

**Департамент образования и молодежной политики  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры**

**Бюджетное учреждение профессионального образования  
Ханты-Мансийского автономного округа - Югры  
«Междуреченский агропромышленный колледж»**

### **Методические рекомендации**

по выполнению и защите выпускной квалификационной работы для специальности  
23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

В методических рекомендациях представлены рекомендации по выполнению дипломного проекта для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», основанные на методических указаниях по выполнению дипломного проекта.

#### СОГЛАСОВАНО

Методическим советом

БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»

Протокол от «22» декабря 2017 г № 3

Разработчики:

Пилипук В.А. мастер производственного обучения БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»

Глыдов В.Н. мастер производственного обучения БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»

Борисенко С.Б. преподаватель БУ «Междуреченский агропромышленный колледж»

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дипломного проектирования
2. Требования, предъявляемые к дипломному проектированию
3. Содержание, объем и указания по оформлению дипломного проекта
4. Методические указания по разработке разделов дипломного проекта

Список литературы

Приложения

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Целью дипломного проектирования является выпускная самостоятельная работа студента, при успешной защите которой Государственная квалификационная комиссия присваивает квалификацию техника по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

При дипломном проектировании для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» решаются следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения по дисциплине «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»;
- проверка подготовки студентов к будущей работе, его умения самостоятельно решать основные производственные задачи.

В дипломном проекте студент должен:

- правильно формулировать и обосновывать задачи проекта, основываясь на базовых теоретических положениях и передовом опыте;
- показать свое умение пользоваться действующими положениями, руководствами и другими нормативными документами при проектировании или реконструкции автотранспортных, авторемонтных предприятий, станций технического обслуживания, их производственных зон, участков и других элементов;
- применять передовые формы и методы организации процессов обслуживания и ремонта автомобилей, научной организации труда;
- разрабатывать необходимую технологическую документацию, способствующую интенсификации производства и росту производительности труда на рабочих местах;
- применять наиболее распространенные методы планирования работы производственных подразделений;
- самостоятельно решать вопросы, связанные с выявлением и использованием резервов повышения эффективности и качества работы подразделений;

- широко применять методы по охране труда, защите окружающей среды, противопожарной профилактике.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Проект по степени сложности должен соответствовать теоретическим знаниям, полученным студентами при изучении дисциплин и выполняться по индивидуальному заданию.

Дипломные проекты должны иметь, как правило, практическое значение и выполняться на основе исходных данных, полученных во время прохождения преддипломной практики.

Все предложения проекта должны быть экономически обоснованы результатами самостоятельной творческой работы студентов и приводить к повышению производительности труда, более эффективному использованию подвижного состава и оборудования при одновременном повышении качества выполняемых работ и снижении себестоимости.

Темы дипломных проектов для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» носят комплексный характер и предусматривают одновременное решение технических, технологических, конструкционных, организационных задач и разрабатываются преимущественно на базе материалов действующих предприятий.

Примерные темы дипломных проектов выбираются при прохождении студентами технологической и преддипломной практики.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Законченный дипломный проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

Оглавление - (1 стр.);

Введение - 2 (стр.);

Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на:

Проектирование 2-3 (стр.);

Расчетно-технологический раздел 15-30 (стр.);

Экономическая часть 15-20 (стр.);

Организационная часть 6-10 (стр.);

Основные мероприятия по охране труда и окружающей среды 2-4(стр.);

Конструкторский раздел 1-3 (стр.);

Выводы и заключение 1 -2 (стр.);

Список литературы 1-2 (стр.);

Приложение.

Пояснительная записка должна быть объемом 40-60 листов печатного текста на одной стороне листа писчей бумаги форматом А4 (шрифт 14 интервал 1,5). Сокращение слов не допускается, за исключением общепринятых обозначений по ГОСТ 2.316 - 79.

Формулы и нормативные материалы, используемые в записке, должны иметь ссылку на источник, откуда они заимствованы; ниже формул поясняются символы и их числовые значения. После подстановки в формулу числовых величин следует, не производя сокращений, писать ответ. Листы пояснительной записки нумеруют в правом нижнем углу, начиная с титульного листа.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594х841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, а также с использованием информационных технологий (Компас и другие прикладные программы).

В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании. На планировке должны быть

показаны размеры помещения, условные обозначения расположения оборудования и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования.

В зависимости от тематики планирования, в графической части проекта могут быть приведены:

1. По расчетно-технологической части проекта:
  - планировка отдельного помещения (участка, цеха, зоны) АТП,;
  - решение этого же помещения с учетом его реконструкции или расширения с отражением установочных размеров оборудования.
2. По организационной части проекта:
  - общая схема технологического процесса технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей и агрегатов с применением средств диагностики;
  - сборочный чертеж обслуживаемого узла или сборочной единицы.
3. По конструкторской части проекта:
  - сборочный чертеж приспособления, прибора, стенда;
  - планировка участка, зоны, цеха.
4. По экономической части проекта:
  - технико-экономические показатели работы участка, цеха, зоны.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

##### **Раздел «Введение»**

В данном разделе необходимо обосновать актуальность выбранной темы. Указать перспективы развития системы технического обслуживания и ремонта автотранспортных предприятий. Указать цель и задачи проектирования, реконструкции, модернизации.

##### **Раздел «Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование»**

В этом разделе необходимо дать анализ производственной деятельности автотранспортного предприятия, объекта проектирования, реконструкции, модернизации на основании материала, собранного при прохождении преддипломной практики. Необходимо дать технико-экономическое обоснование задания на проектирование, реконструкцию, модернизацию в зависимости от темы проекта. При этом материал удобно изложить в такой последовательности:

##### **Характеристика АТП:**

- тип, полное название, место расположения, специализация, ведомственная принадлежность, годовая производственная программа, источники снабжения сырьем, занимаемая площадь, источники тепло -, энерго- и водоснабжения, перспективы развития;
- категория условий эксплуатации (КЭУ);
- природно-климатическая зона, в которой эксплуатируется подвижной состав;
- количественный и качественный состав автомобилей, включая их пробег с начала эксплуатации;
- среднесуточный пробег автомобилей;
- режим работы подвижного состава, включая количество рабочих дней в году, время начала и конца выхода на линию, среднюю дневную продолжительность работы на линии (Приложение № 1).

##### **Характеристика объекта проектирования (участка, цеха, зоны):**

- наименование объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, выполняемых на нем;



- режим работы участка (число рабочих дней в году, продолжительность смены, прерывное и непрерывное производство);
  - технологическая связь с другими цехами и участками (схема технологического процесса);
  - оперативная связь (АСУ, ЦУП, селектор, телефон и пр.);
  - производственная площадь и ее соответствие выполняемым работам;
  - наличие оборудования и оснастки, их состояние и соответствие выполняемым работам;
  - наличие технологической документации (маршрутных карт, операционных карт, операционных эскизов) и соответствие ее требованиям ЕСКД;
  - соблюдение правил и требований техники безопасности, пожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии, охраны окружающей среды.
- (Приложение № 1).

### **Технико-экономическое обоснование задания на проектирование:**

- учет выполнения работы, технические и экономические показатели работы;
- основные недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендуемые организационно-технологические мероприятия по их устранению.

### **Раздел «Технологическая часть»**

В данном разделе необходимо произвести технологический расчет участка, цеха или зоны, указанной в теме проекта. Необходимо рассчитать годовой объем работ, годовую трудоемкость выполняемых работ, число постов и рабочих, необходимых для выполнения данного вида работ.

Технологический расчет производить для СТОА (Приложение № 1), АТП (Приложение № 2).

### **Раздел «Экономическая часть»**

При разработке данного раздела необходимо рассчитать капитальные вложения, смету затрат, показатели экономической эффективности предприятия.

На основании этих расчетов делается вывод о целесообразности реального использования тех или иных проектных разработок на предприятии.

При проектировании производственных участков АТП, затраты на приобретение основных производственных фондов определяются по соответствующим прейскурантам с учетом затрат на их доставку, монтаж и демонтаж закупаемого оборудования, приборов и пр. стоимость реконструкции производственных помещений рассчитывается аналитически, исходя из объема задания и средней стоимости 1 кв.м площади.

Смета затрат на производство продукции составляется по статьям затрат:

- запасные части;
- основные материалы;
- заработная плата производственных рабочих;
- начисления на заработную плату;
- накладные расходы.

Расчетная часть дипломного проекта по разделу «Экономическая часть» (Приложение № 3), Расчет экономической эффективности реконструкции зоны ТР (Приложение № 4), Расчет сметы затрат и себестоимости технического обслуживания (Приложение № 5), Проектирование участка - экономический расчет (Приложение № 6), Расчет эффективности мероприятий по внедрению новой техники и разработки устройств (приспособлений) (Приложение № 7).

### **Раздел «Организационная часть»**

В этом разделе студент должен подобрать технологически необходимое оборудование для выполнения данного вида работ. Составить ведомость технологического оборудования в виде таблицы. (Приложение № 8)

Выполняется расчет производственных и складских помещений. Подбираются габариты производственного помещения по стандартной сетке.

Графическая часть выполняется на формате А1 с дублированием её на компьютерном носителе. (Приложение № 9)

Разрабатывается технологический процесс, согласно заданию (по ТО или ТР автомобилей), где перечисляются работы или операции, выполняемые на разрабатываемом участке. Итогом данного раздела должна быть схема технологического процесса или маршрутная карта. (Приложение № 10)

### **Раздел «Основные мероприятия по охране труда и окружающей среды»**

При разработке данного раздела дипломного проекта студент должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому участку. Для этих участков или отдельных рабочих мест дается описание условий безопасной работы. Описывается организация пожарной безопасности с указанием ответственных лиц. Охрана окружающей среды и мероприятия по охране труда и окружающей среды.

### **Раздел «Конструкторская часть»**

При разработке данного раздела дипломного проекта студент должен показать назначение, устройство и работу приспособления, прибора, стенда, необходимого для проведения работ по техническому обслуживанию или текущему ремонту агрегата, узла, детали;

- дать планировочное решение участка, зоны, цеха.

### **Раздел «Заключение»**

В этом разделе студент кратко указывает, что нового внесено в проект по сравнению с существующим предприятием, какие мероприятия по изменению технологического процесса, применению

высокопроизводительного оборудования, приспособлений и инструментов могут быть применены на автотранспортных предприятиях или станциях технического обслуживания. Вынести итоги технологического расчета (годовую трудоемкость, годовой объем работ, число постов и рабочих, площадь участка).

### **Раздел «Список используемой литературы»**

В этом разделе указываются (в алфавитном порядке) учебники, учебные пособия (их авторы, издательство и год издания), наименования газетных и журнальных статей (их авторы, наименования периодического издания, номер и год публикации), законы, нормативные документы и другая литература. Основная литература должна быть не старше 2013 года издания и оформлена в алфавитном порядке.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная:

1. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций - М.: Академия, 2010 - 320с.
2. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили - М.: Академия, 2012 - 816с.
3. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей. М. Транспорт, 2012.
4. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: Учеб. для студ. проф. учебных заведений /В.И.Карагодин, Н.Н. Митрохин. - 2-е изд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 496 с.
5. Ковалёв В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. - М.: Проспект, 2011.
6. Николаев А.Б., Алексахин С.А., Кузнецов И.А., Строганов В.Ю. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте. - М.: Изд.центр «Академия», 2013 - 224с.
7. Рыбин Н.Н. Предприятия автосервиса. Производственно- технологическая база. - Изд. Курганского государственного университета, 2010 - 128с.
8. Шестопалов С.К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: Учебник для нач. проф. образования: Учебное пособие для сред. проф. образования /С.К. Шестопалов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. 544 с.

### Дополнительная:

1. Боднев А.Г. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. М. Транспорт, 2005.
2. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. М. Транспорт, 2008.
3. Есенбермин Р.Е. Восстановление автомобильных деталей сваркой, наплавкой и пайкой. М. Транспорт, 2006.
4. Канцелицкий В.А. Ресурсосберегающие технологии восстановления деталей автомобилей. М. Транспорт, 2004.
5. Клебанов Б.В. Ремонт автомобилей. М. Транспорт, 2008.

6. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на АРП, 2006.
7. Обыденков А.П., Ишмуратов Г.В., Козлов Р.К. Совершенствование системы управления автотранспортным предприятием. - М.: Транспорт. 2005.
8. Огвоздин В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики.- М.: Дело и сервис. 2007 -160с.
9. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/ Минавтотранс РСФСР. - М.: Транспорт, 2010.
10. Рыбин Н.Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». - М.: Транспорт, 2005.
11. Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию - М.: Транспорт, 2006.
12. Хазаров А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. - М.: Высшая школа, 2008.

## ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА АТП

### 1 Выбор и обоснование исходных данных

1.1 Марка (модель) подвижного состава зависит от назначения предприятия, вида пассажирских перевозок или родом перевозимых грузов.

1.2 Списочное количество автомобилей (Асп), авт. определяется годовой перевозкой грузов или пассажиров.

### 1.3 Режим работы подвижного состава на линии

Режим работы подвижного состава на линии определяется:

- числом дней в году ( $D_{рг}$ ), дн.;
- временем работы на линии ( $T_n$ ), час;
- числом смен ( $C=1;1,5;2$ );
- продолжительностью смены ( $T_{см}$ ), час;

Продолжительность смены зависит от числа дней работы в году (таблица № 1).

Таблица № 1 - Режим работы АТП

Число дней работы в году, $D_{ргдн.}$	Число смен в сутки, $C_{см}$	Продолжительность смены, $T_{см}$ час	Годовой фонд времени работающих, час	
			Номинальный $F_{рм}$	Эффективный $F_{рв}$
253	1	8	2070	1840
	2	8		
	3	8		
305	1	7		
	2	7		
	3	7		

1.4 Среднесуточный пробег ( $L_c$ ), км.

1.5 Режимы ТО и ремонта подвижного состава

- периодичность обслуживания ТО-1- $L_{то1}$ , км;
- периодичность обслуживания ТО-2- $L_{то2}$ , км;
- простой подразделения в ТО и ТР-  $d_{то}$  и  $t_{р}$ , дни;
- трудоемкость- $t$ , чел.час (таблица № 2).

Таблица № 2 - Периодичность ТО и трудоемкость ТО и ТР автомобилей

Модели автомобиля	Периодичность ТО, тыс км		Трудоемкость ТО, чел.час			Удельная трудоемкость ТР, чел.час\1000км
	ТО-1	ТО-2	ЕО	ТО-1	ТО-2	
Ваз 2170 (приора)	5,0	20,0	1,19	2,20	8,30	2,8
Лада ларгус	5,0	20,0	1,09	2,50	9,20	3,75
Ford Focus II	5,0	20,0	1,40	2,50	10,50	3,0
ГАЗ-3310 Валдай	4,0	16,0	0,45	2,20	9,10	3,8
ЗИЛ АЦ 46123	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	4,0
Цистерна						
Самосвал Камаз 43255-6010- 25(С4)	4,0	16,0	0,64	3,4	14,5	4,0
ЛиАЗ-5292.30	4,0	16,0	0,89	4,0	15,6	4,0
МАЗ-107468	2,4	12,0	0,98	5,5	18,0	5,3
ПАЗ-3010	4,0	16,0	2,57	13,5	47,0	6,8
Ford transit	10,0	20,0	1,0	7,1	16,8	1,42

## 2 Условия эксплуатации подвижного состава

Характеризуется категорией условия эксплуатации (1 -самая легкая, 5- самая тяжелая), природно-климатическим районом, техническим состоянием подвижного состава (возраст парка).

### 2.1 Расчет производственной программы по ТО, Д и ремонту

2.1.1 Определение и корректировка периодичности ТО и среднего циклового пробега

Средний цикловой пробег определяется по формуле:

$$L_{\text{к.ср.}} = (L_{\text{кн}} \cdot A + L_{\text{кп}} \cdot A') / A_{\text{сп}}, \text{ км. (20)}$$

где  $L_{\text{к.ср.}}$  - средний цикловой пробег, км;

$L_{\text{кн}}$  - нормативный пробег нового автомобиля, км;

$L_{\text{кп}}$  - пробег между капитальными ремонтами, км;

$A'$  - число автомобилей, прошедших капитальный ремонт;

$A$  - число новых автомобилей;

$A_{\text{сп}}$  - списочное число автомобилей.

Таблица № 3 - Периодичность пробега автомобилей до капитального ремонта.

Модели автомобилей	Пробег до КР, тыс. км
Ваз 2170 (приора)	350
Лада ларгус	150
Ford Focus II	320
ГАЗ-3310 Валдай	360
ЗИЛ АЦ 46123 Цистерна	300
Самосвал Камаз 43255-6010-25(С4)	350
ЛиАЗ-5292.30	300
МАЗ-107468	375

Периодичность пробега до ТО корректируется в зависимости от факторов:

$K_1$  - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации,  $K_1$

$= 0,8$ ;

$K_2$  - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава,  $K_2 = 1,0$ ;  $K_3$  - коэффициент,

учитывающий природно-климатические условия,  $K_3 = 0,9$ ;

$K_4$  - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации,

$K_4 = 0,7$ ;

$K_5$  - коэффициент, учитывающий количество обслуживаемых автомобилей на АТП.  $K_5 = 0,85$ .



Таблица № 4 Коэффициенты корректирования периодичности пробега

Коэффициенты	Значение коэффициентов
K1	0,8
K2	1,0
K3	0,9
K4	0,7
K5	0,85

$$L'_{\text{то1}} = L_{\text{то1}} * K1 * K3, \text{ км}; (21)$$

где  $L'_{\text{то1}}$  - скорректированный пробег до ТО-1, км.

$L_{\text{то1}}$  - нормативный пробег до ТО-1, км.

$$L'_{\text{то2}} = L_{\text{то2}} * K1 * K3, \text{ км}; (22)$$

где  $L'_{\text{то2}}$  - скорректированный пробег до ТО-2, км;

$L_{\text{то2}}$  - нормативный пробег до ТО-2, км.

Значения  $L_{\text{то1}}$ ,  $L_{\text{то2}}$  в таблице 12.

Средний цикловой пробег зависит от трёх факторов.

$$L'_{\text{к.ср.}} = L_{\text{к.ср.}} * K1 * K2 * K3, \text{ км}. (23)$$

$L'_{\text{к.ср.}}$  - скорректированный средний цикловой пробег, км;

$L_{\text{к.ср.}}$  - средний цикловой пробег, км;

#### 2.1.2 Определение числа обслуживаний за цикл

Число обслуживаний капитальных ремонтов за цикл определяется по формуле:

$$N_{\text{кр}} = L'_{\text{к.ср.}} / L'_{\text{к.ср.}} = 1. (24)$$

Число обслуживаний ТО-1 за цикл определяется по формуле:

$$N_{\text{то1}} = L'_{\text{к.ср.}} / L'_{\text{то1}} - (N_{\text{то2}} + N_{\text{кр}}). (25)$$

Число обслуживаний ТО-2 за цикл определяется по формуле:

$$N_{\text{то2}} = L'_{\text{к.ср.}} / L'_{\text{то2}} - N_{\text{кр}}. (26)$$

Число ежедневных обслуживаний за цикл:

$$N_{\text{ео}} = L'_{\text{к.ср.}} / L_{\text{с}}. (27)$$

где  $L_{\text{с}}$  - среднесуточный пробег, км.

#### 2.1.3 Определение коэффициентов технической готовности ( $A_t$ ), выпуска ( $A_v$ ) и цикличности ( $A_{\text{ц}}$ )

Коэффициент технической готовности находим по формуле:

$$K_{\text{тг}} = \frac{100 - (D_2 + d_{\text{тр}} \cdot K_4 \cdot L'_{\text{ср}} \cdot K_{\text{то}2} \cdot K_{\text{тр}})}{100} \quad (28)$$

где  $D_2$ - дни простоя в ТО-2 (меньше 1 дня), дн.;

$d_{\text{тр}}$ - удельный простой в ТР, день/тыс.км.;

$$d_{\text{тр}} = d_{\text{то,тр}} \cdot K_4 - (D_2 / L'_{\text{то}2}) \cdot 1000, \text{ дн./1000 км.} \quad (29)$$

где  $d_{\text{то,тр}}$ - удельный простой в ТО и ТР (таблица 13), дн. /1000 км.

$K_4$ - коэффициент корректировки в зависимости от пробега автомобиля (таблица 11);  $D_{\text{кр}}$ - дни простоя в капитальном ремонте (таблица );

$L'_{\text{ср}}$ - скорректированный средний цикловой пробег, км;

$K_{\text{то}2}$ ,  $K_{\text{тр}}$ - коэффициенты, учитывающие объемы работ ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время (0,15-0,3).

Коэффициент выпуска находится по формуле:

$$A_v = A_t \cdot (0,96 \dots 0,98). \quad (30)$$

Коэффициент цикличности находится по формуле:

$$A_{\text{ц}} = L_{\text{г}} / L'_{\text{ср}}, \quad (31)$$

где  $L_{\text{г}}$ - годовой пробег одного автомобиля, км;

$$L_{\text{г}} = D_{\text{р.г.}} \cdot L_{\text{с}} \cdot A_v, \text{ км.} \quad (32)$$

#### 2.1.4 Годовая программа АТП

Годовая программа всего парка находится с учетом коэффициента цикличности.

$$N_{\text{Гто}1} = N_{\text{то}1} \cdot A_{\text{ц}} \cdot A_{\text{сп}}, \quad (33)$$

$$N_{\text{Гто}2} = N_{\text{то}2} \cdot A_{\text{ц}} \cdot A_{\text{сп}}, \quad (34)$$

где  $N_{\text{Гто}1}$ ,  $N_{\text{Гто}2}$ - годовая программа работ ТО-1 и То-2.

$$N_{\text{Гд}1} = 1,1 \cdot N_{\text{Гто}1} + N_{\text{Гто}2}, \quad (35)$$

$$N_{\text{Гд}2} = 1,2 \cdot N_{\text{Гто}2}, \quad (36)$$

где  $N_{\text{Гд}1}$ ,  $N_{\text{Гд}2}$ - годовая программа работ по Д1 и Д2;

$$N_{\text{Гео}} = 1,6 \cdot (N_{\text{Гто}1} + N_{\text{Гто}2}), \quad (37)$$

где  $N_{\text{Гео}}$ - годовая программа по ежедневному обслуживанию.

2.1.5 Суточная производственная программа Определяется количество работ, выполняемых в сутки.

$$N_{\text{сто1}} = N_{\Gamma\text{то1}} / \text{Д.р.г.}; (38)$$

$$N_{\text{сто2}} = N_{\Gamma\text{то2}} / \text{Д.р.г.}; (39)$$

$$N_{\text{сд1}} = N_{\Gamma\text{д1}} / \text{Д.р.г.}; (40)$$

$$N_{\text{сд2}} = N_{\Gamma\text{д2}} / \text{Д.р.г.}; (41)$$

$$N_{\text{сео}} = N_{\Gamma\text{ео}} / \text{Д.р.г.}; (42)$$

где  $N_{\text{сто1}}$ ,  $N_{\text{сто2}}$ ,  $N_{\text{сд1}}$ ,  $N_{\text{сд2}}$ ,  $N_{\text{сео}}$  - соответственно, суточная производственная программа по ТО-1, ТО-2, Д1, Д2, ЕО.

## 2.2 Расчет годовых объемов работ по ТО, Д и ТР

### 2.2.1 Корректировка нормативов трудоемкостей

Трудоёмкость для текущего ремонта определяется в чел.час/тыс.км.

Трудоёмкость для технического обслуживания определяется в чел.час.

Корректировка трудоёмкости для ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:

$$t'_{\text{нто-1}} = t_{\text{нто-1}} * K_2 * K_5, \text{ чел.час.} (43)$$

$$t'_{\text{нто-2}} = t_{\text{нто-2}} * K_2 * K_5, \text{ чел.час} (44)$$

где  $t'_{\text{нто-1}}$   $t'_{\text{нто-2}}$ - скорректированная трудоёмкость для ТО-1 и ТО-2; чел.час.

$t_{\text{нто-1}}$ ,  $t_{\text{нто-2}}$ - нормативная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел.час. (таблица 3.)

$K_2$  и  $K_5$ - соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП.

Корректировка трудоёмкости для ТР определяется по формуле:

$$t'_{\text{нтр}} = t_{\text{нтр}} * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5, \text{ чел.час./тыс.км.} (45)$$

(при модернизации предприятия),

$$t'_{\text{нтр}} = t_{\text{нтр}} * K_1 * K_2 * K_3 * K_5 * K_{\text{хр}}, \text{ чел.час./тыс.км.} (46)$$

(при проектировании предприятия),

где  $t'_{\text{нтр}}$  - скорректированная трудоёмкость для текущего ремонта; чел.час./тыс.км.

