Департамент образования и науки Костромской области

ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению дипломного проекта

для специальности 23.02.03

«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Кострома

2016г.

Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта. - Кострома:

КАТК, 2014. - стр. 41

В методических рекомендациях представлены рекомендации по выполнению дипломного проекта для специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», основанные на методических указаниях по выполнению курсового и дипломного проектов по Техническому обслуживанию автомобилей и двигателей для специальности 1705 - «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта» республиканского заочного Автотранспортного техникума, Н. Новгород, 1999.

Авторы - составители:

Нуждов Б.А - преподаватель ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Нуждов А.И.- преподаватель ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Маряшин А.Е.- преподаватель ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Консультанты:

Савич А.В. - преподаватель ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Александрова И.В. - преподаватель ОГБПОУ «КОСТРОМСКОЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Рецензенты:

Орехов В.А. – Кандидат технических наук ФГБОУ ВПО Костромская ГСХАСОДЕРЖАНИЕ

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:

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СТОА

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

ПОРЯДОК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЕТА АТП

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

РАСЧЁТНАЯ ЧАСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА ПО РАЗДЕЛУ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ»

ПРИЛОЖЕНИЕ № 4

РАСЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ ЗОНЫ ТР

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5

РАСЧЕТ СМЕТЫ ЗАТРАТ И СЕБЕСТОИМОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 6

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА

ПРИЛОЖЕНИЕ № 7

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

ПРИЛОЖЕНИЕ № 8

ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 9

РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПЛОЩАДЕЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ № 10

ОХРАНА ТРУДА

ПРИЛОЖЕНИЕ № 11

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

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 «ТО автомобилей и двигателей»;

- 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.

Дипломный проект по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» включает в себя материалы по следующим базовым дисциплинам:

«Автомобили: устройство автомобиля»;

«Автомобильные эксплуатационные материалы»;

«Экономика отрасли»;

«Техническое обслуживание автомобилей»;

«Ремонт автомобилей»;

«Компьютерные и информационные технологии».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 на профильном предприятии заверенных руководителем.

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

Темы дипломных проектов для специальности 190631 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» носят комплексный характер и предусматривают одновременное решение технических, технологических, конструкционных, организационных задач и могут разрабатываются как на базе действующих предприятий так и иметь вид отдельного, самостоятельного проекта.

Примерные темы дипломных проектов выбираются при прохождении студентами технологической 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;

-проектирование малого автосервиса по установке дополнительного оборудования на легковые автомобили;

-организация технического сервиса для большегрузных автомобилей с разработкой шиномонтажного участка;

-организация технического сервиса с разработкой обойного участка (перетяжка салонов автомобилей);

-организация технического сервиса автоцистерн для перевозки нефтепродуктов с разработкой участка по ремонту агрегатов;

-совершенствование технологического процесса ремонта механизма рулевого управления с рейкой автомобилей серии ВАЗ на базе предприятия;

-проект автоцентра по сервисному обслуживанию автомобилей;

-проект реконструкции предприятия с разработкой (дополнительного) участка;

-совершенствование процесса ремонта грузовых автомобилей на предприятии с модернизацией стенда для разборки двигателей;

-проект зоны технического обслуживания грузовых автомобилей в условиях торгово-сервисной компании;

-проект участка по ремонту топливной аппаратуры на базе предприятия;

-реконструкция СТО с разработкой зоны технического ремонта;

-проект реконструкции предприятия с разработкой участка кузовного ремонта автомобилей;

-проект СТО с разработкой участка технического обслуживания легковых автомобилей;

-проект реконструкции предприятия с разработкой участка диагностики систем питания;

-проект участка по обслуживанию и ремонту тормозных механизмов на базе предприятия;

-проект реконструкции предприятия с разработкой участка по ремонту ДВС;

-проектирование зоны входной диагностики автомобилей в дилерском центре;

-проект реконструкции предприятия с разработкой участка по ремонту ДВС грузовых автомобилей;

-проект участка диагностики ходовой части автомобилей на предприятии;

-проект реконструкции СТО с разработкой участка технического обслуживания автомобилей;

-проект технического перевооружения пункта технического обслуживания и ремонта;

-проект реконструкции предприятия с разработкой участка диагностики грузовых автомобилей;

-техническое перевооружение зоны текущего ремонта предприятия;

-организация технического процесса ремонта КПП автомобиля;

-проект СТО с разработкой участка диагностики и ремонта ходовой части легковых автомобилей;

-проект технического перевооружения участка ремонта ДВС легковых автомобилей на примере предприятия;

-модернизация АТП с разработкой линии диагностирования;

-проект реконструкции технической зоны автотранспортного предприятия;

-совершенствование организации работ на агрегатном участке АТП;

-совершенствование модернизация оборудования по заправке и учету АЭМ;

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:

Титульный лист – (1 стр.);

Оглавление (содержание) - (1 стр.);

1.Введение - 2 (стр.);

2.Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на:

Проектирование 2-3 (стр.);

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

4.Конструкторский раздел 1-3 (стр.);

5.Экономическая часть 15-20 (стр.);

6.Организационная часть 6-10 (стр.);

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

8.Выводы и заключение 1-2 (стр.);

9.Список литературы 1-2 (стр.);

10.Приложение (дополнительные материалы) не более 20 (стр.).

В состав дипломного проекта могут входить изделия (действующие, макеты), компьютерные разработки (программы, электронные учебники, пособия), выполненные студентом в соответствии с заданием.

После получения задания от руководителя студент должен составить индивидуальный план работы, включающий этапы и сроки их выполнения.

План предусматривает организационный и технологический этапы.

Организационный этап включает: подготовительный, исполнительский и оформительский.

*Подготовительный* этап начинается с выбора и закрепления за студентом задания, предусматривает изучение и поиск информации.

*Исполнительский* этап предусматривает постановку задач для реализации цели задания, формирует пакет решений, подбираются средства и методы для выполнения решений, выполнения необходимых расчетов.

*Оформительский* этап включает подготовку дипломного проекта к проверке и защите, окончательную доработку текста, оформление иллюстративного материала, в том числе презентации.

Технологический состоит из шести этапов: выбор темы, подготовка источниковой базы, исследовательской части, проведения эксперимента, оформления дипломного проекта и защиты.

План должен предусматривать резерв времени для исправления или доработок после замечания руководителя. Индивидуальный план студента корректируется и утверждается руководителем дипломного проекта.

Текст пояснительной записки должен быть отпечатан на писчей бумаги форматом А4 (210х297 мм по ГОСТ 8327-20), (шрифт Times New Roman 12 – 14, интервал 1,5) и заполняется согласно ГОСТ 2.105 – 95 объемом 40-60 страницы (без приложений) печатного текста на одной стороне листа с полями: верхние – 2.5 мм, нижнее - 2.5 мм., левое - 2.5 мм., правое – 1.5 мм. Сокращение слов не допускается, за исключением общепринятых обозначений по ГОСТ 2.316 - 79. (Пояснительная записка, презентация и другие материалы сдаются руководителю в электронном виде на дискете).

