


Министерство образования Новосибирской области  
ГАПОУ НСО «Новосибирский машиностроительный колледж»

Рассмотрено на ПЦК  
профессионального цикла  
Протокол № 5  
от «10» 01 2018 г.

 Зорин Г.А.

Утверждаю  
Заместитель директора по УПР  
Т.А. Маскаленко  
«10» 01 2018 г.



Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта  
для студентов, обучающихся по специальности  
15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования  
(по отраслям)

Новосибирск  
2018

## ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Методические указания предназначены для студентов – выпускников, обучающихся по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка).

Целью методических указаний является ознакомление студентов:

- с последовательностью работы над выпускной квалификационной работой (ВКР),
- с тематикой ВКР (дипломного проектирования),
- с требованиями, предъявляемыми к содержанию ВКР (дипломного проекта),
- с требованиями, предъявляемыми к оформлению пояснительной записки, графической части, комплекта технологической документации.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО), требованиями рабочих учебных планов ГАПОУ НСО «Новосибирский машиностроительный колледж» по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка).

В методических указаниях изложены состав и последовательность этапов выполнения основных разделов выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельную и логически завершённую работу, связанную с решением задач тех видов деятельности, к которым готовится выпускник.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом выпускник специальности Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) выполняет выпускную

квалификационную работу в виде дипломного проекта, тематика которого должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Выполнение дипломного проекта является комплексной проверкой подготовки студентов к работе на промышленных предприятиях. Защита ВКР проводится с целью выявления соответствия уровня и качества подготовки выпускников ФГОС СПО в части государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников и дополнительным требованиям колледжа по специальности Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) и готовности выпускника к профессиональной деятельности. Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) принимает решение о присвоении выпускникам квалификации техника-механика по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка) и выдаче диплома о среднем профессиональном образовании.

Задание на дипломное проектирование выдается индивидуально каждому студенту.

В дипломном проекте должна быть представлена комплексная разработка маршрутной технологии капитального или текущего ремонта оборудования, приспособление(я), применяемое(ые) для данного вида ремонта.

Дипломный проект должен состоять из пояснительной записки (с комплектом технологической документации) и графической части.

Пояснительная записка должна содержать:

1. ведение с описанием значимости выполнения работ ремонтно-механической службы;
2. краткое описание оборудования (назначение, техническая характеристика, устройство, система смазки, условия работы);

3. описание подготовки к ремонту с разработкой его календарного графика;
4. схему разборки одной из сборочных единиц;
5. ведомость дефектации деталей сборочной единицы;
6. технологический маршрут ремонта одной детали с обоснованием принятых решений;
7. технологический маршрут изготовления заменяемой детали с обоснованием принятых решений;
8. технологический процесс сборки сборочной единицы;
9. описание испытаний и порядка сдачи оборудования;
10. краткую инструкцию по техническому обслуживанию и эксплуатации данного оборудования;
11. описание конструкции и принципа действия приспособление(я) применяемое(ые) для данного вида ремонта;
12. проверочные расчеты, связанные с ремонтом сборочной единицы;
13. организационно-экономическая часть;
14. охрана труда.

К пояснительной записке прилагаются следующие технологические документы:

- 1) календарный график ремонта;
- 2) ведомость дефектации, сборочной единицы с ремонтируемой или изготавливаемой деталями (ЕСТД, ГОСТ 3.115-79, форма 4);
- 3) карта технологического процесса дефектации (ЕСТД, ГОСТ 3.115-79, форма 5);
- 4) маршрутная карта технологического процесса ремонта детали (ЕСТД, ГОСТ 3.115-79, форма 6);
- 5) маршрутная карта технологического процесса изготовления детали (ЕСТД, ГОСТ 3.1118-82, форма 1).

В конце пояснительной записки приводится список использованной литературы.

Объем графической части – два листа формата А-3, на которых должны быть представлены следующие графические документы:

1. сборочный чертеж сборочной единицы;
2. ремонтный чертеж детали;
3. рабочий чертеж изготавливаемой детали;
4. чертеж приспособления.

# МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

## **Общие положения**

Выполняя дипломный проект, студент должен достаточно подробно:

1. разработать технологию капитального ремонта оборудования;
2. решить вопросы приемки и сдачи оборудования в эксплуатацию, его дальнейшей эксплуатации после ремонта;
3. разработать технологический процесс изготовления, ремонта или восстановления деталей и узлов машины, предусмотреть возможность осуществления модернизации оборудования и работ, связанных с изготовлением изношенных деталей ремонтируемого оборудования.
4. разработать краткую инструкцию по ТО и эксплуатации данного оборудования

При этом следует выбирать наиболее прогрессивные и современные виды грузоподъемных и транспортных средств, высокопроизводительные режущий и измерительный инструмент, приспособления, механизацию и автоматизацию производственных процессов и пр.

После проверки правильности выполнения соответствующих разделов и расчетов их необходимо оформить в полном соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД и стандарта предприятия.

## ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе необходимо отразить вопросы повышения надежности металлургического оборудования, задач производственно-технической службы в деле повышения эффективности ремонтов, перспективы развития предприятия, по которому выполняется проект. Указать цель и задачи ремонтных служб.

### 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

#### **1.1 Назначение, устройство и характеристика ремонтируемого оборудования**

В разделе кратко описывают назначение ремонтируемого оборудования и его основные технические характеристики.

Кратко описывают общее устройство оборудования с указанием назначения его основных узлов и механизмов. Для этого можно представить рисунок, схему или общую компоновку оборудования, кинематическую схему оборудования, обозначить узлы и механизмы, сделать на них ссылки в описании. Наиболее подробно в этом разделе описывают назначение и особенности работы узла, подлежащего ремонту, а также особенности смазки и условия работы деталей узла, которые предстоит отремонтировать или заменять на новые. В начале описания узла в скобках дают ссылку на его сборочный чертеж, например «(черт. 36 02 31.01. 000.010 СБ)».

Описать классификацию отказов данного оборудования и представить в виде таблицы 1.

## Классификация отказов деталей сборочной единицы

Вид отказа	Наименование деталей	Характер повреждения	Причины отказа
Хрупкий излом	Сварные конструкции, болты, пальцы	Разрушение при микропластической деформации	Значительные перегрузки
Усталостное выкрашивание	Зубчатые передачи, подшипники качения, прокатные валки	Выщербы на контактных поверхностях	Высокие контактные напряжения



## 2 Специальная часть

### 2.1 Подготовка оборудования к ремонту

В разделе приводится схема ремонтного участка, структура ремонтной службы, описываются формы ремонтного производства (децентрализованная, централизованная, смешанная). Описываются организационная, дефектно-сметная, конструкторская и материальная подготовки, приводится техническая документация, необходимая для ремонта оборудования, выбирается вид ремонта.

В данном разделе описывают порядок подготовки оборудования к ремонту, передача в ремонт и приемка его из ремонта.

Разрабатываются календарные графики ремонта станка (оборудования) на весь межремонтный цикл и на один год (по выбору студента).

### 2.2 Технологический процесс ремонта оборудования

Составить технологический процесс ремонта по следующей схеме: демонтаж оборудования - разборка оборудования на узлы –разборка узлов на детали – мойка, дефектация – ремонт деталей –сборка узлов – монтаж оборудования – наладка - пуск. В процессе демонтажа и разборки приводить схемы последовательности проводимых операций, составить технологические карты. Кратко описать процесс очистки и мойки деталей, способ дефектации. При разборке указать используемое: крановое оборудование, набор слесарного инструмента, другое приспособление.

### 2.3 Технологический процесс ремонта узла

Составить технологический процесс разборки ремонтируемого узла с указанием приспособления и инструмента. Исходными данными для разработки разборки служат сборочный чертеж узла, технические требования на разборку и типовые техпроцессы ремонта оборудования. Указать какая ремонтируемая деталь входят в этот узел.

Составить ведомость дефектации, в которой указать: наименование узла и его обозначение по сборочному чертежу, виды дефектов и допускаемые величины износа деталей, необходимые мероприятия по восстановлению деталей.

