

Министерство образования Новосибирской области
ГАПОУ НСО «Новосибирский машиностроительный колледж»

Рассмотрено на ПЦК
профессионального цикла
Протокол № ____
от « ____ » _____ 2017 г.
_____ Зорин Г.А.

Утверждаю
Заместитель директора по УПР
_____ Т.А.Москаленко
« ____ » _____ 2017г.

Методические рекомендации по выполнению междисциплинарного
курсового проекта
по МДК 02.01. Планирование и организация работы структурного
подразделения
в составе ПМ.02 Участие в организации производственной деятельности
структурного подразделения
и дисциплине ОП.12 Основы экономики, организации и правового
обеспечения профессиональной деятельности
для студентов, обучающихся по специальности
15.02.08 Технология машиностроения

Новосибирск

2017

Разработчик: ГАПОУ НСО «Новосибирский машиностроительный колледж»

Авторы:

Преподаватель высшей категории Кабиров С.С.

Преподаватель Усова Т.С.

Заместитель директора по УПР Москаленко Т.А.

Методические указания по выполнению курсовых проектов разработаны в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и Положения об итоговой государственной аттестации выпускников учреждений СПО в Российской Федерации.

1 Цели и задачи курсового проектирования

Выполнение курсового проекта осуществляется на заключительном этапе изучения междисциплинарного курса «МДК 02.01. Планирование и организация работы структурного подразделения» и дисциплины ОП.12 Основы экономики, организации и правового обеспечения профессиональной деятельности, предусмотренных учебным планом в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, в ходе которого осуществляется обучение применению полученных знаний и умений при экономическом обосновании технологического процесса обработки деталей.

Выполнение курсового проекта студентами проводится с целью:

- закрепление навыков работы со справочной литературой и нормативными документами;
- систематизации и закрепления полученных знаний и умений по общепрофессиональным и специальным дисциплинам;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- применения теоретических знаний при решении поставленных задач, в том числе и практических;
- применения различных методов сбора информации и анализа изученных в теории вопросов по заданной теме;
- формирования научного мышления (критически анализировать и обобщать имеющийся материал, делать выводы и др.);
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- получения навыков оформления письменных работ в соответствии с установленными требованиями;

➤ получения навыков представления результатов работы в виде научного доклада;

➤ подготовка к разработке экономической части дипломного проекта.

Результатом курсового проектирования должны стать усвоенные предметные знания и профессиональные и общие компетенции студентов.

Методические рекомендации составлены с целью пояснения хода выполнения и написания курсового проекта студентами, а также их применение на консультативных занятиях при выполнении самостоятельной работы.

2 Выбор темы курсового проекта

Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателями ПЦК профессионального цикла, рассматривается и принимается на заседании ПЦК профессионального цикла, согласовывается с заместителем директора по УПР, утверждается и закрепляется за студентами приказом директора колледжа.

Темы курсовых проектов должны соответствовать рекомендуемой примерной тематике курсовых проектов в рабочей программе профессионального модуля ПМ.02 Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения и/или дисциплины ОП.12 Основы экономики, организации и правового обеспечения профессиональной деятельности.

При написании курсового проекта рекомендуется использовать нормативные и законодательные материалы, учебники, учебные пособия, монографии авторов и другую научную, научно-практическую литературу, а также материалы периодической печати.

3 Организация выполнения курсового проекта

Общее руководство и контроль над подготовкой курсовых проектов осуществляется преподавателями МДК 02.01. Планирование и организация работы структурного подразделения и/или дисциплины ОП.12 Основы экономики, организации и правового обеспечения профессиональной деятельности.

Курсовой проект выполняется в сроки определённые рабочим учебным планом образовательным учреждением.

Основными функциями руководителей курсового проекта являются:

- консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения курсового проекта;
- оказание помощи студентам в подборе необходимого материала;
- контроль хода выполнения курсового проекта;
- проверка и оценка готового курсового проекта.

Работу над курсовым проектом необходимо начинать с подбора литературы и других источников информации по закреплённой теме.

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе. Критерии оценки курсового проекта:

- степень усвоения студентом понятий и категорий по теме курсового исследования;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного материала;
- самостоятельность работы, оригинальность в осмыслении материала;
- грамотность и стиль изложения;
- правильность и аккуратность оформления;
- соответствие оформления курсового проекта установленным требованиям.

Примечание.

Критерии, при наличии хотя бы одного из которых работа оценивается только на «неудовлетворительно». К ним относятся:

- тема и/или содержание работы не относится к предмету дисциплины;
- работа перепечатана из Интернета или других носителей информации;
- неструктурированный курсовой проект;
- объём работы менее 15 листов машинописного текста;
- оформление курсового проекта не соответствует требованиям, предъявляемым к проектам в ГАПОУ НСО «Новосибирский машиностроительный колледж»

При оценке письменных работ преподаватель обращает также внимание на следующие распространенные ошибки в работах студентов:

- отсутствие четкости в определении основного содержания курсового проекта, убедительных доказательств, обоснований, выводов и рекомендаций;
- нарушение последовательности изложения, частые повторения, нечёткие формулировки, оговорки, грамматические и математические ошибки;
- неполное раскрытие темы.

Нормы оценивания курсовых проектов:

- оценка «отлично» ставится, если все поставленные задачи выполнены и работа содержит не более чем два недочета;
- оценка «хорошо» ставится, если все поставленные задачи выполнены и работа содержит от двух до четырех недочетов;
- оценка «удовлетворительно» ставится, если выполнены не все поставленные задачи;
- оценка «неудовлетворительно» ставится, если поставленные задачи не выполнены.

4 Требования к структуре курсового проекта

По содержанию междисциплинарный курсовой проект носит практический характер. По объему должен быть не менее 20 страниц печатного текста и не более 50 страниц.

Курсовой проект должен содержать следующие элементы:

– титульный лист, на котором располагается информация об учебном заведении, тема работы, Ф.И.О., специальность и группа студента, данные руководителя, год выполнения (см. Приложение 1);

– бланк с заданием, в котором указывается Ф.И.О, группа студента, тема курсового проекта, сроки выполнения (см. Приложение 2);

– содержание;

– введение;

– основная часть;

– заключение;

– список использованной литературы;

– приложения.

Т.е., по структуре курсовой проект практического характера включает в себя следующие основные разделы:

– содержание, которое включает в себя основные разделы курсового проекта с указанием номера страницы раздела;

– введение объемом 1,5-2 страницы - призвано познакомить читателя с сущностью исследуемой темы; во введении формулируются цель и задачи курсового проекта, указываются исходные данные.

Цель – «то к чему стремятся, что надо осуществить», то, что должно быть достигнуто в итоге работы.

Задачи – предлагают конкретизацию целей исследования: изучить, определить, выявить, обобщить, проверить. В работе необходима формулировка задач, которые решаются в ходе исследовательской работы.

Основная часть курсового проекта, как правило, состоит из четырех частей:

1. Организация работы производственного участка
2. Составление калькуляции полной себестоимости заданной детали.
3. Расчет свободной оптово-отпускной цены детали
4. Техничко-экономические показатели спроектированного участка

Основная часть курсового проекта излагается последовательно в соответствии с содержанием (планом) курсового проекта; все главы работы должны быть логически связаны между собой и в совокупности раскрывать тему.

Заключение, в котором подводятся итоги работы в целом, формулируются выводы, отражающие степень достижения поставленных целей, указываются рекомендации относительно возможностей практического применения материалов работы; содержание заключения последовательно и логически стройно представляет результаты всего курсового проекта; примерный объем заключения составляет 10% от объема курсового проекта.

Список источников является важнейшей частью курсового проекта, поскольку отражает проделанную работу и глубину исследования темы; в список должны быть включены только те источники, которые действительно использовались автором: литература, Интернет-ресурсы.