Формулы и нормативные материалы, используемые в записке, должны иметь ссылку на источник, откуда они заимствованы; ниже формул поясняются символы и их числовые значения. Все цитаты в дипломном проекте должны иметь ссылку на источник. 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 дипломном проекте должны использоваться средства мультимедиа, которые придают работе большую наглядность, доказательность.

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594х841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, а также с использованием информационных технологий (Компас, AutoCAD 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, 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;

-диаграммы, таблицы.

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, 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 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 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- tнi, 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 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, 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 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, данный раздел может быть представлен как в виде презентации, видеоролике так и может быть продемонстрирована реальная работа приспособления, прибора, стенда и др.

- 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 2000 года издания и оформлена в алфавитном порядке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1.Колубаев Б.Д., Туревский И.С. Дипломное проектирование. Станции технического обслуживания автомобилей – М: ИД «Форум» - ИНФА-М, 2010.

2. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций - М.: Академия, 2004 - 320с.

3. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили - М.: Академия, 2003 - 816с.

4. Карагодин В.И. Ремонт автомобилей и двигателей. М. Транспорт, 2001.

5. 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», 2003. - 496 с.

6. Ковалёв В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия. - М.: Проспект, 2000.

7. 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», 2003 - 224с.

8. Рыбин Н.Н. Предприятия автосервиса. Производственно-технологическая база. - Изд. Курганского государственного университета, 2002 - 128с.

9. 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», 2003. 544 с.

10.Шупляков В.С., Свириденко Ю.П. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей. Москва Альфа-М Инфа-М, 2009.

Дополнительная:

1.Хрулев А.Э. Ремонт двигателей зарубежных автомобилей. М. Издательство «За рулем» 1998.

2. Боднев А.Г. Лабораторный практикум по ремонту автомобилей. М. Транспорт, 1989.

3. Дюмин И.Е., Трегуб Г.Г. Ремонт автомобилей. М. Транспорт, 1995.

4.Волгин В.В. Практическое пособие. Открываю автомастерскую. М. «Дашков и К», 2009.

5. Есенбермин Р.Е. Восстановление автомобильных деталей сваркой, наплавкой и пайкой. М. Транспорт, 1992.

6. Канцевицкий В.А. Ресурсосберегающие технологии восстановления деталей автомобилей. М. Транспорт,1993.

7. Клебанов Б.В. Ремонт автомобилей. М. Транспорт, 1981.

8. Кузнецов Ю.М. Охрана труда на АРП, 1990.

9. Обыденов А.П., Ишмуратов Г.В., Козлов Р.К. Совершенствование системы управления автотранспортным предприятием. - М.: Транспорт. 1992.

10. Огвоздин В.Ю. Управление качеством. Основы теории и практики.- М.: Дело и сервис. 1999 -160с.

11. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/ Минавтотранс РСФСР. - М.: Транспорт, 1988.

12. Рыбин Н.Н. Справочные материалы к курсовому и дипломному проектированию по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». - М.: Транспорт, 1991.

13. Суханов Б.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию - М.: Транспорт, 1991.

14. Хазаров А.М. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. - М.: Высшая школа, 1990.

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- Lг, 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- tн, 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  305 | 1  2  3  1  2  3 | 8  8  8  7  7  7 | 2070 | 1840 |  |
|  |  |  |  |  |  |

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-21102******Lada*** *Granta* | 4.0  5,0 | 16.0  20,0 | 1,19  1,19 | 2.30  2,20 | 8.50  8,30 | 2.8  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 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Модели, тип подвижного состава, а также периодичности и трудоемкости могут быть иными, в зависимости от конкретного предприятия.

2 Расчет производственной программы СТОА.

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

Годовая трудоёмкость УМР определяется по формуле:

Тумр=А\*d\*tумр, чел.час., (1)

где Тумр-годовая трудоёмкость УМР, чел.час.;

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

dумр- число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР, заездов/год;

tумр- средняя трудоёмкость одного заезда на УМР (таблица 3)

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

Тппп=Ап\*tппп, чел.час, (2)

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

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

tппп- трудоёмкость педпродажной подготовки автомобиля, чел.час. (таблица № 3)

Годовой объем работ по ТО и ТР рассчитывается по формуле:

Т=Тто1+Тто2+Ттр, чел.час., (3)

где Тто1- годовой объем работ по ТО-1, чел.час;

Тто2- годовой объем работ по ТО-2, чел.час;

Ттр- годовой объем работ по ТР , чел.час.

Тто1=А\*Lг\*t'н1/1000, чел.час, (4)

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

Lг- средний годовой пробег автомобиля, км;

t'н1- скорректированная трудоёмкость работ по ТО-1, чел.час.

Тто2=А\*Lг\*t'н2/1000, чел.час, (5)

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

Lг- средний годовой пробег автомобиля, км;

t'н2- скорректированная трудоёмкость работ по ТО-2, чел.час.

Ттр=А\*Lг\*t'нтр/1000, чел.час, (6)

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

Lг- средний годовой пробег автомобиля, км;

t'нтр- скорректированная трудоёмкость работ по ТР, чел.час.

Скорректированная трудоёмкость находиться по формуле:

t'н1=tн1\*Кчп\*К3; чел.час. (7)

t'н2=tн2\*Кчп\*К3; чел.час. (8)

t'нтр=tнтр\*Кчп\*К3, чел.час. (9)

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

tн1, tн2, tнтр- нормативные трудоёмкости работ, соответственно по ТО-1, ТО-2 и ТР (таблица 3), чел.час;

Кчп, К3- 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 (Тто1, Тто2, Ттр) 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), 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%. Больший 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, 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, 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 |  |
|  | Вj, % | Тj, 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:

Рт=Тj/Фн;чел. (13)

Рш=Тj/Фэ;чел. (14)

где Рт- технологически необходимое число рабочих, чел;

Рш- штатное число производственных рабочих, чел;

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

Фн- годовой номинальный фонд времени технологического рабочего, час.

Фэ- 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 ТJ, чел.час | Расчетная Рт, чел. | Принятое Рт, чел. | Годовой фонд Фэ, час. | Принятое Рш, 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.

Хi- число рабочих постов данного вида;

ТГj- 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:

(16)

Хумр- количество постов в зоне УМР;

Nсумр-количество заездов автомобилей на УМР в сутки,

Nсумр=dумр\*А/Дрг, (17)

где dумр- 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;

fумр- 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: |  |  |  |  |
| -регулировочные, 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.