$t_{\text{нтр}}$  - нормативная трудоёмкость ТР (таблица 3.3); чел.час./тыс.км.

$K_{\text{хр}}$  - коэффициент корректировки в зависимости от хранения автомобиля ( $K_{\text{хр}}=0.9$ , при хранении в помещении;  $K_{\text{хр}}=1$ , при хранении на улице).

### 2.2.2 Выбор вариантов диагностирования и корректировка трудоёмкости в зависимости от диагностики.

1. Д-1 и Д-2 выполняется отдельно от ТО и ТР.

Корректировка трудоёмкости для ТО-1 и ТО-2 находится по формуле:

$$t''_{н1} = t_{нто1} * K1 * K5 - t_{д1}; \text{ чел. час. (47)}$$

$$t''_{н2} = 0,95 * (t_{нто2} * K2 * K5 - t_{д2}), \text{ чел. час. (48)}$$

где  $t''_{н1}$ ,  $t''_{н2}$  - скорректированная трудоёмкость для ТО-1 и ТО-2, в зависимости от диагностики; чел. час.

$t_{д1}$ ,  $t_{д2}$  - трудоёмкость для Д-1 и Д-2;

$$t_{д1} = (0,08 \dots 0,15) * t_{нто1}; \text{ чел. час. (49)}$$

$$t_{д2} = (0,07 \dots 0,12) * t_{нто2}. \text{ чел. час. (50)}$$

2. Д-1 выполняется совместно с ТО-1.

$$t''_{н1} = t_{нто1} * K1 * K5, \text{ чел. час. (51)}$$

### 2.2.3 Выбор методов организации технологического процесса ТО и корректировка нормативов в зависимости от применения поточного метода

Метод организации технологического процесса ТО определяется тактом поста и ритмом производства.

Ритм производства - это есть доля времени работы зоны ТО, приходящееся одно обслуживанию данного вида.

$$R_i = \frac{t_{нi}}{C_i} \quad (52)$$

где  $R_i$  - ритм производства, соответственно для ТО-1 или ТО-2, мин;  $T_{смi}$  - время смены, час;

$C_i$  - число смен, соответственно в зоне ТО-1 или ТО-2.

Такт поста - это время простоя автомобиля под обслуживанием на данном посту.

$$V_i = \frac{t_{нi}''}{C_i} \quad (53)$$

где  $V_i$  - такт поста ТО-1 или ТО-2, мин;

$t_{нi}''$  - скорректированная трудоемкость для ТО-1 или ТО-2, чел. час.;

$t_{пi}$  - время установки и съезда с поста (1...3 мин.);

$R_{pi}$ - среднее число рабочих на посту (табл.5.4).

При величине  $V_i > 3R_i$ -целесообразно применение специализированных постов поточным методом. В остальных случаях применяются универсальные посты (исключение для грузовых автомобилей для линий ЕО и ТО-1, допускается применять поточный метод при выполнении условия  $V_i \geq R_i$ ). При поточном методе трудоёмкость нормативов снижается на 15...20%. Для корректировки используется коэффициент  $K_p = 0,8 \dots 0,85$ .

Уравнения корректировки для трудоёмкости по ТО-1 и ТО-2, при выполнении Д-1 и Д-2 на отдельных постах, при применении поточного метода:

$$t''_{n1} = (t_{n1} * K_2 * K_5 - t_{d1}) * K_p, \text{ чел. час.} \quad (54)$$

где  $t''_{n1}$ -скорректированная трудоёмкость ТО-1, от применения поточного метода, чел. час.

$t_{n1}$ - нормативная трудоёмкость ТО-1, час;

$K_2$  и  $K_5$ - соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП;

$t_{d1}$ - трудоёмкость Д-1, чел. час.

$$t''_{n2} = 0,95 * (t_{n2} * K_2 * K_5 - t_{d2}) * K_p, \text{ чел. час.} \quad (55)$$

где  $t''_{n2}$ -скорректированная трудоёмкость ТО-2, от применения поточного метода, чел. час.

$t_{n2}$ - нормативная трудоёмкость ТО-2, чел. час.;

$K_2$  и  $K_5$ - соответственно коэффициент корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП;

$t_{d2}$ - трудоёмкость Д-2, чел. час.

#### 2.2.4. Корректирование нормативной трудоёмкости ЕО

Трудоёмкость по ежедневному обслуживанию корректируется в зависимости от применения поточного метода и от степени механизации уборо-моечных работ.

$$t'''_{eo} = t_{neo} * K_2 * K_5 * K_p * K_m, \text{ чел. час.} \quad (56)$$

где  $t'''_{eo}$ - скорректированная трудоёмкость ЕО, чел. час.;

$t_{neo}$ - нормативная трудоёмкость ЕО, чел. час.;

K2 и K5- соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП;

Kп- коэффициент корректировки, от применения поточного метода (смотри п.3.3.)

Kм- коэффициент снижения трудоёмкости от применения механизации.

$$K_m = 1 - (B_y / 100 + B_m / 100 + B_o / 100), \quad (57)$$

где  $B_y$  - доля механизации уборочных работ(0,3);

$B_m$  - доля механизации моечных работ(0,85);

$B_o$  - доля механизации обтирочных работ(0,9).

#### 2.2.5 Определение годовых объемов работ

Годовой объем работ для ЕО определяется по формуле:

$$T_{Geo} = N_{Geo} * t''_{eo}, \text{ чел.час.} \quad (58)$$

где  $T_{Geo}$ - годовой объем работ по ЕО, чел.час.;

$N_{Geo}$ - годовая программа работ ЕО;

$t''_{eo}$  -скорректированная трудоёмкость ЕО,чел.час.

Годовые объемы работ для ТО-1 и ТО-2 определяются по формуле:

$$T_{To1} = N_{To1} * t'''_{n1}, \text{ чел.час.} \quad (59)$$

$$T_{To2} = N_{To2} * t'''_{n2}, \text{ чел.час.} \quad (60)$$

где  $N_{To1}$ ,  $N_{To2}$  - годовая программа работ ТО-1 и ТО-2;

$T_{To1}$ ,  $T_{To2}$  - годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2, чел.час.;

$t'''_{n1}$ ,  $t'''_{n2}$  - скорректированная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел.час.

Годовые объемы работ для Д-1 и Д-2 определяются по формуле:

$$T_{d1} = N_{d1} * t_{d1}, \text{ чел.час.} \quad (61)$$

$$T_{d2} = N_{d2} * t_{d2}, \text{ чел.час.} \quad (62)$$

где  $N_{d1}$ ,  $N_{d2}$  - годовая программа работ Д-1 и Д-2;

$T_{d1}$ ,  $T_{d2}$ - годовой объем работ по Д-1 и Д-2, чел.час.;

$t_{d1}$ ,  $t_{d2}$ - трудоёмкость Д-1 и Д-2, чел.час.

Годовой объем работ по текущему ремонту определяется трудоемкостью на 1000 км. Расчет трудоёмкости смотри в п.2.2.1.

Общий объем вспомогательных работ определяется по формуле:

$$T_{Bv} = (0,2...0,3) * (T_{Geo} + T_{To1} + T_{To2}), \text{ чел.час.} \quad (63)$$

Объем работ по самообслуживанию определяется по формуле:

$$ТГ_{со}=0,4*ТГ_{в}, \text{ чел.час. (64)}$$

Объем работ по подготовке производства определяется по формуле:

$$ТГ_{п/пр}=0,6*ТГ_{в}, \text{ чел.час. (65)}$$

К работам по самообслуживанию относятся:

ТО и ремонт технологического оборудования, ремонт систем коммуникации, зданий и сооружений, изготовление нестандартного оборудования и оснастки.

К работам по подготовке производства относятся: транспортные, перегон автомобилей, комплектация, приемка, хранение и выдача запасных частей и материалов, подготовка и выдача инструмента, мойка агрегатов и деталей, дефектовка, уборка производственных помещений.

#### 2.2.6 Распределение годовой трудоёмкости по видам работ

Распределение годовой трудоёмкости по видам работ производится по формуле:

$$ТГ_j=ТГ_i*V_j/100\%, \text{ (66)}$$

где  $ТГ_j$  - объем j-го вида работ, чел.час.;

$ТГ_i$  - годовой объем работ по ТО-1, ТО-2, Д1 или Д2, чел.час.;

$V_j$  - доля работ в %(табл.4.1, 4.2).

Результаты распределения заносятся в таблицу.

Таблица 5

Виды работ	Трудоёмкость	
	$V_j, \%$	$X_j, \text{ чел.час.}$
Уборочные	23	
Моечные	65	
Обтирочные	12	

#### 2.2.7 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих

Расчет технологически необходимого числа рабочих производится по формуле:

$$Р_t=ТГ_j/Ф_m, \text{ чел (67)}$$

где  $Р_t$  - технологически необходимое число рабочих, чел.;

$ТГ_j$  - объем j-го вида работ, чел.час.;

Фм - годовой фонд времени рабочего места (2070)час.

Расчет штатного числа рабочих производится по формуле:

$$Рш = \sum T_j / \Phi_p, \text{ чел. (68)}$$

где Рш - штатное число рабочих, чел.;

$\sum T_j$  - объем j-го вида работ, чел.час.;

$\Phi_p$  - годовой фонд времени штатного рабочего, час.(табл.2.5).

Результаты расчетов заносятся в таблицу.

Таблица 6

Наименование зоны, цеха	Годовая трудоёмкость $\sum T_j$ , чел.час.	$R_t$ расчетное, чел.	$R_t$ принятое, чел.	Годовой фонд времени $\Phi_p$ , час.	Рш принятое, чел.

### 3. Расчет количества постов и линий

#### 3.1 Расчет универсальных постов по ТО и диагностики

Расчет универсальных постов по ТО-1 и диагностики производится по формуле:

$$X_{то-1} = V_{то1} / R_{то1}, \text{ (69)}$$

где  $X_{то-1}$ - количество постов ТО-1;

$V_{то1}$ - такт поста ТО-1, мин;

$R_{то1}$ - ритм производства, мин.

Расчет универсальных постов по ТО-2 производится по формуле:

$$X_{то-2} = V_{то2} / (R_{то2} * n_{то2}), \text{ (70)}$$

где  $X_{то-2}$ - количество постов ТО-2;

$V_{то2}$ - такт поста ТО-2, мин;

$n_{то2}$ - коэффициент использования поста ТО-2(таблица 5.2);

$R_{то2}$ - ритм производства, мин.

Если при расчете постов Д-1 получается 2 поста и более, то следует перейти к варианту диагностирования Д-1 на двухпостовой поточной линии. Если число постов Д-2 получается больше двух, то следует изменить сменность и число диагностов так, чтобы получился один пост.

#### 3.2 Расчет количества постов ТР



Расчет количества постов ТР производят по формуле:

$$X_{тр} = \frac{T_{Гпр}}{f_{тр} \cdot R_{птр}} \quad (71)$$

где  $T_{Гпр}$  - годовая трудоемкость постовых работ, чел.час.;

$f_{тр}$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (таблица 5.3.);

$R_{птр}$  - среднее число рабочих на посту (таблица 5.4), чел.

При числе постов ТР 6 и более рационально введение специализированных постов.

### 3.3 Расчет поточных линий периодического действия

Обычно применяются на постах ТО-1 и ТО-2. Для расчета числа поточных линий необходимо определить такт линии. Такт линии определяется по следующей формуле:

$$V_{лто1} = \frac{X_{лто1} \cdot t''_{н1}}{R_{пто1}} \quad (72)$$

где  $V_{лто1}$  - такт линии ТО-1, мин;

$X_{лто1}$  - число постов на поточной линии (таблица 5.5);

$t''_{н1}$  - скорректированная трудоемкость ТО-1, чел.час.;

$R_{пто1}$  - среднее число рабочих на посту ТО-1, чел.

$t_{п}$  - время передвижения с поста на пост, мин.

