В проекте, используя положения и нормы указанной системы, следует для дорогостоящего или лимитирующего оборудования установить следующее:

- комплекс работ по техническому обслуживанию, периодичность их выполнения и исполнителей;
- структуру ремонтного цикла;
- определить продолжительность ремонтного цикла, межремонтного и межсмотрового периода;
- составить план-график ремонтов и плановых осмотров на ремонтный цикл.

В состав технического обслуживания станков с ЧПУ входят следующие виды работ - ежемесячный осмотр:

- станочник производит внешний осмотр станка и устройств ЧПУ в начале каждой смены;
 - дежурные слесари, электрик, электроник производят обязательный осмотр в течение смены в соответствии со своими графиками;
- плановые осмотры производятся слесарями, электриками и электрониками. Периодичность выполнения определяется межосмотровым периодом и отражается в плане-графике;
- постоянное поддержание чистоты помещения, станков, устройств ЧПУ осуществляют уборщики и станочники;
- ежемесячная смазка выполняется оператором (станочником);
- пополнение и замена смазки через 20 – 40 часов работы и реже осуществляется слесарем;
- периодическая промывка и чистота станков и устройств ЧПУ производится слесарями и операторами;
- профилактическая регулировка станков с ЧПУ, обтяжка крепежа и замена быстроизнашивающихся деталей выполняется слесарями и электриками;
- проверка геометрической и технической точности станков осуществляется слесарями;
- профилактические испытания электрооборудования и устройств ЧПУ выполняются электриками и электрониками.

Подробное содержание работ по техническому обслуживанию станков с ЧПУ и порядок их выполнения приведены в источнике /6/.

Структуры ремонтных циклов приведены в таблице 7, а эмпирические формулы для определения продолжительности ремонтных циклов и их частей в таблице 8.

Таблица 7

Структуры ремонтных циклов

Обру- дование	Класс точ- ности	Катего- рия мас- сы	Структура ремонтно- го цикла	Количество		
				Текущих ремон- тов в ремонтном цикле	Плановых осмотров	
					В межремонт- ном периоде	В ремонт- ном цикле
Станки с ЧПУ	-Н-	до 10 т.	Ввод в эксплуатацию тр-тр-тр-тр-кр	4	1	6
		св. 10 до 100 т.	Ввод в эксплуатацию тр-тр-тр-тр-тр-кр	5	2	12
	-П-В- А-	до 10 т.	Ввод в эксплуатацию тр-тр-тр-тр-тр-тр-	6	1	9
		св. 10 до 100 т.	тр-тр-кр		2	18

Обозначения:

тр – текущий ремонт;

кр – капитальный ремонт;

о – осмотр.

Таблица 8 Зависимости для определения продолжительности ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периода

Оборудование	Класс точности	Категория массы	Продолжительность		
			Ремонтного цикла в годах $T_{ЦР}$	Межремонтного периода в месяцах $T_{МР}$	Межосмотрового периода в месяцах $T_{МО}$
Станки с ЧПУ	-Н-	до 10 т.; св. 10 до 100 т.	$T_{ЦР} = \frac{A}{T_{оп.год}} * K_{ом} * K_{пш} * K_{то} * K_{кс} * K_{д} * K_{у} \quad (19)$	$\frac{T_{ЦР} * 12}{5}$	$\frac{T_{ЦР} * 12}{10}$
	-П-В-А-	до 10 т.		$\frac{T_{ЦР} * 12}{6}$	$\frac{T_{ЦР} * 12}{12}$
		св. 10 до 100 т.		$\frac{T_{ЦР} * 12}{9}$ $\frac{T_{ЦР} * 12}{9}$	$\frac{T_{ЦР} * 12}{18}$ $\frac{T_{ЦР} * 12}{27}$
Электродвигатель, комплектующие, станок			$T_{ЦР} = \frac{A}{T_{оп.год}} * K_{то} * K_{в} * K_{д} * K_{у} \quad (20)$	Текущие ремонты выполняются одновременно с ремонтами станков	

Обозначения:

A – номинальный ремонтный цикл в отработанных часах оперативного времени:

- для станков с ЧПУ A = 16809 час;
- для электродвигателей A = 12000 час.

$T_{оп. год}$ – оперативное время работы станка за год час.

$$T_{оп. год} = \frac{(T_H + T_{ПР}) * N_{ПР}}{60 * K_{ВН}}, \text{ час} \quad (21)$$

где:

T_H – номинальный годовой фонд времени работы оборудования (T_0);

$T_{ПР}$ – время простоя оборудования (T_B);

$K_{ВН}$ – коэффициент выполнения нормы (2 смены).

Значение коэффициентов, входящих в эмпирические формулы, приведены в таблице 9.

Таблица 9 Значение коэффициентов

Коэффициент	Определяемый параметр	Числовое значение коэффициента
-------------	-----------------------	--------------------------------

К_{ОМ}	<u>Обрабатываемый материал</u>	
	Сталь конструкционная	1,0
	Прочие материалы	0,75
К_{ПИ}	<u>Применяемый инструмент</u>	
	Металлический	1,0
	Абразивный	0,8
К_{ТО}	<u>Класс точности</u>	
	-Н- нормальный	1,0
	-П- повышенный	1,5
	-В-А- высокий, особо высокий	2,0
К_{КС}	<u>Категория массы</u>	
	до 10 т.	1,0
	св. 10 до 100 т.	1,35
К_В	<u>Возраст станка</u>	
	до 10 лет	1,0
К_Д	<u>Коэффициент долговечности.</u>	
	<u>Коэффициент ремонтных особенностей.</u>	
	Исполнение двигателя:	
	Открытое	1,0
	Закрытое или защищенное	0,6
К_У	<u>Коэффициент условий эксплуатации.</u>	
	Помещение:	
	Сухое, чистое	1,0
	Сухое, грязное	0,9
	Сырое, горячее, загрязненное	0,7

План-график ремонта станка на ремонтный цикл определяет виды ремонтных работ, порядок их чередования и календарные даты (месяц, год) каждого ремонта и планового осмотра.

По данным плана-графика на ремонтный цикл с учетом запланированного оперативного времени и технического состояния станков составляются планы-графики ремонта станков по годам. Годовые планы уточняются путем составления месячных планов. Пример расчета продолжительности ремонтного цикла, межремонтного и межосмотрового периодов и составление плана-графика ремонта токарного станка с ЧПУ модели 16К20Ф3С5 (повышенной точности).

Оперативное время работы станка за год, по формуле:

$$(1,50 + 0,68) * 160000$$

$$T_{\text{оп. год}} = \frac{\quad}{60 * 2} = 2907 \text{ час.}$$

Ремонтный цикл, по формуле:

$$16809$$

$$T_{\text{ЦР}} = \frac{\quad}{2907} * 1,0 * 1,0 * 1,5 * 1,0 * 1,0 * 1,0 = 8,7 \approx 9 \text{ лет.}$$

Межремонтный период (см. табл. 9)

$$T_{\text{ЦР}} * 12 \quad 9 * 12$$

$$T_{MP} = \frac{\dots}{9} = \frac{\dots}{9} = 12 \text{ мес.}$$

Межосмотровый период (см. табл. 9)

$$T_{MO} = \frac{T_{CP} * 12}{18} = \frac{9 * 12}{18} = 6 \text{ мес.}$$

План-график ремонта станка (табл. 10) составлен на основе структуры ремонтного цикла, включающего 8 текущих ремонтов, 9 осмотров и 1 капитальный ремонт (см. табл. 9).

Ввод в эксплуатацию: -о-тр-о-тр-о-тр-о-тр-о-тр-о-тр-о-тр-о-кр.