5 Оформление курсового проекта

По окончании каждой главы курсового проекта студент сдает их руководителю для прочтения и последующего приведения их содержания в соответствии с существующими требованиями. Сделанные замечания студент устраняет в сроки согласованные с руководителем.

Введение и заключение выполняются, как правило, после написания последней главы, когда студент уже имеет полное представление обо всей работе в целом.

Далее курсовой проект сдается на нормоконтроль, где проверяется правильность оформления работы.

1. По объему курсовой проект должен быть до 50 страниц печатного текста, на одной стороне листа белой бумаги в текстовом процессоре MS-Word (или любом другом текстовом процессоре) с использованием бумаги формата А4 (297x210 мм).

2. При оформлении курсового проекта следует учитывать требования к тексту:

– шрифт – Times New Roman;

– размер шрифта – 14;

– в таблицах – размер шрифта – 12;

– междустрочный интервал – 1,5;

– в таблицах междустрочный интервал – 1,15;

– межабзацный интервал: перед – 0 пт, после – 0 пт;

– выравнивание основного текста – по ширине;

– первая строка (красная строка) – 1,25 см;

– текст в таблицы вносим не используя отступ первой строки;

– заголовки СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ПРИЛОЖЕНИЕ выравниваем по центру без отступа 1,25

см, все остальные заголовки и подзаголовки нумеруем и выравниваем по левому краю с отступом 1,25 см.

- между заголовком и подзаголовком 2 интера;
- между заголовком и основным текстом, подзаголовком и основным текстом – 3 интера;
- каждый новый раздел начинается с новой страницы.

3. Страница с содержанием размещается в рамке, согласно требованиям (Приложение 3).

4. Текст работы размещаем в рамку, согласно требованиям (Приложение 4).

5. Поля для всей работы (кроме титульной страницы и страницы с заданием):

- левое – 3,0 см;
- правое – 1,5 см;
- нижнее – 3,0 см;
- верхнее – 2,0 см

6. Все страницы курсового проекта, включая иллюстрации и приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей является титульный лист, оформленный в соответствующем порядке; второй страницей – лист с заданием. Номер страницы на титульной странице и на странице задания не ставится.

6. Содержание курсового проекта можно разбивать на пункты и подпункты по следующей схеме:

1 Наименование – после цифры не ставится точка. В заголовке не ставится точка

1.1 Наименование – точка ставится только между цифрами подзаголовка.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

7. Пункты должны иметь порядковые номера в пределах всей записи, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы);
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращение слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами;

8. Иллюстрации должны иметь названия. Все иллюстрации в курсовом проекте называются рисунками. Каждый рисунок сопровождается подрисуночной подписью. Рисунки имеют сквозную нумерацию. Например:

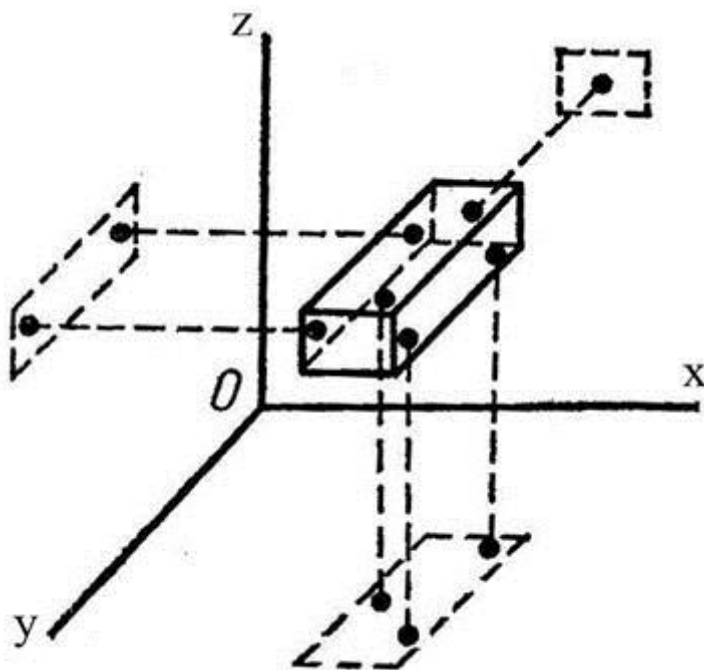


Рисунок 1 - Система базирования призматических заготовок

9. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Обозначение таблицы выравниваем по правому краю, название таблицы следует помещать над таблицей по центру,

без отступа 1,25 см. Нумерация таблиц сквозная. Пример выполнения таблицы:

Таблица 1

Расходы на изготовление детали

№п/п	Наименование детали	Стоимость транспортных расходов	Себестоимость детали	Всего
1	2	3	4	5

При переносе части таблицы на другие страницы по правому краю помещаем текст «продолжение таблицы 1». Например:

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5

10. Формулы, используемые в курсовом проекте выравниваем по центру, со сквозной нумерацией. Например:

$$y = \frac{k}{x} \quad (1)$$

где y - значение функции;

k – коэффициент;

x – аргумент функции.

Для оформления формул используем таблицу размером 3x1; в центральный столбец вписываем формулу, в правый столбец – номер формулы. Далее, используем инструменты *Нет границ* и *Отобразить сетку* из меню Абзац

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой даны в формуле. Значение каждого символа и числового

коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с маленькой буквы.

Формулы в работе следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках. Если в работе только одна формула или уравнение, их не нумеруют.

Записи с расчетами по формулам выравниваем по левому краю.

11. Приложения располагаются в порядке выполнения на них ссылок в тексте курсового проекта. Каждое приложение начинается с нового листа и содержит заголовок ПРИЛОЖЕНИЕ. При наличии в работе нескольких приложений проставляется его нумерация. Например, приложение 1, 2 и т.д. или А, Б, В и т.д. Объем приложений не ограничивается. Приложения не помещаются в рамочку.

12. Указание источников использованной информации (список используемой литературы) начинается с перечня используемых в работе ГОСТОВ, затем указываются справочники и далее учебники и др. дополнительная литература. Учебники и литература располагаются в алфавитном порядке. Называется автор, название литературного источника, место его выпуска, название издательства, год издания и страница.

13. Работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Не следует употреблять как излишне пространных и сложно построенных предложений, так и чрезмерно кратких, лаконичных фраз, слабо между собой связанных, допускающих двойное толкование и т.п.

Не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.п. Фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «существует взгляд», «имеется мнение», выразить мысль в безличной форме «на основе выполненного анализа можно утверждать» и т.п.

14. В курсовом проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

15. Необходимо обратить внимание на правильное оформление списка используемой литературы.

Пример для книги автора

1. Сербиновский Б.Ю., Фролов Н.Н. Экономика предприятий автомобильного транспорта: учебник для СПО. - М.: МарТ – 2010, 496 с.

Пример для статьи

Петров А.П.. Особенности мотивации персонала на автотранспортных предприятиях //материалы научно-практической конференции – Н.Новгород. НФ УРАО с.110-115

Пример для сборника трудов

Современные проблемы теории и практики: Сборник научных трудов/Науч. Ред. А.Г. Маркуша – Новгород: НФ УРАО, 2002г 190с.

Структура курсового проекта, ее оформление, организация выполнения и оценка должны соответствовать требованиям, изложенным в письме Минобразования России от 05.04.1999 №16-32-55 ин/16-В «О рекомендациях по организации выполнения и защиты курсового проекта (проекта) по дисциплине в образовательных учреждениях среднего профессионального образования».

6 Порядок хранения и использования курсовых проектов

Выдача отдельных курсовых проектов студентам для ознакомления с их содержанием может быть разрешена заведующим кабинетом только в пределах помещения учебного кабинета.

