

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ

ГОУ СПО «МОГОЙТУЙСКИЙ АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТЕХНИКУМ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению дипломной работы
для специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт
автомобильного транспорта»

Могойтуй, 2013 г.

В методических рекомендациях представлены рекомендации по выполнению дипломной работе для специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

Организация-разработчик: ГОУ СПО «Могойтуйский аграрно-промышленный техникум»

Разработчики:

Даширабданов Б.Б. - преподаватель специальных дисциплин

Рассмотрено на заседании ПЦК
профессиональных дисциплин и модулей СПО
Протокол № _____
«___» _____ 20__ г.
Председатель ПЦК _____ Б. Г. Барадишириева

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дипломной работы
 2. Требования, предъявляемые к дипломной работе
 3. Содержание, объем и указания по оформлению дипломной работы
 4. Методические указания по разработке разделов дипломной работы
- Список литературы
- Приложения

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

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

При дипломной работе для специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» решаются следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения;
- проверка подготовки студентов к будущей работе, его умения самостоятельно решать основные производственные задачи.

В дипломной работе студент должен:

- правильно формулировать и обосновывать задачи работы, 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 ДИПЛОМНОЙ РАБОТЕ

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

Дипломные работы 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 работ для специальности 190631 «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 работ выбираются при прохождении студентами производственной и преддипломной практики:

- проектирование зоны ТО-1, ТО-2 пассажирского или грузового АТП;
- проектирование агрегатного участка на АТП;
- проектирование участка по текущему ремонту двигателей на СТОА;
- проектирование участка Д-1, Д-2, Д-1 и Д-2 на АТП;
- проектирование участка Д-1, Д-2, Д-1 и Д-2 на СТОА;
- модернизация зоны ТО-1, ТО-2 пассажирского или грузового АТП;
- модернизация агрегатного участка на АТП;
- модернизация участка по текущему ремонту двигателей на СТОА;
- модернизация участка Д-1, Д-2, Д-1 и Д-2 на АТП;

- модернизация участка Д-1, Д-2, Д-1 и Д-2 на СТОА и т.д.

3. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Законченная дипломная работа состоит из задания и пояснительной записки. 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.

В зависимости от тематики планирования могут быть приведены:

1. По расчетно-технологической части проекта:

- планировка отдельного помещения (участка, цеха, зоны) АТП, СТОА;
- 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 ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

Раздел «Введение»

В данном разделе необходимо обосновать актуальность выбранной темы. Указать перспективы развития системы технического обслуживания и ремонта автотранспортных предприятий, СТОА (в зависимости от темы проекта). 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 или СТОА, 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 работы. 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 СТОА:

- тип, полное название, место расположения, специализация, ведомственная принадлежность, годовая производственная программа, источники снабжения сырьем, занимаемая площадь, источники тепло-, энерго- и водоснабжения, перспективы развития;

- количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год - А, авт.;

- средний годовой пробег автомобиля- Lг, км;

- количество заездов на ТО и ремонт на один комплексно обслуживаемый автомобиль- d, заездов/год;

- режим работы СТОА : число дней работы в году- Дрг, дней;

- число смен работы - С, смен;

- продолжительность смены - Тсм, час.;

- удельная трудоемкость ТО и ТР на СТОА- тнi, чел.час.;

- количество автомобилей, продаваемых через магазин станции, - Ап.

(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 работы. 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, СТОА 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 дипломной работы 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.

(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 дипломной работы 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 дипломной работы студент должен показать назначение, устройство и работу приспособления, прибора, станда, 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.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Виноградов В.М. Технологические процессы ремонта автомобилей: учеб. пособие для сред. проф. образования / В.М. Виноградов. - 5-е изд., стер.- М.: Издательский центр "Академия", 2012
2. Вахламов В.К. Автомобили: Теория и конструкция и двигателя: учебник для учреждений сред. проф. образования / В. К. Вахламов,, М.Г.Шатров, А.А.Юрчевский; под ред. А .А .Юрчевского. – 7 – е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия," , 2012
3. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. пособие для студ. проф. образования / В. И. Карагодин, Н.Н. Митрохин.- 8-е изд., стер.-М.: Издательский центр"Академия," , 2012
4. Власов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ.учреждений сред. проф. образования / В.М.Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов; под ред.В.М.Власова. - 8-е изд., стер.- М.: Издательский центр "Академия," , 2012
5. Пехальский А.П. Устройство автомобилей: лабораторный парактикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.П. Пехальский, И.А.Пехальский. - М.:Издательский центр «Академия», 2010
6. Геленов А.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А.А. Геленов, Т.И. Сочевко, В.Г. Спиркин. - М.:Издательский центр «Академия», 2010
7. Виноградов В.М. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: учеб. пособие для сред. проф. образования /В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, В.Н. Редин. - 2- е изд, перераб. - М.: Издательский центр «Академия», 2012
8. Виноградов В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Основные и вспомогательные технологические процессы: лабораторный практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования /В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. - 3 – е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2012

Дополнительные источники:

1. Набоких В.А. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.А. Набоких. – 2-е изд., стер М.: Издательский центр» «Академия", 2012
2. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / { А.Б. Николаев, С.В. Алексахин, И.А. Кузнецов и др }; под ред. А.Б. Николаева. – 2-е изд., стер М.: Издательский центр» «Академия", 2012
3. Сервис на транспорте: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / {В.М. Николашин, Н.А. Зудилин, А.С. Синицина и др.}- 4 – е изд., перераб. М.: Издательский центр» «Академия", 2011

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СТОА

1 Исходные данные

Исходные данные для технологического расчета СТОА устанавливаются на основании результатов маркетингового исследования, задания на проектирование, а так же по нормативно-техническим документам.