Таблица 10 План-график ремонта станка модели 16K20Ф3С5

Ввод в эксплуатацию	Виды ремонтных работ	- о - тр - о - тр - о - тр - о - тр - о - тр - о - тр - о -
Дата ремонта (с июня 1981 г.)	Месяц	- 12 - 6 - 12 - 6 - 12 - 6 - 12 - 6 - 12 - 6 - 12 -
	год	1981 1982 1983 1984 1985 1986
Виды ремонтных работ		- тр - о - тр - о - тр - о - тр - о - кр
Дата ремонта	Месяц	- 6 - 12 - 6 - 12 - 6 - 12 - 6 -
	год	1987 1988 1989 1990

3.8 Система мер по обеспечению качества продукции

Для обеспечения высокого качества продукции при ее изготовлении необходимо воздействовать на факторы, влияющие на качество. К их числу относятся следующие:

- качество технической документации;
- качество поступающих заготовок или материала;
- точность технологического оборудования;
- качество режущего, измерительного инструмента и другой технологической оснастки;
- своевременный контроль качества изделий в процессе производства;
- ритмичность работы;
- соблюдение трудовой и технологической дисциплины;
- стимулирование беззадержной сдачи и повышения качества продукции.

Экономическая часть

4 Определение годового расхода и стоимости основных материалов

Годовой расход основных материалов определяется на основе нормы расхода на деталь, величина которой определяется в технологической части.

Стоимость материалов определяется, исходя из стоимости заготовки (расчет выполняется в технологической части проекта), с учетом возвратных сумм за реализованные отходы, по формулам:

$$M = C_3 - C_{отх}, \text{ руб} \quad (22)$$

$$M_{год} = M * N_{пр}, \text{ руб} \quad (23)$$

где:

M – стоимость основных материалов на деталь, руб

$M_{год}$ – стоимость основных материалов на годовой приведенный объем выпуска, руб

C_3 – стоимость заготовки, руб (см. пункт дипломного проекта «Выбор и технико-экономическое обоснование метода получения заготовки»)

$C_{отх}$ – стоимость отходов, руб

$$C_{отх} = C_о * D_о, \text{ руб} \quad (24)$$

где:

$C_о$ – цена 1 кг отходов, руб

$D_о$ – масса отходов на 1 деталь, кг

Расчет приводится в таблице 11.

Таблица 11 Расход и стоимость основных материалов

Деталь	Наименование		Корпус
	Годовой приведенный выпуск, шт		160000
	Масса	Одной детали, кг	5,5
Годового приведенного выпуска, т		880	
Заготовка	Материал		Сталь 40Х
	Вид заготовки		Штамповка
	Норма расхода	На одну заготовку, кг	6,8
На годовой приведенный выпуск, т		1088	
Стоимость материалов	На 1 заготовку, руб (C_3)		48,96
	На годовой приведенный выпуск, руб		7833600
Масса отходов	На одну деталь, кг ($D_о$)		1,3
	На годовой приведенный выпуск, тонн		208
Стоимость отходов	За 1 кг, руб		0,7
	На одну деталь, руб ($C_{отх}$)		0,91
	На годовой приведенный выпуск, т		145600
Стоимость материалов за вычетом отходов	На 1 деталь, руб (M)		48,05
	На годовой приведенный выпуск, руб ($M_{год}$)		7688000

5 Определение годового фонда заработной платы производственных рабочих и величины их среднемесячного заработка

Для оплаты труда рабочих в настоящее время широко применяется сдельно-премиальная система заработной платы.

В дипломном проекте следует установить и обосновать систему оплаты труда рабочих, установить показатели и размеры премирования.

Фонд заработной платы производственных рабочих состоит из основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_{\text{год}} = Z_{\text{о год}} + Z_{\text{д год}}, \text{ руб} \quad (25)$$

Годовой фонд основной заработной платы производственных рабочих-сдельщиков определяется путем умножения основной заработной платы за деталь на годовой объем выпуска деталей, по формуле:

$$Z_{\text{о год}} = \frac{Z_{\text{о}} * N_{\text{пр}}}{100}, \text{ руб} \quad (26)$$

где:

$N_{\text{пр}}$ – годовой приведенный объем выпуска деталей, шт

$Z_{\text{о}}$ – основная заработная плата производственных рабочих за деталь определяется по формуле:

$$Z_{\text{о}} = Z_{\text{т}} * n_{\text{пр}} = \sum_1^{m \text{ оп}} (P_{\text{сд}} * K_{\text{мн}}) * n_{\text{пр}}, \text{ руб} \quad (27)$$

где:

$Z_{\text{т}}$ – заработная плата по тарифу на одну деталь (без учета доплат по повременно-премиальной системе), коп

$n_{\text{пр}}$ – коэффициент, учитывающий приработок (премию, за некоторые виды доплат, например, за руководство бригадой); $n_{\text{пр}} = 1,6$

$P_{\text{сд}}$ – сдельная расценка на операцию, коп (расчет выполнен в таблице 2)

$m \text{ оп}$ – количество операций технологического процесса

$K_{\text{мн}}$ – коэффициент, учитывающий многостаночное обслуживание (значения коэффициента приведены в таблице 12)

Таблица 12

$S_{\text{м}}$	1	2	3	4	5	6	7
$K_{\text{мн}}$	1,0	0,65	0,48	0,39	0,35	0,32	0,30

Годовой фонд дополнительной заработной платы производственных рабочих включает оплату очередных и дополнительных отпусков, оплату времени выполнения государственных и общественных обязанностей и другие выплаты, предусмотренные законодательством о труде за отработанное на производстве время.

Годовой фонд дополнительной заработной платы определяется в размере 20% к основной заработной плате.

Среднемесячная заработная плата производственных рабочих определяется путем деления годового фонда заработной платы на количество производственных рабочих и 12 месяцев в году

Расчет приведен в таблице 13.

Таблица 13 Расчет фонда заработной платы производственных рабочих и среднемесячного заработка

№ операции	Сдельная расценка $P_{СД}$, коп	Коэффициент многостаночности $K_{МН}$	$P_{СД} * K_{МН}$, коп
005	46,8	0,65	30,42
010	26,5	1	26,5
015	53,5	1	53,5
020	67,7	1	67,7
025	65,6	1	65,6

Итого заработная плата по тарифу Z_T на деталь:

$$Z_T = \sum_1^{m \text{ оп}} (P_{СД} * K_{МН}) = 2,44 \text{ руб} \quad (28)$$

Коэффициент приработки: $n_{ПР} = 1,6$

Основная заработная плата за деталь: $Z_0 = Z_T * n_{ПР} = 2,44 * 1,6 = 3,9 \text{ руб}$

Годовой приведенный выпуск деталей: $N_{ПР} = 160000 \text{ шт.}$

Годовой фонд основной заработной платы производственных рабочих:

$$Z_{0 \text{ ГОД}} = Z_0 * N_{ПР} = 3,9 * 160000 = 624000 \text{ руб}$$

Годовой фонд дополнительной заработной платы производственных рабочих (20% к $Z_{0 \text{ ГОД}}$):

$$Z_{Д \text{ ГОД}} = \frac{Z_{0 \text{ ГОД}} * 20}{100} = \frac{624000 * 20}{100} = 124800 \text{ руб.}$$

Годовой фонд заработной платы производственных рабочих (полный):

$$Z_{\text{ГОД}} = Z_{0 \text{ ГОД}} + Z_{Д \text{ ГОД}} = 624000 + 124800 = 748800 \text{ руб.}$$

Среднемесячная заработная плата производственных рабочих:

$$Z_{\text{СР. МЕС}} = \frac{Z_{\text{ГОД}}}{12} = \frac{748800}{12} = 62400 \text{ руб}$$

$$\sum_1^{m \text{ оп}} R_N * 12 \quad 17 * 12$$

6. Калькуляция цеховой себестоимости детали-представителя и определение себестоимости годового приведённого объёма выпуска деталей

Цеховая себестоимость $C_{ц}$ состоит из расходов на основные материалы (за вычетом отходов) M , основной Z_0 и дополнительной Z_d заработной платы производственных рабочих, единого социального налога $ЕСН$, отчислений на содержание и эксплуатацию оборудования $V_{сэо}$, и цеховых расходов $H_{ц}$, т.е. определяется по формуле:

$$C_{ц} = M + Z_0 + Z_d + O_{с.стр} + V_{сэо} + H_{ц}. \quad (29)$$

Порядок определения затрат, составляющих себестоимость детали:

- Стоимость основных материалов (за вычетом отходов) на одно изделие определена в п. (см. таблицу 12); $M = 48,05$ руб
- Основная заработная плата производственных рабочих за деталь определена в п. 3.2; $Z_0 = 3,9$ руб
- Дополнительная заработная плата Z_d на одну деталь определяется в размере 20 % к основной заработной плате по формуле:

$$Z_d = \frac{Z_0 * 20}{100} = \frac{3,9 * 20}{100} = 0,78 \text{ руб} \quad (30)$$

- Единый социальный налог определяются в размере 35,6% от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$O_{с.стр} = \frac{(Z_0 + Z_d) * 35,6}{100} = \frac{(3,9 + 0,78) * 35,6}{100} = 1,67 \text{ руб} \quad (31)$$

- Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования $V_{сэо}$ определяется в размере 200% к основной заработной плате:

$$V_{сэо} = \frac{Z_0 * 200}{100} = \frac{2,44 * 200}{100} = 4,88 \text{ руб} \quad (32)$$

- Цеховые расходы $H_{ц}$ определяются также, как и расходы по содержанию и эксплуатации оборудования в размере 200%:

$$H_{ц} = \frac{Z_0 * 200}{100} = \frac{2,44 * 200}{100} = 4,88 \text{ руб} \quad (33)$$

Расчет цеховой себестоимости детали определяется в таблице 14.

Таблица 14 Калькуляция цеховой себестоимости детали

№	Статьи затрат	Сумма, руб.
1	Материалы (за вычетом отходов)	48,05
2	Основная заработная плата производственных рабочих	3,9
3	Дополнительная заработная плата производственных ра-	0,78

	бочих	
4	Отчисления на социальное страхование	1,67
5	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	4,88
6	Цеховые расходы	4,88

Итого цеховая себестоимость детали $C_{Ц} = 62,16$ руб

Годовой приведенный объем выпуска детали $N_{ПР} = 160000$ шт

Себестоимость годового приведенного объема выпуска деталей:

$$C_{Ц.год} = C_{Ц} * N_{ПР} = 62,16 * 160000 = 9945600 \text{ руб}$$

Результирующая часть

7 Определение экономической эффективности проектируемого технологического процесса (с применением станков с ЧПУ)

Экономическая эффективность запроецированного технологического процесса определяется путем экономического сравнения выбранного варианта технологического процесса с базовым (заводским) вариантом.

При сопоставлении вариантов наиболее экономичным является вариант, имеющий наименьшую величину приведенных затрат.

Приведенные затраты по каждому варианту определяется, исходя из одного и того же объема выпуска, по формуле:

$$П = C_{мо.год} + E_{Н} * K, \text{ руб} \quad (34)$$

где:

$C_{мо.год}$ - себестоимость механической обработки годовой продукции по данному варианту, руб;

K – капитальные вложения по тому же варианту, руб;

$E_{Н}$ – отраслевой нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.
 $E_{Н} = 0,15$.

Годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{Г}$ определяется по разности приведенных затрат двух вариантов:

$$\mathcal{E}_{Г} = П_1 - П_2, \text{ руб.} \quad (35)$$

Если новый вариант технологии требует большую сумму капитальных вложений по сравнению с базовым вариантом (являясь эффективным), то следует определять срок окупаемости дополнительных капитальных вложений за счет экономии получаемой от снижения себестоимости продукции по формуле:

$$T_{ок} = \frac{K_2 - K_1}{C_{мо.год1} - C_{мо.год2}} \leq T_{н.ок}, \text{ лет} \quad (36)$$

где:

$T_{н.ок}$ – нормативный срок окупаемости ($T_{н.ок} = 6,6$ года).

7.1 Определение исходных данных для экономического сравнения вариантов

При сравнении вариантов могут возникнуть два случая:

- новый вариант полностью отличается от базового;

- новый вариант отличается от базового по методу обработки одной, двух поверхностей.

В первом случае себестоимость механической обработки и капитальные вложения следует считать по технологическому процессу в целом, во втором случае – только по изменяемым операциям.

В качестве исходных данных для расчета в первом случае служит ведомость оборудования, приведенная в организационной части (см. таблица 4). По базовому варианту следует составить аналогичную, предварительно определив количество станков и рабочих, исходя из годового приведенного объема выпуска деталей. Во втором случае следует подготовить таблицу 15 по следующей форме:

Таблица 15 Исходные данные для экономического сравнения вариантов

№ п/п	Наименование данных	1-й вариант (базовый)	2-й вариант (проектный)
		Операции	
		Токарно- винторезная	Токарная с ЧПУ
1	2	3	4
1	Деталь-представитель	Корпус	
2	Годовой приведенный объем выпуска $N_{\text{ПР}}$, шт	160000	
3	Количество наименований обрабатываемых деталей $m_{\text{Д}}$, шт	27	
4	Тип и модель станка	Токарно- винторезный 16К20	Токарная с ЧПУ 16К20Ф3С5
5	Норма штучно-калькуляционного времени $T_{\text{ШК}}$, мин	5,46	2,57
6	Основное время на операцию $T_{\text{О}}$, мин		
	6.1 для резцов	3,35	1,50
	6.2 для сверл	0,82	0,42
7	Количество станков $S_{\text{ПР}}$, шт	4	2
8	Коэффициент загрузки $K_{\text{З}}$	0,90	0,85
9	Площадь станка по габаритам $P_{\text{СТ}}$, м ²	3,33	7,17
10	Категория сложности ремонта станка:		
	10.1 механической части $R_{\text{М}}$	11	14,5
	10.2 электротехнической части $R_{\text{Э}}$	8,5	21
11	Оптовая цена станка $C_{\text{СТ}}$, руб	81000	724000
12	Приспособление	Патрон	Патрон
13	Цена приспособления $C_{\text{ПР}}$, руб.	(входит в цену станка)	
14	Количество рабочих, чел:		
	14.1 станочников $R_{\text{Н}}$	8	2
	14.2 наладчиков $R_{\text{Н}}$	0,8	1
	14.3 дополнительная рабочая сила $R_{\text{ДОП}}$	-	1
15	Разряд рабочих:		

	15.1 станочников	3	2
	15.2 наладчиков	5	5
	15.3 настройщиков инструмента	-	5
16	Коэффициент многостаночности S_M	1	2

Определение дополнительных исходных данных для базового варианта:

- количество станков, по формуле (8):

$$S_{РАС1} = \frac{5,46 * 160000}{4000 * 60} = 3,64 \quad S_{ПР1} = 4;$$

- коэффициент загрузки, по формуле (9):

$$K_{з1} = \frac{3,64}{4} = 0,91;$$

- количество производственных рабочих, по формуле (13):

$$R_{NРАС1} = \frac{5,46 * 160000}{2000 * 60 * 1} = 7,281 \quad R_{N1} = 8 \text{ чел.}$$

- количество наладчиков, по формуле (17):

$$R_{Н.ЯВ1} = \frac{4 * 2}{10} = 0,6 \text{ чел.}$$

- расценка за операцию, по формуле (4):

$$P_{СД1} = 20,2 * 5,46 = 1,1 \text{ руб.}$$

7.2 Расчет суммы капитальных вложений по сравниваемым вариантам

Капитальные вложения K , учитываемые при определении эффективности, складываются из следующих затрат:

- балансовая стоимость оборудования $K_{СТ}$;
- стоимость специальных приспособлений $K_{ПР}$ (определяется в том случае, если на данной операции применяется специальное приспособление);
- стоимость производственной площади $K_{ПЛ}$;
- стоимость служебно - бытовых помещений $K_{БЫТ}$;
- стоимость оборотных средств в незавершенном производстве $K_{ОБ}$.

Балансовая стоимость оборудования определяется по формуле:

$$K_{СТ} = \sum_1^{m_{ИЗМ}} (C_{СТ} * S_{ПР}) * 1,1, \text{ руб} \quad (37)$$

где:

$m_{\text{ИЗМ}}$ – количество типо-размеров станков по операциям, учитываемых в расчете эффективности, шт;

$C_{\text{СТ}}$ – оптовая цена станка, руб;

1,1 – коэффициент, учитывающий затраты на транспортировку и монтаж оборудования.