Выполненные студентами курсовые работы (проекты) хранятся один год в кабинетах соответствующих дисциплин или учебной части. По истечении указанного срока все курсовые работы (проекты), не представляющие для кабинета интереса, списываются по акту.

Лучшие курсовые работы (проекты), представляющие учебно-методическую ценность, могут быть использованы в качестве учебных пособий в кабинетах и лабораториях образовательного учреждения.

По рекомендации руководителей курсовые работы могут направляться на конкурсы научных студенческих работ при соответствующем их оформлении.

7 Тематика курсовых проектов

1. Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Вилка скользящая».
2. Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Вал-шестерня».
3. Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Вал-червяк».
4. Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Крышка».
5. Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка механической обработки детали «Зубчатое колесо».

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиченко П.П., Рендухов И.М. Учет затрат и калькулирование себестоимости продукции в промышленности. М.: Финансы и статистика, 2010. 224 с.
2. Пелих А.С, Баранников М.М. Экономика машиностроения. Ростов на Дону: Феникс, 2012. 256 с.
3. Туровец О.Г., Билинкис В.Д. Вопросы экономики и организации производства в дипломных проектах. - М.: Высшая школа, 2014. 254 с.
4. Экономика и управление в машиностроении /Под ред. Н.Н.Кожевникова. М.: Академия, 2013. 208 с.
5. Экономика предприятия / Под ред. Н.А.Сафронова. М.: Юристъ, 2012.608 с.
6. www.lib.ua-ru.net Студенческая электронная библиотека «ВЕДА»
7. www.public.ru Публичная Интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика

Министерство образования Новосибирской области

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Руководитель:

(Ф.И.О.)

Очное отделение

«__» _____ 2017 г.

(подпись)

Специальность 15.02.08

«Технология машиностроения»

Курсовой проект

По дисциплине: _____

Тема: _____

Выполнил: студент (ка)

группы _____, очной формы обучения

(Ф.И.О. полностью)

«__» _____ 2017 г. _____

(подпись)

Оценка _____

Подпись руководителя

Новосибирск 201__ г.

Министерство образования Новосибирской области

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
«НОВОСИБИРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

Специальность 15.02.08 «Технология машиностроения»

Группа _____

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

1. Фамилия, имя, отчество студента

2. Дисциплина

3. Тема проекта (работы)

Утверждена приказом директора от «_____» _____ 201__ г. № _____

4. Срок сдачи студентом готового проекта: _____

5. Руководитель курсового проектирования _____

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1 Организация работы производственного участка	5
1.1 Расчет годовой трудоемкости работ участка	6
1.2 Определение потребного количества оборудования на участке и коэффициента его загрузки	7
1.3 Расчет численности промышленно-производственного персонала (ППП) участка	11
1.4 Расчет среднего тарифного разряда рабочих	
1.5 Расчет годового фонда оплаты труда и средней заработной платы ППП на участке	
1.6 Определение стоимости основных производственных фондов участка	
1.7 Проектирование участка цеха механической обработки (расстановка оборудования)	
2 Составление калькуляции полной себестоимости заданной детали	
2.1 Расчет материальных затрат	
2.2 Расчет заработной платы	
2.3 Расчет страховых взносов во внебюджетные фонды	
2.4 Расчет накладных расходов	
2.5 Калькуляция полной себестоимости заданной детали	
3 Расчет свободной оптово-отпускной цены детали	
4 Техничко-экономические показатели спроектированного участка	
Заключение	
Список используемой литературы	
Приложение А	
Приложение Б	

					КП.НМК.номер студенческого.год			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>					Организация работы и расчет технико-экономических показателей участка по обработке детали « наименование детали »	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>							3	вписать
<i>Рецензент</i>						НМК, группа		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

										<i>Лист</i>
										4
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						

Исходные данные

Название детали

Годовая программа выпуска деталей

Мощность участка

Тип производства

Режим работы участка

Масса заготовки

Цена 1 кг материала заготовки

Масса отходов

Цена 1 кг отходов

Технологический маршрут обработки детали

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Варианты для выполнения курсового проектирования (с 1 по 10)

Данные/ Вариант	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант	5 вариант	6 вариант	7 вариант	8 вариант	9 вариант	10 вариант
Название детали	Вилка скользящая					Вал-шестерня				
Годовая программа выпуска деталей	80000штук	100000штук	75000штук	65000штук	110000штук	68000штук	200000штук	195000штук	60000штук	120000штук
Мощность участка	80000 нормо-ч	85000 нормо-ч	90000 нормо-ч	75000 нормо-ч	68000 нормо-ч	42000 нормо-ч	80000 нормо-ч	100000 нормо-ч	70000 нормо-ч	90000 нормо-ч
Тип производства	серийный	крупносерийный	мелкосерийное	мелкосерийное	серийное	мелкосерийное	крупносерийное	крупносерийное	мелкосерийное	серийное
Режим работы участка	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный
Масса заготовки	3,1 кг	4,5 кг	2,9 кг	3,8 кг	2,5 кг	5,6 кг	6,5 кг	4,6 кг	5,8 кг	3,8 кг
Цена 1 кг материала заготовки	35 руб.	42 руб.	28 руб.	39 руб.	28 руб.	42 руб.	65 руб.	48 руб.	75 руб.	28 руб.
Масса отходов	0,7 кг	0,8 кг	0,2 кг	0,6 кг	0,5 кг	0,6 кг	0,2 кг	0,3 кг	0,4 кг	0,2 кг
Цена 1 кг отходов	4 руб.	4,5 руб.	3,5 руб.	3,9 руб.	2,8 руб.	4,5 руб.	8,5 руб.	3,8 руб.	4,8 руб.	2,9 руб.

Варианты для выполнения курсового проектирования (с 11 по 20)

Данные/ Вариант	11 вариант	12 вариант	13 вариант	14 вариант	15 вариант	16 вариант	17 вариант	18 вариант	19 вариант	20 вариант
Название детали	Вал-червяк					Крышка				
Годовая программа выпуска деталей	60000 штук	120000 штук	105000 штук	85000 штук	130000 штук	75000 штук	220000 штук	200000 штук	650000 штук	150000 штук
Мощность участка	50000 нормо-ч	95000 нормо-ч	90000 нормо-ч	65000 нормо-ч	72000 нормо-ч	52000 нормо-ч	70000 нормо-ч	100000 нормо-ч	900000 нормо-ч	60000 нормо-ч
Тип производства	мелкосерийный	крупносерийный	крупносерийное	мелкосерийное	серийное	мелкосерийное	крупносерийное	крупносерийное	крупносерийное	среднесерийное
Режим работы участка	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный
Масса заготовки	4,5 кг	5,5 кг	3,4 кг	2,8 кг	3,5 кг	2,6 кг	6,5 кг	3,5 кг	3,8 кг	5,8 кг
Цена 1 кг материала заготовки	42 руб.	75 руб.	35 руб.	28 руб.	34 руб.	32 руб.	85 руб.	52 руб.	35 руб.	42 руб.
Масса отходов	0,6 кг	0,9 кг	0,7 кг	0,3 кг	0,56кг	0,4 кг	0,8 кг	0,6 кг	0,5 кг	0,5 кг
Цена 1 кг отходов	5 руб.	5,5 руб.	4,5 руб.	1,9 руб.	3,8 руб.	2,5 руб.	9,5 руб.	4,6 руб.	2,8 руб.	6,9 руб.