Для технологического расчета СТОА необходимы следующие исходные данные:

1. Количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год-А, авт.
2. Средний годовой пробег автомобиля- Лг, км.
3. Количество заездов на ТО и ремонт на один комплексно обслуживаемый автомобиль- d, заездов/год.
4. Режим работы СТОА : число дней работы в году- Дрг, дней.
(таблица 1).

Число смен работы- С, смен. (таблица 1).

Продолжительность смены- Тсм, час. (таблица 1).

Удельная трудоемкость ТО и Р на СТОА- tнi, чел.час. ((таблица 2).

5. Количество автомобилей, продаваемых через магазин станции,-
Ап.

Таблица № 1 - Режим работы СТОА

Число дней работы в году, Дрг дн.	Число смен в сутки, С см	Продолжительность смены, Тсм час	Годовой фонд времени работающих, час	
			Номинальный Фрм	Эффективный Фрв
253	1	8	2070	1840
	2	8		
	3	8		
305	1	7		
	2	7		
	3	7		

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	
Москвич 2141	5,0	20,0	1,19	2,20	8,30	2,8
УАЗ 31512	5,0	20,0	1,09	2,50	9,20	3,75
ГАЗ – 3110	5,0	20,0	1,40	2,50	10,50	3,0
ГАЗ-3307	4,0	16,0	0,45	2,20	9,10	3,8
ЗИЛ-4331	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	4,0
КамАЗ	4,0	16,0	0,64	3,4	14,5	4,0
Автобус ГАЗ-33021	4,0	16,0	0,89	4,0	15,6	4,0
Автобус ПАЗ	2,4	12,0	0,98	5,5	18,0	5,3
Автобус Икарус	4,0	16,0	2,57	13,5	47,0	6,8
ТАТРА – 815	10,0	20,0	1,0	7,1	16,8	1,42

2 Расчет производственной программы СТОА.

Производственная программа СТОА определяется годовой трудоёмкостью уборочных работ (УМР), предпродажной подготовкой (ППП) и работ по ТО и ТР автомобилей.

Годовая трудоёмкость УМР определяется по формуле:

$$T_{умр} = A * d * t_{умр}, \text{ чел. час.}, (1)$$

где $T_{умр}$ -годовая трудоёмкость УМР, чел. час.;

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

$d_{умр}$ - число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР, заездов/год;

$t_{умр}$ - средняя трудоёмкость одного заезда на УМР (таблица 3)

Если на СТОА планируется производить продажу автомобилей, то годовая трудоёмкость работ по предпродажной подготовке равна:

$$T_{ппп} = A_{п} * t_{ппп}, \text{ чел. час, (2)}$$

где $T_{ппп}$ - годовая трудоёмкость работ по предпродажной подготовке, чел. час;

$A_{п}$ - количество автомобилей, продаваемых через магазин станции, авт.;

$t_{ппп}$ - трудоёмкость предпродажной подготовки автомобиля, чел. час.

(таблица № 3)

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывается по формуле:

$$T = T_{то1} + T_{то2} + T_{тр}, \text{ чел. час., (3)}$$

где $T_{то1}$ - годовой объем работ по ТО-1, чел. час;

$T_{то2}$ - годовой объем работ по ТО-2, чел. час;

$T_{тр}$ - годовой объем работ по ТР , чел. час.

$$T_{то1} = A * L_{г} * t'_{н1} / 1000, \text{ чел. час, (4)}$$

где A - количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.;

$L_{г}$ - средний годовой пробег автомобиля, км;

$t'_{н1}$ - скорректированная трудоёмкость работ по ТО-1, чел. час.

$$T_{то2} = A * L_{г} * t'_{н2} / 1000, \text{ чел. час, (5)}$$

где A - количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.;
 $L_{г}$ - средний годовой пробег автомобиля, км;
 $t'_{н2}$ - скорректированная трудоёмкость работ по ТО-2, чел.час.

$$T_{тр} = A * L_{г} * t'_{нтр} / 1000, \text{ чел. час, (6)}$$

где A - количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.;
 $L_{г}$ - средний годовой пробег автомобиля, км;
 $t'_{нтр}$ - скорректированная трудоёмкость работ по ТР, чел.час.

Скорректированная трудоёмкость находится по формуле:

$$t'_{н1} = t_{н1} * K_{чп} * K_3; \text{ чел. час. (7)}$$

$$t'_{н2} = t_{н2} * K_{чп} * K_3; \text{ чел. час. (8)}$$

$$t'_{нтр} = t_{нтр} * K_{чп} * K_3, \text{ чел. час. (9)}$$

где $t'_{н1}$, $t'_{н2}$, $t'_{нтр}$ - соответственно скорректированная трудоёмкость работ по ТО-1, ТО-2 и ТР, чел.час;

$t_{н1}$, $t_{н2}$, $t_{нтр}$ - нормативные трудоёмкости работ, соответственно по ТО-1, ТО-2 и ТР (таблица 3), чел.час;

$K_{чп}$, K_3 - соответственно коэффициенты корректировки трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от числа постов (таблица) и природно-климатических условий (таблица)

Для определения производственной программы каждого участка СТОА общий годовой объем работ по ТО и ТР ($T_{то1}$, $T_{то2}$, $T_{тр}$) распределяются по видам работ и месту их выполнения в таблице, используя примерное распределение в % (таблица № 3).