Хпр- количество постов приёмки;

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

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

tпр- нормативная трудоёмкость приёмки автомобиля на 1 заезд (0,5чел.час.);

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

Дрг- дней рабочих в году, дней;

С- число смен;

Тсм- время смены, час;

Рпр- число приёмщиков на посту, чел. (Рпр=1);

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

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

(19)

Ххр- число автомобилемест хранения;

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

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

tп - среднее время пребывания автомобиля на станции после его обслуживания до выдачи владельцу (tп=4 часа);

Дрг - дней рабочих в году, дней;

С - число смен;

Тсм - 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  305 | 1  2  3  1  2  3 | 8  8  8  7  7  7 | 2070 | 1840 |  |
|  |  |  |  |  |  |

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 | Периодичность ТО, тыс км | Удельная трудоемкость ТР, чел.час\1000км |  |
|  | ТО-1 | ТО-2 | ЕО | ТО-1 | ТО-2 |  |  |
| ***ВАЗ-21102*** ***Lada*** *Granta* | 4,0  5,0 | 16,0  20,0 | 1,19  1,19 | 2,30  2,20 | 8,50  8,30 | 2,8  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 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

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:

Lк.ср.= (Lкн\*А+Lкп\*А')/ Асп, км. (20)

где Lк.ср.- средний цикловой пробег, км;

Lкн- нормативный пробег нового автомобиля, км;

Lкп- пробег между капитальными ремонтами, км;

А'- число автомобилей, прошедших капитальный ремонт;

А - число новых автомобилей;

Асп - списочное число автомобилей.

Таблица № 3 - Периодичность пробега автомобилей до капитального ремонта.

|  |
| --- |
|  |
| Модели автомобилей | Пробег до КР, тыс. км |  |
| ***ВАЗ-21102*** ГАЗ-3110 | 350  350 |  |
| ***Lada*** *Granta* | 350 |  |
| Автобусы ПАЗ | 320 |  |
|  |  |  |
| ГАЗ-3307 | 300 |  |
| ЗИЛ-4331 | 350 |  |
| КамАЗ | 300 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Периодичность пробега до ТО корректируется в зависимости от факторов:

К1 - коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации, К1 = 0,8;

К2 - коэффициент, учитывающий тип подвижного состава, К2 = 1,0;

К3 - коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, К3 = 0, 9;

К4 - среднее значение коэффициента корректирования нормативной продолжительности простоя в ТО и ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации, К4 = 0,7;

К5 - коэффициент, учитывающий количество обслуживаемых автомобилей на АТП. К5= 0,85.

Таблица № 4 Коэффициенты корректирования периодичности пробега

|  |
| --- |
|  |
| Коэффициенты | Значение коэффициентов |  |
| К1 | 0,8 |  |
| К2 | 1,0 |  |
| К3 | 0,9 |  |
| К4 | 0,7 |  |
| К5 | 0,85 |  |
|  |  |  |

L'то1= Lто1\*К1\*К3, км; (21)

где L'то1- скорректированный пробег до ТО-1, км.

Lто1-нормативный пробег до ТО-1, км.

L'то2= Lто2\*К1\*К3, км; (22)

где L'то2- скорректированный пробег до ТО-2, км;

Lто2-нормативный пробег до ТО-2, км.

Значения Lто1, Lто2 в таблице 12.

Средний цикловой пробег зависит от трёх факторов.

L'к.ср.= Lк.ср.\*К1\*К2\*К3, км. (23)

L'к.ср- скорректированный средний цикловой пробег, км;

Lк.ср- средний цикловой пробег, км;

2.1.2 Определение числа обслуживаний за цикл

Число обслуживаний капитальных ремонтов за цикл определяется по формуле:

Nкр= L'к.ср./ L'к.ср.=1. (24)

Число обслуживаний ТО-1 за цикл определяется по формуле:

Nто1= L'к.ср./ L'то1-(Nто2+Nкр). (25)

Число обслуживаний ТО-2 за цикл определяется по формуле:

Nто2= L'к.ср./ L'то2- Nкр. (26)

Число ежедневных обслуживаний за цикл:

Nео= L'к.ср./ Lс. (27)

где Lс-среднесуточный пробег, км.

2.1.3 Определение коэффициентов технической готовности (Ат), выпуска (Ав) и цикличности (Ац)

Коэффициент технической готовности находим по формуле:

(28)

где Д2- дни простоя в ТО-2 (меньше 1 дня), дн.;

dтр- удельный простой в ТР, день/тыс.км.;

dтр= dто,тр \*К4-(Д2/ L'то2)\*1000, дн./1000 км. (29)

где dто,тр- удельный простой в ТО и ТР (таблица 13), дн. /1000 км.

К4- коэффициент корректировки в зависимости от пробега автомобиля(таблица 11);

Дкр- дни простоя в капитальном ремонте (таблица );

L'к.ср- скорректированный средний цикловой пробег, км;

Кто2, Ктр- коэффициенты, учитывающие объемы работ ТО-2 и ТР, выполняемые в эксплуатационное время (0,15-0,3).

Коэффициент выпуска находится по формуле:

Ав=Ат\*(0,96…0,98). (30)

Коэффициент цикличности находится по формуле:

Ац= Lг/ L'к.ср, (31)

где Lг- годовой пробег одного автомобиля, км;

Lг=Д.р.г.\* Lс\*Ав, км. (32)

2.1.4 Годовая программа АТП

Годовая программа всего парка находится с учетом коэффициента цикличности.

NГто1=Nто1\*Ац\*Асп, (33)

NГто2=Nто2\*Ац\*Асп; (34)

где NГто1, NГто2- годовая программа работ ТО-1 и То-2.

NГд1=1,1\* NГто1+ NГто2; (35)

NГд2=1,2\* NГто2; (36)

где NГд1,NГд2- годовая программа работ по Д1 и Д2;

NГео=1,6\*( NГто1+ NГто2), (37)

где NГео- годовая программа по ежедневному обслуживанию.

2.1.5 Суточная производственная программа

Определяется количество работ, выполняемых в сутки.

Nсто1= NГто1/Д.р.г.; (38)

Nсто2= NГто2/Д.р.г.; (39)

Nсд1= NГд1/Д.р.г.; (40)

Nсд2= NГд2/Д.р.г.; (41)

Nсео= NГео/Д.р.г.; (42)

где Nсто1, Nсто2, Nсд1, Nсд2, Nсео - 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'нто-1= tнто-1\*К2\*К5, чел.час. (43)

t'нто-2= tнто-2\*К2\*К5, чел.час (44)

где t'нто-1 t'нто-2- скорректированная трудоёмкость для ТО-1 и ТО-2; чел.час.

tнто-1,tнто-2- нормативная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел.час. (таблица 3.)

К2 и К5- соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП.

Корректировка трудоёмкости для ТР определяется по формуле:

t'нтр= tнтр\*К1\*К2\*К3\*К4\*К5, чел.час./тыс.км. (45)

(при модернизации предприятия),

t'нтр=tнтр\*К1\*К2\*К3\*К5\*Кхр,чел.час./тыс.км. (46)

(при проектировании предприятия),

где t'нтр - скорректированная трудоёмкость для текущего ремонта; чел.час./тыс.км.

tнтр - нормативная трудоёмкость ТР (таблица 3.3); чел.час./тыс.км.

Кхр - коэффициент корректировки в зависимости от хранения автомобиля (Кхр=0.9, при хранении в помещении; Кхр=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=tнто1\*К1\*К5-tд1; чел.час. (47)

t''н2=0,95\*(tнто2\*К2\*К5-tд2), чел.час. (48)

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

tд1, tд2 - трудоёмкость для Д-1 и Д-2;

tд1=(0,08…0,15)\* tнто1; чел.час. (49)

tд2=(0,07…0,12)\* tнто2. чел.час. (50)

2. Д-1 выполняется совместно с ТО-1.

t''н1=tнто1\*К1\*К5, 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 обслуживание данного вида.