Варианты для выполнения курсового проектирования (с 21 по 26)

Данные/ Вариант	21 вариант	22 вариант	23 вариант	24 вариант	25 вариант	26 вариант
Название детали	Зубчатое колесо					
Годовая программа выпуска деталей	90000 штук	120000 штук	105000 штук	120000 штук	100000 штук	75000 штук
Мощность участка	75000 нормо-ч	65000 нормо-ч	80000 нормо-ч	90000 нормо-ч	80000 нормо-ч	36000 нормо-ч
Тип производства	среднесерийный	серийный	серийное	крупносерийное	серийное	мелкосерийное
Режим работы участка	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный	двухсменный
Масса заготовки	2,5 кг	3,8 кг	6,5 кг	4,6 кг	3,5 кг	5,6 кг
Цена 1 кг материала заготовки	42 руб.	65 руб.	85 руб.	43 руб.	35 руб.	42 руб.
Масса отходов	0,3 кг	0,6 кг	0,9 кг	0,9 кг	0,6 кг	0,6 кг
Цена 1 кг отходов	3 руб.	4,5 руб.	6,5 руб.	4,9 руб.	2,5 руб.	4,5 руб.

Технологический маршрут обработки детали

Варианты 1 - 5

Номер и название операции	Оборудование	Балансовая стоимость станка, руб.	Норма времени на операцию, ч	Разряд работ
005 Фрезерная	Станок фрезерно-центровальный	750000	0,116	4
010 Токарная с ЧПУ	Токарный с ЧПУ	1200000	0,125	4
015 Шевенговальная	Станок шевенговальный	470000	0,105	3
020 Шлифовальная	Станок шлифовальный	650000	0,131	4
025 Токарная с ЧПУ	Токарный с ЧПУ	1200000	0,169	4
030 Сверлильная	Вертикально-сверлильный	120000	0,038	3
Итого:	-	-	0,684	-

Варианты 6 – 10

Номер и название операции	Оборудование	Балансовая стоимость станка, руб.	Норма времени на операцию, ч	Разряд работ
005 Фрезерно-центровальная	Станок фрезерно-центровальный	750000	0,126	4
010 Токарная с ЧПУ	Токарный с ЧПУ	1100000	0,115	4
015 Токарно-винторезная	Токарно-винторезный	560000	0,104	3
020 Вертикально-фрезерная	Вертикально-фрезерный	50000	0,125	3
025 Зубофрезерная	Зубофрезерный	200000	0,152	4
030 Шлицефрезерная	Шлицефрезерный	120000	0,025	3
040 Круглошлифовальная	Круглошлифовальный	110000	0,108	4
Итого:	-	-	0,755	-

Варианты 11 – 15

Номер и название операции	Оборудование	Балансовая стоимость станка, руб.	Норма времени на операцию, ч	Разряд работ
005 Фрезерно-центровальная	Фрезерно-центровальный	850000	0,106	4
010 Токарная	Токарно-винторезный	650000	0,105	3
015 Вертикально-фрезерная	Консольный вертикально-фрезерный станок	720000	0,125	3
020 Универсально-фрезерная	Универсально-фрезерный	1000000	0,125	4
025 Круглошлифовальная	Круглошлифовальный	1200500	0,148	4
030 Червячношлифовальная	Червячношлифовальный	1200000	0,034	4
Итого:	-	-	0,643	-

Варианты 16 – 20

Номер и название операции	Оборудование	Балансовая стоимость станка, руб.	Норма времени на операцию, ч	Разряд работ
005 Токарная	Токарный станок	750000	0,125	4
010 Фрезерная	Вертикальный консольно-фрезерный	100000	0,124	3
015 Сверлильная	Вертикально-сверлильный	850000	0,135	3
020 Сверлильно-расточная	Вертикально-сверлильный универсальный	700000	0,135	3
025 Программно-комбинированная	Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ	1500000	0,035	4
Итого:	-	-	0,554	-

Варианты 21- 26

Номер и название операции	Оборудование	Балансовая стоимость станка, руб.	Норма времени на операцию, ч	Разряд работ
005 Токарная	Токарный	650000	0,124	4
010 Долбежная	Долбежный	780000	0,105	3
015 Токарная	Токарный станок с ЧПУ	1500000	0,125	4
020 Зубодолбежная	Зубодолбежный	950000	0,106	3
025 Зубофрезерная	Зубофрезерный	1000000	0,108	4
030 Зубозакругляющая	Зубозакругляющий полуавтомат	1200000	0,050	4
035 Шевинговальная	Зубошевинговальный	950000	0,123	3
Итого:	-	-	0,741	-

Рекомендации к выполнению курсового проектирования

ВВЕДЕНИЕ

Задание на курсовое проектирование, исходные данные.

Объект исследования

Предмет исследования.

Цель работы.

В процессе выполнения работы были решены следующие задачи:...

Структура работы. Работа содержит ... листов, включает ... таблиц, ... рисунков и состоит из введения, четырех разделов, заключения, ... приложений. Список литературы включает ... источников.

1 Организация работы производственного участка

Участок – это производственное подразделение, объединяющее ряд рабочих мест, сгруппированных по определенным признакам, и осуществляющее часть общего производственного процесса по изготовлению продукции. Он является основной структурной единицей цеха.

На производственном участке помимо основных и вспомогательных рабочих имеется руководитель – мастер участка.

Производственные участки могут быть организованы по технологическому или предметному принципу, т.е. иметь технологическую или предметную специализацию.

При технологической специализации за участком закрепляется изготовление широкой номенклатуры деталей, но при этом выполняются однотипные операции. В результате обрабатываемые детали проходят через несколько участков цеха.

При предметной специализации за участком закрепляется изготовление определенной номенклатуры деталей, на участке выполняются различные операции технологического процесса, поэтому состав его оборудования неоднороден.

Особо эффективна организация предметных участков с замкнутым циклом, на которых выполняются все операции, необходимые для полной обработки деталей. При создании предметно-замкнутых участков за ними закрепляются детали, сходные по конструкции и технологии изготовления, что дает возможность лучше размещать и использовать оборудование.

На предприятиях единичного и мелкосерийного производства чаще всего участки организуются по технологическому принципу, а на предприятиях крупносерийного и массового производства – по предметному принципу.

Предметная форма специализации создает предпосылки для внедрения поточных методов работы, позволяет располагать оборудование в последовательности, определяемой технологическим процессом. В результате повышается ответственность участка за качество деталей, сокращаются сроки производства, устанавливаются более тесные связи между производственными рабочими.

1.1 Расчет годовой трудоемкости работ участка

Для расчета технико-экономических показателей работы участка необходимо определить годовой объем работ по видам обработки. На участках серийного типа производства изготавливается, как правило, несколько наименований деталей. Поэтому необходимо определить трудоемкость обработки не только заданной детали, но и всех других деталей.

Годовая трудоемкость обработки заданной детали по каждой операции $T_{\text{год}}$, ч, рассчитывается по формуле:

$$T_{zodi} = H_{epi} \times N \quad (1)$$

где $H_{вpи}$ – норма времени на обработку заданной детали по каждой операции технологического процесса, ч;

N – годовая программа выпуска деталей, шт.

Трудоемкость обработки остальных деталей определяется через коэффициент дополнительной трудоемкости $K_{д.тр.}$ по формуле:

$$K_{д.тр.} = \frac{M_{уч} - (H_{ep} \times N)}{H_{ep} \times N} \quad (2)$$

где $M_{уч}$ - годовая производственная мощность участка, н-ч;

$H_{вp}$ - суммарная норма времени на обработку заданной детали по всем операциям технологического процесса, ч.

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Годовая трудоемкость по видам работ на участке

Номер и название операции	Норма времени на операцию, ч	Годовая трудоемкость обработки заданной детали, ч	Коэф-т дополнительной трудоемкости	Дополнительная трудоемкость, ч	Общая годовая трудоемкость работ участка, ч
1	2	3	4	5	6
Итого:					

Примечание:

1 Значения графы 5 получаются путем умножения значений граф 3 и 4

2 Значения графы 6 получаются путем сложения значений граф 3 и 5

1.2 Определение требуемого количества оборудования на участке и коэффициента его загрузки

Требуемое количество станков рассчитывается для каждой операции отдельно, исходя из годовой трудоемкости работ участка и действительного годового фонда времени работы единицы оборудования.