Пример таблицы (для легковых автомобилей)

Таблица 3 - Распределение годового объема работ по ТО и ТР по видам работ

Виды работ	Трудоёмкость					
	Вто1	Тто1	Вто2	Тто2	Втр	Ттр
1. По агрегатам и системам						
Двигатель, включая системы охлаждения, смазки и отопления	10,2		8,1		9,4	
Сцепление	1,3		1,4		5,7	
Коробка передач	1		1,1		4,4	
Карданная передача	0,8		0,5		1,6	
Задний мост	1		1,2		1,6	
Передняя ось и рулевое управление	10,6		4,1		8,8	
Тормозная система	4,5		5,5		12,6	
Ходовая часть	30,6		13,5		21,7	
Кузов и кабина, платформа и оперение	7,2		22,8		10,8	
Система питания	3,9		2,5		2,9	
Аккумуляторная батарея	5,7		2,9		0,4	
Электрооборудование	3		2		5,8	
Итого по агрегатам и системам	79,6		65,6		-	
2. Общие виды работ						
Общий осмотр автомобиля	3,5		2,5		-	
Смазочно-заправочные работы	16,9		31,9		-	
Всего	100		100		100	

Общий годовой объем вспомогательных работ определяется по формуле:

$$ТГвс=Ввс*(Тумр+Тппп+Т), \text{ чел. час.}, (10)$$

где ТГвс- годовой объем вспомогательных работ, чел. час;

Ввс- доля вспомогательных работ в % от общей годовой трудоёмкости по ТО и ремонту автомобилей.(Ввс=20-30%. Большой процент принимается для небольших предприятий с числом производственных рабочих до 50 человек).

Тумр-годовая трудоёмкость УМР, чел.час.;

Тппп- годовая трудоёмкость работ по предпродажной подготовке, чел.час;

Т- годовой объем работ по ТО и ТР, чел.час.

Годовая трудоёмкость работ по самообслуживанию определяется по формуле:

$$ТГсо = 0.55 * ТГвс, \text{ чел.час, (11)}$$

где ТГсо- годовая трудоёмкость работ по самообслуживанию, чел.час.

ТГвс- годовой объем вспомогательных работ, чел.час.

Годовая трудоёмкость работ по подготовке производства определяется по формуле:

$$ТГппр = 0.45 * ТГвс, \text{ чел.час, где (12)}$$

ТГппр- годовая трудоёмкость работ по подготовке производства, чел.час;

ТГвс- годовой объем вспомогательных работ, чел.час.

Распределение трудоёмкости работ по самообслуживанию и подготовке производства рекомендуется выполнить в виде таблицы.

Таблица 4 - Распределение трудоёмкости работ по самообслуживанию и подготовке производства

Виды работ по самообслуживанию	Трудоёмкость	
	Vj, %	Tj, чел.час
Электротехнические	25	
Механические	10	
Слесарные	16	

Кузнечные	2	
Сварочные	4	
Жестяницкие	4	
Медницкие	1	
Паропроводные	22	
Ремонтно-строительные	6	
Деревообделочные	10	

3 Расчет численности производственных и вспомогательных рабочих.

Технологически необходимое и штатное число производственных рабочих рассчитывается по формулам:

$$R_t = T_j / \Phi_n; \text{чел.} \quad (13)$$

$$R_{ш} = T_j / \Phi_{э}; \text{чел.} \quad (14)$$

где R_t - технологически необходимое число рабочих, чел;

$R_{ш}$ - штатное число производственных рабочих, чел;

T_j - трудоемкость на проектируемом участке (из таблицы 3.1), чел.час;

Φ_n - годовой номинальный фонд времени технологического рабочего, час.

$\Phi_{э}$ - годовой эффективный фонд времени штатного рабочего, час.

Результаты расчета сводятся в таблицу 5.

Таблица 5 - Технологически необходимое и штатное число производственных рабочих

Наименование зоны, цеха	Годовая трудоёмкость T_j , чел.час	Расчетная R_t , чел.	Принятое R_t , чел.	Годовой фонд $\Phi_{э}$, час.	Принятое $R_{ш}$, чел.

4 Расчет постов и автомобиле-мест ожидания и хранения

Рабочие посты предназначены для выполнения УМР, ППП, ТО-1, ТО-2, ТР и диагностирования. Число рабочих постов данного вида обслуживания для выполнения данного вида работ определяется исходя из годовой трудоёмкости данного вида работ.

$$X_i = \frac{TГ_j \cdot f}{Дрг \cdot С \cdot Тсм \cdot Рп \cdot n}$$

X_i - число рабочих постов данного вида;

$TГ_j$ - трудоёмкость постовых работ, чел.час;

f - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА (таблица 10);

$Дрг$ - дней рабочих в году, дней;

$С$ - число смен;

$Тсм$ - время смены, час;

$Рп$ - среднее число рабочих на посту, чел. (таблица 5.4);

n - коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 5.2).