(52)

где Ri- ритм производства, соответственно для ТО-1 или ТО-2, мин; Тсмi- время смены, час;

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

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

(53)

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

tнi''- скорректированная трудоемкость для ТО-1 или ТО-2, чел.час.;

tпi- время установки и съезда с поста(1…3 мин.);

Рпi- 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>=Ri). При поточном методе трудоёмкость нормативов снижается на 15…20%. Для корректировки используется коэффициент Кп=0,8…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'''н1=(tн1\*К2\*К5-tд1)\*Кп,чел.час. (54)

где t'''н1-скорректированная трудоёмкость ТО-1, от применения поточного метода, чел.час.

tн1- нормативная трудоёмкость ТО-1, час;

К2 и К5- соответственно коэффициенты корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП;

tд1- трудоёмкость Д-1, чел.час.

t'''н2=0,95\*(tн2\*К2\*К5-tд2)\*Кп, чел.час. (55)

где t'''н2-скорректированная трудоёмкость ТО-2, от применения поточного метода, чел.час.

tн2- нормативная трудоёмкость ТО-2,чел.час.;

К2 и К5- соответственно коэффициент корректировки в зависимости от модификации ПС и от размера АТП;

tд2- трудоёмкость Д-2, чел.час.

2.2.4. Корректирование нормативной трудоёмкости ЕО

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

t'''ео=tнео\*К2\*К5\*Кп\*Км, чел.час. (56)

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

tнео- нормативная трудоёмкость ЕО, чел.час.;

К2 и К5- 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.

Км=1-(Ву/100+Bм/100+Bo/100), (57)

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

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

Во - доля механизации обтирочных работ(0,9).

2.2.5 Определение годовых объемов работ

Годовой объем работ для ЕО определяется по формуле:

ТГео=NГео\* t'''ео, чел.час. (58)

где ТГео- годовой объем работ по ЕО, чел.час.;

NГео- годовая программа работ ЕО;

t'''ео -скорректированная трудоёмкость ЕО,чел.час.

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

ТГто1=NГто1\*t'''н1;чел.час. (59)

ТГто2=NГто2\*t'''н2, чел.час. (60)

где NГто1, NГто2 - годовая программа работ ТО-1 и ТО-2;

ТГто1, ТГто2 - годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2, чел.час.;

t'''н1, t'''н2 - скорректированная трудоёмкость ТО-1 и ТО-2, чел.час.

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

ТГд1=NГд1\*tд1; чел.час. (61)

ТГд2=NГд2\*tд2, чел.час. (62)

где NГд1, NГд2 - годовая программа работ Д-1 и Д-2;

ТГд1, ТГд2- годовой объем работ по Д-1 и Д-2, чел.час.;

tд1, tд2- 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:

ТГв=(0,2…0,3)\*(ТГео+ТГто1+ТГто2), чел.час. (63)

Объем работ по самообслуживанию определяется по формуле:

ТГсо=0,4\*ТГв, чел.час. (64)

Объем работ по подготовке производства определяется по формуле:

ТГ п/пр=0,6\*ТГв, 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:

ТГj=ТГi\*Bj/100%, (66)

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

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

Вj - доля работ в %(табл.4.1, 4.2).

Результаты распределения заносятся в таблицу.

Таблица 5

|  |
| --- |
|  |
| Виды работ | Трудоёмкость |  |
|  | Вj,% | Тj, 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:

Рт=ТГj/Фм, чел (67)

где Рт - технологически необходимое число рабочих, чел.;

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

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

Расчет штатного числа рабочих производится по формуле:

Рш= ТГj/Фр, чел. (68)

где Рш - штатное число рабочих, чел.;

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

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

Результаты расчетов заносятся в таблицу.

Таблица 6

|  |
| --- |
|  |
| Наименование зоны, цеха | Годовая трудоёмкость Тj, чел.час. | Рт расчетное, чел. | Рт принятое, чел. | Годовой фонд времени Фр, 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:

Хто-1=Vто1/Rто1, (69)

где Хто-1- количество постов ТО-1;

Vто1- такт поста ТО-1, мин;

Rто1- ритм производства, мин.

Расчет универсальных постов по ТО-2 производится по формуле:

Хто-2=Vто2/(Rто2\*nто2), (70)

где Хто-2- количество постов ТО-2;

Vто2- такт поста ТО-2, мин;

nто2- коэффициент использования поста ТО-2(таблица 5.2);

Rто2- 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:

(71)

где ТГпр - годовая трудоемкость постовых работ, чел.час.;

fтр - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (таблица 5.3.);

Рптр - 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:

(72)

где Vлто1 - такт линии ТО-1, мин;

Хлто1 - число постов на поточной линии(таблица 5.5);

t''н1 - скорректированная трудоёмкость ТО-1, чел.час.;

Рпто1 - среднее число рабочих на посту ТО-1, чел.

tп - время передвижения с поста на пост, мин.

Время передвижения с поста на пост определяется по формуле:

(73)

где La- габаритная длина автомобиля, м;

Д- нормируемое расстояние между торцами автомобиля (таблица 7.2.), м; Vк- скорость передвижения на конвейере.

(74)

где Vлто2 - такт линии ТО-2, мин;

Хлто2 - число постов на поточной линии (таблица 5.5);

t''н2 - скорректированная трудоёмкость ТО-2, чел.час.

Рпто2 - среднее число рабочих на посту ТО-2, чел.;

tп - время передвижения с поста на пост, мин.

Количество линий рассчитывается по формуле :

Мто1= Vлто1/Rто1, Мто2= Vлто2/Rто2, (75)

где Мто1 и Мто2 - 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:

Vлео=60/Nу, (76)

где Vлео - такт линии ежедневного обслуживания, мин.;

Nу - производительность моечной установки, авт/час.

Скорость конвейера определяется по формуле:

Vк=(La+Д)/Vлео, мин., (77)

где Vк - скорость конвейера, мин.;

La - габаритная длина автомобиля, м;

Д - нормируемое расстояние между торцами автомобиля (таблица 7.2.), м;

Число линий ежедневного обслуживания определяется по формуле:

Мео=Vлео/Rео, (78)

где Мео - число линий ежедневного обслуживания;

Vлео - такт линии ЕО, мин;

Rео - ритм линии ЕО, мин.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3

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 материала | Оптовая цена | Израсходовано | Сумма, (2х3) |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 |  |
|  |  |  |  |  |

1.2 Приобретенные в торговой сети изделия, полуфабрикаты, материалы

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

ЗПосн=Сч \* ФРВ (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

ЗПдоп= ЗПоснумноженная на % от дополнительной заработной платы и делённая на 100%.

Заработная плата общая:

ЗПобщ= ЗПосн +ЗПдоп (1.2)

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

ФЗПобщ= ЗПобщ \* 1,15

1.4 Отчисления во внебюджетные фонды (30%)

1.5 Амортизация оборудования

Определяется на основании действующих норм на данном предприятии.