### 2.4 Технологический процесс изготовления или восстановления детали

На основании анализа чертежа детали следует описать, из какого материала изготовлена деталь; марка материала; ГОСТ; химический состав; механические свойства. Химический состав и механические свойства рекомендуется приводить в виде таблиц 2,3

Таблица 2

Химический состав стали

Марка стали	Химический состав в %					
	C	Si	Mn	Cr	Ni	S
Сталь 40X	0,37-0,45	0,17-0,37	0,5-0,8	0,8-1,1	< 0,25	<0,035

## Механические свойства

Марка материала	Механические свойства				
	Предел прочности		Относительное		НВ
	при растяжении, $\sigma_a$ (МПа)	при сжатии, $\sigma_t$ (МПа)	Удлинение, $\varphi\%$	Сужение, $\psi\%$	

Разработать технологический процесс восстановления (выполнить схемы восстановления) или изготовления деталей взамен изношенных с описанием маршрутной технологии. Необходимость выполнения расчетов и оформления маршрутной карты согласовать с руководителем проекта.

## 2. 5 Технологический процесс сборки сборочной единицы

Технологический процесс сборки сборочной единицы должен содержать последовательность операций соединения деталей в узел машины с описанием регулировочных работ, необходимого вспомогательного оборудования, приспособления и инструмента, приводятся технические условия к качеству сборки узла и оборудования.

Заполняется ведомость вспомогательного оборудования, приспособлений инструмента, применяемого при ремонте.

В зависимости от задания по проекту руководителем может быть предложен расчет усилия зажима, усилия запрессовки, привода приспособления или винтового механизма, а также расчет на прочность детали или механизма приспособления.

## 2.6 Наладка, испытание и порядок сдачи оборудования в эксплуатацию

Описывается последовательность наладки, испытания и приемки оборудования из ремонта, приводятся акты приемки. Обосновываются особенности испытания, допускаемые отклонения при проверке точности и жесткости узлов оборудования с соответствующими схемами выполнения этих проверок.

## 2.7 Краткая инструкция по техническому обслуживанию и эксплуатации оборудования

В данном разделе описывается виды ТО, перечень необходимых работ при проведении технического обслуживания и эксплуатации данного оборудования, общие требования по обеспечению нормального состояния эксплуатируемого оборудования.

### 3 Организация работы производственного участка

Участок – это производственное подразделение, объединяющее ряд рабочих мест, сгруппированных по определенным признакам, и осуществляющий 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 восстановление широкой номенклатуры деталей, но при этом выполняются однотипные операции. В результате восстанавливаемые 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 полного восстановления деталей. При создании предметно-замкнутых участков за ними закрепляются детали, сходные по конструкции и технологии восстановления, 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 восстановления деталей, сокращаются сроки восстановления, устанавливаются более тесные связи между производственными рабочими.

### 3.1 Разработка компоновки рабочего участка по восстановлению детали

План компоновки участка восстановления детали необходимо начертить с помощью САПР Компас-3D, составить спецификацию. Компоновка рабочего места восстановления деталей производится согласно выполненному технологическому маршруту восстановления детали и требованиям СНиП.

Для каждой технологической операции учитываются габариты восстанавливаемой детали, размер и расположение обрабатываемых поверхностей.

На рабочем месте по восстановлению детали кроме основного оборудования размещается также и вспомогательное, например, стеллажи для складирования деталей, верстаки, тумбочки для инструментов, моечные и т.д.

При восстановлении тяжелых и крупногабаритных деталей предусматривается грузоподъемное средство типа консольных кран-балок.

### 3.2 Расчет годовой трудоемкости работ участка

Для расчета технико-экономических показателей работы участка необходимо определить годовой объем работ по видам обработки восстанавливаемой детали.

Годовая трудоемкость работ по восстановлению детали по каждой операции  $T_{год}$ , ч, рассчитывается по формуле:

$$T_{год} = H_{врi} \times N \quad (1)$$

где  $H_{врi}$  – норма времени на обработку заданной детали по каждой операции технологического маршрута, ч – используем данные из Приложения 8;

$N$  – годовая программа восстановления деталей, шт.

Результаты расчетов по всем видам операций сводим в таблицу 4.