Стоимость специальных приспособлений определяется по формуле:

$$K_{\text{ПР}} = \sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} (C_{\text{ПР}} * S_{\text{ПР}}), \text{ руб} \quad (38)$$

где:

$C_{\text{ПР}}$ – цена комплекта приспособлений, руб.

Стоимость производственной площади рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ПЛ}} = C_{\text{ПЛ}} * \sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} (f_{\text{СТ}} * Y * S_{\text{ПР}}), \text{ руб} \quad (39)$$

где:

$C_{\text{ПЛ}}$ – стоимость 1 м² площади механического цеха, $C_{\text{ПЛ}} = 2800 - 4000$ руб;

$f_{\text{СТ}}$ – площадь станка по габаритам, м² (для станков с ЧПУ с учетом выносных устройств);

Y – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (см. таблице 16).

Таблица 16

Площадь станка по габаритам (длина * ширина), м ²	2,5	3 - 5	6 - 9	10 - 14	15 - 20	21 - 40	41 - 75	св. 75
Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь (Y)	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	1,5

Стоимость служебно - бытовых объектов рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{БЫТ}} = C_{\text{ПЛ. БЫТ}} * f_{\text{ПЛ. БЫТ}} * (\sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} R_{\text{Н}} + \sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} R_{\text{Н}} + \sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} R_{\text{ДОП}}), \text{ руб} \quad (40)$$

где:

$C_{\text{ПЛ. БЫТ}}$ – стоимость служебно-бытовых объектов в расчете на 1 м² площади,

$C_{\text{ПЛ. БЫТ}} = 4000$ руб;

$f_{\text{ПЛ. БЫТ}}$ – площадь служебно-бытовых объектов, приходящаяся на одного рабочего,

$f_{\text{ПЛ. БЫТ}} = 7$ м²;

$R_{\text{Н}}$ – количество производственных рабочих на данной операции, чел;

$R_{\text{Н}}$ – количество наладчиков по обслуживанию станков на данной операции, чел;

$R_{\text{ДОП}}$ - дополнительная рабочая сила, затрачиваемая на подготовку ПУ, настройку инструмента вне станка, изготовление режущего инструмента сверх обычных нормативов, техническое обслуживание и ремонт устройств ЧПУ (при полной загрузке станка с ЧПУ в две смены $K_3 = 0,85$, $R_{\text{ДОП}} = 0,5$ чел на 1 станок).

Стоимость оборотных средств в незавершенном производстве рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ОБ}}^{\text{ИЗМ}} = 3 * m_{\text{ИЗМ}} * n_{\text{Д}} * (C_3 + C_{\text{МО}} * 0,5) \quad (\text{руб.}), \quad (41)$$

где:

3 – число партий деталей, приходящихся в среднем на одно рабочее место и равное трем:

одна – в ожидании обработки;

вторая – на станке в работе;

третья – на транспортировке или контроле;

0,5 – коэффициент нарастания затрат.

$$C_{\text{МО}}^{\text{ИЗМ}} = \frac{C_{\text{МО. ГОД}}^{\text{ИЗМ}}}{N_{\text{ПР}}}, \text{ руб} \quad (42)$$

где:

ИЗМ

$C_{\text{МО. ГОД}}$ – себестоимость механической обработки годового выпуска продукции, руб (см. пункт 3.1.3. методики).

Пример расчета оборотных средств в незавершенном производстве по формуле (38):

$$K_{\text{ОБ}1}^{\text{ИЗМ}} = 3 * 1 * 150 * (48,96 + \frac{572408,73}{160000} * 0,5) = 22837,5 \text{ руб};$$

$$K_{\text{ОБ}2}^{\text{ИЗМ}} = 3 * 1 * 150 * (48,96 + \frac{314236,8}{160000} * 0,5) = 22473 \text{ руб}.$$

Пример расчета капитальных вложений приведен в таблице 17.

¹⁾ Стоимость заготовки (штамповки) в базовом варианте та же, что и в проектном варианте ($C_3 = 48,96$ руб);

²⁾ Стоимость приспособлений в расчете не учитывается, так как входит в оптовую цену станка.

ИЗМ

7.3 Расчет себестоимости механической обработки (технологической себестоимости) готовой продукции по сравниваемым вариантам

В себестоимость механической обработки включаются затраты, зависящие от применяемой техники и технологии, и величина которых является различной для сравниваемых вариантов.

Себестоимость механической обработки годового объема выпуска деталей $C_{\text{МО. ГОД}}^{\text{ИЗМ}}$ определяется по формуле:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
\text{ИЗМ} & & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} & \text{ИЗМ} \\
\mathbf{C_{\text{МО. ГОД}}} = \mathbf{Z_{\text{ГОД}}} + \mathbf{Z_{\text{Н. ГОД}}} + \mathbf{Z_{\text{ИН}}} + \mathbf{A_{\text{ПР}}} + \mathbf{A_{\text{УСП}}} + \mathbf{A_{\text{СТ}}} + \mathbf{A_{\text{ПЛ}}} + \mathbf{C_{\text{РЕМ}}} + \mathbf{C_{\text{ТЕХ. ОБСЛ ЧПУ}}}, & \mathbf{руб} \\
& & & & & & & & & & & \mathbf{(43)}
\end{array}$$

где: индекс изм – означает изменяемые (сравниваемые) операции;

ИЗМ

$Z_{\text{ГОД}}$ – заработная плата производственных рабочих за выполнение годового объема выпуска деталей на сравниваемых операциях с учетом отчислений в фонд социального страхования, руб.;

ИЗМ

$Z_{\text{Н. ГОД}}$ – заработная плата наладчиков за год, руб.;

ИЗМ

$Z_{\text{ИН}}$ – годовая зарплата на настройку инструмента вне станка, руб

Таблица 17 Расчет капитальных вложений по сравниваемым вариантам

Условное обозначение затрат	Номер формулы	1-й вариант (базовый)		2-й вариант (проектный)	
ИЗМ К _{СТ}	37	$81000 * 4 * 1,1$	356400	$724000 * 2 * 1,1$	1592800
ИЗМ 2) К _{ПР}	38	-	-	-	-
ИЗМ К _{ПЛ}	39	$3600 * 3,33 * 4,5 * 4$	215784	$3600 * 7,17 * 4 * 2$	206496
ИЗМ К _{БЫТ}	40	$4000 * 7 * (8 + 0,8)$	246400	$4000 * 7 * (2 + 1 + 0,5 * 2)$	112000
ИЗМ К _{ОБ}	41	$3 * 1 * 150 * (48,96 + 3,58 * 0,5)$	22837,5	$3 * 1 * 150 * (48,96 + 1,96 * 0,5)$	22473
ИТОГО:		ИЗМ К ₁ =	841421,5	ИЗМ К ₂ =	1933769

ИЗМ

$A_{\text{ПР}}$ – затраты на ремонт и содержание специальных приспособлений за год, руб;

ИЗМ

$A_{\text{СТ}}$ - годовые амортизационные отчисления на полное восстановление станка (%);

ИЗМ

$A_{\text{ПЛ}}$ – годовые затраты на амортизацию и содержание помещения, занимаемого станками, м², руб;

ИЗМ

$C_{\text{РЕМ}}$ – годовые затраты на ремонт (включая капитальный) и техническое обслуживание станка (кроме устройств ЧПУ), руб.;

ИЗМ

$C_{\text{ТЕХ. ОБСЛ. ЧПУ}}$ – годовые затраты на техническое обслуживание и ремонт устройств ЧПУ, руб.