При механизации моечных работ количество рабочих постов. определяется производительностью моечной установки:

$$X_{умр} = \frac{N_{сумр} \cdot f_{умр}}{С \cdot Тсм \cdot Ау \cdot n} \quad (16)$$

$X_{умр}$ - количество постов в зоне УМР;

$N_{сумр}$ -количество заездов автомобилей на УМР в сутки,

$$N_{сумр} = d_{умр} \cdot A / Дрг, \quad (17)$$

где $d_{умр}$ - число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения

УМР, заездов/год;

А- количество автомобилей, обслуживаемых станцией в год, авт.;

Дрг- дней рабочих в году, дней;

$f_{умр}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей в зону

УМР (таблица 6);

С- число смен;

Тсм- время смены, час;

Ау- производительность моечной установки, авт./час;

n- коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 7).

Таблица № 6 - Коэффициент неравномерности загрузки постов

Типы рабочих постов	Коэффициент неравномерности загрузки постов				
	Списочное количество подвижного состава СТОА			СТОА легковых автомобилей	
	до 100	100 - 300	300 - 500	городские	дорожные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д1, Д2	1,10	1,09	1,08	1,10	-
Посты ТР, регулировочные, сборочные	1,15	1,12	1,10	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,10	-

Таблица № 7 - Коэффициент использования рабочего времени постов ТО и ТР

Тип рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов при числе смен в сутки		
	Одна	Две	Три
Посты ЕО:			
-уборочных работ	0,98	0,97	0,95
-моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2:			
-на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
-индивидуальные	0,98	0,97	0,96

Посты Д1 и Д2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР:			
-регулируемые, сварочно-жестяницкие, шиномонтажные.	0,98	0,97	0,96
-разборочно-сборочные	0,93	0,92	0,91
-окрасочные	0,92	0,90	0,87

При механизации моечных работ количество рабочих постов.

Количество постов на участке приёмки определяется в зависимости от числа заездов автомобилей на станцию и пропускной способности поста приёмки.

$$X_{\text{пр}} = \frac{A \cdot d \cdot t_{\text{пр}} \cdot f}{D_{\text{рг}} \cdot C \cdot T_{\text{см}} \cdot n}$$

$X_{\text{пр}}$ - количество постов приёмки;

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

d -количество заездов на ТО и ремонт на один комплексно обслуживаемый автомобиль, заездов/год (таблица 1);

$t_{\text{пр}}$ - нормативная трудоёмкость приёмки автомобиля на 1 заезд (0,5чел.час.);

f - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТОА (таблица 5.3);

$D_{\text{рг}}$ - дней рабочих в году, дней;

C - число смен;

$T_{\text{см}}$ - время смены, час;

$R_{\text{пр}}$ - число приёмщиков на посту, чел. ($R_{\text{пр}}=1$);

n - коэффициент использования рабочего времени поста (таблица 5.2).

Автомобилеместа хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и принятых в ТО и ремонт. Число автомобилемест хранения определяется по формуле:

$$X_{\text{хр}} = \frac{A \cdot d \cdot t_{\text{пр}}}{D_{\text{рг}} \cdot C \cdot T_{\text{см}}} \quad (19)$$

$X_{\text{хр}}$ - число автомобилемест хранения;

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

d - количество заездов на ТО и ремонт на один комплексно обслуживаемый автомобиль, заездов/год (таблица 3.9);

$t_{\text{пр}}$ - среднее время пребывания автомобиля на станции после его обслуживания до выдачи владельцу ($t_{\text{пр}}=4$ часа);

$D_{\text{рг}}$ - дней рабочих в году, дней;

C - число смен;

$T_{\text{см}}$ - время смены, час.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

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 (Д.рг), дн.;
- временем работы на линии (Тн), час;
- числом смен (С=1;1,5;2);
- продолжительностью смены (Тсм), час;

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

Таблица № 1 - Режим работы АТП

Число дней работы в году, Дрг дн.	Число смен в сутки, С см	Продолжительность смены, Тсм час	Годовой фонд времени работающих, час	
			Номинальный Фрм	Эффективный Фрв
253	1	8	2070	1840
	2	8		
	3	8		
305	1	7		
	2	7		
	3	7		

1.4 Среднесуточный пробег (Lс), км.

1.5 Режимы ТО и ремонта подвижного состава

- периодичность обслуживания ТО-1-Lто1, км;
- периодичность обслуживания ТО-2-Lто2, км;
- простой подразделения в ТО и ТР- dто и тр, 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	
Москвич 2141	5,0	20,0	1,19	2,20	8,30	2,8
УАЗ 31512	5,0	20,0	1,09	2,50	9,20	3,75
ГАЗ – 3110	5,0	20,0	1,40	2,50	10,50	3,0
ГАЗ-3307	4,0	16,0	0,45	2,20	9,10	3,8
ЗИЛ-4331	4,0	16,0	0,58	3,1	12,0	4,0
КамАЗ	4,0	16,0	0,64	3,4	14,5	4,0
Автобус ГАЗ-33021	4,0	16,0	0,89	4,0	15,6	4,0
Автобус ПАЗ	2,4	12,0	0,98	5,5	18,0	5,3
Автобус Икарус	4,0	16,0	2,57	13,5	47,0	6,8
ТАТРА – 815	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:

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

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

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

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

A' - число автомобилей, прошедших капитальный ремонт;

A - число новых автомобилей;

$A_{сп}$ - списочное число автомобилей.