Таблица 4

Годовая трудоемкость по видам работ на участке

Номер и название операции	Норма времени на операцию, ч	Годовая трудоемкость восстановления заданной детали, ч
1	2	3
Итого:		

### 3.3 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:

$$F_{\text{д.р.}} = (D_p - O) \times t_{\text{см}} \quad (2)$$

где  $D_p$  – количество рабочих дней в году;

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

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

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

$$Ч_{oi} = \frac{\sum T_{\text{год}i}}{F_{\text{д.р.}} \times K_{\text{в.н.}}} \quad (3)$$

где  $K_{\text{в.н.}}$  – коэффициент выполнения норм (берется 1,05);

$\sum T_{\text{год}i}$  – используем итоговые данные из таблицы 2.

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 принимаем следующими:

- 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.

Уборщицы производственных помещений назначаются при наличии не менее 500 м<sup>2</sup> площади.



На основе произведенных расчетов составляем сводную ведомость состава ППП, которая представлена в таблице 5.

Таблица 5

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:										

### 3.4 Расчет среднего тарифного разряда рабочих

Средний тарифный разряд основных производственных рабочих  $P_{cp}^o$  рассчитывается по формуле:

$$P_{cp}^o = \frac{P_1 \times \mathcal{C}_{o1} + P_2 \times \mathcal{C}_{o2} + \dots + P_6 \times \mathcal{C}_{o6}}{\mathcal{C}_o} \quad (4)$$

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  $P_{cp}^e$  определяется по формуле:

$$P_{cp}^e = \frac{P_1 \times Ч_{e1} + P_2 \times Ч_{e2} + \dots + P_6 \times Ч_{e6}}{Ч_e} \quad (5)$$

где  $Ч_{в1}, Ч_{в2}, \dots, Ч_{в6}$  – численность вспомогательных рабочих соответствующих разрядов, чел.;

$Ч_в$  – общая численность вспомогательных рабочих.

### 3.5 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.

#### 3.5.1 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 6.

Таблица 6

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  $K_{тар}^{cp}$  определяется расчетом:

$$K_{тар}^{cp} = K_{тар}^m + (K_{тар}^b - K_{тар}^m) \times (P_{cp} - P_m) \quad (6)$$

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

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

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

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

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

$$C_{ч.ср.}^o = C_{ч}^i \times K_{тар}^{cp} \quad (7)$$

где  $C_{ч}^i$  - часовая тарифная ставка i-ого разряда, ус.ед./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  $\Phi ЗП_{тар}^o$ , ус.ед.:

$$\Phi ЗП_{тар}^o = C_{ч.ср.}^o \times \sum T_{год} \quad (8)$$

где  $C_{ч.ср.}^o$  - средняя часовая тарифная ставка основных производственных рабочих;

$\sum T_{год}$  - общая годовая трудоемкость работ участка, ч (таблица 2, итог графы 3);

б) рассчитывается основной фонд заработной платы рабочих  $\Phi ЗП_{осн}^o$  ус.ед., (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.:

$$\Phi ЗП_{осн}^o = \Phi ЗП_{тар}^o + П + Д \quad (8)$$

$$П = \Phi ЗП_{тар}^o \times \frac{H_n}{100} \quad (9)$$

$$Д = \Phi ЗП_{тар}^o \times \frac{H_d}{100} \quad (10)$$

где П – премии, ус.ед.;

Д – доплаты, ус.ед.;

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

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

в) рассчитывается дополнительный фонд заработной платы рабочих  $\Phi ЗП_{доп}^o$ , ус.ед., 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.):

$$\Phi ЗП_{доп}^o = \Phi ЗП_{осн}^o \times \frac{H_{доп}}{100} \quad (10)$$

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

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

$$\Phi ЗП_{общ}^o = \Phi ЗП_{осн}^o + \Phi ЗП_{доп}^o \quad (11)$$

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

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

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

### 3.5.2 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.

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

$$\Phi ЗП_{тар}^в = C_{ч.сп.}^в \times Fд.p. \times Ч_в \quad (13)$$

где  $C_{ч.сп.}^в$  - средняя часовая тарифная ставка вспомогательных рабочих, ус.ед./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.