Время передвижения с поста на пост определяется по формуле:

$$t_{п} = \frac{L_a + D}{V_k} \quad (73)$$

где  $L_a$  - габаритная длина автомобиля, м;

$D$  - нормируемое расстояние между торцами автомобиля (таблица 7.2.), м;  $V_k$  - скорость передвижения на конвейере.

$$V_{лто2} = \frac{X_{лто2} \cdot t''_{н2}}{R_{пто2}} \quad (74)$$

где  $V_{лто2}$  - такт линии ТО-2, мин;

$X_{лто2}$  - число постов на поточной линии (таблица 5.5); 36

$t''_{н2}$  - скорректированная трудоемкость ТО-2, чел.час.

$R_{пто2}$  - среднее число рабочих на посту ТО-2, чел.;

$t_{п}$  - время передвижения с поста на пост, мин.

Количество линий рассчитывается по формуле:

$$M_{то1} = V_{лто1} / R_{то1}, M_{то2} = V_{лто2} / R_{то2}, \quad (75)$$

где  $M_{то1}$  и  $M_{то2}$  - количество линий.

### 3.4 Расчет числа поточных линий непрерывного действия

Линии непрерывного действия применяются для ежедневного обслуживания.

При высоком уровне механизации всех работ ЕО такт поточной линии рассчитывается с использованием производительности моечной установки по формуле:

$$V_{leo} = 60 / N_y, (76)$$

где  $V_{leo}$  - такт линии ежедневного обслуживания, мин.;

$N_y$  - производительность моечной установки, авт/час.

Скорость конвейера определяется по формуле:

$$V_k = (L_a + D) / V_{leo}, \text{ мин.}, (77)$$

где  $V_k$  - скорость конвейера, мин.;

$L_a$  - габаритная длина автомобиля, м;

$D$  - нормируемое расстояние между торцами автомобиля (таблица 7.2.),

Число линий ежедневного обслуживания определяется по формуле:

$$M_{eo} = V_{leo} / R_{eo}, (78)$$

где  $M_{eo}$  - число линий ежедневного обслуживания;

$V_{leo}$  - такт линии ЕО, мин;

$R_{eo}$  - ритм линии ЕО, мин.

## РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛУ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»

В каждом дипломном проекте разрабатывается определённое техническое мероприятие, которое должно иметь экономическое обоснование.

Экономическое обоснование такого мероприятия должно содержать расчёты, которые показывают, что благодаря его внедрению снизится себестоимость того или иного

производственного процесса или, в связи с улучшением качества увеличится долговечность агрегата, узла или деталей и их ходимость, что в свою очередь снизит себестоимость перевозок.

В конструкторской части дипломного проекта могут быть приняты различного рода устройства и приспособления необходимые для демонтажно-монтажных, разборочно-сборочных и других работ.

Это могут быть съёмники различного назначения, диаметрические ключи, устройства и приспособления, шпилько- и гайковерты и другие. Выбранное устройство (приспособление) должно соответствовать объекту проектирования и согласованно с руководителем дипломного проекта.

### 1. Сметы затрат на изготовление

Себестоимость продукции производственного подразделения АТП представляет собой денежное выражение всех затрат на выполнение запланированного объёма работы.

Определение затрат, приходящихся на единицу продукции, называется калькуляцией себестоимости.

При калькулировании себестоимости, все затраты в зависимости от их характера и целевого назначения распределяются по статьям.

#### 1.1 «Статья сырьё и материалы»

Стоимость материальных затрат определяется на основе цен приобретения материальных ресурсов без учёта НДС и количества израсходованных материальных ресурсов.

Наименование	Оптовая цена	Израсходован	Сумма, (2х3)
--------------	--------------	--------------	--------------

материала		о	
1	2	3	4

## 1.2 Покупные изделия и полуфабрикаты

Затраты формируются за счёт фактически приобретённых деталей, узлов, полуфабрикатов.

## 1.3 Заработная плата

Заработная плата рабочих, занятых по изготовлению приспособлений, деталей и т.д.

Заработная плата основная

$$З_{Посн} = Сч * ФРВ \text{ (1.1)}$$

Сч - часовая тарифная ставка рабочего (руб.)

Ф РВ - фактически отработанное время на выполнение данной работы (час)

Заработная плата дополнительная берётся от 8 до 10% от основной заработной платы

$З_{Пдоп} = З_{Посн}$  умноженная на % от дополнительной заработной платы и делённая на 100%.

Заработная плата общая:

$$З_{Побщ} = З_{Посн} + З_{Пдоп} \text{ (1.2)}$$

Заработная плата с районным коэффициентом, принятом в Уральском регионе равен 15%, учитывается в смете.

$$\Phi З_{Побщ} = З_{Побщ} * 1,15$$

## 1.4 Отчисления во внебюджетные фонды (26%)

## 1.5 Амортизация оборудования

Определяется на основании действующих норм на данном предприятии.

$$A_m = \frac{C_{об} * H_{ам}}{100\% \text{ (руб)}} \quad (1.4)$$

$C_{об}$  — стоимость оборудования (руб.)

$H_{ам}$  — норма амортизационных отчислений

## 1.6 Электроэнергия

Расходы на электроэнергию включают в себя затраты на освещение и на работу электрических двигателей оборудования.

Годовой расход электроэнергии на освещение, кВт ч,

$$Q_{ээ} = \frac{U_{Py} * \Phi_{РВ} * K_з * K_c}{K_{пс} * K_{пд}} \quad (1.6)$$

где  $U_{Py}$  - суммарная установленная мощность электроприемников (определяется по паспортным данным электрооборудования), кВт ч;

$\Phi_{РВ}$  — действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;

$K_з$  — коэффициент загрузки оборудования (0,6— 0,9);

$K_c$  — коэффициент спроса (0,15—0,25);

$K_{пс}$  — коэффициент, учитывающий потери в сети (0,92 — 0,95);

$K_{пд}$  — коэффициент, учитывающий потери в двигателе (0,85 —0,9).

Общая сумма затрат на электроэнергию, руб.;

$$C_{эл} = C_{квт} * (Q_{ээ} + Q_{эд}), \quad (1.7)$$

где  $C_{квт}$  — стоимость 1 кВт час. (руб.).

## 1.7 Затраты на водоснабжение

Включают затраты на производственные нужды, бытовые и прочие. Годовой расход воды на производственные нужды, л,

$$H_v * \Phi P B * N_{oo} * K_z$$

$$Q_{enp} = \frac{H_v * \Phi P B * N_{oo} * K_z}{1000}$$

1000

где,  $H_v$  - часовой расход воды на единицу оборудования, л.;

$N_{ob}$  - количество единиц оборудования.

Норма расхода воды на бытовые нужды составляет 40 л на одного человека в смену и 1,5 л на м<sup>2</sup> площади;

на прочие нужды — 20% от расхода на бытовые нужды.

Расход воды на бытовые и прочие нужды, л,

$$Q_{в.б.пр} = \frac{40 * N_{чел} + 1,5 * F * 1,2 * D_p}{1000} \quad (1.9)$$

где - число явочных рабочих человек.

$D_p$  — дни работы подразделения;

1,2 — коэффициент учитывающий расход воды на прочие нужды.

Затраты на водоснабжение, руб;

$$CB = C_v * (Q_{в.б.пр} + Q_{в.пр}), \quad (1.10)$$

где,  $C_v$  - стоимость воды, руб,

1.8 Затраты на отопление  $C_{отпл}$  определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости на 1 м<sup>2</sup> площади

1.9 Прочие расходы

Их планируют в размере 20% от суммы вышеперечисленных накладных расходов. Все полученные результаты сводятся в таблицу: Смета затрат на производство (изготовление)

Таблица №

Экономические элементы затрат	Норма расходов	Цена за единицу	Сумма
1	2	3	4
Итого себестоимость			

Статьи затрат могут зависеть от вида, типа изделия, его изготовления и т.д.

### ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

## РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗОНЫ ТР

В результате реконструкции зоны ТР за счёт применения современного технологического оборудования и оснастки, рациональной расстановки оборудования, улучшения труда рабочих предполагается повышение производительности и качества выполняемых работ. В результате ожидается снижение трудоёмкости выполняемых работ, сокращение числа отказов узлов и агрегатов и систем, увеличение ресурса их работы. Появляется возможность выполнения отдельных работ по заявкам индивидуальных владельцев автотранспортных средств. Снижение запылённости и загазованности помещения цеха с вводом более совершенной общей к местной вентиляции будет способствовать снижению числа заболеваний работающих, а значит повышению коэффициента использования рабочего времени.

#### 1. Расчёт затрат на проведение реконструкции

В сумму единовременных затрат на реконструкцию зоны ТР входят затраты на оборудование и инвентарь, затраты на проведение монтажных и электротехнических работ и прочие расходы.

Таблица - Расчёт затрат на дополнительное оборудование зоны ТР

Наименование оборудования	Количество, шт	Стоимость, руб	
		единицы	общая
1	2	3	4
<i>Итого: (3 об.)</i>			

Единовременные затраты на оборудование определяются по формуле  
 $Z_{обор} = Z_{об} * K_{мз}$ , (1.1)

где  $-K_{мз}$ - коэффициент, учитывающий транспортно заготовительные расходы,  $K_{мз} = 1,1$

Для ввода оборудования в действие потребуются монтажные и электротехнические работы. Составляется смета расходов на монтаж оборудования

Таблица - Смета расходов на монтаж оборудования

Вид работ	Разряд рабочих	Часовая тарифная ставка, руб	Трудоемкость, чел\ч	Общая сумма, руб
1	2	3	4	5
Итого затрат:				

Общие затраты на оборудование с монтажом

$$C_{обш} = Z_{обор} + Z_{монт} \quad (1.2)$$

Прочие расходы составляют 40% от затрат на оборудование с монтажом.

$$C_{проч} = C_{обш} * 0,4 \quad (1.3)$$

Общие единовременные затраты на реконструкцию зоны ТО и ТР

$$Z_{обш} = C_{обш} + C_{проч} \quad (1.4)$$

2. Расчёт изменения текущих расходов



После реконструкции зоны ТО и ТР текущие расходы изменяются ввиду увеличения потребляемой силовой энергии. (Дополнительная установленная мощность -  $N_{эл} = ?$ ). Стоимость дополнительной силовой электроэнергии определяется по формуле:

$$З_{эл.сил} = N_{эл} * T_{ф.о.} * \eta * K_{спр} * Ц_{квт.ч}$$

где  $T_{ф.о.}$  - годовой фонд времени работы оборудования,  $T_{ф.о.}(ФРВ) = 1820$  ч;

$\eta$ - коэффициент загрузки оборудования,  $\eta = 0,4$

$K_{спр}$ — коэффициент спроса,  $K_{спр} = 0,15$ .

Изменение затрат на амортизацию, на полное восстановление оборудования (при норме  $H_a = 12,3\%$ )

Изменение затрат

$$A = H_a * Z_{общ} \quad (2.1)$$

$$Z_{общ} = C_{общ} + C_{проч} \quad (2.2)$$

Изменение затрат на ТО и ремонт оборудования (норма  $H_a$  принимается равной 3,5%)

$$ЗТОиР = 0,035 * Z_{общ} \quad (2.3)$$

Изменение затрат на прочие расходы

$$З_{пр} = 0,4 * Z_{общ} \quad (2.4)$$

Общее увеличение текущих расходов

$$З_{тек} = З_{эл.сил} + A + ЗТОиР + З_{пр} \quad (2.5)$$

### 3. Расчёт годовой экономии от реконструкции зоны ТО и ТР

#### 3.1 Экономия от снижения трудоёмкости работ ТР

За счёт высокого качества работ ТР предполагается снижение трудоёмкости текущего ремонта на 4-5%, что означает примерно 2000 чел-ч.

Экономия от снижения трудоёмкости ТР определяется произведением часовой тарифной ставки рабочего с учётом поправочных коэффициентов ( $C_{час}$ ) и количества сэкономленных часов работы, то есть условная экономия фонда оплаты труда составляет

$$\text{ЭФЗП} = C_{час} * \Delta T_{тр} (3.1)$$

$$\text{ЭФЗП} = C_{час} * 2000$$

### 3.2 Экономия от производства работ для сторонних организаций и частных лиц

Эта экономия достигается в результате выполнения в реконструируемой зоне ТО ряда профилактических контрольно- диагностических работ по автомобилям, принадлежащим сторонним организациям и индивидуальным владельцам транспортных средств.

Расчёт возможного дополнительного дохода от производства таких работ приведён в таблице.