Таблица № 3 - Периодичность пробега автомобилей до капитального ремонта.

Модели автомобилей	Пробег до КР, тыс. км
ГАЗ-3110	350
Москвич 2141	150
Автобусы ПАЗ	320
Автобусы Икарус 280	360
ГАЗ-3307	300
ЗИЛ-4331	350
КамАЗ	300
Татра 815	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
K_1	0,8
K_2	1,0
K_3	0,9
K_4	0,7
K_5	0,85

$$L'_{\text{то1}} = L_{\text{то1}} * K_1 * K_3, \text{ км}; \quad (21)$$

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

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

$$L'_{\text{то2}} = L_{\text{то2}} * K_1 * K_3, \text{ км}; \quad (22)$$

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.

$$L'_{\text{к.ср.}} = L_{\text{к.ср.}} * K_1 * K_2 * K_3, \text{ км}. \quad (23)$$

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

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

2.1.2 Определение числа обслуживаний за цикл

Число обслуживаний капитальных ремонтов за цикл определяется по формуле:

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

Число обслуживаний ТО-1 за цикл определяется по формуле:

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

Число обслуживаний ТО-2 за цикл определяется по формуле:

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

Число ежедневных обслуживаний за цикл:

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

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

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

Коэффициент технической готовности находим по формуле:

$$A_T = \frac{1}{1 + L_c \left(D_2 \cdot \frac{K_{TO2}}{L_{TO2}} + d_{TP} \cdot \frac{K_{TP}}{100} + \frac{D_{CR}}{L_{K.CP} + 2} \right)} \quad (28)$$

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

d_{TP} - удельный простой в ТР, день/тыс.км.;

$$d_{TP} = d_{TO, TP} * K_4 - (D_2 / L'_{TO2}) * 1000, \text{ дн./1000 км.} \quad (29)$$

где $d_{TO, TP}$ - удельный простой в ТО и ТР (таблица 13), дн. /1000 км.

K_4 - коэффициент корректировки в зависимости от пробега автомобиля (таблица 11);

D_{CR} - дни простоя в капитальном ремонте (таблица);

$L'_{K.CP}$ - скорректированный средний цикловой пробег, км;

K_{TO2} , K_{TP} - коэффициенты, учитывающие объемы работ ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время (0,15-0,3).

Коэффициент выпуска находится по формуле:

$$A_B = A_T * (0,96 \dots 0,98). \quad (30)$$

Коэффициент цикличности находится по формуле:

$$A_{Ц} = L_G / L'_{K.CP}, \quad (31)$$

где L_G - годовой пробег одного автомобиля, км;

$$L_G = D.p.g. * L_c * A_B, \text{ км.} \quad (32)$$

2.1.4 Годовая программа АТП

Годовая программа всего парка находится с учетом коэффициента цикличности.

$$N_{\Gamma_{\text{TO}1}} = N_{\text{TO}1} * A_{\text{ц}} * A_{\text{сп}}, \quad (33)$$

$$N_{\Gamma_{\text{TO}2}} = N_{\text{TO}2} * A_{\text{ц}} * A_{\text{сп}}, \quad (34)$$

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

$$N_{\Gamma_{\text{Д}1}} = 1,1 * N_{\Gamma_{\text{TO}1}} + N_{\Gamma_{\text{TO}2}}, \quad (35)$$

$$N_{\Gamma_{\text{Д}2}} = 1,2 * N_{\Gamma_{\text{TO}2}}, \quad (36)$$

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

$$N_{\Gamma_{\text{ЕО}}} = 1,6 * (N_{\Gamma_{\text{TO}1}} + N_{\Gamma_{\text{TO}2}}), \quad (37)$$

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

2.1.5 Суточная производственная программа

Определяется количество работ, выполняемых в сутки.

$$N_{\text{СТО}1} = N_{\Gamma_{\text{TO}1}} / \text{Д.р.г.}; \quad (38)$$

$$N_{\text{СТО}2} = N_{\Gamma_{\text{TO}2}} / \text{Д.р.г.}; \quad (39)$$

$$N_{\text{СД}1} = N_{\Gamma_{\text{Д}1}} / \text{Д.р.г.}; \quad (40)$$

$$N_{\text{СД}2} = N_{\Gamma_{\text{Д}2}} / \text{Д.р.г.}; \quad (41)$$

$$N_{\text{СЕО}} = N_{\Gamma_{\text{ЕО}}} / \text{Д.р.г.}; \quad (42)$$

где $N_{\text{СТО}1}$, $N_{\text{СТО}2}$, $N_{\text{СД}1}$, $N_{\text{СД}2}$, $N_{\text{СЕО}}$ - 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 $t'_{нтр}$ - скорректированная трудоёмкость для текущего ремонта; чел. час./тыс. км.

