

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

Методические указания для выполнения курсового проекта

Аннотация

В основной части методических указаний представлена методика определения производственной программы автотранспортного предприятия (АТП) по техническому обслуживанию и ремонту подвижного состава, основы расчета численности производственных рабочих, методика определения площадей производственных участков, а также основы выбора методов организации производства технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава на АТП, организации технологических процессов.

Методические указания предназначены для студентов дневного и заочного отделений, обучающихся по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, при разработке курсового проекта по междисциплинарному курсу «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта», а также при работе над дипломным проектом.

Методические указания также могут быть полезны для преподавателей, ведущих курсовое и дипломное проектирование по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи курсового проекта, его содержание	5
2. Виды курсовых проектов	6
3. Рекомендации по организации работы над курсовым проектом	7
4. Методические указания по оформлению курсового проекта	8
5. Методические указания по разработке разделов курсового проекта.	9
5.1. <i>Введение</i>	9
5.2. <i>Организационно-технологический раздел</i>	10
5.2.1. Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП	11
5.2.2. Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования.	13
5.2.3. Схема технологического процесса по объекту проектирования	14
5.2.4. Выбор режима работы производственных подразделений	15
5.2.5. Распределение исполнителей по специальностям и квалификации	16
5.2.6. Подбор технологического оборудования	18
5.3. <i>Расчетно-технологический раздел</i>	19
5.3.1. Выбор исходных нормативов режима ТО и ремонта, корректирование нормативов	20
5.3.2. Определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования автомобилей	25
5.3.3. Определение годового пробега автомобилей (автопоездов) на АТП	26
5.3.4. Определение годовой и сменной программы по техническому обслуживанию автомобилей (автопоездов)	26
5.3.5. Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава на АТП	28
5.3.6. Определение годовой трудоемкости работ по объекту проектирования	29
5.3.7. Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования	30
5.3.8. Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и поста диагностики	31
5.3.8.1. Расчет количества постов в зоне ТО	31
5.3.8.2. Расчет количества линий в зоне ТО	32
5.3.8.3. Расчет количества постов в зоне ТР	33
5.3.8.4. Расчет количества постов диагностики	34
5.3.9. Расчет производственной площади объекта проектирования	35
6. Энергетический раздел	37
6.1. Расход электроэнергии	37
6.2. Расчет вентиляции	39
6.3. Расчет теплоснабжения	40
6.4. Расчет водоснабжения	40

7.	Техника безопасности	41
8.	Экология	42
9.	Технологическая карта	42
10.	Заключение	44
11.	Список литературы	45
12.	Приложения	46

1. Цель и задачи курсового проекта, его содержание

Курсовой проект по техническому обслуживанию автомобилей является одним из важнейших этапов изучения материала программы по междисциплинарному курсу (МДК) *«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»* студентами колледжа по специальности 23.02.03.

Целью курсового проекта является углубление, закрепление и систематизация знаний студентов по решению вопросов технологического проектирования производственных подразделений современных автотранспортных предприятий (АТП).

На основе изучения теоретического материала программы МДК в проекте осуществляется технологическое проектирование одного из производственных подразделений АТП. При этом в проекте решаются следующие основные задачи:

- определение объемов работ и численности исполнителей;
- разработка вопросов организации и технологии работ;
- принятие планировочных решений;
- разработка мероприятий по технике безопасности.
- Разработка мероприятий по экологической безопасности.

Указанные задачи решаются в соответствующих разделах пояснительной записки и графической части.

2. Виды курсовых проектов

Курсовой проект разрабатывается по индивидуальному заданию на проектирование, которое выдается преподавателем.

Заданием на проектирование предусмотрена технологическая разработка одного из подразделений, на котором выполняются техническое обслуживание, диагностика или текущий ремонт. В зависимости от наименования объекта проектирования различают:

- проекты по техническому обслуживанию;
- проекты по диагностике;
- проекты по текущему ремонту.