Расчёт дополнительных возможностей дохода зоны ТО и ТР

Виды выполняемых работ	Годовая программа	Стоимость, руб.	
		Одного вида работ	общая
1.ТО-1 в полном объёме			
2. ТО — 2 в полном объёме			
3. Проверка и регулировка системы зажигания			
4. Проверка и регулировка системы питания			
5. Замена масла в двигателе с промывкой системы смазки			
6. Замена масла в коробке передач			
7. Замена масла в заднем мосту			
8. Замена (ремонт) двигателя			
9. Замена (ремонт) сцепления			
10. Замена (ремонт) коробки передач			

11. Замена (ремонт) карданной передачи			
12. Замена (ремонт) редуктора заднего моста			
13. Замена (ремонт) механизма			
14. Замена накладок			

Принимая 0,78 руб. затрат на один рубль дохода, определяем условную дополнительную прибыль, которая составит

$$\text{ЭТО} = 0,22 * \text{Ддоп}$$

Общая экономия от реконструкции зоны ТО и ТР

$$\text{Эобщ} = \text{ЭФЗП} + \text{ЭТО}$$

### 3.3 Годовой экономический эффект

Определяется по формуле ( $E_n = 0,15$ ):

$$\text{Эприв} = \text{Эобщ} - \text{Зтек} - \text{Зобщ} * E_n \quad (3.3)$$

### 3.4 Экономическая эффективность капитальных вложений

$$\text{Эф} = \text{Эприв} / \text{Зобщ} \quad (3.4)$$

### 3.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$\text{ТОК} = \text{Зобщ} / \text{Эприв} \quad (3.5)$$

Экономические показатели эффективности реконструкции зоны ТО приведены в таблице:

Таблица - Показатели реконструкции зоны ТО и ТР

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя
1. Капитальные вложения	Руб.	
2. Изменение текущих расходов	Руб.	
3. Предполагаемая годовая экономия	Руб	
4. Годовой экономический эффект	Руб.	
5. Экономическая эффективность	Руб.	
6. Срок окупаемости капитальных вложений	лет	

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 4

### РАСЧЕТ СМЕТЫ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Смета затрат при выполнении ТО включает в себя основную и дополнительную заработную плату производственных рабочих с начислениями на социальное страхование, затраты на запасные части, материалы и накладные расходы.

#### 1 Основная и дополнительная заработная плата

В зависимости от выбранной системы оплаты труда и премирования, основной фонд заработной платы включает в себя повременную или сдельную заработную плату, доплаты, надбавки и премии, выплачиваемые из фонда заработной платы.

Повременный фонд заработной платы определяют на основании данных о численности ремонтных рабочих подразделения, плановом фонде рабочего времени одного рабочего и часовой тарифной ставке.

$$\Phi ЗП_{пов} = Cч * \Phi РВ * Np \quad (1.1)$$

При сдельной системе оплаты труда фонд заработной платы определяют в зависимости от объема работы.

$$\Phi ЗП_{сд} = Cр * Z \quad (1.2)$$

где  $Cр$  — сдельная расценка за единицу работы, руб.

$Z$  — объем работы.

Если объектом проектирования является участок диагностирования, и предусмотрено выполнение диагностических работ инженерно-техническими работниками (техниками-диагностиками), то их ФЗП:

$$\Phi ЗП_{итр} = C_{ч} * \Phi РВ * N_{итр} \quad (1.3)$$

Фонд заработной платы водителей задействованных на участке диагностирования рассчитывается по формуле (1.1).

Доплата за руководство бригадой

$$Дбр = C_{ч} * Пбр * \Phi РВ * N_{бр} / 100\% \quad (1.4)$$

Пбр — процент доплаты за руководство бригадой от 5 до 10 человек — 10%, свыше 10 чел - 15%.

Доплата за работу в ночное время:

$$Дн = C_{ч} * t_{н} * Д_{рн} * N_{н} * П_{дн} / 100\% \quad (1.5)$$

где  $t_{н}$  - количество ночных часов работы за сутки;

$Д_{рн}$  - число рабочих дней с ночными часами;

$N_{н}$  — число рабочих работающих в ночное время;

$П_{дн}$  - процент доплат за работу в ночное время.

В соответствии с установленными показателями премирования на данном предприятии ремонтным рабочим планируют премию, начисляемую из фонда заработной платы. Размер премии может быть до 40%.

Основной фонд заработной платы:

$$\Phi ЗП_{осн} = \Phi ЗП_{нов(сд)} + ПР_{\Phi ЗП} + Дбр + Дн \quad (1.6)$$

где  $ПР_{\Phi ЗП}$  - премии из фонда заработной платы.

Дополнительный фонд заработной платы определяют в процентном соотношении к основному фонду заработной платы от 8 до 10%.

$$\Phi ЗП_{доп} = \Phi ЗП_{осн} * \%допл / 100\% \quad (1.7)$$

Общий фонд заработной платы

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{осн} + \Phi ЗП_{доп} \quad (1.8)$$

**Фонд заработной платы с районным коэффициентом (15%)**

$$\Phi ЗП_{ср.к} = \Phi ЗП_{общ} * 1,15 \quad (1.9)$$

Размер начисления на социальное страхование 26 %

$$Н_{соц.стр} = \Phi ЗП_{ср.к} * 0,26 \quad (1.10)$$

Расчёт фонда заработной платы ремонтных рабочих на ТО

Таблица - Расчет фонда заработной платы ремонтных рабочих на ТО

Наименование затрат	Сумма затрат, руб
1. Повременный(сдельный) фонд заработной платы	
2. Доплата за руководство бригадой	
3.Доплата за работу в ночное время	
4. Премии из фонда заработной платы	
5. Основной фонд заработной платы	
6. Дополнительный фонд заработной платы	
7. Общий фонд заработной платы	
8. Фонд заработной платы с районным коэффициентом	
9. Начисление на социальное страхование	
10. Итого затрат	

## 2. Затраты на запасные части и материалы для проведения технического обслуживания и ремонта автомобилей

Расчёт затрат на материалы и запасные части ведётся в соответствии с нормами затрат, установленными по маркам автомобилей

$$З_{мат} = Н_{зм} * L_{общ} / 1000 \quad (2.1)$$

где —  $Н_{зм}$  - норма затрат на материалы по данным ТО на 1000 км пробега.

$L_{общ}$ — общий пробег автомобилей

Затраты на запасные части, руб.

$$З_{зч} = Н_{зч} * L_{общ} / 1000 \quad (2.2)$$

Аналогично определяют затраты на материалы для ремонта, необходимые для выполнения ТР автомобилей.

Расход материалов на ТО определяют по нормативам, установленным на одно воздействие по маркам автомобилей:

$$РМ = Н_{м} * N_{ТО} \quad (2.3)$$

где  $Н_{м}$ — норма затрат на материалы на одно воздействие, руб.

$N_{ТО}$  - запланированное число ТО.

При наличии норм расхода материалов и запасных частей по участкам (отделениям) расчёт ведут по этим нормативам. Для диагностических станций, специализированных постов по замене агрегатов расход запасных частей и расходных материалов не планируют.

## 3 Накладные расходы



В эту статью включают расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования, общецеховые расходы. Смету накладных расходов составляют на основе действующих нормативов в следующем порядке.

Амортизацию здания  $A_{зд}$  рассчитывают на основании норм амортизационных отчислений, принятых на данном АТП.

По производственным зданиям в зависимости от их конструкции общая норма амортизационных отчислений составляет 2,4 — 4,7% от балансовой стоимости.

Амортизацию оборудования определяют на основании норм амортизационных отчислений, Расчёт выполняют табличным способом.

Таблица - Расчёт амортизации оборудования

Наименование оборудования	Количество единиц	Цена за единицу, руб	Стоимость оборудования, руб	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб
Итого:					

Затраты на текущий ремонт здания  $Z_{тр.зд}$  определяют на основании нормы на ТР здания, установленной в размере 1,5-3% от его стоимости.

Затраты на текущий ремонт оборудования  $C_{троб}$  рассчитывают по нормам затрат на ТР оборудования, составляющим 3-7% от его стоимости.

Расходы на электроэнергию включают в себя затраты на освещение и на работу электродвигателей. Методику расчёта см. раздел 1.6 приложение 3.

Затраты на водоснабжение включают затраты на производственные, бытовые и прочие нужды. Методику расчёта см. раздел 1.7 приложение 3.

Затраты на отопление  $C_{отопл}$  определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости 1 м<sup>2</sup> площади. Затраты по охране труда и технике безопасности определяют в размере 3% от фонда заработной платы ремонтных рабочих с учётом отчислений в органы социального страхования.

Все результаты расчёта накладных расходов сводят в таблицу.

Таблица - Накладные расходы

№ п\п	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.
1. 2.	Амортизация зданий Текущий ремонт зданий и т.д. Итого прочие накладные расходы (2% от итога)	
	Всего	

#### 4. Калькуляция себестоимости

Она составляется для того, чтобы определить величину затрат на одно техническое обслуживание или на 1000 км пробега при выполнении текущего ремонта и диагностических работ.

Таким образом, калькулирование себестоимости — это исчисление затрат по статьям на единицу продукции. При выполнении работ по ТО и ТР единицами продукции (единицами калькуляции) могут быть одно техническое воздействие (ТО-1, ТО-2, ЕО) или 1000 км пробега.

Результаты расчёта по указанным статьям вносят в таблицу и определяют общую сумму затрат по объекту проектирования.

Таблица - Смета затрат и калькуляция себестоимости работ

Статьи затрат	Затраты, руб.		
	всего	На 1000 км пробега (на одно ТО)	В % к итогу
1. Фонд заработной платы общей с начислениями на социальное страхование			
2. Затраты на запасные части			
3. Затраты на материалы			
4. Накладные расходы			
Итого			

Для установления себестоимости работ затраты по каждой статье делят на общий годовой пробег в тыс. км (для работ по ТР и диагностике) или на годовое количество технических воздействий (для работ по ТО), а затем суммируют.

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 5

### ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА

При проектировании участка предлагается рассчитать основные технико-экономические показатели деятельности участка. Для этого предлагается произвести расчёт стоимости 1 нормо-часа.

Таблица - Расчет стоимости 1 нормо-часа работы одного производственного рабочего

№ п/п	Наименование статей затрат	Формула для расчёта	Сумма затрат, руб.
1.	Основная заработная плата производственных рабочих	$З_о С_{ч ср} * K_{доп}$	
2.	Дополнительная заработная плата	$З_д = З_о * 0,15$	
3.	Единый социальный налог	$ЕН = (З_о + З_д) * 0,26$	
4.	Косвенный налог	$КР = З_о * 0,8$	
5.	Производственная себестоимость	$С_{пр} = З_о + З_д + ЕН + КР$	
6.	Коммерческие расходы	$В_п = С_{пр} * 0,03$	
7.	Полная себестоимость	$С_{полн} = С_{пр} + В_п$	
8.	Прибыль	$П = С_{полн} * 0,15$	
9.	Стоимость одного норм часа	$СТ_{1н-ч} = С_{полн} + П$	

В статью «Основная заработная плата производственных рабочих» включается: оплата труда за выполнение операций и работ по оказанию услуг по нормам и расценкам; заработная плата производственных рабочих- повременщиков непосредственно занятых в производственном процессе;

$С_{ч ср}$  - средняя часовая тарифная ставка производственных рабочих, руб.;

$K_{доп}$  - коэффициент доплат до часового фонда заработной платы.

К доплатам до часового фонда заработной платы относятся: выплаты стимулирующего характера (премии, надбавки); выплаты компенсирующего характера (за работу в ночное время, в многосменном режиме, за совмещение профессий, за работу в тяжёлых, вредных условиях труда); выплаты, обусловленные районным регулированием оплаты труда.

Рекомендуется при проектировании коэффициент принять равным 2,54.  
 Для расчёта средней часовой тарифной ставки необходимо рассчитать минимальную часовую тарифную ставку ( $С_{ч\text{мин}}$ ), исходя из минимальной заработной платы, установленной государством или заработной платы рабочего 1-го разряда действующего предприятия.

$$С_{ч\text{мин}} = \frac{З_{\text{мин}}}{Ч_{\text{ср.м}}} \quad (1)$$

где  $З_{\text{мин}}$  - уровень минимальной заработной платы, установленной государством (или уровень заработной платы рабочего 1-го разряда), руб.

$Ч_{\text{ср.м}}$  - среднемесячное количество рабочих часов в планируемом году, ч.