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

$K_{хр}$ - коэффициент корректировки в зависимости от хранения автомобиля ($K_{хр}=0.9$, при хранении в помещении; $K_{хр}=1$, 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:

$$t''_{н1} = t_{нто1} * K_1 * K_5 - t_{д1}; \text{ чел. час. (47)}$$

$$t''_{н2} = 0,95 * (t_{нто2} * K_2 * K_5 - t_{д2}), \text{ чел. час. (48)}$$

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.

$$t''_{н1} = t_{нто1} * K_1 * K_5, \text{ чел. час. (51)}$$

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.

$$Ri = \frac{T_{cmi} \cdot Ci \cdot 60}{N_{ci}} \quad (52)$$

где Ri - ритм производства, соответственно для ТО-1 или ТО-2, мин;
 T_{cmi} - время смены, час;

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

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

$$Vi = \frac{t_{ni}'' \cdot 60}{P_{pi}} + t_{pi} \quad (53)$$

где Vi - такт поста ТО-1 или ТО-2, мин;

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

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

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

При величине $Vi > 3Ri$ -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 $Vi \geq Ri$). При поточном методе трудоёмкость нормативов снижается на 15...20%. Для корректировки используется коэффициент $K_{п} = 0,8 \dots 0,85$.

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

$$t''n1=(tn1*K2*K5-td1)*Kп, \text{ чел. час. (54)}$$

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

$tn1$ - нормативная трудоёмкость ТО-1, час;

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

$td1$ - трудоёмкость Д-1, чел.час.

$$t''n2=0,95*(tn2*K2*K5-td2)*Kп, \text{ чел. час. (55)}$$

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

$tn2$ - нормативная трудоёмкость ТО-2, чел.час.;

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

$td2$ - 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.

$$t''eo=theo*K2*K5*Kп*Kм, \text{ чел. час. (56)}$$

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

$theo$ - нормативная трудоёмкость ЕО, чел.час.;

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

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

Км- коэффициент снижения трудоёмкости от применения механизации.

$$K_m = 1 - (V_y/100 + V_m/100 + V_o/100), \quad (57)$$

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

V_m - доля механизации моечных работ(0,85);

V_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:

$$ТГ_{д1} = NГ_{д1} * t_{д1}; \text{ чел. час. (61)}$$

$$ТГ_{д2} = NГ_{д2} * t_{д2}, \text{ чел. час. (62)}$$

где $NГ_{д1}$, $NГ_{д2}$ - годовая программа работ Д-1 и Д-2;

$ТГ_{д1}$, $ТГ_{д2}$ - годовой объем работ по Д-1 и Д-2, чел.час.;

$t_{д1}$, $t_{д2}$ - трудоёмкость Д-1 и Д-2, чел. час.

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

Общий объем вспомогательных работ определяется по формуле:

$$ТГ_{в} = (0,2 \dots 0,3) * (ТГ_{ео} + ТГ_{то1} + ТГ_{то2}), \text{ чел. час. (63)}$$

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:

$$ТГ_j = ТГ_i * V_j / 100\%, \quad (66)$$

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	
	$V_j, \%$	T_j , 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:

$$P_T = ТГ_j / Ф_M, \text{ чел} \quad (67)$$

где R_t - технологически необходимое число рабочих, чел.;

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

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

Расчет штатного числа рабочих производится по формуле:

$$R_{ш} = T_j / \Phi_r, \text{ чел. (68)}$$

где $R_{ш}$ - штатное число рабочих, чел.;

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

Φ_r - годовой фонд времени штатного рабочего, час. (табл. 2.5).

Результаты расчетов заносятся в таблицу.

Таблица 6

Наименование зоны, цеха	Годовая трудоемкость T_j , чел. час.	R_t расчетное, чел.	R_t принятое, чел.	Годовой фонд времени Φ_r , час.	$R_{ш}$ 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 $X_{\text{то-1}}$ - количество постов ТО-1;

$V_{\text{то1}}$ - такт поста ТО-1, мин;

$R_{\text{то1}}$ - ритм производства, мин.

Расчет универсальных постов по ТО-2 производится по формуле:

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

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

$V_{\text{то2}}$ - такт поста ТО-2, мин;

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

$R_{\text{то2}}$ - 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:

$$X_{\text{тр}} = \frac{T_{\text{Гпр}} \cdot f_{\text{пр}}}{D_{\text{рг}} \cdot C_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot R_{\text{птр}} \cdot n_{\text{тр}}} \quad (71)$$

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

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

$R_{\text{птр}}$ - 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:

$$V_{\text{лто1}} = \frac{t''_{\text{н1}} \cdot 60}{X_{\text{лто1}} \cdot R_{\text{пто1}}} + t_{\text{п}}, \text{ мин} \quad (72)$$

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

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

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

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

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

Время передвижения с поста на пост определяется по формуле:

$$t_{\text{п}} = \frac{La + D}{V_{\text{к}}} \quad (73)$$

где La - габаритная длина автомобиля, м;

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

м; $V_{\text{к}}$ - скорость передвижения на конвейере.

$$V_{\text{лто2}} = \frac{t''_{\text{н2}} \cdot 60}{X_{\text{лто2}} \cdot R_{\text{пто2}}} + t_{\text{п}}, \text{ мин} \quad (74)$$

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

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

$t''_{\text{н2}}$ - скорректированная трудоёмкость ТО-2, чел.час.