### 3.5.3 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 мастера участка.

Годовой тарифный фонд оплаты труда специалистов  $\Phi ЗП_{тар}^{сп}$ , ус.ед., рассчитывается по формуле:

$$\Phi ЗП_{тар}^{сп} = O_m * Ч_{сп} * 12 \quad (14)$$

где  $O_m$  – месячный оклад по данной должности, ус.ед. – принять 12800 ус.ед.;

$Ч_{сп}$  – численность специалистов, чел.

Премии П, ус.ед., начисляются за основные результаты хозяйственной деятельности и определяются расчетом:

$$П = ФЗП_{мар}^{сн} \times \frac{H_n}{100} \quad (15)$$

где  $H_n$  – 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.

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

Результаты расчета годового фонда оплаты труда ППП участка сводим в таблицу 7.

Таблица 7

Сводная ведомость годового фонда заработной платы ППП участка

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

Среднемесячная заработная плата ППП участка  $ЗП_{ср.м}$  ус.ед., рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{ср.м.} = \frac{\Phi ЗП_{общ}}{Ч_{общ} \times 12} \quad (16)$$

где  $\Phi ЗП_{общ}$  – годовой общий фонд заработной платы ППП участка, ус.ед. (данные последней строки 7 графы таблицы 5);

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



#### 4 Составление калькуляции полной себестоимости восстановления заданной детали

Себестоимость ремонта – это важнейший технико-экономический показатель деятельности ремонтно-механического предприятия (цеха), выражающий в денежной форме его текущие затраты, связанные с восстановлением, ремонтом деталей, узлов. Себестоимость показывает, во что обходится предприятию ремонтируемое оборудование, и характеризует величину используемых в производстве ресурсов. Себестоимость ремонта является одним из оценочных показателей, характеризующих эффективность работы цеха.

Расчет себестоимости на восстановление одной детали называется калькуляцией. Положим, в ней учитываются следующие статьи затрат:

- среднемесячная заработная плата;
- стоимость ремонтных материалов;
- расходы на содержание и эксплуатацию оборудования (общепроизводственные);
- общехозяйственные расходы.

Затраты на восстановление детали рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{в}} = 3П_{\text{ср.м}} + C_{\text{рм}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{ох}} \quad (17)$$

где  $3П_{\text{ср.м}}$  – среднемесячная заработная плата ППП участка, ус.ед.;

$C_{\text{рм}}$  - стоимость ремонтных материалов, ус.ед. – 4% от стоимости новой детали;

$C_{\text{оп}}$ ,  $C_{\text{ох}}$  - общепроизводственные и общехозяйственные расходы, ус.ед.

$C_{\text{оп.}}$ , ус.ед. – общепроизводственные расходы примем 19% от  $ФЗП_{\text{общ}}$ .

$C_{\text{ох.}}$ , ус.ед. – общехозяйственные расходы примем 12% от  $ФЗП_{\text{общ}}$ .

## 5 Расчет затрат по замене изношенной детали на новую

Затраты по замене изношенной детали на новую состоят из суммы рыночной стоимости новой детали, транспортных расходов по ее доставке, расходов на оплату труда, общепроизводственных и общехозяйственных расходов, т.е.

$$C_3 = C + C_{\text{тр}} + 3П_{\text{ср.м}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{ох}} \quad (18)$$

где  $C$  – рыночная стоимость новой детали, ус.ед.;

$C_{\text{тр}}$  – затраты на транспортировку, ус.ед.;

$3П_{\text{ср.м}}$  – среднемесячная заработная плата ППП участка, ус.ед.;

$C_{\text{оп}}$ ,  $C_{\text{ох}}$  - общепроизводственные и общехозяйственные расходы, ус.ед.

Затраты на транспортировку новой детали  $C_{\text{тр}}$ , ус.ед., определяем по формуле:

$$C_{\text{тр}} = \frac{C \cdot 13,5}{100}, \quad (12)$$

Произведенные расчеты удобно внести в таблицу 8.