Среднемесячное число рабочих часов в планируемом году рассчитывается по следующей формуле:

$$Ч_{\text{ср.м}} = \frac{Д_{\text{г}} - Д_{\text{в}}}{12} \cdot Т_{\text{см}} \quad (2)$$

где  $Д_{\text{г}}$  - дней в году,

$Д_{\text{в}}$  - выходные и праздничные,

$Т_{\text{см}}$  - продолжительность рабочей смены.

$$С_{\text{ср}} = С_{\text{чмин}} \cdot Т_{\text{Кср}} \quad (3)$$

В организационно-экономической части средний тарифный коэффициент ( $Т_{\text{Кср}}$ ) рекомендуется принять равным 3,24.

При организации работы участка по ремонту и техническому состоянию автомобильного транспорта стоимость всех работ может быть рассчитана как произведение стоимости одного нормо-часа и затрат времени на их выполнение по следующей формуле:

$$Ст_{\text{усл}} = Ст_{\text{н-ч}} \cdot Н_{\text{вр}} \quad (4)$$

где  $Н_{\text{вр}}$  - затраты времени на выполнение работы, ч.

*Расчёт плановой прибыли участка по ремонту и техническому обслуживанию автомобильного транспорта*

Плановая прибыль проектируемого участка рассчитывается исходя из прибыли на 1-го нормо-часа и планового эффективного фонда рабочего времени 1 производственного рабочего. Баланс рабочего времени устанавливает среднее количество часов, которое рабочий должен отработать в течение планового периода.

Таблица - Баланс рабочего времени на одного производственного рабочего на 200.

.Г

Показатели	Ед. изм	План на 200 год	% к номинальному фонду рабочего времени
1. Календарный фонд времени	Дни	365	
2. Количество нерабочих дней, всего в том числе	Дни	112	
а) праздничных		11	
б) выходных		101	
3. Номинальный фонд времени (за минусом выходных и праздничных) (п.1.-п.2.)	Дни	253	100
4. Невыходы на работу, всего	Дни	34	13,44
в том числе:			
-очередные отпуска и дополнительные		28	11,07
-отпуска по учёбе		1	0,39
-невыходы по болезни		3,5	1,38
-выполнение государственных и общественных обязанностей		1,5	0,59
5. Эффективный фонд рабочего времени	Дни	219	-
(число рабочих дней в году), (п.3.-п.4.)			
6. Внутрисменные потери рабочего времени	Час	0,1	—
7. Средняя продолжительность	Час	7,9	—

рабочего дня (с учётом внутрисменных потерь)			
8. Эффективный (полезный) фонд рабочего времени, (п.5.*п.7.)	Час	1730,1	

$$\text{Пробщ} = \text{Пр} * \text{Фэ} \quad (5)$$

где, Пр - прибыль предприятия за 1 нормо-час работы;

Фэ - эффективный фонд рабочего времени на планируемый год (из баланса рабочего времени), ч.

В соответствии с Законом «О налоге на прибыль предприятия и организаций» налог на прибыль составляет 24%. Величина налога на прибыль определяется по формуле:

$$\text{Ппр} = \text{Пробщ} * 0,24 \quad (6)$$

Величина чистой прибыли, связанной с деятельностью одного производственного рабочего определяется:

$$\text{Пч} = \text{Пробщ} - \text{Ппр} \quad (7)$$

Сумму чистой прибыли, связанной с деятельностью всего участка можно определить следующим образом:

$$\text{Пчобщ} = \text{Пч} * \text{Чпрр} \quad (8)$$

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 6

### РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ВНЕДРЕНИЮ НОВОЙ ТЕХНИКИ И РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ (ПРИСПОСОБЛЕНИЙ)

Раздел содержит расчет экономической эффективности предлагаемых организационно-технологических мероприятий и разработанного устройства, т.е. два расчета — по технологической и конструкторской части проекта.

По технологической части требуется в приближенном варианте рассчитать себестоимость обслуживания или ремонта объекта (изделия) на спроектированном или реконструируемом предприятии (участке) и сравнить её с себестоимостью на действующем предприятии. Ориентируясь на производственную программу, определяется годовая экономия от снижения себестоимости.

При внедрении разработанной конструкции экономический эффект может быть получен за счет:

- повышения производительности;
- экономии энергоносителей;
- снижения затрат труда; -
- повышения надежности;
- повышения качества продукции;
- улучшения условий труда;
- улучшения экологической обстановки.

Годовой экономический эффект от эксплуатации новой или модернизированной машины (устройства) определяется по формуле:

$$\text{Эг}=[(\text{Пуд.б} - \text{Пуд.н}) + \text{Д}] \times \text{В}, (1)$$

где Пуд.б; Пуд.н - приведенные затраты соответственно по базовой (сравниваемой) и новой машине на единицу продукции;

Д - дополнительный экономический эффект, например, от улучшений условий труда;

В - годовой объём производства продукции с помощью новой машины.

Приведенные затраты по новой машине представляют собой сумму удельных эксплуатационных затрат и нормативной прибыли:

$$\text{Пуд.н.} = \text{Суд.н} + E \times \text{Куд.}, (2)$$

где  $\text{Суд.н}$  — удельные (прямые) эксплуатационные затраты в рублях на единицу продукции;

$E$  — коэффициент эффективности капитальных вложений (для простых видов оборудования и приспособлений при сроке окупаемости 1.5 года  $E=0,67$ , для модернизированного ремонтно-технологического оборудования  $E=0,33$ );

$\text{Куд.}$  — удельные капиталовложения в рублях на единицу продукции по новой машине.

$$\text{Куд.*.} = \frac{\text{Мн} \times \text{Тн} \times \text{Бн}}{3} (3)$$

где  $\text{Бн}$  — цена новой машины (определяется по калькуляции на её изготовление);

$\text{Тн}$  — годовая загрузка новой машины в часах;

$\text{Мн}$  — производительность новой машины за час эксплуатационного времени.

Приведенные затраты по базовой машине равны удельным эксплуатационным затратам по этой машине:

$$\text{Пуд.б} = \text{Суд.б}. (4)$$

Удельные эксплуатационные затраты по новой и базовой машинам определяются по следующему выражению:

$$\text{Суд.} = \frac{З + А + Р_k + Р_t + \Theta}{3}, (5)$$

где  $З$  — заработная плата обслуживающего персонала;

$А$  — затраты на реновацию (замену) машины;

$Р_k$  — затраты на капитальный ремонт;



$P_t$  — затраты на текущий ремонт и планово-предупредительное техническое обслуживание;

$\mathcal{E}$  — затраты на энергоноситель (электроэнергию, дизельное топливо, бензин).

Заработная плата обслуживающего персонала на единицу продукции:

$$З = Ч / M (6)$$

$Ч$  — часовая заработная плата с учетом налога.

Отчисления по машине:

$$A + P_k + P_m = \frac{B (a_1 + a_2 + a_3)}{T * M * 100\%} \quad (8)$$

где  $a_1$ ;  $a_2$ ;  $a_3$  - процент отчислений соответственно на реновацию, капитальный ремонт, текущий ремонт и обслуживание машины (для контрольно-испытательных стендов, гидравлических и пневматических участков:  $a_1=12,3$ ;  $a_2=3,9$ ;  $a_3=4,0$ ; для приспособлений и ремонтных стендов:  $a_1=19,0$ ;  $a_2=4,2$ ;  $a_3=3,5$ ).

Затраты на энергоноситель:

$$\mathcal{E} = \frac{P_{\mathcal{E}}}{\text{}} * Ц_{\mathcal{E}} M (9)$$

где  $P_{\mathcal{E}}$  — часовой расход энергоносителя;

$Ц_{\mathcal{E}}$  — цена единицы энергоносителя.

Дополнительный экономический эффект рассчитывается по специальным методикам в случае, если тема проекта связана с безопасностью жизнедеятельности человека и экологией.

Результаты расчетов сводятся в таблицу, в которую также заносятся технические и эксплуатационные показатели.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7  
ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
Примертаблицы

Таблица 8.1 - Ведомость технологического оборудования.

Наименование оборудования	Количес во	Тип, модел ь	Краткая техническая характерист ика	Площадь	
				Ед.оборудован ия, кв.м.	Общая, кв.м.
Стенд для текущего ремонта передних и задних мостов автомобилей ЗиЛ	3	2153	Стационарны й, 1,12x0,82 м.	0,92	2,76
1	2	3	4	5	6

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 8

### РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

#### 1 Расчет площадей помещений постов обслуживания и ремонта автомобилей

Площадь помещений, в которых располагаются посты обслуживания и ремонта, ориентировочно рассчитывается по формуле:

$$F = L_a * B_a * X * K_o, (1)$$

где  $F$  - площадь помещений, в которых располагаются посты обслуживания и ремонта, кв.м.;

$L_a, B_a$  - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

$X$  - число постов в зоне обслуживания;

$K_o$  - коэффициент плотности расстановки постов ( $K_o=4...5$ , при поточном методе обслуживания;  $K_o=5...7$ , при обслуживании на отдельных постах).

Площадь помещения по площади занимаемого оборудования рассчитывается по формуле:

$$F_{ц} = f_{об} * k_{пл}, \text{ кв.м.}, (2)$$

где  $F_{ц}$  - площадь цеха, кв.м;

$f_{об}$  - площадь, занимаемая оборудованием, кв.м;

$k_{пл}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 6.1).

#### 2 Расчет площадей складов

Площади складов для городских СТОА рассчитываются по удельной площади на каждую 1000 обслуживаемых автомобилей:

$$F_{ск} = 0,001 * A * f_{уд.ск}, \text{ кв.м.} (3)$$

где  $f_{уд.ск.}$  - удельная площадь склада с кв.м. на 1000 обслуживаемых автомобилей (таблица 6.15);

$F_{ск}$  - площадь склада, кв.м;

$A$  - количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.

Площадь складов для АТП рассчитывается по формуле:

$$F_{ск} = 0,1 * A_{сп} * f_{уд} * K_L * K_r * K_{пс} * K_v * K_k, \text{ кв.м. (4)}$$

где  $F_{ск}$ - площадь склада, кв.м;

$A_{сп}$  - списочное число автомобилей;

$f_{уд}$ - удельная площадь склада на 10 ед.ПС (таблица 6.2);

$K_L$ - коэффициент корректировки площади склада от среднесуточного пробега (таблица 6.3);

$K_r$ - коэффициент корректировки площади склада от численности технологически совместимого ПС (табл. 6.4.);

$K_v$ - коэффициент корректировки площади склада от высоты складирования (табл. 6.5.);

$K_k$ - коэффициент корректировки площади склада, учитывающий категорию эксплуатации ( табл. 6.6).