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

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

Количество линий рассчитывается по формуле :

$$M_{\text{т}1} = V_{\text{л}1} / R_{\text{т}1}, M_{\text{т}2} = V_{\text{л}2} / R_{\text{т}2}, (75)$$

где $M_{\text{т}1}$ и $M_{\text{т}2}$ - 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:

$$V_{\text{л}EO} = 60 / N_{\text{у}}, (76)$$

где $V_{\text{л}EO}$ - такт линии ежедневного обслуживания, мин.;

$N_{\text{у}}$ - производительность моечной установки, авт/час.

Скорость конвейера определяется по формуле:

$$V_{\text{к}} = (L_{\text{а}} + D) / V_{\text{л}EO}, \text{ мин.}, (77)$$

где $V_{\text{к}}$ - скорость конвейера, мин.;

$L_{\text{а}}$ - габаритная длина автомобиля, м;

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

м;

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ ПО РАЗДЕЛУ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»

В каждом дипломной работе 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 дипломной работы могут быть приняты различного рода устройства и приспособления необходимые для демонтажнo-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 дипломной работы.

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 материала	Оптовая цена	Израсходовано	Сумма, (2x3)
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

$$ЗП_{\text{осн}} = C_{\text{ч}} * \text{ФРВ} \quad (1.1)$$

$C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка рабочего (руб.)

ФРВ - фактически отработанное время на выполнение данной работы (час)

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

$ЗП_{доп} = ЗП_{осн}$ умноженная на % от дополнительной заработной платы и делённая на 100%.

Заработная плата общая:

$$ЗП_{общ} = ЗП_{осн} + ЗП_{доп} \quad (1.2)$$

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

$$\Phi ЗП_{общ} = ЗП_{общ} * 1,15$$

1.4 Отчисления во внебюджетные фонды (26%)

1.5 Амортизация оборудования

Определяется на основании действующих норм на данном предприятии.

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

$C_{об}$ — 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,

$$Q_{ээ} = \frac{\sum P_y * \Phi_{PB} * K_z * K_c}{K_{nc} * K_{нд}} \quad (1.6)$$

где P_y - суммарная установленная мощность электроприемников (определяется по паспортным данным электрооборудования), кВт ч;

Φ_{PB} — действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;

K_z — коэффициент загрузки оборудования (0,6— 0,9);

K_c — коэффициент спроса (0,15—0,25);

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

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

Общая сумма затрат на электроэнергию, руб.;

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

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,

$$Q_{в.пр} = \frac{H_v * \Phi_{PB} * N_{об} * K_z}{1000}$$

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

$N_{об}$ - количество единиц оборудования.

Норма расхода воды на бытовые нужды составляет 40 л на одного человека в смену и 1,5 л на м² площади;

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

Расход воды на бытовые и прочие нужды, л,

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

где - число явочных рабочих человек.

D_p — дни работы подразделения;

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

Затраты на водоснабжение, руб;

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

где, C_B - стоимость воды, руб,

1.8 Затраты на отопление $C_{отпл}$ определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости на 1 м² 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 № 4

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
Итого: (3 об.)			

Единовременные затраты на оборудование определяются по формуле

$$Z_{обор} = Z_{об} * K_{тз}, (1.1)$$

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

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

$$C_{общ} = Z_{обор} + Z_{монт} (1.2)$$

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

$$C_{проч} = C_{общ} * 0,4 (1.3)$$

Общие единовременные затраты на реконструкцию зоны ТО и ТР

$$Z_{общ} = C_{общ} + C_{проч} (1.4)$$

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:

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

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

η - 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%)

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

Изменение затрат на прочие расходы

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

Общее увеличение текущих расходов

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

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

$$Э_{ФЗП} = C_{час} * \Delta T_{тр} \quad (3.1)$$

$$Э_{ФЗП} = C_{час} * 2000$$

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

$$\mathcal{E}_{ТО} = 0,22 * D_{доп}$$

Общая экономия от реконструкции зоны ТО и ТР

$$\mathcal{E}_{общ} = \mathcal{E}_{ФЗП} + \mathcal{E}_{ТО}$$

3.3 Годовой экономический эффект

Определяется по формуле ($E_n=0,15$):

$$\mathcal{E}_{прив} = \mathcal{E}_{общ} - Z_{тек} - Z_{общ} * E_n \quad (3.3)$$

3.4 Экономическая эффективность капитальных вложений

$$\mathcal{E}\phi = \mathcal{E}_{\text{прив}} / \mathcal{Z}_{\text{общ}} \quad (3.4)$$

3.5 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \mathcal{Z}_{\text{общ}} / \mathcal{E}_{\text{прив}} \quad (3.5)$$

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 № 5

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.

$$\Phi ЗП_{пов} = C_{ч} * \Phi РВ * N_p \quad (1.1)$$

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

$$\Phi ЗП_{сд} = C_p * Z \quad (1.2)$$

где C_p — сдельная расценка за единицу работы, руб.

Z — объём работы.

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

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

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

Доплата за руководство бригадой

$$Д_{бр} = C_{\text{ч}} * П_{бр} * \Phi РВ * N_{бр} / 100\% \quad (1.4)$$

$P_{бр}$ — процент доплаты за руководство бригадой от 5 до 10 человек — 10%, свыше 10 чел - 15%.

Доплата за работу в ночное время:

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

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

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

$N_{\text{н}}$ — 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%.