(руб) (1.4)

Соб -- стоимость оборудования (руб.)

Нам-- 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,

(1.6)

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

ФРВ -- действительный годовой фонд рабочего времени оборудования, ч;

Кз -- коэффициент загрузки оборудования (0,6-- 0,9);

Кс -- коэффициент спроса (0,15--0,25);

Кпс -- коэффициент, учитывающий потери в сети (0,92 -- 0,95);

Кпд -- коэффициент, учитывающий потери в двигателе (0,85 --0,9).

Общая сумма затрат на электроэнергию, руб.;

, (1.7)

где Цквт -- 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,

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

Nоб - 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,

(1.9)

где - число явочных рабочих человек.

Др-- дни работы подразделения;

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

Затраты на водоснабжение, руб;

СВ=ЦВ\*(Qв.б.пр+ Qв.пр), (1.10)

где, Цв - стоимость воды, руб,

1.8 Затраты на отопление Сотпл 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: (З об.) |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Единовременные затраты на оборудование определяются по формуле

Зобор=Зоб \*Ктз, (1.1)

где - Ктз- коэффициент, учитывающий транспортно заготовительные расходы, Ктз = 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

Собщ= Зобор + Змонт (1.2)

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

Спроч= Собщ \* 0,4 (1.3)

Общие единовременные затраты на реконструкцию зоны ТО и ТР

Зобщ= Собщ + Спроч (1.4)

2. Расчёт изменения текущих расходов

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

Зэл.сил=Nэ\* Тф.о.\* з \* Кспр \* Цквт.ч

где Тф.о - годовой фонд времени работы оборудования, Тф.о(ФРВ) = 1820 ч;

з - коэффициент загрузки оборудования, з = 0,4

Кспр -- коэффициент спроса, Кспр=0, 1 5.

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

Изменение затрат

А = На \* Зобщ(2.1)

Зобщ= Собщ + Спроч (2.2)

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

ЗТОиР=0,035 \* Зобщ (2.3)

Изменение затрат на прочие расходы

Зпр= О,4 \* Зобщ (2.4)

Общее увеличение текущих расходов

Зтек= Зэл.сил+ А+ ЗТОиР+ Зпр(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 (Счас) и количества сэкономленных часов работы, то есть условная экономия фонда оплаты труда составляет

ЭФЗП= Счас \* ?Ттр(3.1)

ЭФЗП = Счас \* 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

ЭТО= 0,22 \* ДДОП

Общая экономия от реконструкции зоны ТО и ТР

Эобщ= ЭФЗП+ ЭТО

3.3 Годовой экономический эффект

Определяется по формуле (Ен=0,15):

Эприв= Эобщ - Зтек - Зобщ \* Ен ( 3.3)

3.4 Экономическая эффективность капитальных вложений

Эф= Эприв / Зобщ (3.4)

3.5 Срок окупаемости капитальных вложений

ТОК= Зобщ/ Эприв (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 повремённую или сдельную заработную плату, доплаты, надбавки и премии, выплачиваемые из фонда заработной платы.

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

ФЗПпов= Сч \*ФРВ\*Nр (1.1)

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

ФЗПсд=Ср\*Z (1.2)

где Ср -- 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:

ФЗПитр= Сч \*ФРВ\*Nитр (1.3)

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

Доплата за руководство бригадой

Дбр= Сч \*Пбр\*ФРВ\*Nбр/100% (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= Сч \* tн \* Дрн \* Nн \*Пдн/100% (1.5)

где tн - количество ночных часов работы за сутки;

Дрн- число рабочих дней с ночными часами;

Nн -- число рабочих работающих в ночное время;

Пдн - 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:

ФЗПосн=ФЗПпов(сд)+ПРФЗП+ Дбр + Дн (1.6)

где ПРФЗП - премии из фонда заработной платы.

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

ФЗПдоп=ФЗПосн\* %допл/1ОО% (1.7)

Общий фонд заработной платы

ФЗПобщ= ФЗПосн + ФЗПдоп (1.8)

Фонд заработной платы с районным коэффициентом (15%)

ФЗПср.к.= ФЗПобщ \* 1,15 (1.9)

Размер начисления на социальное страхование 30 %

Нсоц.стр= ФЗПср.к \* 0,26 (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 |  |  |
| З.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

Змат=Нзм \* Lобщ/1000 (2.1)

где -- Нзм - норма затрат на материалы по данным ТО на 1000 км пробега, скоординированная с учетом роста цен.

Lобщ -- общий пробег автомобилей.

Затраты на запасные части, руб.

Ззч= Нззч \* Lобщ /1000 (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=Нм \* NТО (2.3)

где Нм -- норма затрат на материалы на одно воздействие, руб. скоординированная с учетом роста цен.

NТО - 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 Аздрассчитывают 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 Зтр.зд определяют на основании нормы на ТР здания, установленной в размере 1,5-3% ог его стоимости.

Затраты на текущий ремонт оборудования Стр.обрассчитывают 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 Сотоплопределяют 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.  2. | Амортизация зданий  Текущий ремонт зданий и т.д.  Итого прочие накладные расходы (2% от итого) |  |  |
|  | 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 | Зо = Счср \* Кдоп |  |  |
| 2. | Дополнительная заработная плата | Зд = Зо \* 0,15 |  |  |
| 3. | Единый социальный налог | ЕН = (Зо+Зд) \* 0,26 |  |  |
| 4. | Косвенный налог | КР = Зо \* 0,8 |  |  |
| 5. | Производственная себестоимость | Спр = Зо + Зд + ЕН + КР |  |  |
| 6. | Коммерческие расходы | Вп = Спр \* 0,03 |  |  |
| 7. | Полная себестоимость | Сполн = Спр + Вп |  |  |
| 8. | Прибыль | П = Сполн\* 0,15 |  |  |
| 9. | Стоимость одного норм часа | СТ1н-ч = Сполн + 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-повременьщиков непосредственно занятых в производственном процессе;

Счср - средняя часовая тарифная ставка производственных рабочих, руб.;

Кдоп - 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 (Счмин), исходя из минимальной заработной платы, установленной государством или заработной платы рабочего 1-го разряда действующего предприятия.

(1)

где Змин - уровень минимальной заработной платы, установленной государством ( или уровень заработной платы рабочего 1-го разряда), руб.

Чср.м- среднемесячное количество рабочих часов в планируемом году, ч.

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

(2)

где Дг - дней в году,

Дв - выходные и праздничные,

Тсм - продолжительность рабочей смены.