### 3 Определение площади зон ожидания и хранения

Укрупнено площадь зоны хранения определяется по формуле:

$$F_{хр} = L_a * B_a * X_{хр} * k_{пл}, \text{ кв.м, (5)}$$

где  $F_{хр}$ - площадь зоны хранения, кв.м;

$L_a, B_a$ - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

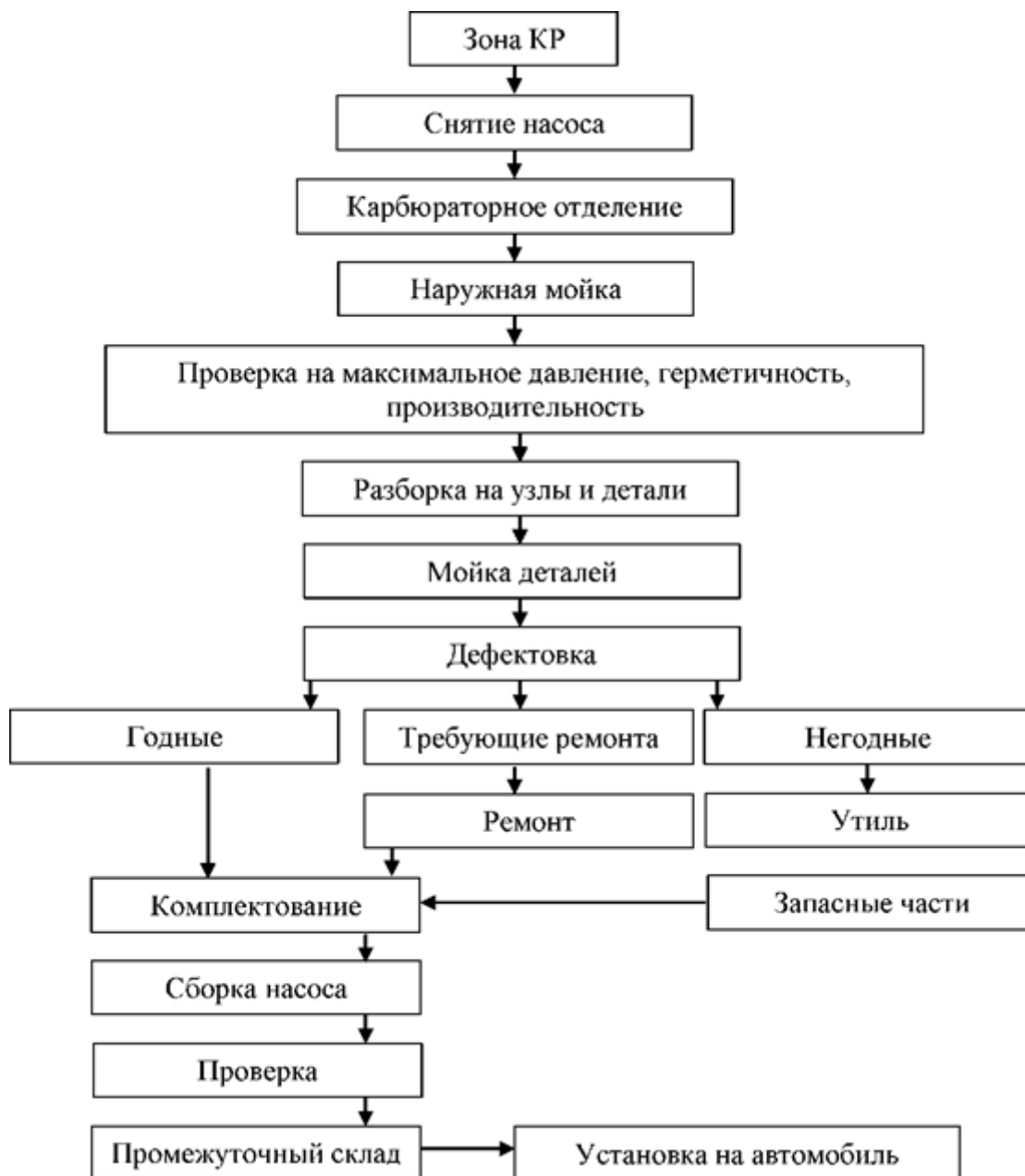
$X_{хр}$ - число автомобиле-мест хранения;

$k_{пл}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 6.1).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9  
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Выполняется схема технологического процесса.

Пример схемы организации технологического процесса текущего ремонта бензонасоса



## 1 ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## 1.1 Чертежи деталей

Все чертежи должны быть выполнены карандашом или с применением графопостроительных систем. Масштаб чертежей должен быть по возможности 1:1. Чертежи выполняются, как правило, на листах формата А1 (594 х 841) или при необходимости на листах других форматов и не разрезаются на части. На каждом листе должна быть нанесена рамка, отстоящая от левого края листа на расстоянии 20 мм, образуя поле для подшивки, а от остальных сторон – на расстоянии 5 мм. При выполнении нескольких чертежей на одном листе каждый располагается на установленном ГОСТ 2.301 формате. На каждом чертеже в нижнем правом углу делается основная надпись по ГОСТ 2.104-68. На первом листе чертежа делается основная надпись 55 мм, на последующих – 15 мм. На плакатах и листах с технико-экономическими показателями рамку можно делать, а основная надпись выполняется на обратной стороне листа в правом нижнем углу.

Для учета листов графической части составляется перечень графических документов. Перечень является первым листом приложений ПЗ (т.е. приложением А). Пример заполнения перечня приведен в Приложении Д.

Чертежи должны быть аккуратно выполненными, четкими, яркими, читаемыми издали. Рабочий чертеж должен содержать все необходимое для изготовления и контроля: данные о материале, термической обработке, отделке и другие технические требования. Основные технические требования к выполнению чертежей детали устанавливает ГОСТ 2.109. Правила нанесения размеров и предельных отклонений установлены ГОСТ 2.307.

Предельные отклонения размеров указывают на чертежах условными обозначениями полей допусков и посадок, например: 18H7, 12e9, 30k6. Или условными обозначениями предельных отклонений с указанием справа в скобках их числовых величин, например:

$$30k6 \left( \begin{array}{c} +0,015 \\ +0,002 \end{array} \right).$$

Многokrатно повторяющиеся на чертежах предельные отклонения линейных размеров двенадцатого и более грубых квалитетов точности допускается не указывать непосредственно после номинальных размеров, а оговаривать общей записью в технических требованиях к чертежу, например: «Неуказанные предельные отклонения размеров: отверстий H14, валов h14, остальных  $\pm \frac{IT14}{2}$ ».

## 1.2 Сборочные чертежи

Сборочный чертеж должен иметь необходимое количество изображений (видов, разрезов, сечений и выносных элементов), установленное исходя из условия обеспечения наглядности и ясности изображения или для указания расположения деталей и сборочных единиц в изделии.

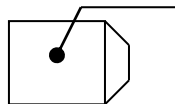
На сборочном чертеже в общем случае должны быть указаны:

- номера позиций составных частей, входящих в изделие;
- габаритные размеры изделия;
- размеры, предельные отклонения и другие параметры, которые должны быть выполнены или протоколированы по данному сборочному чертежу. В качестве справочных указываются размеры, определяющие характер сопряжения. Предельные отклонения в этом случае указываются следующим образом:  $\frac{H11}{h11}$ ;

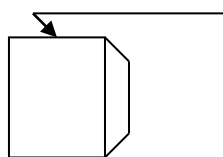
$$\frac{H11}{h11};$$

- технические требования;
- техническая характеристика (при необходимости).

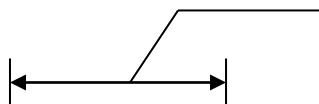
На сборочном чертеже все составные части сборочной единицы нумеруются в соответствии с номерами позиции, указанными в спецификации этой сборочной единицы. Номера позиций указывают на полках линий-выносок. Толщина линий-выносок должна быть такой же, как у размерных линий на данном чертеже (сплошная тонкая). А толщина линии-полки должна равняться толщине линии-выноски. Линию-выноску, пересекающую контур изображения заканчивают точкой:



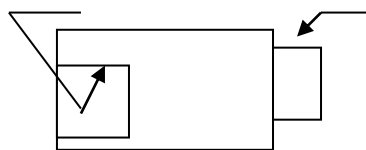
Линию-выноску, отводимую от линий поверхностей, заканчивают стрелкой:



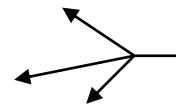
На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки:



Линии-выноски не должны пересекаться между собой, быть непараллельными линиями штриховки (если линия-выноска проходит по заштрихованному полю) и не пересекать, по возможности, размерные линии и элементы изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись. Допускается выполнять линии-выноски с одним изломом:



А также проводить от одной полки две и более линии-выноски:



Размер шрифта номеров позиций должен быть на 1-2 номера выше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже. Номера позиций указывают на тех изображениях, на которых соответствующие составные части проецируются как видимые, как правило, на основных видах, заменяющих их разрезах.

Номера позиций располагаются параллельно основной надписи чертежа и контура изображения и группируют в колонку или строку по возможности на одной линии.

Надписи, таблицы, как правило, располагаются параллельно основной надписи.

Если сборочный чертеж выполнен на двух или более листах, то дополнительные изображения отмечают с указанием номеров листов, на которых эти изображения помещены, например:

На листе 1



На листе 3

A-A (1:2) (1)

На листе 2

Г(4)



На листе 4

Изменения ГОСТ 2.305 приведены в Приложении И.

К сборочным чертежам прилагается спецификация.

### 1.3 Технические требования и технические характеристики

Чертежи деталей, сборочные чертежи, технологические эскизы механической обработки, чертежи наладок должны иметь технические требования.

Технические требования к чертежу излагают, группируя однородные и близкие по своему характеру требования по возможности в следующей последовательности:

- 1) требования, предъявляемые к материалу, заготовке, технической обработке и свойствам материала готовой детали;
- 2) требования к размерам, предельным отклонениям размеров, формам взаимного расположения поверхностей и т.п.;
- 3) требования к качеству поверхностей, их отделке, покрытию, требования к сварным соединениям;
- 4) требования к расположению зазоров, отдельных элементов конструкции;
- 5) требования, предъявляемые к настройке и регулированию изделия;
- 6) условия и метод испытаний;
- 7) особые условия эксплуатации;
- 8) ссылки на другие документы, содержащие технические требования, распространяющиеся на данное изделие, но не приведенные на чертеже.

Технические требования располагают над основной надписью. Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п.

Ширина колонки текста – не более 185 мм. Расстояние между текстом и основной надписью – не менее 12 мм. На листах формата более А4 допускается размещение текста в две и более колонки.

Технические требования помещают только на первом листе чертежа без заголовка «Технические требования» независимо от того, на скольких листах выполнен чертеж и на каком из листов находится изображение, к которому относится тот или иной пункт технических требований.

Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки с отступом.

В случае если необходимо указать техническую характеристику изделия, ее размещают отдельно от технических требований с самостоятельной нумерацией пунктов на свободном поле чертежа под заголовком «Техническая характеристика». При этом над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования». Оба заголовка не подчеркивают.

Технические требования располагают над основной надписью без заголовка «Технические требования». Между техническими требованиями и основной надписью не допускается помещать изображения, таблицы и т.п. Ширина колонки текста – не более 185 мм. Расстояние между текстом и основной надписью – не менее 12 мм. На листах формата более А4 допускается размещение текста в 2 и более колонки. Пункты технических требований должны иметь сквозную нумерацию. Каждый пункт записывают с новой строки с отступом. Строка «\* Размеры для справок» записывают под 1 пунктом.

### 1.4 Схемы



На схемах в виде условных изображений или обозначений показывают связь между составными частями изделия. Виды и типы схем изделий, и общие требования к выполнению этих схем устанавливает ГОСТ 2.701.

Кинематическая схема показывает механические связи от двигателей до исполнительных механизмов, совершающих механическое движение и должна иметь данные для настройки этого движения.

Правила выполнения кинематических схем отражены в ГОСТ 2.703.

Гидравлические, кинематические и электрические схемы отображают способы управления параметрами работы двигателей или иных устройств.

Правила выполнения электрических схем изложены в ГОСТ 2.702.

Для кинематических и электрических схем обозначение кода должно соответствовать ГОСТ 2.701, например схема электрическая принципиальная – ЭЗ, схема гидравлическая – ГЗ и т.д.

При присвоении обозначения схемам (кинематическим, гидравлическим, электрическим и др.) следует учитывать, что обозначение схемы должно состоять из цифрового обозначения чертежа изделия, к которому выпускается схема и кода схемы. Например, сборочный чертеж механизма подачи имеет обозначение **АКТП.210306.005 СБ**, обозначение схемы электрической принципиальной в этом случае будет **АКТП.210306.005 ЭЗ**.

## 2 СПЕЦИФИКАЦИЯ

### 2.1 Правила заполнения

Спецификация определяет состав сборочной единицы. Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу на форматах 1 и 1а. Правила выполнения спецификации приведены в ГОСТ 2.106. Пример заполнения спецификации приведен в Приложении К. Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом изделия. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают. Графы спецификации заполняют таким образом:

- в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначения которых записывают в графе «Обозначение», например А3, А2, А1 и др. Если документ выполнен на нескольких листах различных форматов, то в графе «Формат» проставляют «звездочку» со скобкой, а в графе «Примечание» перечисляют все форматы в порядке их увеличения. Для документов, записанных в раздел «Сборочные единицы», указывают всегда формат спецификации, а именно А4. Для документов, записанных в разделы «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют;
- в графе «Зона» указывают обозначение зоны, в которой находится номер позиции записываемой составной части изделия (заполняются при разбивке поля чертежа на зоны), например С1, В1, Д1 и т.п.;

- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в изделие. Для разделов «Документация», «Комплекты» графу «Поз.» не заполняют;
- в графе «Обозначение» указывают:
  - а) в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов, например: **АКТП.151001.007 СБ; АКТП.151001.016 ПЗ и т.п.;**
  - б) в разделе «Сборочные единицы» – обозначение спецификации в соответствии с ее основной надписью, например: **АКТП.151001.007** и т.п.;
  - в) в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы», графу не заполняют;
- в графе «Наименование» указывают:
  - а) в разделе «Документация» – только наименование документа, например: «Сборочный чертеж», «Пояснительная записка» и т.п.;
  - б) в разделах «Сборочные единицы», «Детали» – наименование изделий в соответствии с основной надписью чертежа, например: «Механизм подачи», «Колесо зубчатое» и т.п.;
  - в) в разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия, например: Болт М12 х 60.36 ГОСТ 7783-81; Винт М10-6g10.66.05 ГОСТ 1491-80; Шайба 6.65Г ГОСТ 6402-70 и т.п.;
  - г) в разделе «Прочие изделия» – наименование и условное обозначение изделий в соответствии с документами на их поставку;
  - д) в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы, например: Труба Л96-Т-5 х 1 ГОСТ 617-90 и т.п.;
- в графе «Кол.» указать количество составных частей только одного изделия:
  - а) в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно изделие с указанием единиц измерения, например: 1,5 м, 0,5 кг и т.п.;
  - б) в разделе «Документация» графу не заполняют;
- в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения для планирования и организации производства.