ИЗМ

Величина $Z_{\text{ГОД}}$ определяется по формуле:

$$Z_{\text{ГОД}} = Z_{\text{О.ГОД}} * n_{\text{ДОП}} * n_{\text{СТР}}, \quad \text{руб} \quad (44)$$

где:

$Z_{\text{О.ГОД}}$ – основная заработная плата производственных рабочих за выполнение годового объема выпуска деталей на сравниваемых операциях, руб;

$n_{\text{ДОП}} = 1,2$ – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату производственных рабочих;

$n_{\text{СТР}} = 1,356$ – коэффициент, учитывающий отчисление на социальное страхование.

$$Z_{\text{О.ГОД}} = \sum_1^{m \text{ ИЗМ}} \left(\frac{P_{\text{СД}} * K_{\text{МН}}}{100} \right) * n_{\text{ПР}} * N_{\text{ПР}} \quad (\text{руб.}) \quad (45)$$

где обозначения прежние.

ИЗМ

Величина $Z_{\text{Н.ГОД}}$ определяется по формуле:

$$Z_{\text{Н.ГОД}} = C_{\text{Ч.Н}} * F_{\text{ДР.Н}} * \sum_1^{m \text{ ИЗМ}} R_{\text{Н}} * n_{\text{ПР.Н}} * n_{\text{СТР}}, \quad \text{руб} \quad (46)$$

где:

$C_{\text{Ч.Н}}$ – часовая тарифная ставка наладчика соответствующего разряда работы, руб (см. приложение 1);

$n_{\text{ПР.Н}}$ – коэффициент приработки для наладчиков, $n_{\text{ПР.Н}} = 1,4$.

ИЗМ

Величина $Z_{\text{ИН}}$ рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{ИН}} = \sum_1^{m \text{ ИЗМ}} \frac{C_{\text{Ч.ИН}} * n * K_{\text{УБ}} * t_{\text{ИН}} * T_{\text{О}} * N_{\text{ПР}}}{T_{\text{СТ}} * n_{\text{ГР}} * 60}, \quad \text{руб} \quad (47)$$

где:

$C_{ч.ин}$ – часовая тарифная ставка настройщика инструмента вне станка, руб (см. приложение 1).

n - коэффициент, учитывающий начисления на тарифную зарплату рабочего:

$$n = n_{ПР} * n_{д} * n_{СТР} = 1,6 * 1,2 * 1,356 = 2,6$$

$K_{уб}$ – коэффициент, учитывающий случайную убыль и поломку инструмента; принимается в размере $K_{уб} = 1,3$;

$T_{СТ}$ – средняя стойкость инструмента, т.е. стойкость между переточками, мин.

$T_{СТ} = 40$ мин;

$n_{ГР}$ – среднее число граней твердосплавной неперетачиваемой пластинки с механическим креплением, $n_{ГР} = 3$

$t_{ин}$ - среднее время настройки по прибору одного инструмента, мин ($t_{ин} = 4 - 10$ мин).

Остальные значения прежние.

ИЗМ

Величина $A_{ПР}$ определяется по формуле:

$$A_{ПР} = \sum_1^{m_{ИЗМ}} \frac{K_{ПЛ} * S_{ПР} * 1,3}{T_{ВЫП}}, \text{ руб} \quad (48)$$

где:

ИЗМ

$A_{ПР}$ – стоимость комплекта специальных приспособлений на все наименования деталей, обрабатываемых на станках в течение года, руб (см. приложение 4);

1,3 – коэффициент, учитывающий затраты на ремонт специальных приспособлений.

Остальные обозначения прежние.

ИЗМ

Величина $A_{УСП}$ рассчитывается по формулам:

$$A_{УСП} = \sum_1^{m_{ИЗМ}} (C_{УСП} * S_{ПР}) * \frac{N_{ГОД}}{n_{д}}, \text{ руб} \quad (49)$$

где:

$C_{УСП}$ – затраты на сборку и разборку приспособлений при применении УСП, руб:

$$C_{УСП} = C_{СР} + C_{ПРОК} * t_{дн}, \text{ руб} \quad (50)$$

где:

$C_{СР}$ – оптовая цена сборки и разборки одного приспособления, руб (см. приложения 5);

$C_{ПРОК}$ – оптовая цена за один день проката от момента выдачи в цех собранного приспособления до момента возвращения его в мастерскую УСП; принимается равным $C_{ПРОК} = 2$ дня (если время обработки партии не превышает одной смены).

ИЗМ

Величина $A_{СТ}$ рассчитывается по формуле:

$$A_{СТ} = \frac{\sum_1^{m_{ИЗМ}} (C_{СТ} * S_{ПР} * 1,1 * a_{В})}{100}, \text{ руб} \quad (51)$$

где:

a_B – норма амортизационных отчислений на полное восстановление станка, % (см. приложение 6).

Остальные обозначения прежние.

Величина $A_{ПЛ}^{ИЗМ}$ рассчитывается по формуле:

$$A_{ПЛ}^{ИЗМ} = N_{ПЛ}^{ИЗМ} * \sum_1^{m_{ИЗМ}} (f_{СТ} * Y * S_{ПР}), \text{ руб} \quad (52)$$

где:

$N_{ПЛ}$ – затраты на амортизацию и содержание 1 м² площади механического цеха, руб;

(для станков нормальной и повышенной точности $N_{ПЛ} = 280 - 360$ руб;

для станков высокой, особо высокой точности, особо точных, тяжелых станков $N_{ПЛ} = 340 - 400$ руб).

Остальные обозначения прежние.

Величина $C_{РЕМ}^{ИЗМ}$ рассчитывается по формуле:

$$C_{РЕМ}^{ИЗМ} = \sum_1^{m_{ИЗМ}} [(N_M * R_M + N_Э * R_Э) * S_{ПР}], \text{ руб} \quad (53)$$

где:

$N_M, N_Э$ – среднегодовые нормативы затрат на единицу ремонтосложности соответственно механической, электротехнической частей станка, руб (см. приложение 6);

$R_M, R_Э$ – категория сложности ремонта станка (механической, электротехнической частей).

Величина $C_{ТЕХ. ОБСЛ ЧПУ}^{ИЗМ}$ определяется по нормативам в зависимости от типа устройств по формуле:

$$C_{ТЕХ. ОБСЛ ЧПУ}^{ИЗМ} = \sum_1^{m_{ИЗМ}} (N_{ЧПУ} * S_{ПР}), \text{ руб} \quad (54)$$

где:

$N_{ЧПУ}$ – годовые затраты на техническое обслуживание и ремонт устройств ЧПУ, руб (см. приложение 5).

Пример расчета себестоимости механической обработки годового объема выпуска деталей приведен в таблице 18.

Таблица 18 Расчет себестоимости механической обработки по сравниваемым вариантам

Условное обозначение затрат	№ формулы	1-й вариант (базовый)	Сумма, руб	2-й вариант (проектный)	Сумма, руб
ИЗМ $Z_{ГОД}$	44	$1,1 * 1,6 * 160000 * 1,2 * 1,356$	458219,52	$0,3 * 1,6 * 160000 * 1,2 * 1,356$	124968,96
ИЗМ $Z_{Н. ГОД}$	46	$14,1 * 1840 * 0,8 * 1,4 * 1,2 * 1,356$	47282,01	$14,1 * 1840 * 1 * 1,4 * 1,2 * 1,356$	59102,51
ИЗМ $Z_{ИН}$	47	-	-	$\frac{13,4 * 2,6 * 1,3 * 4 * 1,50 * 160000}{40 * 3 * 60}$	6038,93
ИЗМ $A_{ПР}$	48	-	-	-	-
ИЗМ $A_{УСП}$	49	-	-	-	-
ИЗМ $A_{СТ}$	51	$\frac{81000 * 4 * 1,1 * 5,3}{100}$	18889,2	$\frac{724000 * 2 * 1,1 * 5,3}{100}$	84418,4
ИЗМ $A_{ПЛ}$	52	$300 * 3,33 * 4,5 * 4$	17982	$300 * 7,17 * 4 * 2$	17208
ИЗМ $C_{РЕМ}$	53	$(576 * 11 + 138 * 8,5) * 4$	30036	$(576 * 14,5 + 138 * 21) * 2$	22500
ИЗМ $C_{ТЕХ. ОБСЛ ЧПУ}$	54	-	-	$11840 * 2$	23680

7.4 Определение суммы приведенных затрат по сравниваемым вариантам и расчет годового экономического эффекта

Пример расчета дан в таблице 19.