Счср = Счмин \* ТКср(3)

В организационно-экономической части средний тарифный коэффициент (ТКср) 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:

Стусл = Стн-ч \* Нвр(4)

где Нвр - 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  а) праздничных  б) выходных | Дни | 112  11  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 (число рабочих дней в году), (п.3.-п.4.) | Дни | 219 | \_ |  |
| 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 |  |  |
|  |  |  |  |  |

Пробщ = Пр \* Фэ (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:

Ппр = Пробщ \* 0,24 (6)

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

Пч = Пробщ - Ппр (7)

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

Пчобщ = Пч \* Чпрр(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:

-внедрения в производство новых технологий;

- 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] х 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:

Пуд.н. = Суд.н + Е х 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 Е=0,67, для модернизированного ремонтно-технологического оборудования Е=0,ЗЗ);

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

(3)

где Бн -- цена новой машины (определяется по калькуляции на еёизготовление);

Тн - годовая загрузка новой машины в часах;

Мн -- производительность новой машины за час эксплуатационного времени.

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

Пуд.б =Суд.б.(4)

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

Суд. = З+А+Рк+Рт+Э, (5)

где З -- заработная плата обслуживающего персонала;

А -- затраты на реновацию (замену) машины;

Рк -- затраты на капитальный ремонт;

Рт -- затраты на текущий ремонт и планово-предупредительное техническое обслуживание;

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

Заработная плата обслуживающего персонала на единицу продукции:

(6)

Ч -- часовая заработная плата с учетом налога.

Отчисления по машине:

(8)

где а1; а2; аЗ - процент отчислений соответственно на реновацию, капитальный ремонт, текущий ремонт и обслуживание машины (для контрольно-испытательных стендов, гидравлических и пневматических участков: а1=12,3; а2=3,9; а3=4,0; для приспособлений и ремонтных стендов: а1=19,0; а2=4,2; а3=3,5).

Затраты на энергоноситель:

(9)

где Рэ -- часовой расход энергоносителя;

Цэ-- 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,1,12х0,82 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= Lа\*Ва\*Х\*Ко, (1)

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

Lа, Ва - длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

Х - число постов в зоне обслуживания;

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

Площадь помещения по площади занимаемого оборудования рассчитывается по формуле:

Fц=fоб\*kпл, кв.м., (2)

где Fц - площадь цеха, кв.м;

fоб - площадь, занимаемая оборудования, кв.м;

kпл - 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:

Fск= 0,001\*А\*fуд.ск, кв.м. (3)

где fуд.ск.- удельная площадь склада с кв.м. на 1000 обслуживаемых автомобилей (таблица 6.15);

Fск- площадь склада, кв.м;

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

Площадь складов для АТП рассчитывается по формуле:

Fск= 0,1\*Асп\*f уд\*КL\*Кr\*Кпс\*Кв\*Кк, кв.м. (4)

где Fск- площадь склада, кв.м;

Асп - списочное число автомобилей;

fуд- удельная площадь склада на 10 ед.ПС (таблица 6.2);

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

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

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

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

3 Определение площади зон ожидания и хранения

Укрупнено площадь зоны хранения определяется по формуле:

Fхр=Lа\*Ва\*Ххр\*kпл, кв.м, (5)

где Fхр- площадь зоны хранения, кв.м;

Lа, Ва- длина и ширина автомобиля, м (таблица 1.5.-1.7.);

Ххр- число автомобиле-мест хранения;

kпл- коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 6.1).

ПРИЛОЖЕНИЕ № 10

ОХРАНА ТРУДА

Основная задача охраны труда — обеспечение на объекте проектирования условий труда, способствующих росту производительности и безопасности работ в соответствии с действующими государственными нормами, трудовым законодательством и основными требованиями научной организации труда. Условия труда — это со­вокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

При изучении и анализе условий труда рассматриваются следующие вопросы:

* **санитарно-гигиенические факторы условий труда;**
* **безопасные условия труда;**
* **пожарная и экологическая безопасность;**
* **режим труда и отдыха работников;**

**Санитарно-гигиенические факторы условий труда**

Под санитарно-гигиеническими условиями труда понимается совокупность факторов воздействия на организм человека в производственных условиях.

Проектирование оптимальных санитарно-гигиенических условий труда на рас­сматриваемом объекте направлено на обеспечение защиты организма рабочего от неблагоприятного воздействия окружающей среды, создание высокой работоспособ­ности, повышение эффективности труда. Оптимальные и допустимые параметры по санитарно-гигиеническим факторам регламентируются СН-245—86. Студент в этом разделе должен провести расчеты, доказывающие соответствие данных дипломного проекта (ДП) указанным нормам (табл. 1).

*Таблица 1*

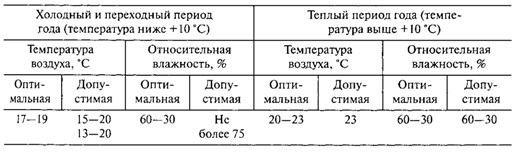
[](http://www.informio.ru/images/pub.%201.jpg)

**Санитарные нормы размеров производственных помещений**

Метеорологические условия определяются величинами температуры и влажности воздуха, скорости его движения. Помещения должны быть оборудованы вентиляцией, отоплением в соответствии со СНиП 11-33—75 и ГОСТ 12.1.005—88 (табл.2).

*Таблица 2*

**Норма температур и влажности в рабочей зоне**

[](http://www.informio.ru/images/pub.%202.jpg)

**Скорость движения воздуха**согласно санитарным нормам не должна превышать:

**0,3-0,5 м/сек –**в зимний период.

**0,5-1,0 м/сек –**летом.

**Условия освещенности.**

Впроизводственных помещениях используется искус­ственное и естественное освещение. Оптимальная освещенность рабочих мест для комбинированной системы освещения составляет 200—500 лк.

***Расчет искусственного освещения*** сводится к определению: количества ламп, типа светильников, высоты подвеса светильников, размещения их по участку (зоне). Единовременная мощность светильников W0CB, Вт, рассчитывается по формуле

http://www.informio.ru/images/pub.%203.jpg

где: R— норма расхода электроэнергии, Вт/(м2 • ч), эту величину при укрупненных

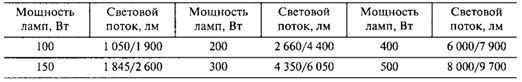
расчетах принимают равной 15—20 Вт на 1 м2 площади;

Fуч— площадь пола участка, м2.

После этого определяют требуемое количество ламп на участке (зоне). Рекомендуется преимущественное использование газоразрядных источников света. По таблице (3 выбирают мощность ламп (Вт), их световой поток (лм)

*Таблица 3*

**Значения световых потоков ламп различных типов и мощностей**

**[](http://www.informio.ru/images/pub.%204.jpg)**

**Примечание.**Числитель — лампы накаливания / знаменатель — люминесцентные лампы.

Количество ламп на участке (зоне)

http://www.informio.ru/images/pub.%205.jpg

где:*Wn* — мощность одной лампы,вт

Освещенность в зоне (на участке) Е (лк) рассчитывается по следующей формуле и сравнивается с нормируемыми значениями (табл. 2.44):

http://www.informio.ru/images/pub.%206.jpg

где: F— световой поток каждой лампы, лм;

К— коэффициент запаса мощности, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации (1,3—1,7);

*Fуч*— площадь пола участка, м2;

n — количество ламп на участке (зоне);

*n*— коэффициент использования светового потока (0,2—0,5). Затем определяют тип светильников, устанавливаемых на участке (зоне) (табл. 4).