Действительный фонд времени работы единицы оборудования за год F_d , ч, определяется по формуле:

$$F_d = F_n \times K \quad (3)$$

где F_n - номинальный годовой фонд времени работы единицы оборудования, ч;

K – коэффициент полезного использования оборудования.

Номинальный фонд времени работы единицы оборудования за год рассчитывается по формуле:

$$F_n = D_p \times t_{см} \times C \quad (4)$$

где D_p - число рабочих дней в году;

$t_{см}$ - продолжительность рабочей смены, ч (принять 8 часов);

C – число смен в сутках (принять 2 смены).

Коэффициент полезного использования оборудования учитывает планируемый процент потерь времени для ремонта и определяется по формуле:

$$K = 1 - \frac{\alpha}{100} \quad (5)$$

где 1 – номинальный фонд, ч;

α - планируемый процент потерь времени для ремонта оборудования, % (принять для универсальных станков – 3%, для станков повышенной сложности – 6 %, для станков с ЧПУ – 7-8 %).

Расчетное количество станков $C_{расч\ i}$ определяется по формуле:

$$C_{расч\ i} = \frac{\sum T_{год\ i}}{F_d \times K_{в.н.}} \quad (6)$$

где $\Sigma T_{\text{год } i}$ – общегодовая трудоемкость работ участка для каждой операции, ч (таблица 1, графа 6);

$K_{\text{в.н}}$ - планируемый коэффициент выполнения норм (принять 1,05).

Полученная величина округляется до целого числа в большую сторону и считается количеством принятых станков $C_{\text{прин } i}$ шт.

Степень использования оборудования во времени определяется коэффициентом его загрузки $K_{\text{загр } i}$, который рассчитывается отдельно для каждой операции по формуле:

$$K_{\text{загр } i} = \frac{C_{\text{расч } i}}{C_{\text{прин } i}} \quad (7)$$

Этот коэффициент не должен быть ≥ 1 , т.к. в этом случае имеется «узкое» место, оборудование перегружено, что ставит под угрозу выполнение запланированного объема работ. Для мелкосерийного производства $K_{\text{загр}}=0,65 - 0,75$; для среднесерийного производства $K_{\text{загр}}=0,7 - 0,9$; для крупносерийного и массового производства $K_{\text{загр}}=0,8 - 0,96$.

Далее определяется средний коэффициент загрузки оборудования участка по формуле:

$$K_{\text{загр.ср.}} = \frac{C_{\text{расч}}}{C_{\text{прин}}} \quad (8)$$

где $C_{\text{расч}}$ - расчетное количество оборудования по всем операциям технологического процесса;

$C_{\text{прин}}$ - принятое количество оборудования по всем операциям технологического процесса, шт.

Результаты расчетов представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сводная ведомость состава оборудования участка

№ опер.	Тип и модель станка	Принятое количество станков, шт.	Коэффициент загрузки станков	Балансовая стоимость, руб.		Габаритные размеры станков, мм
				Одного станка	Всех станков	
1	2	3	4	5	6	7
Итого:						

1.3 Расчет численности промышленно-производственного персонала (ППП) участка

Правильное определение численности работающих влияет на организацию их труда и производительность. Расчет численности ППП на участке производится по следующим категориям:

- основные производственные рабочие;
- вспомогательные рабочие;
- специалисты;
- служащие.

Необходимая численность основных производственных рабочих рассчитывается для каждой операции отдельно, исходя из годовой трудоемкости работ участка и действительного годового фонда времени работы одного рабочего.

Действительный годовой фонд рабочего времени $F_{д.р.}$, ч, определяется по формуле:

$$F_{д.р.} = (D_p - O) \times t_{см} \quad (9)$$

где D_p – количество рабочих дней в году (берется как для оборудования);

O – среднее количество дней отпусков и невыходов на работу по уважительным причинам;

$t_{см}$ – продолжительность рабочей смены, ч (принять 8 часов).

Численность основных производственных рабочих для каждой операции $Ч_{oi}$, чел., рассчитывается по формуле:

$$Ч_{oi} = \frac{\sum T_{zodi}}{F_{д.р.} \times K_{в.н.}} \quad (10)$$

где $K_{в.н.}$ – коэффициент выполнения норм (берется как для оборудования), 1,05

Расчетное количество рабочих, как правило, бывает дробным числом. Оно округляется до целого числа в ту или иную сторону в зависимости от количества рабочих мест по данному виду работ и режима работы участка и считается принятым количеством рабочих.

Состав вспомогательных рабочих на участке и их численность может определяться в соответствии с потребностями производства как по нормам обслуживания, так и в процентном отношении к числу основных производственных рабочих.

На участке в соответствии со штатным расписанием состав и численность вспомогательных рабочих в процентном отношении к основным рабочим будут следующими:

- слесарь по ремонту оборудования – 12-15% (3-5 разряд);
- наладчик оборудования – 5-10% (4-6 разряд);
- раздатчик инструмента – 6-8% (2 разряд);
- раздатчик материала – 6-9% (2 разряд);
- контролер – 10-12% (3-4 разряд).

К специалистам на участке относится мастер. Сменный мастер в условиях серийного производства назначается при наличии не менее 25 рабочих на участке. Должность старшего мастера вводится при условии подчинения ему не менее трех сменных мастеров.

Уборщицы производственных помещений назначаются при наличии не менее 500 м² площади.

На основе произведенных расчетов составляется сводная ведомость состава ППП, которая представлена в таблице 3.

Таблица 3

Сводная ведомость состава ППП участка

Категория и профессия работающих	Разряды						Численность работающих, чел.	По сменам		Структура, %
	1	2	3	4	5	6		1	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основные производственные рабочие, в том числе: - -										
Вспомогательные рабочие, в том числе:										
- слесарь по ремонту оборудования - наладчик оборудования - раздатчик инструмента - раздатчик материала - контролер										
Специалисты, в том числе: - сменный мастер										
Служащие -уборщица										
Итого:										

1.4 Расчет среднего тарифного разряда рабочих

Средний тарифный разряд основных производственных рабочих P_{cp}^o

рассчитывается по формуле:

$$P_{cp}^o = \frac{P_1 \times Ч_{o1} + P_2 \times Ч_{o2} + \dots + P_6 \times Ч_{o6}}{Ч_o} \quad (11)$$

где P_1, P_2, \dots, P_6 – тарифные разряды основных производственных рабочих;

$Ч_{01}, Ч_{02}, \dots, Ч_{06}$ – численность основных рабочих соответствующих разрядов, чел.;

$Ч_0$ – общая численность основных производственных рабочих, чел.

Средний тарифный разряд вспомогательных рабочих P_{cp}^s определяется по формуле:

$$P_{cp}^s = \frac{P_1 \times Ч_{s1} + P_2 \times Ч_{s2} + \dots + P_6 \times Ч_{s6}}{Ч_s} \quad (12)$$

где $Ч_{s1}, Ч_{s2}, \dots, Ч_{s6}$ – численность вспомогательных рабочих соответствующих разрядов, чел.;

$Ч_s$ – общая численность вспомогательных рабочих.

1.5 Расчет годового фонда оплаты труда и средней заработной платы ППП на участке

Годовой фонд оплаты труда работающих на участке определяется для каждой категории отдельно.

Для расчета заработной платы ППП участка применяются наиболее распространенные системы:

- сдельно-премиальная для основных производственных рабочих;
- повременно-премиальная для вспомогательных рабочих;
- система должностных окладов (штатно-окладная) для специалистов и служащих.