## 2.2 Перечень элементов

Перечень элементов оформляют в виде таблицы:

Поз. обозна- чения	Наименование	Кол.	Примечание	15
20	110	10		min 8
185				

Если перечень элементов помещают на первом листе схемы, то его располагают, как правило, над основной надписью.

Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

Перечень элементов в виде самостоятельного документа выполняют на формате А4. Основную надпись и дополнительные графы к ней выполняют по ГОСТ 2.104-68 (форма 2 и 2а).

В графах перечня указывают следующие данные:

В графе «Поз. обозначение» – позиционное обозначение элемента, устройства или обозначения функциональной группы.

В графе «Наименование» – наименование элемента (устройства) в соответствии с документом, на основании которого этот элемент (устройство) применен, и обозначение этого документа (основной КД, государственный стандарт, технические условия).

При необходимости указания технических данных элемента, не содержащихся на его наименовании, эти данные рекомендуется указывать в графе «Примечание».

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений. Если на схеме применяют позиционные обозначения, составленные из букв латинского и русского алфавитов, то в перечень вначале записывают элементы с позиционными обозначениями, составленными из букв латинского алфавита, а затем из русского алфавита.

В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные значения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров.

Для облегчения внесения изменений допускается оставлять несколько незаполненных строк между отдельными группами элементов, а при большом количестве элементов внутри групп – и между элементами.

Элементы одного типа с одинаковыми электрическими параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень в одну строку.

В этом случае в графу «Поз. обозначение» вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например: R3, R4; C8, ..., C12, а в графу «Кол.» – общее количество таких элементов.

При записи элементов, имеющих одинаковую первую часть позиционных обозначений, допускается:

- записывать наименование элементов в графе «Наименование» в виде общего наименования (заголовка) один раз на каждом листе перечня:

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R1	МЛТ–0,5–300 кОм–5% ГОСТ 7113-65	1	
R2	ПЭВ–10–3 кОм–5% ГОСТ 6513-66	1	

- записывать в общем наименовании (заголовке) обозначения документов, на основании которых эти элементы применены:

Поз. обозначения	Наименование	Кол.	Примечание
------------------	--------------	------	------------

	<u>Резисторы ОМЛТ ГОСТ 7113-65</u>		
	<u>Резисторы СП ГОСТ 5574-73</u>		
R1	ОМЛ-0,5-200 Ом-10%	1	
R2	СП-1-А-560 Ом-10% ОС-3-12	1	
R3	ОМЛТ-0,5-910 кОм-10%	2	

Если позиционные обозначения элементам присвоены в пределах устройств или в изделие входят одинаковые функциональные группы, то в перечень элементы, относящиеся к устройствам и функциональным группам, записывают отдельно.

### 2.3 Оформление технологической документации

Технологическая документация должна включать:

- а) титульный лист технологического процесса,
- б) маршрутную карту,
- в) операционные карты,
- г) карты эскизов.

Титульный лист заполняют для комплекта документов операционного технологического процесса в соответствии с формой 2 ГОСТ 3.1105.

Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции установлены ГОСТ 3.1404.

Технологическую документацию брошюруют в отдельном пластиковом скоросшивателе. Бланки технологической документации приведены в Приложении Л.

Программные документы оформляют в соответствии с требованиями стандартов Единой системы программной документации (ЕСПД).

Программные документы должны включать:

- текст программы согласно ГОСТ 19.401;
- описание программы согласно ГОСТ 19.402;
- описание применения программы по ГОСТ 19.502.

Программные документы брошюруют в ПЗ.

Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского  
автономного округа-Югры

Бюджетное учреждение профессионального образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

«Междуреченский агропромышленный колледж»

Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного  
транспорта

Допустить к защите

Заместитель директора

---

(подпись)

А.В. Карпова

**ПРОЕКТ УЧАСТКА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ОБРАБОТКИ  
ДЕТАЛИ «ВАЛ» УЦВ.002**

Дипломный проект

Пояснительная записка

БУ ПО «МАК».190631.120ДП

Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского  
автономного округа-Югры

Бюджетное учреждение профессионального образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

«Междуреченский агропромышленный колледж»

Допустить к защите

Заместитель директора

\_\_\_\_\_  
(подпись)

А.В. Карпова

**ДИАГНОСТИРОВАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И  
РЕМОНТ ПРИБОРОВ ОХЛАЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ  
ГАЗель**

Выпускная письменная квалификационная работы

Пояснительная записка

БУ ПО «МАК».190631.120ДП

Студент гр. 14-47

\_\_\_\_\_ С.И. Петров

Руководитель

\_\_\_\_\_ К.М. Антонов

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
<b>1 СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ</b>	
1.1 Анализ работы электрической схемы.....	4
1.2 Анализ технического задания.....	8
1.3 Анализ элементов базы.....	12
1.4 Расчет на надежность.....	14
1.5 Описание конструкции.....	16
1.6 Конструктивный расчет.....	20
1.7 Компоновка.....	26
<b>2 РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ</b>	
2.1 Организация рабочего места монтажника.....	28
<b>3 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>	
3.1 Расчет себестоимости изготовления плиты.....	32
3.2 Расчет прибыли.....	43
3.3 Расчет оптовой цены продукции.....	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Перечень листов графических документов.....	53
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	55

					<b>БУПО «МАК».190631.120 ДП</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	(Тема)  Пояснительная записка	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Иванов						
Пров.		Новожилова					3	46
Н. Контр.		Новожилова				ТО12-1		
Утв.								

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Перечень листов графических документов

Таблица А.1 – Перечень листов графических документов

Наименование документа	Обозначение документа	Формат
1. Рабочий чертеж детали «Вал» УЦВ 002	БУ ПО «МАК».190631.120-01	A3
2. Чертеж нестандартной детали приспособления «Корпус»	БУ ПО «МАК».190631.120-02	A3
3. Чертеж нестандартной детали приспособления «Поршень»	БУ ПО «МАК».190631.120-03	A3
4. Чертеж нестандартной детали приспособления «Шток»	БУ ПО «МАК».190631.120-04	A3
5. Сборочный чертеж приспособления для фрезерования шпоночного паза	БУ ПО «МАК».190631.120СБ-05	A1
6. Спецификация к сборочному чертежу приспособления	БУ ПО «МАК».190631.120-05	A4

					БУ ПО «МАК».190631.120 ДП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



## СПИСОК ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. – М.: Издательство стандартов, 2013. – 464с.
2. Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения. – М.: Высшая школа, 2012. – 271с.
3. ГОСТ 17.2.3.02-83. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. – М.: Издательство стандартов, 1983. – 30с.
4. Давидьянц А. Инвестиционная стратегия отрасли. // Экономика и жизнь. 2010. № 40
5. Тимофеева О.Ю. Определение производственных затрат при налогообложении прибыли. // Экономист. 2012. № 12
6. СНиП 2.01.02-85. Противопожарные нормы. – М.: ЦИТП, 2010. – 9с.
7. СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 2012. – 245с.
8. Инженерные решения по охране труда в строительстве. / Под ред. Орлова Г.Г. – М.: Высшая школа, 2011. – 500с.
9. ГН 2.1.6.655-98. Гигиенические нормы. Предельно-допустимые концентрации (ПДК), загрязняющих веществ в атмосфере, воздухе населенных пунктов. / Под общ. ред. Курляндского Б.А. и Сидорова К.К. – М.: Высшая школа, 2009. – 402с.

10.

					БУ ПО «МАК».190631.120 ДП	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

### 1.1 Выбор заготовки

При проектировании машин конструктор назначает марку материала, из которого будет изготовлена деталь, руководствуясь характером работы детали в машине, требуемой прочностью и геометрической формой. В данном случае применяется сталь марки Сталь 45 ГОСТ 1050-74 химический состав которой приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Химический состав, %

углерод	кремний	марганец	хром	сера	фтор
0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,25	0,04	0,035

Рассчитаем заготовку из проката. За основу принимаем наружный диаметр.

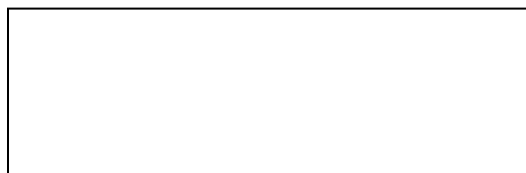


Рисунок 1.1 – Эскиз заготовки из проката

Общая длина заготовки  $L_3$ , мм, вычисляется по формуле (1.1):

$$L_3 = L_d + 2 z_{\text{подр}}, \quad (1.1)$$




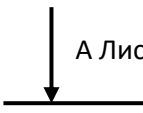
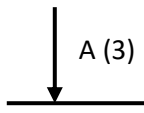
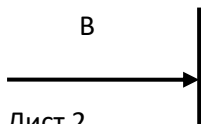
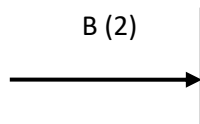
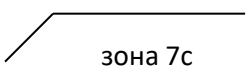
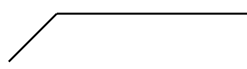

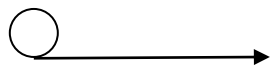
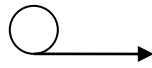
где  $L_d$  – длина детали, мм;

$z_{\text{подр}}$  – припуск на подрезку торцевых поверхностей заготовки, мм.

$$L_3 = 260 + 2 \cdot 1 = 520 \text{ мм.}$$

Аналогично выполняем следующие расчеты.

Изменения ГОСТ 2.305-68

До изменения	После изменения
<u>A – A</u>	A – A
Вид А	А
Вид Б – Б	Б – Б
<u>A – A</u> М1:1	A – A (1:1)
Г ← — Лист 4	Г (4)
<u>Вид Б</u> М 5:1	Б (5:1)
Вид Г лист 2	Г (2)
Вид Б повернуто	Б  135°
<u>A – A</u> повернуто лист 1 М 1:2	A – A (1:2)  (1)
<u>A – A</u> повернуто	A – A 
 А Лист 3	 А (3)
В  Лист 2	В (2) 
II  зона 7с	A (7с) 
II зона 2с М 5:1	A (5:1) (2с)
I	А
<u>I</u> М 2:1	A (2:1)
Повернуто	
Развертка	
Развернуто	

Пример заполнения спецификации

Формат	Зап.	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
A1			АКТП.1201 03.042 СБ	Сборочный чертеж		
A4			АКТП.1201 03.042 ПЗ	Пояснительная записка		
A1			АКТП.1201 03.042 ЭЗ	Схема электрическая		
				принципиальная		
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4		1		Транспортер подачи	1	
A4		2		Механизм поворота	1	
A4		3		Зажим реечный	1	
				<u>Детали</u>		
A2		4		Корпус	1	
A3		5		Планка	1	
A2		6		Цилиндр	1	
A4		7		Крышка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М10.6q x 80.40x		
				ГОСТ 7805-70	2	
		9		Винт М8.6q x 20.56		
				ГОСТ 11738-72	3	
		10		Гайка М8.6Н.5		
				ГОСТ 5329-70	3	

					БУ ПО «МАК».190631.120-05		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.	Иванов				Автомат	Лит.	Лист
Пров.	Сидоров						Листов
						1	2
Н. Контр.	Филиппов					гр. Т012-1	
Утв.	Чернов						

					БУ ПО «МАК».190631.120-05	Лист
						2
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		