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

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

$$Z_{mat} = H_{зм} * L_{общ} / 1000 \quad (2.1)$$

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

$L_{общ}$ — общий пробег автомобилей.

Затраты на запасные части, руб.

$$Z_{зч} = H_{зч} * L_{общ} / 1000 \quad (2.2)$$

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:

$$P_M = H_M * N_{ТО} \quad (2.3)$$

где H_M — 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 $C_{тр.об}$ 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 $C_{\text{отопл}}$ определяют по укрупнённым нормативам из расчёта стоимости 1 м² 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.	Амортизация зданий	
2.	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 № 6

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	$Z_o = C_{ч_{ср}} * K_{доп}$	
2.	Дополнительная заработная плата	$Z_d = Z_o * 0,15$	
3.	Единый социальный налог	$ЕН = (Z_o + Z_d) * 0,26$	
4.	Косвенный налог	$КР = Z_o * 0,8$	
5.	Производственная себестоимость	$C_{пр} = Z_o + Z_d + ЕН + КР$	
6.	Коммерческие расходы	$B_n = C_{пр} * 0,03$	
7.	Полная себестоимость	$C_{полн} = C_{пр} + B_n$	
8.	Прибыль	$П = C_{полн} * 0,15$	
9.	Стоимость одного норм часа	$СТ1н-ч = C_{полн} + П$	

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;

$C_{ч_{ср}}$ – 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 ($S_{ч\text{мин}}$), исходя из минимальной заработной платы, установленной государством или заработной платы рабочего 1-го разряда действующего предприятия.

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

где $Z_{\text{мин}}$ – 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:

$$Ч_{\text{ср.мес.}} = \frac{(D_{\text{г}} - D_{\text{в}}) T_{\text{см}}}{12} \quad (2)$$

где $D_{\text{г}}$ – дней в году,

$D_{\text{в}}$ – выходные и праздничные,

$T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены.

$$S_{ч\text{ср}} = S_{ч\text{мин}} * ТК_{\text{ср}} \quad (3)$$

В организационно-экономической части средний тарифный коэффициент ($ТК_{\text{ср}}$) 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:

$$C_{\text{тусл}} = C_{\text{тн-ч}} * N_{\text{вр}} \quad (4)$$

где $N_{\text{вр}}$ – 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 рабочего дня (с учётом внутрисменных потерь)	Час	7,9	–
8. Эффективный (полезный) фонд рабочего времени, (п.5.*п.7.)	Час	1730,1	

$$P_{\text{робщ}} = P_p * \Phi_{\text{э}} \quad (5)$$

где, P_p – прибыль предприятия за 1 нормо-час работы;

$\Phi_{\text{э}}$ – 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:

$$P_{\text{пр}} = P_{\text{робщ}} * 0,24 \quad (6)$$

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

$$P_{\text{ч}} = P_{\text{робщ}} - P_{\text{пр}} \quad (7)$$

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

$$P_{\text{чобщ}} = P_{\text{ч}} * Ч_{\text{прр}} \quad (8)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7

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:

$$Эг = [(Пуд.б — Пуд.н) + Д] \times В, (1)$$

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 Суд.н — удельные (прямые) эксплуатационные затраты в рублях на единицу продукции;

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

Куд.- удельные капиталовложения в рублях на единицу продукции по новой машине.

$$\text{Куд.} = \frac{B_n}{T_n * M_n} \quad (3)$$

где B_n — цена новой машины (определяется по калькуляции на еёизготовление);

T_n - годовая загрузка новой машины в часах;

M_n — производительность новой машины за час эксплуатационного времени.

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

$$\text{Пуд.б} = \text{Суд.б} \cdot (4)$$

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

$$\text{Суд.} = З + А + Р_{\text{к}} + Р_{\text{т}} + Э, (5)$$

где $З$ — заработная плата обслуживающего персонала;

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

$Р_{\text{к}}$ — затраты на капитальный ремонт;

$Р_{\text{т}}$ — затраты на текущий ремонт и планово-предупредительное техническое обслуживание;

$Э$ — затраты на энергоноситель (электроэнергию, дизельное топливо, бензин).

Зарботная плата обслуживающего персонала на единицу продукции:

$$З = \frac{Ч}{M} (6)$$

$Ч$ — 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:

$$\mathcal{E} = \frac{P_{\mathcal{E}}}{M} * C_{\mathcal{E}} \quad (9)$$

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

$C_{\mathcal{E}}$ — 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 № 8

ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Пример таблицы

Таблица 8.1 - Ведомость технологического оборудования.

Наименование оборудования	Количество	Тип, модель	Краткая техническая характеристика	Площадь	
				Ед.оборудования, кв.м.	Общая, кв.м.
Стенд для текущего ремонта передних и задних мостов автомобилей ЗиЛ	3	2153	Стационарный, 1,12x0,82 м.	0,92	2,76
1	2	3	4	5	6

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9

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:

$$F_{\text{хр}} = L_{\text{а}} * B_{\text{а}} * X_{\text{хр}} * k_{\text{пл}}, \text{ кв.м, (5)}$$

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

$L_{\text{а}}$, $B_{\text{а}}$ - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ № 10

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Выполняется схема технологического процесса.

Пример схемы организации технологического процесса текущего ремонта бензонасоса