Таблица 19 Расчет величины приведенных затрат, годового экономического эффекта и срока окупаемости дополнительных капитальных вложений

Условное обозначение затрат	№ формулы	Расчет затрат	Сумма, руб.	
			1-й вариант (базовый)	2-й вариант (проектный)
ИЗМ К	-	См. табл. 18	841421,5	1933769
ИЗМ С_{мо.год}	43	См. табл. 19	572408,73	314236,8
П₁	34	$572408,73 + 0,15 * 841421,5$	698621,95	
П₂	34	$314236,8 + 0,15 * 1933769$	604302,15	
Э_Г	35	$698621,95 - 604302,15$	94319,8	
Т_{ок}	36	$\frac{1933769 - 841421,5}{572408,73 - 314236,8}$	4,2 года	

7.5 Расчет количества высвобождаемых рабочих, роста производительности труда и снижения себестоимости продукции

7.5.1 Определение численности высвобождаемых рабочих. Обоснование экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ

Расчет численности высвобождаемых рабочих следует выполнить, исходя из потребного количества станочников и наладчиков по базовому и проектному вариантам. Для станков с ЧПУ кроме того, следует учитывать затраты дополнительного труда на подготовку управляющих программ, изготовление специального инструмента, дежурное обслуживание электронных систем.

Численность высвобождаемых рабочих $Ч_э$ определяется по формуле:

$$Ч_э = \sum_1^{m_{изм}} (R_{N1} + R_{H1}) - \sum_1^{m_{изм}} (R_{N2} + R_{H2} + R_{доп}), \text{ чел} \quad (55)$$

Обозначения прежние.

Пример расчета:

$$Ч_э = (8 + 0,8) - (2 + 1 + 1) = 4,8 \text{ чел (см. таблицу 16).}$$

7.5.2 Рост производительности труда

Рост производительности труда на участке в результате высвобождения численности рабочих можно определять как:

$$\alpha_{\text{п.тр}} = \frac{B_2 - B_1}{B_1} * 100, \% \quad (56)$$

где:

B_1, B_2 – выработка продукции на одного рабочего по сравниваемым вариантам, шт.

$$B_1 = \frac{N_{\text{ПР}}}{\sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} (R_{N2} + R_{H2} + R_{\text{ДОП}}) + ЧЭ}, \text{ шт} \quad (57)$$

$$B_2 = \frac{N_{\text{ПР}}}{\sum_1^{m_{\text{ИЗМ}}} (R_{N2} + R_{H2} + R_{\text{ДОП}})}, \text{ (шт.)} \quad (58)$$

Пример расчета:

$$B_1 = \frac{160000}{(17^3 + 3^4 + 1^5) + 4,8} = \frac{160000}{21 + 4,8} = 6202 \text{ шт.}$$

$$B_2 = \frac{160000}{(17^3 + 3^4 + 1^5)} = \frac{160000}{21} = 7619 \text{ шт.}$$

$$\alpha_{\text{п.тр}} = \frac{7619 - 6202}{620} * 100 = 22,8 \%$$

³⁾ см. табл. 5

⁴⁾ см. расчет по формуле (18).

⁵⁾ см. табл. 15.

7.5.3 Снижение себестоимости продукции

Снижение себестоимости продукции $\alpha_{\text{СЕБ}}$ определяется по формуле:

$$\alpha_{\text{СЕБ}} = \frac{\overset{\text{ИЗМ}}{C_{\text{МО.ГОД 1}}} - \overset{\text{ИЗМ}}{C_{\text{МО.ГОД 2}}}}{C_{\text{Ц.ГОД}} + (\overset{\text{ИЗМ}}{C_{\text{МО.ГОД 1}}} - \overset{\text{ИЗМ}}{C_{\text{МО.ГОД 2}}})} * 100, \% \quad (59)$$

Пример расчета:

$$\alpha_{\text{СЕБ}} = \frac{572408,73 - 314236,8}{9945600 + (572408,73 - 314236,8)} * 100 = 2,5\%$$

7.6 Обоснование экономической эффективности внедрения станков с ЧПУ.

В результате расчетов установлена экономическая целесообразность внедрения разработанного технологического процесса с применением станков с ЧПУ модели 16K20Ф3С5, а именно:

- годовой экономический эффект составляет – $\mathcal{E}_Г = 94319,8$ руб;
- срок окупаемости дополнительных капитальных вложений – $T_{\text{ОК}} = 4,2$ года;
- рост производительности труда рабочих на участке - $\alpha_{\text{П.ТР}} = 22,8$ %;
- снижение себестоимости продукции $\alpha_{\text{СЕБ}} = 2,5$ %.

Заключение

Таблица 20 Техничко - экономические показатели участка

№	Наименование показателей	Единица измерений	Показатели
Выпуск продукции			
1	Годовой приведенный объем выпуска деталей	шт.	160000
2	То же по трудоемкости	н. час.	34160
3	То же по себестоимости	руб.	481120
4	Годовой объем выпуска типовых деталей	шт.	6000
Оборудование и производственная площадь			
5	Количество оборудования	шт.	10
6	Средний коэффициент нагрузки оборудования	руб.	0,65
7	Балансовая стоимость оборудования	руб.	111331
8	Средняя стоимость единицы оборудования	кВт	11133
9	Суммарная мощность оборудования	кВт	87,2
10	Средняя мощность на единицу оборудования	м ²	8,7
11	Производственная площадь участка	м ²	
12	Производственная мощность на единицу оборудования		
Труд			
13	Количество рабочих:		
	а) производственных	чел.	17
	б) наладчиков	чел.	3
14	Средний разряд производственных рабочих		2,65
15	Производительность труда (выработка продукции за год на одного производственного рабочего)	н. час.	2009,6
16	Среднемесячная заработная плата производственных рабочих	руб.	3670,6
Себестоимость единицы продукции			
17	Расход материала на единицу	кг	6,8
18	Трудоемкость единицы продукции	н. час.	0,21
19	Цеховая себестоимость	руб.	62,16
Показатели экономической эффективности			
20	Рост производительности труда	%	22,8
21	Снижение себестоимости	%	2,5
22	Годовой экономический эффект	руб.	94319,8
23	Срок окупаемости капитальных вложений	лет	4,5

Список использованных источников

1. Определение экономической эффективности металлорежущих станков с ЧПУ. М., ЭНИУС, 1979.
2. Великанов К.М., Власов В.Ф., Карандашова К.С. Экономика и организация
3. производства в дипломных проектах. Л., Машиностроение, 1973.
4. Типовые проекты организации рабочих мест станочников на станках с программным управлением. М., Оргстанкипром, 1974.
5. Шарин Ю.С. Подготовка программ для станков с ЧПУ. М., Машиностроение, 1980.
6. Рациональная система технического обслуживания и ремонта станков с ЧПУ.
7. М., ЭНИУС, 1979.
8. Организация контроля на участках станков с ЧПУ. М., Оргстанкипром, 1975.
9. Нормирование операций, выполняемых на металлорежущих станках с ЧПУ.
10. М., Оргстанкипром, 1975.
11. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техниках.
12. М., Высшая школа, 1976.
13. ГОСТ 19605-74. Организация труда.
14. Экономика организаций (предприятий): Учебник для средних профессиональных учебных заведений/Под ред. проф. В.Я. Горфинкеля, проф. В.А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
15. Экономика/Под ред. А.Г. Грязновой, И.П. Николаевой, В.М. Кадыкова. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
16. Оценка бизнеса: Учебник/Под ред. А.Г. Грязновой, М.А. Федотова. – М.: Финансы и статистика, 2006.
17. Экономика фирмы: Учебное пособие/Под ред. Т.В. Муравьевой. – М.: Мастерство, 2005.
18. Экономический анализ: Учебник для вузов/Под ред. Л.Т. Гиляровской. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
19. Экономика предприятия. Учебник/В.И. Титов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2004.