**Нормы освещенности производственных помещений, лк**

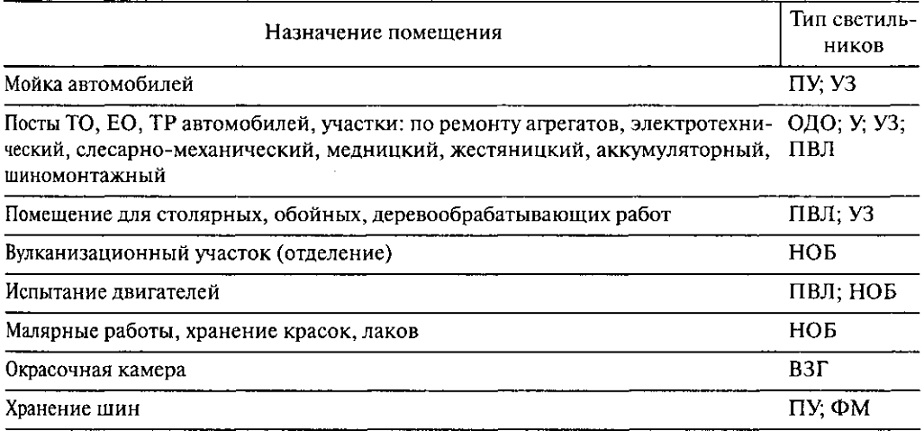
(***согласно****СНиП 23-05-95****)***

*Таблица 4*

|  |  |
| --- | --- |
| Помещения | Освещенность,лк |
| Зона ТО автомобилей | 200 |
| Цехаремонта эл.оборудования,системпитани | 300 |
| Помещения мойки автомобилей | 200 |
| Смотровые канавы | 150 |
| Хранение автомобилей | 20 |
| Ремонта аккумуляторов | 200 |

*Таблица 5*

**Типы светильников, устанавливаемых в производственных помещениях**

**[](http://www.informio.ru/images/pub.%207.jpg)**

Высота установки ламп выбирается в зависимости от высоты помещения, наличия подъемно-транспортного оборудования в соответствии со строительными нормами.

Для питания местного освещения (осмотровые канавы) рекомендуется напряжение 36 В. При использовании внутренней электропроводки, гидроизолированной осветительной арматуры, выключателей допускается освещение осмотровых канав светильниками, питаемыми напряжением 127—220 В.

Расчет искусственного освещения завершают определением годовой световой мощности лампкВт, необходимой для дальнейших экономических расчетов:

http://www.informio.ru/images/pub.%208.jpg

где*: Q —*продолжительность работы электрического освещения в течение года (при­нимается в среднем 2100 ч).

**Расчет естественного освещения**сводится к определению количества окон при боковом освещении и количества фонарей при верхнем освещении

Общую площадь окон(м2) находят по формуле:

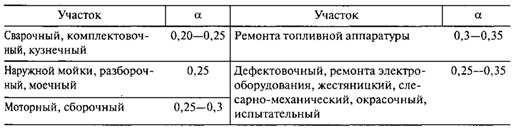
Fок  =Fуч \* а     (2.77)

где: Fуч — площадь участка;

а — световой коэффициент (табл. 6).

*Таблица 6*

**Значение светового коэффициента для участков (зон)**

[](http://www.informio.ru/images/pub.%209.jpg)

После этого определяют количество окон на участке. Стандартные размеры окон: по высоте — 1,2; 2,4; 3,6 м, по ширине — 1,5; 2; 3; 4 м.

**Расчет вентиляции.** При расчете вентиляции определяют необходимый воздухооб­мен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

Из значений объема исследуемого помещения и кратности обмена воздуха уста­навливают производительность вентилятора W:

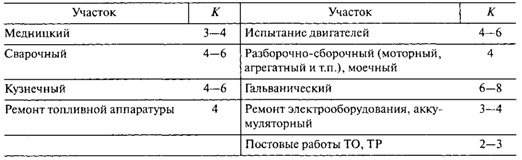
http://www.informio.ru/images/pub.%209_5.jpg

где: V— объем помещения участка, зоны, м3

*К—*кратность объема воздуха, 1/ч (табл. 7) (значения К приведены согласно разработкам Г.М. Напольского (МАДИ ГТУ) [8].

*Таблица 7*

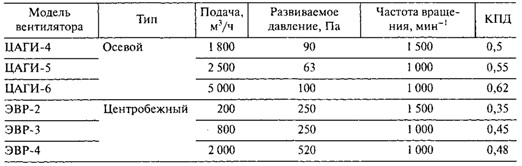
**Значение коэффициента кратности объема воздуха Кш участках АТО**

**[](http://www.informio.ru/images/pub.%209_6.jpg)**

На основании проведенных расчетов подбирают тип вентилятора из моделей, рекомендуемых к использованию в помещениях АТО (табл. 8).

Таблица 8

**Типы вентиляторов для помещений АТО**

**[](http://www.informio.ru/images/pub.%2010.jpg)**

В настоящее время вентиляторы комплектуются соответствующими электродви­гателями, поэтому отдельно подбор двигателя не требуется.

**Водоснабжение.**Расход воды, согласно нормативным данным, составляет: на хозяйственно-питьевые нужды — 40 л. На одного работающего в смену; средний су­точный на мойку полов составляет —1,5л (на 1 м2площади); на прочие нужды — 20% годового расхода на хозяйственно-питьевые нужды. Расход воды*QB,* л, рассчитывается по формуле:

http://www.informio.ru/images/pub.%2011.jpg

где: Ряв — явочное количество рабочих на участке, зоне;

Fуч— площадь участка, зоны, м2;

Дрг— дни работы в году участка.

З**ащита от шума, ультразвука и вибрации**

Шум, ультразвук и вибрация ухудшают условия труда, обусловливают возникновение ситуаций, приводящих к травма­тизму, снижению качества ТО и ремонта автомобилей. На проектируемом объекте требуется выявить источники шума, вибрации и ультразвука, описать их вредное воздействие на человека и указать методы борьбы как коллективные, так и инди­видуальные.

**Защита от шума** организуется согласно **ГОСТ 121003-83 и СН2.2-2.18.562-96**

Коллективная защита от шума:

- акустические средства (звукоизоляция, звукопоглощение и глушение шума)

- организационно-технические методы (применение малошумных технологическихпроцессов, оснащение машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля, применение малошумных машин).

Индивидуальная защита от шума:

- наушники и противошумные вкладыши.

**Защита от ультразвука** организуется согласно **ГОСТ 12.1001-89и СанПиН 2.2.4-2.1.8.582-96**

Коллективная защита от ультразвука:

- локализация источников ультразвука конструктивными и планировочными решениями;

- проведение организационно-технических мероприятий:

Индивидуальная защита от ультразвука:

- применение средств индивидуальной защиты(спецодежда, перчатки, наушники)

**Защита от вибрации** организуется согласно **ГОСТ 12.1012-2004 и СН2.2-2.1.8.566-96**

Коллективная защита от вибрации:

- виброизоляция, динамическоевибропогашение;

Индивидуальная защита от вибрации:

- специальные рукавицы с виброгасящими прокладками и специальную обувь навиброгасящей подошве.