К проектам по техническому обслуживанию относятся те, в которых объектами проектирования являются *зона уборочно-моечных работ, зоны ТО-1 и ТО-2.*

К проектам по диагностике относятся те, в которых объектами проектирования являются *посты общей или поэлементной диагностики.*

К проектам по текущему ремонту относятся те, в которых объектами проектирования являются *посты зоны текущего ремонта (ТР) или цеха (участка, отделения) по ремонту узлов и агрегатов автомобилей.*

3. Рекомендации по организации работы над курсовым проектом

После получения индивидуального задания на проектирование работу над курсовым проектом целесообразно организовать в следующей последовательности:

- изучить теоретический материал программы, обращая особое внимание на материал, связанный с заданным объектом проектирования;
- подобрать нормативную, справочную и другую литературу, необходимую для проектирования, с учетом списка рекомендуемой литературы в настоящих методических указаниях;
- с учетом настоящих методических указаний разработать разделы проекта;
- используя рекомендации Типовых проектов рабочих мест на АТП выполнить в графической части планировку объекта проектирования;
- оформить ПЗ и графическую часть проекта с учетом требований, изложенных в методических указаниях и требований Стандарта предприятия;
- сдать курсовой проект на проверку.

4. Методические указания по оформлению курсового проекта

Пояснительная записка является текстовым документом проекта, в котором выполняются необходимые технологические расчеты, и приводится обоснование принимаемых решений. Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с требованиями Стандарта предприятия.

По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

- Введение;
- Организационно-технологический раздел;
- Расчетно-технологический раздел;
- Энергетический раздел;
- Техника безопасности;
- Экология;
- Технологическая карта;
- Заключение;
- Список литературы;
- Графическая часть (планировочное решение проектируемого участка (цеха), график ТО автомобилей);

Графическая часть отражает принятое в проекте планировочное решение по производственному подразделению, указанному в задании.

Графическая часть проекта выполняется на листе формата А1 (594 * 841 мм) в соответствии с требованиями Стандарта предприятия. На нем должны быть представлены:

- план объекта проектирования;
- краткая характеристика объекта проектирования;

- условные обозначения, принятые на плане.

План объекта проектирования должен быть выполнен в масштабе уменьшения (1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100) с таким расчетом, чтобы он занимал примерно 75% от общей площади листа формата А1. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов и канав, расстояние между автомобилями и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки.

Технологическое оборудование и техоснастка должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в экспликации, которая должна располагаться над основной надписью и примыкать к ней.

5. Методические указания по разработке разделов курсового проекта

5.1 Введение

Материал **введения** должен быть тесно увязан с темой проекта, в нем должна быть обоснована необходимость выполнения технологических разработок по объекту проектирования.

Необходимо сформулировать цель и задачи курсового проекта, увязав их с общими задачами, стоящими перед автомобильным транспортом.

Материал раздела рекомендуется изложить в определенной последовательности, раскрывая содержание следующих вопросов:

- значение автомобильного транспорта в обеспечении перевозок грузов и пассажиров для народного хозяйства; задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;

- значение технического обслуживания и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой АТП в области ТО и ремонта;
- цель и задачи проекта.

5.2 Организационно-технологический раздел

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов организации работы участка проектирования. За исключением п.5.2.1. данного раздела все остальные разрабатываются только применительно к тому объекту проектирования, который указан в задании на проект.

В организационно-технологическом разделе предполагается решение следующих задач:

- выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП;
- выбор метода организации производства на объекте проектирования;
- схема технологического процесса на объекте проектирования;
- выбор режима работы производственных подразделений;
- распределение исполнителей по специальностям и квалификации;
- подбор технологического оборудования;

Для **дипломного** проектирования. Вместо п. 5.2.1 необходимо дать **общую характеристику АТП**, по которому выполняется проект, и **краткую характеристику объекта проектирования** (для курсового проекта эти данные берутся из задания на курсовое проектирование).

В *общей характеристике АТП* рекомендуется раскрыть следующие вопросы:

- тип предприятия по производственному назначению с указанием его производственных функций;
- Тип и модели подвижного состава и примерную характеристику перевозимых грузов;
- категорию условий эксплуатации;
- природно-климатическую зону, 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 дней работы в году, время начала и конца выхода на линию, среднюю продолжительность работы автомобиля на линии.

В *характеристике объекта проектирования* необходимо отразить:

- наименование объекта проектирования;
- назначение объекта проектирования на АТП с указанием основных видов работ, выполняемых на нем.
- Имеющееся технологическое оборудование

5.2.1 Выбор метода организации производства ТО и ТР на АТП

В данном разделе необходимо:

- дать обоснование существующих методов организации производства ТО и ТР на АТП;
- описать их организационные принципы;

- привести схему управления производством ТО и ТР и объектом проектирования.