Общие требования к оформлению курсового проекта

Работа начинается с титульного листа, где указаны полные реквизиты учреждения, на базе которого осуществляется разработка КП, и сведения о разработчике и руководителе.

Образец оформления титульного листа размещен в приложении 2.

Формат бумаги – А4 (210 х 297 мм.). *Ориентация книжная.* *Параметры страницы* в меню «Файл» (поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм и нижнее – 20-25 мм). Положение переплета – слева.

Отсчет страниц начинается с титульного листа. Номер страницы ставится по правой стороне нижнего поля листа, начиная с листа «Содержание», которое нумеруется цифрой 2.

Заголовки структурных частей КП (ОГЛАВЛЕНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ГЛАВА, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ) пишутся прописными (заглавными) буквами, с выравниванием по центру. Шрифт Times New Roman, кегль (размер шрифта) – 14, полужирный, междустрочный интервал полусторонний. В тексте работы названия глав полностью пишутся прописными буквами, кегль (размер шрифта) – 14, полужирный, междустрочный интервал полусторонний.

Заголовок параграфа отделяется от заголовка главы тройным одинарным интервалом (одной пустой строкой при полустороннем интервале). Текст отделяется от заголовка параграфа тройным одинарным интервалом (одной пустой строкой при полустороннем интервале). Выравнивание по центру. В конце наименования главы точка не ставится. Перенос слов не допускается.

Главы нумеруются по всей работе арабскими цифрами, номер главы отделяется от названия точкой. Новая глава, как и другие структурные элементы работы, начинается с нового листа.

Параграфы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфов состоит из номера главы и собственного номера параграфа, разделенных точкой. Номер параграфа отделяется от названия точкой.

Заголовки параграфов оформляют строчными (кроме первой буквы — прописной) буквами, шрифт – полужирный. В конце заголовка точку не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовках не допускается. Выравнивание по центру.

Не разрешается оставлять заголовки в нижней части страницы, помещая текст на следующей.

Параметры шрифта текста работы: Шрифт Times New Roman, начертание – обычный, кегль (размер шрифта) – 14. Междустрочный интервал полусторонний.

Выравнивание по ширине. Абзацный отступ (красная строка) – 1,25 см. Цвет текста – Авто или Черный. Текст печатается с одной стороны листа. В тексте используются кавычки «елочки». Не допускается применять кавычки “лапочки”.

При использовании дефиса «-», среднего тире «—» (ctrl + минус на боковой клавиатуре с цифрами) или длинного тире «—» (ctrl + alt+ минус на боковой клавиатуре с цифрами), выбирайте именно тот знак, который вам необходим.

Из всех общепринятых сокращений в КП используется только сокращение «и т.д.», а все остальные – пишутся полностью. При обозначении века используются только римские цифры. Например: «XX век». Инициалы и фамилия пишутся без пробелов. Например: «А.П.Чехов».

При оформлении таблиц, размещаемых как внутри текста, так и на отдельных листах, строка «Таблица 1» выравнивается по правому краю листа. В следующей строке пишется название таблицы без кавычек и точки в конце. Название таблицы не выделяется полужирным и выравнивается по центру. При наличии в тексте единственной таблицы номер ей не присваивается. Если таблица не умещается на одной странице, ее колонки нумеруются, и на следующей странице повторяется строка с номерами колонок без повторения их названия.

В ячейках таблицы:

- допускается применять размер шрифта меньший, чем в основном тексте (12-13);
- применяется одинарный интервал;
- не должно быть абзацного отступа;
- цифровые значения выравниваются по центру, буквенные – по левому краю;
- центровка производится по горизонтали и вертикали;
- заголовки колонок и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки колонок – со строчной (если они составляют одно предложение с заголовком).

При оформлении иллюстративного материала (графиков, диаграмм, фотографий), размещенных как внутри текста, так и на отдельных листах, под иллюстративным материалом пишется слово «Рис.», проставляется его номер арабской цифрой, после которой ставится точка, и с прописной буквы пишется название и, при необходимости, поясняющий текст. Название рисунка выравнивается по центру. Точка в конце названия рисунка не ставится. При наличии в тексте единственного рисунка номер ему не присваивается.

Для таблиц и рисунков, размещенных в основном тексте работы, допустима только сквозная нумерация (отдельная для таблиц и отдельная для рисунков) арабскими цифрами по всему тексту. После названия рисунка и после таблицы всегда пропускается одна строка.

Таблицы и рисунки должны размещаться сразу после ссылки (первого упоминания) на них в тексте на данном листе или (если это невозможно) в начале следующего. Ссылка дается по типу «рис.1» в скобках или без них в зависимости от контекста предложения. При всех последующих ссылках на таблицу или рисунок эти ссылки дают с сокращенным словом «смотри». Например: «(см. рис. 2)». Сокращения «табл.» и «рис.» применяют в тех случаях, когда таблицы и рисунки имеют номера.

Оформление ссылки на использованный источник осуществляется в конце предложения в квадратных скобках с указанием номера книги (источника) в списке источников и литературы, а при дословном цитировании, и с указанием номера страницы, с которой взята цитата. Например: «[4, с.25]». Точка в предложении со ссылкой на источники ставится после ссылки за квадратными скобками.

Библиографическое описание источников в списке источников литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 СИБД «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Документы в списке источников и литературы должны быть расположены в следующей последовательности:

- правительственные документы федерального уровня (законы, постановления, приказы, распоряжения);
- правительственные документы краевого и областного уровня (законы, постановления, приказы, распоряжения);
- стандарты и технические регламенты;
- книги и статьи на русском языке (по алфавиту фамилий авторов или названий в случае отсутствия автора);
- книги и статьи на иностранном языке (по алфавиту фамилий авторов или названий в случае отсутствия автора);
- электронные ресурсы локального доступа;
- электронные ресурсы удаленного доступа.

Критерии оценки

«5» – высокий уровень соответствия параметру оценивания, допускаются незначительные нарушения правил оформления непринципиального характера;

«4» – достаточно высокий уровень соответствия, есть незначительные недочеты (погрешности в оформлении непринципиального характера, погрешности в конструкции контрольно-измерительной оснастки непринципиального характера, погрешности в расчетах непринципиального характера, и т. д.);

«3» – средний уровень соответствия, есть значимые недочеты (погрешности в оформлении принципиального характера, погрешности в конструкции контрольно-измерительной оснастки принципиального характера, погрешности в расчетах принципиального характера, и т. д.);

«2» – низкий уровень соответствия, серьезные и «грубые» недочеты, либо отсутствие признаков данного параметра оценки.

Оценка выставляется по каждому параметру, затем определяется среднее значение.

Приложения

Приложение 1

Тарифные ставки для рабочих с нормальными условиями

Тарифные разряды	1	2	3	4	5	6
Для сдельщиков-станочников	10,06	10,96	12,12	13,4	15,08	17,26
Часовая ставка, руб	16,8	18,2	20,2	22,4	25,2	28,8
Минутная ставка, коп						
Для повременщиков	9,42	10,24	11,36	12,5	14,1	16,14
Часовая ставка, руб						
Для сдельщиков (кроме станочников) часовая ставка, коп.	8,94	9,47	10,78	11,92	13,4	15,34

Приложение 2

Укрупненные нормативы стоимости станочных приспособлений [2, с. 130-134]

Сложность приспособлений		Количество наименований деталей	Стоимость приспособления, руб
Группы	Подгруппы		
I	1-7	1-2	480
II	1-5	1-6	840
III	1-9	3-10	1360
IV	1-9	6-16	2540
V	1-11	10-20	3720
VI	1-5	15-30	5200
VII	1-10	25-40	7820
VIII	1-5	30-50	11480
IX	1-12	40-60	16780
X	1-9	55-75	22880
XI	1-6	61-30	27320
XII	1-9	101-110	36700
XIII	1-5	95-135	36700
XIV	1	100-110	41280
	2	111-120	41940
	4	121-130	45420
XV	3	131-150	46100
XVI	1	141-150	51940
	2	св. 150	52420