1.5.1 Расчет годового фонда оплаты труда и средней заработной платы основных производственных рабочих

Исходными данными для расчета являются средний тарифный разряд, средний тарифный коэффициент и средняя часовая тарифная ставка основных производственных рабочих, а также годовая трудоемкость работ участка.

Часовые тарифные ставки берутся из таблицы 4.

Выписка из тарифной сетки

Тарифные разряды	1	2	3	4	5	6
Тарифные коэффициенты	1,0	1,13	1,28	1,44	1,63	1,84
Часовые тарифные ставки:						
- для сдельщиков	33,264	36,288	39,706	43,568	47,931	52,862
- для повременщиков	30,612	33,292	36,319	39,741	43,607	47,976

Средняя часовая тарифная ставка основных производственных рабочих определяется в соответствии с их средним тарифным разрядом.

Если средний разряд рабочих выражается целым числом, то средняя часовая тарифная ставка не рассчитывается, а принимается равной часовой тарифной ставке данного разряда по таблице 4.

Если средний разряд рабочих выражается дробным числом, то средний тарифный коэффициент $K_{тар}^{ср}$ определяется расчетом:

$$K_{тар}^{ср} = K_{тар}^м + (K_{тар}^б - K_{тар}^м) \times (P_{ср} - P_м) \quad (13)$$

где $K_{тар}^м$ - тарифный коэффициент, соответствующий меньшему из двух смежных разрядов тарифной сетки, между которыми находится средний тарифный разряд;

$K_{тар}^б$ - тарифный коэффициент, соответствующий большему из двух смежных разрядов, между которыми находится средний тарифный разряд;

$P_{ср}$ - средний тарифный разряд рабочих;

$P_м$ - меньший из двух смежных разрядов тарифной сетки, между которыми находится средний тарифный разряд.

Средняя часовая тарифная ставка основных производственных рабочих $C_{ч.ср.}^o$, руб./ч, рассчитывается по формуле:

$$C_{ч.ср.}^o = C_{ч}^i \times K_{тар}^{ср} \quad (14)$$

где $C_{ч}^i$ - часовая тарифная ставка i -ого разряда, руб./ч.

После расчета средней часовой тарифной ставки определяется годовой фонд заработной платы рабочих.

Фонд заработной платы представляет собой общую сумму затрат на оплату труда рабочих за год.

Порядок расчета годового фонда оплаты труда основных производственных рабочих состоит в следующем:

а) определяется тарифный фонд заработной платы рабочих $\Phi ЗП_{тар}^o$, руб.:

$$\Phi ЗП_{тар}^o = C_{ч.сп.}^o \times \sum T_{год} \quad (15)$$

где $\sum T_{год}$ - общая годовая трудоемкость работ участка, ч (таблица 1, итог графы б);

б) рассчитывается основной фонд заработной платы рабочих $\Phi ЗП_{осн}^o$ руб., (за отработанное время), включающий в себя тарифный фонд оплаты труда, премии по действующей премиальной системе, доплаты за работу в вечернее и ночное время, в выходные и праздничные дни, за неблагоприятные условия труда, доплаты бригадирам, не освобожденным от основной работы, и т.д.:

$$\Phi ЗП_{осн}^o = \Phi ЗП_{тар}^o + П + Д \quad (16)$$

$$П = \Phi ЗП_{тар}^o \times \frac{H_n}{100} \quad (17)$$

$$Д = \Phi ЗП_{тар}^o \times \frac{H_d}{100} \quad (18)$$

где П – премии, руб.;

Д – доплаты, руб.;

H_n – норматив премий, установленный по действующей премиальной системе, % (принять 40 %);

H_d – норматив доплат, % (принять 15 %).

в) рассчитывается дополнительный фонд заработной платы рабочих $\Phi ЗП_{дон}^o$, руб., включающий оплату труда за неотработанное на производстве время (оплата очередных и дополнительных отпусков, льготных часов

подросткам, выполнение государственных обязанностей, вознаграждение за выслугу лет и т.д.):

$$\Phi ЗП_{доп}^o = \Phi ЗП_{осн}^o \times \frac{Н_{доп}}{100} \quad (19)$$

где $Н_{доп}$ – норматив дополнительной заработной платы, % (принять 10 %);

г) определяется общий фонд заработной платы рабочих $\Phi ЗП_{общ}^o$, руб., представляющий собой сумму основной и дополнительной заработной платы:

$$\Phi ЗП_{общ}^o = \Phi ЗП_{осн}^o + \Phi ЗП_{доп}^o \quad (20)$$

Расчет годового фонда оплаты труда завершается определением средней заработной платы рабочих за месяц.

Среднемесячная заработная плата основных производственных рабочих $ЗП_{ср.м.}^o$, руб. рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{ср.м.}^o = \frac{\Phi ЗП_{общ}^o}{Ч_г \times 12} \quad (21)$$

1.5.2 Расчет годового фонда оплаты труда и средней заработной платы вспомогательных рабочих

Исходными данными для расчета являются средний тарифный разряд, средний тарифный коэффициент и средняя часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих, а также действительный годовой фонд времени работы одного рабочего.

Часовые тарифные ставки берутся из таблицы 4 для повременщиков.

Средний тарифный коэффициент и средняя часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих рассчитываются по формулам, аналогичным формулам расчетов для основных производственных рабочих (14) и (15).

Годовой тарифный фонд оплаты труда вспомогательных рабочих $\Phi ЗП_{тар}^o$, руб., определяется по формуле:

$$\Phi ЗП_{\text{мар}}^6 = C_{\text{ч.ср.}}^6 \times F \partial . p . \times Ч_6 \quad (22)$$

где $C_{\text{ч.ср.}}^6$ - средняя часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих, руб./ч.

Годовой основной, дополнительный и общий фонды оплаты труда, а также среднемесячная заработная плата вспомогательных рабочих рассчитываются по формулам, аналогичным формулам расчетов для основных производственных рабочих (1), (18), (19), (20), (21) и (22).

1.5.3 Расчет фонда оплаты труда и средней заработной платы специалистов и служащих

Оплата труда специалистов и служащих определяется в соответствии со штатным расписанием на основе должностных окладов и числа работников.

Произведем расчет для сменного мастера.

Годовой тарифный фонд оплаты труда специалистов $\Phi ЗП_{\text{мар}}^{\text{сн}}$, руб., рассчитывается по формуле:

$$\Phi ЗП_{\text{мар}}^{\text{сн}} = O_{\text{м}} * Ч_{\text{сн}} * 12 \quad (23)$$

где $O_{\text{м}}$ – месячный оклад по данной должности, руб.;

$Ч_{\text{сн}}$ – численность специалистов, чел.

Премии Π , руб., начисляются за основные результаты хозяйственной деятельности и определяются расчетом:

$$\Pi = \Phi ЗП_{\text{мар}}^{\text{сн}} \times \frac{H_{\text{п}}}{100} \quad (24)$$

где $H_{\text{п}}$ – норматив премий, % (принять 30 %).

Доплаты, годовой основной, дополнительный и общий фонды оплаты труда, а также среднемесячная заработная плата специалистов определяются по формулам, аналогичным формулам расчетов для основных производственных рабочих (17), (18), (19), (20), (21) и (22).

Аналогично производится расчет фонда оплаты труда и среднемесячной заработной платы служащих.

Результаты расчета годового фонда оплаты труда ППП участка представлены в таблице 5.