Пример:

Среди прочих методов организации производства ТО и ремонта в настоящее время наиболее прогрессивным является метод, основанный на формировании производственных подразделений по технологическому принципу (метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. Управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТП осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством.
2. Организация ТО и ремонта в АТП основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ТО -1, ТО - 2, ТР автомобилей, ремонт агрегатов) выполняется специализированными подразделениями.
3. Подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы (комплекс диагностики и технического обслуживания, комплекс текущего ремонта, комплекс ремонтных участков).
4. Подготовка производства - комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания, ТО и ремонта осуществляется централизованно комплексом подготовки производства.

5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двухсторонней диспетчерской связи, средствах автоматики и телемеханики.

5.2.2 Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования

Решение указанной задачи осуществляются для проектов по *техническому обслуживанию* и *зоне текущего ремонта*.

В данном разделе необходимо обосновать один из методов организации технологического процесса ТО и ремонта на проектируемом объекте и кратко раскрыть его сущность.

В проектах по *техническому обслуживанию* выбор метода организации технологического процесса должен определяться по *сменной программе* соответствующего вида ТО. В зависимости от ее величины может быть принят метод *универсальных постов* или метод *специализированных постов*.

Метод универсальных постов для организации технического обслуживания принимается для АТП с малой сменной программой по ТО, и в которых эксплуатируется разнотипный подвижной состав.

Метод специализированных постов принимается для средних и крупных АТП, в которых эксплуатируется подвижной состав. По рекомендациям НИИАТ техническое обслуживание целесообразно организовать на специализированных постах поточным методом, если сменная программа составляет не менее:

- для ЕО - 50;
- для ТО - 1 - 12...15;
- для ТО - 2 - 5...6 обслуживаний однотипных автомобилей.

В противном случае должен быть применен либо метод тупиковых специализированных постов, либо метод универсальных постов.

При выборе метода следует иметь в виду, что наиболее прогрессивным является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда в следствии специализации постов, рабочих мест и исполнителей, создает возможность для более высокой механизации работ, способствует повышению трудовой и технологической дисциплины, обеспечивает непрерывность и ритмичность производства, снижает себестоимость и повышает качество обслуживания, способствует улучшению условий труда и сокращению производственных площадей.

В проектах по зоне текущего ремонта технологический процесс может быть организован методом универсальных или специализированных постов, а также комбинированным методом, сочетающем в себе оба вышеуказанных метода.

Метод универсальных постов ТР является в настоящее время наиболее распространенным для большинства АТП.

Метод специализированных постов находит все большее распространение на АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоемкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысить качество ремонта и производительность труда.

5.2.3 Схема технологического процесса по объекту проектирования

В данном разделе необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начинать с момента поступления автомобиля на КТП и закончить его выходом с КТП (Приложение В). Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики (Приложение Г).

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начинать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и порядок их выполнения.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса после ее описания необходимо представить в виде схемы (Приложение Д).

5.2.4. Выбор режима работы производственных подразделений

Работа производственных подразделений, занятых в АТП техническим обслуживанием, диагностикой и текущим ремонтом, должна быть согласована с режимом работы автомобилей на линии. При назначении их режима работы следует исходить из требования выполнять большие объемы работ по ТО и ремонту в межсменное время.

При выборе режима работы производственных подразделений необходимо установить:

- количество рабочих дней в году;
- сменность работы;
- время начала и окончания работы.

Количество рабочих дней в году ($D_{\text{рг}} = 253; 305$ или 365) для объекта принимается по режиму работы автомобилей на линии с учетом рекомендаций представленных в Приложении Е.

Сменность объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь, устанавливается с учетом режима работы автомобилей на линии и основывается на рекомендациях ОНТП - 01 - 86, представленных в Приложениях Е,Ж.

Время начала и окончания рабочих смен устанавливается на основе принятого количества рабочих смен в году, что позволяет определить продолжительность смены $T_{\text{см}}$ и количество рабочих дней в неделю. С учетом этого принимается время начала и конца рабочих смен объекта проектирования и других подразделений технической службы, с которыми существует технологическая связь.

Для наглядного представления принятых решений следует составить совмещенный график работы автомобилей и подразделений ТО и ТР. Пример такого графика показан в Приложение 3.