Продолжение приложения 2

Группы	Подгруппы	Наименование приспособления
I	1-7	Отправки центровые и конические, втулки разрезные, центры специальные, подставки, призмы, кондукторы накладные
II	1-5	Оправки разжимные цанговые, подставки и губки, кондукторы типа угольников без крепления детали
III	1-9	Оправки разжимные цанговые с врезными шпонками, приспособления небольших размеров для токарных работ, для шлифования плоскостей с установкой на магнитную плиту и два штыря; приспособления для шлифования торцов и пазов, кондукторы накладные типа фланцев, стандартные для втулок, валиков, планок
IV	1-9	Оправки токарные консольные с гидропластом; приспособления с установкой на планшайбу и центрирующую оправку, для фрезерования пазов и уступов, накладки на скальчатые кондукторы для фланцев, валиков, стаканов, кондукторы стационарные для рычагов, фланцев, хомутиков и планок, кондукторы накладные для корпусных деталей
V	1-11	Приспособления для токарных работ с планшайбой для фрезерования мелкого литья, для нарезания резьбы, для рычагов сложной формы, кондукторы кантующиеся для сверления литья
VI	1-5	Приспособления для фрезерования плоскостей, одноместные для тонкостенных деталей, для рычагов, вилок, двух- и трех-позиционные для фрезерования лысок на фланцах, многоместные с зажимом пакета от гидроцилиндра
VII	1-20	Приспособления токарные многоместные, многоместные для шлифования, кондукторы с делительным устройством, многоместные для фрезерования
VIII	1-5	Приспособления к радиально-сверлильным станкам для фрезерования (для деталей среднего литья)
IX	1-12	Приспособления многоместные для фрезерования несложных корпусов и деталей мелкого литья, с многократными зажимами; приспособления для фрезерования боковых поверхностей крупных крышек; приспособления с гидрозажимом, головки многошпиндельные к вертикально-сверлильным станкам
X	1-9	Приспособления для обработки корпусов средне сложности
XI	1-6	Головки делительные с пневмо- или гидрозажимом; приспособления

		собления копировально-фрезерные для обработки отверстий в сложных корпусных деталях
XII	1-9	Приспособления для фрезерования корпусных деталей с наличием устанавливающих клиновых механизмов сменных и убирающихся опор, головки делительные с пневмо- или гидроприводом, приспособления копировально-фрезерные для профилей средней сложности, приспособления для обработки отверстий в сложных базовых деталях
XIII	1-5	Приспособления многопозиционные для фрезерования сложных базовых деталей с наличием убирающихся упоров, для обработки отверстий в сложных корпусных и базовых деталях
XIV	1	Приспособления фрезерования деталей (особо сложных) и станин
XIV	2	Приспособления копировального типа к фрезервальным станкам для обработки профилей особо сложной конфигурации
XV	1	Приспособления к фрезерным станкам типа вращающихся столов
XV	2	Приспособления обработки отверстий в весьма сложных корпусных и базовых деталях
XVI	1	Приспособления обработки отверстий с нескольких сторон в особо сложных корпусных деталях
XVI	2	Приспособления универсального характера с электро-, пневмо- или гидроприводом с достаточно сложной кинематической схемой, обеспечивающей полуавтоматический цикл работы

Приложение 3

Оптовые цены на сборку (разборку) универсально-сборных приспособлений (УСП) и стоимость их проката [2, с. 139]

Группа стоимости УСП	Количество основных деталей УСП	Оптовая цена за сборку (разборку) приспособления, руб	Стоимость проката в течение 1-го дня, руб
I	До 6	36	12,8
II	7-12	70	2
III	18-11	164	3,4
IV	20-11	340	5,8
V	19-10	600	15

Нормы амортизационных отчислений на металлорежущее оборудование
(в % к балансовой стоимости).

Группа основных фондов	Массовое и крупносерийное производство			Серийное и единичное производство		
	Общая норма	В том числе		Общая норма	В том числе	
		На капитальный ремонт	На полное восстановление		На капитальный ремонт	На полное восстановление
Универсальные специализированные: легкие и средние станки весом до 10 т, работающие абразивным инструментом	12,5	5,4	7,1	10,3	4,7	5,6
Универсальные специализированные: легкие и средние станки весом до 10 т, работающие металлическим инструментом.	14,1	7,4	6,7	11,6	6,3	5,3

Нормативы годовых затрат на техническое обслуживание и ремонт устройств ЧПУ
[2, с. 143]

Типы устройств ЧПУ	Годовые затраты при эксплуатации в две смены, руб
ЛКИУ, С-68	5220
С-70, ССУ-4, КЗП	7980
У-221	9720
УМС	11840
Н33, Н22, Н323	13320
Н551	12480

Нормативы затрат на ремонт и техническое обслуживание металлорежущих станков
(кроме электронных устройств ПУ), [2, с. 141]

Металлорежущие станки		Годовые затраты на единицу ремонтной сложности при продолжительности ремонтного цикла в годах ($H_M, H_{Э}$), руб																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Масса до 10 т	Механическая часть	952	816	708	664	616	576	546	522	502	486	470	458	448	438	428	420	414
	Электротехническая часть	224	194	172	158	146	138	132	126	120	116	114	110	108	106	104	102	98
Масса св. 10 т	Механическая часть	1170	998	884	802	742	694	650	626	600	578	560	544	530	516	504	496	486
	Электротехническая часть	246	212	188	172	158	150	142	138	132	128	122	120	116	114	112	110	108

Примечание: нормативы составлены для станков нормальной точности, для станков классов П,В,А и О изменяется коэффициент, равный соответственно 1,2; 1,5; 1,8 и 2,2.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГАПОУ СО «САРАТОВСКИЙ ТЕХНИКУМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АВТОМО-
БИЛЬНОГО СЕРВИСА

РАССМОТРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

на заседании методической комиссии специ-
альных дисциплин

Заместитель директора по учебной работе

Протокол № ___ от «___» _____ 2016 г

_____ Г.Н. Тарасова

Председатель МК _____ С.Ю. Крупенина

«___» _____ 2016 года

Задание

на курсовую работу по **ПМ 05. Организация деятельности подчиненного персонала**

студенту группы _____

специальность *15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства*

фамилия, имя и отчество

на тему

«_____».

Содержание курсовой работы

Содержание

Введение

1. Организация работы участка

1.1. Определение количества обрабатываемых деталей с целью загрузки станков

1.2. Уточнение размера партии деталей

1.3. Определение потребного количества оборудования и коэффициента его загрузки

1.4. Определение численности производственных рабочих

1.5. Определение численности наладчиков, ИТР и МОП

1.6. Планировка участка и расчет площадей

1.7. Организация рабочего места и его обслуживание

1.8. Организация потребности участка в инструменте

1.9. Организация технического обслуживания и ремонта станков

1.10. Система мер по обеспечению качества продукции

2. Техничко-экономические расчеты

2.1. Определение годового фонда заработной платы

2.2. Определение годового расхода и стоимости основных материалов

2.3. Определение цеховой стоимости детали

2.4. Определение экономической эффективности спроектированного технологического про-
цесса

2.5. Техничко-экономические показатели участка

Заключение

Список использованных источников

Дата выдачи задания «___» _____ 20__ г.

Срок представления работы «___» _____ 20__ г.

Студент

Руководитель

_____ Л.В. Карасева

подпись, фамилия и инициалы

подпись, фамилия и инициалы

Министерство образования Саратовской области

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Саратовской области

«Саратовский техникум промышленных технологий и автомобильного сервиса»

КУРСОВАЯ РАБОТА

по ПМ 05. Организация деятельности подчиненного персонала

специальность 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

ТЕМА: «Расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Вал первичный» ДПТМ 151901.2016.10932 с годовым объемом выпуска 2600 штук и двухсменным режимом работы»

Исполнитель:
Костяков Иван Кириллович,
студент группы С-144
очного отделения

(подпись)
« ____ » _____ 2017 г.

Руководитель:

_____ Л.В. Карасева,

(оценка)
« ____ » _____ 2017 г.

Саратов, 2017