Таблица 8

Смета затрат на проведение замены изношенной детали на новую

Статьи	Сумма затрат, ус.ед.
Рыночная стоимость детали	
Транспортные расходы	
Оплата труда	
Общехозяйственные расходы	
Общепроизводственные расходы	
Итого:	

## 6 Определение экономической эффективности восстановления изношенной детали

Для определения экономической эффективности восстановления детали применяется его оценка по формуле:

$$K_{\text{э}} = C_{\text{з}} * K_{\text{д}} / C_{\text{в}}, \quad (13)$$

где  $K_{\text{э}}$  – коэффициент эффективности;

$C_{\text{з}}$  – затраты на новую деталь, ус.ед.;

$K_{\text{д}}$  – коэффициент долговечности (ресурса работы детали после ремонта);

$K_{\text{д}}$  принимается равным 0,85;

$C_{\text{в}}$  – затраты на восстановление изношенной детали.

Восстановление изношенной детали считается экономически целесообразным, если  $K_{\text{э}} \geq 1$ .

## 7 Охрана труда

При выполнении раздела необходимо решить и описать следующие вопросы:

1. соблюдение нормативов безопасности и охраны труда (соответствие санитарным нормам освещения, вентиляции, противошумные мероприятия; применение механизмов, облегчающих тяжелый труд; ограждение оборудования в опасных местах, местные отсосы от оборудования и процессов с вредными выделениями и т. д.);

2. организация охраны труда и безопасности при выполнении ремонтно-монтажных работ (порядок инструктажа и допуска к работе вновь поступающих, защита от движущихся частей оборудования, соблюдение правил безопасности работающими и контроль за этим, ответственность администрации за соблюдение правил безопасности и т. д.);

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нём следует кратко изложить результаты проделанной работы, сделать выводы о её практической значимости.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Содержит перечень источников литературы, используемых при выполнении дипломного проекта.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

1. По объему дипломный проект должен быть 40-80 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 дипломного проекта следует учитывать требования к тексту:

- шрифт – Times New Roman;
- размер шрифта – 14 пт;
- в таблицах – размер шрифта – 12 пт;
- междустрочный интервал – 1,5 строки;
- 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 таблицах - 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 4).

4. основной текст пояснительной записки размещаем в рамку, согласно требованиям (Приложение 5).

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 дипломного 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 дипломного 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 дипломном проекте называются рисунками. Каждый рисунок сопровождается подрисуночной подписью. Рисунки имеют сквозную нумерацию. Например:

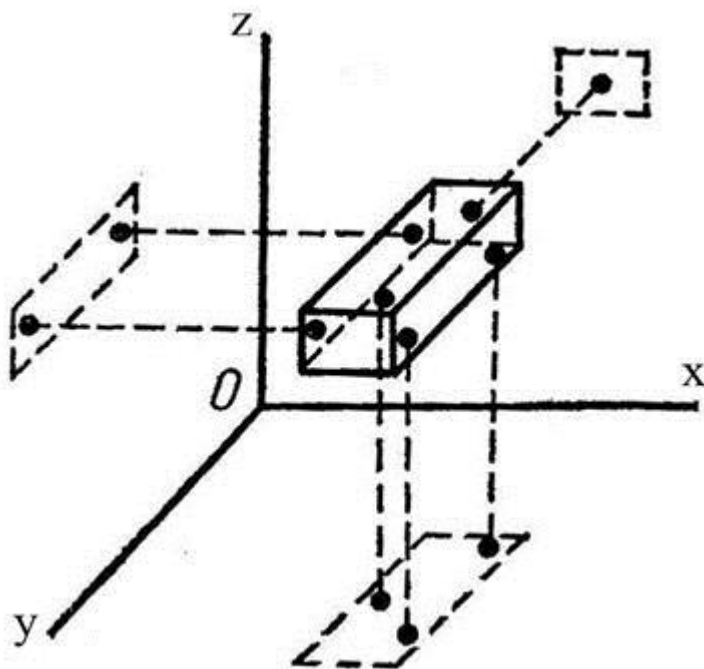


Рисунок 1 - Система базирования призматических заготовок

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 дипломном проекте выровниваем 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 выровниваем по левому краю.

11. Приложения располагаются в порядке выполнения на них ссылок в тексте дипломного 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.

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 дипломном 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.: MapT – 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 дипломного 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 дипломного проекта (проекта) по дисциплине в образовательных учреждениях среднего профессионального образования».

**СТАНДАРТЫ**

**ГОСТ 21623-80.** Система технического обслуживания и ремонта техники: Показатели для оценки ремонтпригодности: Термины и определения.