5.2.5 Распределение исполнителей по специальностям и квалификации

Общее количество исполнителей в производственных подразделениях, полученное ранее расчетом в п. 5.3.7. необходимо распределить по специальностям (видам работ) и квалификации.

В проектах по техническому обслуживанию количество исполнителей для каждого вида работ определяется с учетом *примерного* распределения общего объема работ по ТО (Приложение А). Результаты расчета и принятое

количество исполнителей различных специальностей с учетом возможного совмещения профессий целесообразно представить в виде таблицы.

Таблица 5.1-Распределение исполнителей в зоне ТО по специальностям

№ п/п	Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
			расчетное	принятое
1	Диагностические			
2	Крепежные			
3	Регулировочные			
4	Электротехнические			
5	По системе питания			
6	Шинные			
7	Смазочно - заправочные, очистительные			
ИТОГО		100,0		

В проектах по зонам текущего ремонта количество исполнителей для отдельных видов работ выполняется с учетом распределения постовых работ зон (Приложение А). Результаты расчета и принятое количество исполнителей с учетом их возможного совмещения целесообразно представить в виде таблицы.

Таблица 5.2- Распределение исполнителей в зоне ТР по специальностям

№ п/п	Виды работ	Распределение трудоемкости, %	Количество исполнителей	
			расчетное	принятое

1	Диагностические			
2	Регулировочные			
3	Разборочно-сборочные			
4	Сварочно-жестяницкие			

Для *специализированных* постов в зоне ТР распределение исполнителей по постам необходимо провести с учетом решения, *принятого ранее в п. 5.3.8.*

В процентах по ремонтным цехам, где общее количество исполнителей составляет несколько человек, целесообразна специализация исполнителей по отдельным видам работ или по ремонту отдельных агрегатов, узлов или приборов. При решении этой задачи необходимо использовать ***примерное соотношение*** между исполнителями различных специальностей, приведенное в Типовых проектах рабочих мест на АТП.

Решение вопроса о выборе квалификации исполнителей в различных производственных подразделениях должно выполняться с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП.

В проектах по диагностике в соответствии с рекомендациями Руководства по диагностике подвижного состава работы по диагностированию выполняют механики - диагносты (инженеры или техники). Поэтому распределение исполнителей по специальностям и квалификации для этих проектов не выполняется.

5.2.6 Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования, технологической оснастки и организационной оснастки для объекта проектирования

осуществляется с учетом рекомендаций *Типовых проектов рабочих мест на АТП, Руководства по диагностике* технического состояния подвижного состава и *Табеля гаражного технологического оборудования*.

Перечень оборудования и оснастки рекомендуется представить в виде таблиц, формы которых приведены ниже.

Таблица 5.3 Технологическое оборудование (организационная оснастка)

№ п/п	Наименование оборудования	Тип, модель	Кол- во	Габарит- ные размеры (мм*мм)	Пло- щадь, кв.м	Мощ- ность, кВт	Стоимость	
							Еди- ни- цы	Об- щая

Таблица 5.4 - Технологическая оснастка

№ п/п	Наименование оснастки	Модель или ГОСТ	Количество

5.3 Расчетно - технологический раздел

Данный раздел включает технологический расчет производственных подразделений по техническому обслуживанию, диагностике и текущему ремонту подвижного состава на АТП. Независимо от темы проекта этот расчет выполняется по единой методике, изложенной ниже.

Целью технологического расчета является определение объема работ по АТП и объекту проектирования и расчет необходимого количества исполнителей.

Технологический расчет предполагает последовательное решение следующих основных задач:

- выбор исходных нормативов режима ТО и ремонтов, корректирование нормативов;
- определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования парка;
- определение годового пробега автомобилей в АТП;
- определение годовой и сменной программ по техническому обслуживанию подвижного состава;
- определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава в АТП;
- определение годовой трудоемкости работ по объекту проектирования;
- определение количества ремонтных рабочих на АТП и на объекте проектирования.
- расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики;
- расчет производственной площади объекта проектирования.

5.3.1. Выбор исходных нормативов режима ТО и ремонта , корректирование нормативов

Для выполнения технологического расчета принимается группа показателей из задания на проект и исходные нормативы режима ТО и ремонта.