Таблица 5

Сводная ведомость годового фонда заработной платы ППП участка

Категория работающих	Тарифный фонд заработной платы, руб.	Премия, руб.	Доплаты, руб.	Основной фонд заработной платы, руб.	Дополнительный фонд заработной платы, руб.	Общий фонд заработной платы, руб.	Среднемесячная заработная плата, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8
Основные производственные рабочие							
Вспомогательные рабочие							
Специалисты, сменный мастер							
служащие уборщица							
Итого:							

Среднемесячная заработная плата ППП участка $ЗП_{ср.м}$ руб.,

рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{ср.м.} = \frac{\Phi ЗП_{общ}}{Ч_{общ} \times 12} \quad (25)$$

где $\Phi ЗП_{общ}$ – годовой общий фонд заработной платы ППП участка, руб.;

$Ч_{общ}$ – общая численность ППП участка, чел.

1.6 Определение стоимости основных производственных фондов участка

1.6.1 Определение стоимости производственных площадей

Производственные площади рассчитываются с учетом габаритов оборудования исходя из площадей, включаемых в зону рабочего места, а

также с учетом транспортных разъездов и требований противопожарной безопасности.

На проектируемом участке производственная площадь определяется расчетно по удельным нормам, приходящимся на единицу оборудования, с учетом всех вышеперечисленных требований.

Производственная площадь участка $S_{произв}$, м², определяется по формуле:

$$S_{произв} = \sum (S_{ст} \times K_d \times C_{прин}) \quad (26)$$

где $S_{ст}$ – площадь станка по габаритам, м²;

K_d – коэффициент, учитывающий дополнительную площадь;

$C_{прин}$ – принятое количество станков, шт.

Для расчетов используется таблица 6.

Таблица 6

Нормативы производственных площадей

Площадь станка по габаритам, м ²	2-3	3-5	6-9	10-14	15-20	21-40
Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,5

Производственная площадь станков определяется исходя из следующих нормативов:

- для малогабаритных станков и верстаков – 5-7 м²;
- для средних станков – 12-15 м²;
- для станков с ЧПУ – 16-18 м²;
- для крупногабаритных станков – более 25 м².

Расчеты вносим в таблицу 7.

Расчет необходимой площади

Тип и модель станка	Принятое количество станков Сприн., шт	Габаритные размеры станков, Длина, ширина, высота, мм.	Площадь станка по габаритам, $S_{ст}, м^2$	Коэффициент, учитывающий дополнительную площадь, Кд	Производственная площадь, $S_{произв}$
1	2	3	4	5	6
Итого					

Стоимость производственных площадей $C_{произв}$, руб., определяется по формуле:

$$C_{произв} = Ц_{произв} \times S_{произв} \quad (27)$$

где $Ц_{произв}$ – стоимость 1 $м^2$ производственной площади механического цеха, руб.

1.6.2 Определение стоимости служебно-бытовых помещений

Площадь служебно-бытовых помещений $S_{быт}, м^2$, рассчитывается по формуле:

$$S_{быт} = 7 \times (Ч_о + Ч_в) \quad (28)$$

где 7 – площадь служебно-бытовых помещений, приходящаяся на одного работника, $м^2$;

$Ч_о, Ч_в$ – численность основных производственных и вспомогательных рабочих в одну смену, чел.

Стоимость служебно-бытовых помещений $C_{быт}$, руб., определяется по формуле:

$$C_{быт} = Ц_{быт} \times S_{быт} \quad (29)$$

где $Ц_{быт}$ – стоимость 1 $м^2$ площади служебно-бытовых помещений, руб.

После произведенных расчетов составляется сводная ведомость стоимости основных фондов участка.

Таблица 8

Сводная ведомость стоимости основных производственных фондов участка

Название объекта основных производственных фондов	Балансовая стоимость основных фондов, руб.
1	2
Производственные площади	
Служебно-бытовые помещения	
Технологическое оборудование участка	
Специальные приспособления	
Итого:	

1.7 Проектирование участка цеха механической обработки (расстановка оборудования)

Правила расстановки станков.

Минимальное расстояние между станками и стенами или колоннами зависит от габаритных размеров станка. Для движущихся частей габаритные размеры включают в себя размах как в одну, так и в другую стороны.

Расстояние от стены до задней стенки станка должно быть не менее 500мм.

Допускается установка станков вплотную к стене (100...200 мм) при небольших их габаритах (500x1000) при условии, что позади станка нет движущихся частей и расстояние между станками не менее 500 мм. Если станок расположен вблизи колонны, то необходимо соблюдать следующие минимальные расстояния:

1) между задней и боковой стороной и колонной – не менее 200...500 мм;

2) между колонной и передней стороной – не менее 400...500 мм, если есть рабочее место – не менее 1000 мм.

Расстояние между передней стороной станка и задней стороной смежного станка – не менее 1000 мм. Расстояние между передними

сторонами станков, обслуживаемых двумя рабочими – не менее 1500 мм, одним рабочим – не менее 800...1000 мм. Поперечные расстояния между станками (не менее 500 мм) должны быть ограждены для исключения прохода людей (можно установить шкафчики).

Одноимённые станки располагаются рядом. На наиболее хорошо освещённых участках цеха устанавливаются токарные станки. Сверлильные станки требуют большого объёма производства для обработки крупногабаритных деталей.

Участки, занятые станками, должны быть по возможности наиболее короткими. В машиностроении длина участка составляет 40 – 80 метров. Зоны заготовок и готовых деталей включаются в длину участка.

Станки допустимо располагать в два-три ряда. При установке станков в несколько рядов между ними оставляется проход для транспорта.

Для лучшего использования площади револьверные станки, автоматы, протяжные, расточные, продольно-фрезерные станки располагают под углом.

Если требуется применение транспортировочных тележек при перемещении детали, то минимальные проходы необходимо увеличить на 700...800 мм в месте маршрута.

Организация рабочего места.

Для повышения коэффициента использования станка в основу организации рабочего места должен быть положен принцип отрыва рабочего от станка. Для этого необходимо, чтобы наряд, чертёж, заготовки, инструмент доставлялись непосредственно к рабочему месту.

С учетом выполненных расчетов проектируем участок механического цеха и выполняем чертёж в САПР Компас-3D. Чертеж и спецификацию к нему размещаем в приложениях.

Примечания

1 Балансовая стоимость оборудования берется из таблицы 2, итог графы 6.

2 Стоимость специальных приспособлений берется в размере 20 % от балансовой стоимости оборудования

2 Составление калькуляции полной себестоимости заданной детали

Себестоимость продукции – это важнейший технико-экономический показатель деятельности промышленного предприятия, выражающий в денежной форме его текущие затраты, связанные с производством и реализацией продукции. Себестоимость показывает, во что обходится предприятию выпускаемая продукция, и характеризует величину используемых в производстве ресурсов. Себестоимость продукции является одним из оценочных показателей, характеризующих эффективность работы предприятия.

Расчет себестоимости на одну деталь называется калькуляцией. В ней учитываются следующие статьи затрат:

- материальные затраты;
- основная и дополнительная заработная плата основных производственных рабочих;
- страховые взносы во внебюджетные фонды;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
- цеховые расходы;
- общезаводские расходы;
- внепроизводственные расходы.

2.1 Расчет материальных затрат

Расчет производится на основании цены единицы материала и нормы расхода.

Стоимость основных материалов C_m , руб., расходуемых на одну деталь, определяется по формуле:

$$C_m = C_3 \times m_3 - C_0 \times m_0 \quad (30)$$

где C_3 – цена 1 кг материала заготовки с расходами по доставке, руб.;

m_3 – масса заготовки, кг;

C_0 – цена 1 кг отходов, руб.;

m_0 – масса отходов, кг.

2.2 Расчет заработной платы

Оплата труда основных производственных рабочих производится по сдельно-премиальной системе. В соответствии с этим тарифная заработная плата на деталь определяется в виде суммарной сдельной расценки.