**ГОСТ 18322-78.** Система технического обслуживания и ремонта техники: Термины и определения.

**ГОСТ 20831-75.** Система технического обслуживания и ремонта техники: Порядок проведения работ по оценке качества отремонтированных изделий.

**ГОСТ 24408-84.** Система технического обслуживания и ремонта строительных машин: Правила сдачи в капитальный ремонт и выдачи из капитального ремонта машин и составных частей: Общие требования.

**ГОСТ 14.201-83.** ЕСПТТ: Общие правила обеспечения технологичности конструкций изделий.

**ГОСТ 2.601-95.** ЕСКД: Эксплуатационные документы.

**ГОСТ 2.602-95.** ЕСКД: Ремонтные документы.

**ГОСТ 2.603-68.** ЕСКД: Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию.

**ГОСТ 2.604-68.** ЕСКД: Чертежи ремонтные.

**ГОСТ 23004-78.** Механизация и автоматизация технологических процессов в машиностроении и приборостроении: Основные термины, определения и обозначения.

**ГОСТ 2.105-95.** ЕСКД: Общие требования к текстовым документам. Системы производственные гибкие: Термины и определения.

**ГОСТ 3.1407-86.** ЕСТД: Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы термической обработки.

**ГОСТ 3.1703-79.** ЕСТД: Правила записи операций и переходов: Слесарные, слесарно-сборочные работы.

**ГОСТ 3.1118-82.** ЕСТД: Фомы и правила оформления маршрутных карт.

**ГОСТ 3.1404-86.** ЕСТД: Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.

**Министерство образования Новосибирской области**

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

Руководитель:

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О.)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

(подпись)

Очное отделение

Специальность 15.02.01 «Монтаж и  
техническая эксплуатация»  
промышленного оборудования (по  
отраслям)

Консультант по экономической части \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Консультант по организационной части \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Консультант по охране труда \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

**Дипломный проект**

Тема: \_\_\_\_\_

Выполнил: студент (ка)

группы \_\_\_\_\_, очной формы обучения, группа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Ф.И.О. полностью)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г. \_\_\_\_\_

(подпись)

Новосибирск 2018 г.

**Министерство образования Новосибирской области**

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

---

Специальность 15.02.01 «Монтаж и техническая эксплуатация  
промышленного оборудования» (по отраслям)

Группа \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

1. Фамилия, имя, отчество студента

\_\_\_\_\_

2. Тема проекта (работы)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Исходные данные \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Утверждена приказом директора колледжа № \_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

4. Срок сдачи студентом готового проекта: \_\_\_\_\_

5. Руководитель дипломного проектирования \_\_\_\_\_

					<b>КП.НМК.номер студенческого.год</b>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>						3	<i>вписать</i>
<i>Рецензент</i>					Тема курсового проекта НМК, <b>группа</b>		
<i>Н. Контр.</i>							
<i>Утв.</i>							

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		



## Балансовая стоимость оборудования

Оборудование	Балансовая стоимость станка, ус.ед.
Станок фрезерно-центровальный	950000
Токарный с ЧПУ	1200000
Станок шевенговальный	470000
Станок шлифовальный	650000
Вертикально-сверлильный	120000
Фрезерный с ЧПУ	1500000
Станок зубофрезерный	780000
Расточной станок	690000
Шлицефрезерный станок	955000
Червячношлифовальный станок	1150000
Станок круглошлифовальный	1300000
Долбежный станок	890000
Заточной станок	750000
Сварочный аппарат MIG/MAG	45000
Сварочный аппарат TIG	38000

## Нормы времени на операцию

Номер и название операции	Норма времени на операцию, ч
Фрезерная	0,116
Фрезерная с ЧПУ	0,085
Токарная	0,226
Токарная с ЧПУ	0,125
Шевенговальная	0,105
Шлифовальная	0,131
Круглошлифовальная	0,189
Долбежная	0,169
Сверлильная	0,038
Зубозакругляющая	0,36
Расточная	0,086
Червячношлифовальная	0,684
Полуавтоматическая сварка	0,169
Сварочная неплавящимся электродом в среде защитных газов	0,256