**Общие требования технической эстетики.** Цель технической эстетики — создать благоприятную внешнюю обстановку, обеспечивающую безопасность труда, способствующую повышению качества ТО и ремонта, создающую хорошее настроение у работающих. Исходя из этих задач в дипломном проекте следует привести мероприятия по архитектурно-художественному оформлению рабочего места, цветовой окраске ремонтного оборудования, транспортных средств, коммуникаций, стен и потолка помещений участка (зоны), предлагаемые элементы наглядной агитации (плакаты, доска почета, доска объявлений и т.д.).

При окраске производственных помещений необходимо руководствоваться**«Указаниями по рациональной цветовой отделке производственных помещений и технологического оборудования промышленных предприятий» (СН  181-90 ).**Цвет должен использоваться также в целях безопасности труда. Согласно ГОСТ **12.**4.0266-86 «Цвета сигнальные и знаки безопасности» устанавливаются характеристики сигнальных цветов, форма, размеры и цвета знаков безопасности, а также порядок их  применения.

**Безопасные условия труда (БУТ)**

В этом разделе дипломного проектирования студент должен разработать мероприятия по охране труда, обеспечивающие полную безопасность всех выполняемых на проектируемом объекте работ.В зависимости от темы дипломного проекта необходимо рассмотреть требования безопасности:

- при моечных и уборочных работах;

- при установке автомобиля на подъёмник, на пост ТО;

- при сборочно-разборочных работах;

- при слесарных и смазочных работах;

- при проверке технического состояния автомобиля;

- при медницко-жестяницких и кузовных работах;

- при сварочных и паяльных работах;

- при аккумуляторных работах;

- при вулканизационных работах;

- при шиномонтажных работах;

- при антикоррозийных и окрасочных работах;

- при кузнечно-прессовых работах;

- при работе с оборудованием, оснасткой,инструментом;

- при работе с вредными веществами;

Кроме того, для всех видов работ необходимо указать средства индивидуальной защиты рабочих, а для всех участков (зон) – элементы системы технических средств безопасности:

- ограничительные и предохранительные устройства;

- сигнализаторы опасности;

- предупреждающие знаки и таблички;

- специальные средства электробезопасности;

**Противопожарная безопасность.**

 При разработке мер противопожарной безопасности рассматриваются по объекту проектирования следующие вопросы:

* классификация помещений по пожарной и взрывопожарной опасности;
* задачи и общие меры пожарной профилактики;
* средства пожарной сигнализации и связи;
* способы и средства тушения пожаров;
* эвакуация людей, оборудования, оборудования автомобилей при пожаре.

**Экологическая безопасность**

**При подготовке дипломного проекта в первую очередь следует разработать мероприятия по охране окружающей среды на объекте проектирования. Для этого требуется указать состояние вышеуказанного объекта:**

а) по допустимой концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны помещения;

б) очистке вентиляционных и технологических выбросов. В этом пункте в зависимости от темы указывается очистка воздуха: от сварочного аэрозоля, красочного аэрозоля, паров бензина и растворителей, древесной пыли, окиси углерода, углеводородов и т.п.;

в) очистке и контролю сточных вод.

Работы по охране окружающей среды выполняются комплексно по всему предприятию. Поэтому студент обязан связать предлагаемые мероприятия для участка (зоны) с мероприятиями по охране окружающей среды на АТО (СТОА), например, с общей очисткой технологических и сточных вод, централизованной очисткой воздуха от образовавшейся пыли и др.

**Режим труда и отдыха**

В данном разделе необходимо разработать рациональный режим труда и отдыхаработников на объекте проектирования с точки зрения безопасности при выполнении ими своих трудовых обязанностей, который должен обеспечивать:

- длительное поддержание высокого уровня работоспособности и производительности труда;

- устойчивый уровень функциональных показателей организма рабочего вовремя и сразу после окончания периодов работы;

- восстановление  во  время перерывов функциональных показателей сотрудников до значений, близких к значениям до начала смены;

При работе как в ночную, так и в дневную смены особенно важно поддерживать правильный и устойчивый режим производственных процессов, так как простои нарушают ритм и отрицательно сказываются на психофизиологическом состоянии рабочего. Поэтому следует обеспечивать регулярную подачу запасных частей, инструмента, наладку оборудования, распределение заданий, так как непроизводительные затраты рабочего времени могут составлять 30—40% общего времени работы, а в некоторых случаях — выше 50%. Анализ показал, что для дневной смены работы зон ТО-1, ТО-2 и TP наиболее рациональны перерывы в середине смен.

Установлено, что более высокая производительность труда достигается в первые утренние и дообеденные часы дневной смены, однако особенности работы АТО требуют применения многосменных режимов работы в зонах технического обслуживания и ремонта. Поэтому особое значение имеет рационализация режимов, труда и отдыха при вечерней и ночной работе, так как последние требуют перестройки суточного стереотипа деятельности всех органов и систем организма человека и, следовательно, большей напряженности нервной системы.

При работе в ночную смену следует чаще чередовать периоды работы и отдыха. Наи­больший эффект частых коротких перерывов в данном случае по сравнению с меньшим количеством перерывов той же суммарной продолжительности при дневной смене заключается в том, что процессы восстановления происходят наиболее интенсивно сразу же в первые минуты отдыха. При более длительных перерывах в ночную смену вслед за периодом интенсивного восстановления во время отдыха наступает период, когда человеком овладевает чувство вялости, сонливости и т.д. В конечном итоге наблюдается снижение работоспособности и производительности труда. Во время обеденного перерыва, который должен проводиться в середине ночной смены, после еды целесообразен пассивный отдых. Перед возобновлением работы после перерыва следует выполнить несколько физических упражнений («физкультминутка»).

Существенное влияние на работоспособность оказывает продолжительность рабочей смены и порядок ее чередования. Исследования отечественных и зарубежных физиологов показывают, что наиболее благоприятное соотношение уровней производительности труда в ночное и дневное время наблюдается в тех случаях, когда ночная работа периодически сменяется дневной. Оптимальным считается чередование смен не чаще, чем через 5—7 дней работы.

На основании указанных рекомендаций студент должен выбрать наиболее рациональный режим труда и отдыха производственного персонала на объекте проектирования.

**Список литературы:**

1. Правила по охране труда на автомобильном транспорте М. Транспорт – 2003г.

2. СН и П 11.4 – 79 «Естественное и искусственное освещение» М. Госстрой 1986г.

3. СН и П 2.04.05 – 91 «Отопление вентиляции» М. Госстрой – 1991г.

4. Туревский И.С. «Охрана труда на автомобильном транспорте» М. ИД «Форум» - 2008г.

5. Салов А.И. «Охрана труда на предприятии автомобильного транспорта» М. Транспорт 1988г.

6. Архангельский Ю.П. и др. «Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта» М. Транспорт 1989г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 11

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Выполняется схема технологического процесса.

Пример Схема маршрутного технологического процесса капитального ремонта двигателей КамАЗ