Расценка – это размер заработной платы за единицу продукции по тарифной ставке, соответствующей разряду работы. Расценка определяется по каждой операции технологического процесса, а затем затраты суммируются.

Суммарная сдельная расценка дает тарифную заработную плату ($\sum P_{cd} = ЗП_{тар}$)

Для определения расценки на каждую операцию P_{cdi} , руб., используется формула:

$$P_{cdi} = C_{чи} \times H_{ври} \quad (31)$$

где $C_{чи}$ – часовая тарифная ставка сдельщиков, соответствующая разряду выполняемой работы, руб.;

$H_{ври}$ – норма времени на обработку заданной детали по каждой операции, ч.

Основная заработная плата $ЗП_{осн}$, руб., на обработку детали по всем операциям рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{осн} = ЗП_{тар} \times K_{пр} \quad (32)$$

где $K_{пр}$ – коэффициент приработка, учитывающий премии и доплаты к тарифному заработку (принять 1,5).

Дополнительная заработная плата на одну деталь $ЗП_{доп}$, руб., рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{доп} = ЗП_{осн} \times \frac{H_{доп}}{100} \quad (33)$$

где $H_{доп}$ – норматив дополнительной заработной платы, % (принять 10 %).

2.3 Расчет страховых взносов во внебюджетные фонды

Страховые взносы во внебюджетные фонды представляют собой взносы предприятия во внебюджетные государственные фонды (пенсионный фонд, фонд социального страхования, фонд обязательного медицинского страхования, отчисления на обязательное страхование от несчастных случаев). Страховые взносы во внебюджетные фонды начисляются на заработную плату и включаются в себестоимость продукции.

Сумма страховых взносов во внебюджетные фонды руб., приходящаяся на одну деталь, рассчитывается по формуле:

$$O_{страх} = (ЗП_{осн} + ЗП_{доп}) \times \frac{H_{стр}}{100} \quad (34)$$

где $H_{стр}$ – норматив страховых взносов во внебюджетные фонды, %

2.4 Расчет накладных расходов

Накладные расходы – это затраты на обслуживание и управление производством и предприятием в целом. К ним относятся:

- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования;
- цеховые расходы;
- общезаводские расходы.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования включают в себя: заработную плату с начислениями вспомогательных рабочих, обслуживающих оборудование; амортизацию оборудования; стоимость материалов для ухода и содержания оборудования; расходы всех видов энергии, воды, пара, сжатого воздуха; расходы на текущий и капитальный ремонт оборудования и другие расходы, связанные с его использованием. Сумма расходов на содержание и эксплуатацию оборудования $P_{\text{сэо}}$, руб., приходящаяся на одну деталь, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сэо}} = 3П_{\text{осн}} \times \frac{H_{\text{сэо}}}{100} \quad (35)$$

где $H_{\text{сэо}}$ - норматив расходов на содержание и эксплуатацию оборудования, % (принять 140 %).

В состав цеховых расходов входят затраты на управление, обслуживание и содержание цехов: заработная плата с начислениями аппарата управления цехом; заработная плата с начислениями цехового персонала; амортизация и содержание зданий, сооружений, инвентаря; затраты на испытания, опыты, исследования, рационализацию; затраты по охране труда и прочие расходы. Сумма цеховых расходов на одну деталь $P_{\text{цех}}$, руб., определяется по формуле:

$$P_{\text{цех}} = 3П_{\text{осн}} \times \frac{H_{\text{цех}}}{100} \quad (36)$$

где $H_{\text{цех}}$ – норматив цеховых расходов, % (принять 110 %).

Общезаводские расходы, направляемые на покрытие затрат по управлению и обслуживанию общехозяйственных нужд предприятия, состоят из: заработной платы с начислениями аппарата управления завода; содержания телефонной и радиосвязи; транспортных расходов; содержания зданий общезаводского назначения; расходов на содержание охраны; расходов на служебные командировки; затрат на подготовку кадров и т.д. Сумма общезаводских расходов $P_{\text{зав}}$, руб., приходящаяся на одну деталь, рассчитывается по формуле:

$$P_{зав} = 3\Pi_{осн} \times \frac{H_{зав}}{100} \quad (37)$$

где $H_{зав}$ – норматив общезаводских расходов, % (принять 90%).

2.5 Калькуляция полной себестоимости заданной детали

На основе выше произведенных расчетов составляется калькуляция полной себестоимости детали.

Таблица 9

Калькуляция полной себестоимости изготовления детали

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.		Структура, %
	на одну деталь	на годовую программу	
1	2	3	4
Материальные затраты (за вычетом возвратных отходов)			
Основная заработная плата производственных рабочих			
Дополнительная заработная плата производственных рабочих			
Страховые взносы во внебюджетные фонды			
Итого: технологическая себестоимость			
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования			
Цеховые расходы			
Итого: цеховая себестоимость			
Общезаводские расходы			
Итого: заводская (производственная) себестоимость			
Внепроизводственные расходы			
Итого: полная себестоимость			

Примечания

1 Внепроизводственные расходы составляют 1-2 % от производственной себестоимости

2 Значения графы 3 по каждой строке получаются путем умножения значений графы 2 на годовую программу выпуска деталей (N)

3 Значения графы 4 по каждой строке получаются путем деления значений «сумма затрат» (графа 2) на значение «полная себестоимость» и умножением на 100 %

3 Расчет свободной оптово-отпускной цены детали

Полная себестоимость является основой для установления цены детали.

Произведенная предприятием продукция реализуется по свободным оптово-отпускным ценам, а в основу расчета положен затратный метод ценообразования. Оптово-отпускная цена детали включает в себя затраты на ее производство и реализацию (полную себестоимость), прибыль и налог на добавленную стоимость (НДС).

Прибыль Π , руб., включаемая в цену детали, рассчитывается на основе запланированного уровня рентабельности по формуле:

$$\Pi = C_n \times \frac{H_p}{100} \quad (38)$$

где C_n – полная себестоимость детали, руб.;

H_p – норматив рентабельности, % (принять 25%).

Оптовая цена детали C_o , руб., определяется по формуле:

$$C_o = C_n + \Pi \quad (39)$$

Налог на добавленную стоимость НДС, руб., составляет 18 % от оптовой цены и рассчитывается по формуле:

$$НДС = 0,18 \times C_o \quad (40)$$

Свободная оптово-отпускная цена детали C_{o-o} , руб., определяется расчетом:

$$C_{o-o} = C_o + НДС \quad (41)$$

4 Технико-экономические показатели спроектированного участка

Работа спроектированного участка механического цеха по обработке детали «указать наименование» характеризуется технико-экономическими показателями, приведенными в таблице 10.

Таблица 10

Технико-экономические показатели участка

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	2	3
Годовая программа выпуска деталей: - в натуральном выражении; - в трудовом выражении; - в денежном выражении	шт. ч руб.	
Принятое количество станков	шт.	
Средний коэффициент загрузки оборудования	%	
Численность ППП: - основные производственные рабочие; - вспомогательные рабочие; - специалисты; - служащие	чел.	
Средний тарифный разряд: - основных производственных рабочих; - вспомогательных рабочих		
Средняя заработная плата за месяц: -основных производственных рабочих; - вспомогательных рабочих; - специалистов; - служащих	руб.	
Производительность труда основных производственных рабочих: - в натуральном выражении; - в трудовом выражении; - в денежном выражении	шт./чел. ч/чел. руб./чел.	
Производственная площадь участка	м ²	
Балансовая стоимость основных производственных фондов	тыс. руб.	
Полная себестоимость одной детали	руб.	
Прибыль на одну деталь	руб.	
Рентабельность продукции	%	

Оптовая цена детали	руб.	
НДС на одну деталь	руб.	
Оптово-отпускная цена детали	руб.	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении дается общая характеристика работы спроектированного участка.