Из задания на проектирование принимается:

- тип подвижного состава (марка, модель);
- среднесписочное количество автомобилей (прицепов, полуприцепов);
- среднесуточный пробег автомобилей;
- категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- количество рабочих дней в году;
- режим работы автомобилей на линии.

Исходные нормативы ТО и ремонта принимаются из Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта (далее Положения) и заносятся в таблицу 5.5, форма которой представлена ниже.

Корректирование нормативов выполняется по следующим формулам:

$$L_{1(2)} = L_{1(2)}^H \cdot k_1 \cdot k_3 \quad (5.1)$$

где

$L_{1(2)}^H$ - исходная периодичность первого (второго) ТО;

$L_{1(2)}$ - скорректированная периодичность первого (второго) ТО;

k_1 - коэффициент корректирования, учитывающий категорию условий эксплуатации;

k_3 - коэффициент корректирования, учитывающий природно-климатические условия;

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \quad (5.2)$$

где

$L_{кр}^H$ - исходная норма пробега до КР;

$L_{кр}$ - скорректированная норма пробега до КР;

k_2 - коэффициент корректирования, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

$$t_{EO,1,2} = t_{EO,1,2}^H \cdot k_2 \cdot k_5 \quad (5.3)$$

где

$t_{EO(1,2)}^H$ - исходная трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

$t_{EO(1,2)}$ - скорректированная трудоемкость ежедневного (первого, второго) ТО;

k_5 - коэффициент корректирования, учитывающий размеры АТП и количество технологически совместимых групп подвижного состава;

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_{4(ср)} \cdot k_5 \quad (5.4)$$

где

t_{TP}^H - исходная удельная трудоемкость ТР;

t_{TP} - скорректированная удельная трудоемкость ТР;

$k_{4(ср)}$ - коэффициент корректирования, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

$$d_{ТО и ТР} = d_{ТО и ТР}^H \cdot k_{4(ср)}^1 \quad (5.5),$$

где

$d_{ТОиТР}^H$ - исходная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$d_{\text{ТОиТР}}$ - скорректированная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$k_{4(\text{ср})}^1$ - коэффициент корректирования, учитывающий пробег подвижного состава с начала эксплуатации;

Величины коэффициентов корректирования в этих формулах принимаются соответственно из табл. 2.8; 2.9; 2.10; 2.11; 2.12 Положения о техническом обслуживании и ремонте автомобилей. (далее Положение).

В формулах (5.4) и (5.5) величины $k_{4(\text{ср})}$ и $k_{4(\text{ср})}^1$ предварительно рассчитываются следующим образом:

$$k_{4(\text{ср})} = \frac{k_{4(1)} \cdot A_1 + k_{4(2)} \cdot A_2 + \dots + k_{4(n)} \cdot A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} \quad (5.6)$$

где A_1, A_2, \dots, A_n - количество автомобилей, входящих в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации;

$k_{4(1)}, k_{4(2)}, k_{4(n)}$ - величины коэффициентов корректирования, принятые из табл. 2.11 Положения для соответствующей группы автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации.

Величина $k_{4(\text{ср})}^1$ определяется по аналогичной формуле с заменой величин $k_{4(1)}; k_{4(2)}; \dots; k_{4(n)}$ на $k_{4(1)}^1; k_{4(2)}^1; \dots; k_{4(n)}^1$.

Значения величин коэффициентов корректирования и скорректированных нормативов рекомендуется представить в виде таблицы.

Таблица 5.5-Выбор и корректировка исходных нормативов

Мар- ка, мо- дель ПС	Исходные нормативы		Коэффициенты корректирования						Скорректирован- ные нормативы	
	Обозна- чение (размер- ность)	Вели- чина	k_1	k_2	k_3	$k_{4(ср)}$ $k_{4(ср)}^1$)	k_5	$k_{ре}$ _з	Обозна- чение (размер- ность)	Вели- чина
	L^H_1 (км)								L_1 (км)	
	L^H_2 (км)								L_2 (км)	
	t^H_{EO} (чел*ч)								t_{EO} (чел*ч)	
	t^H_1 (чел*ч)								t_1 (чел*ч)	
	t^H_2 (чел*ч)								t_2 (чел*ч)	
	t^H_{TP} (чел*ч/ 1000км)								t_{TP} (чел*ч/ 1000км)	
	L^H_{KP} (км)								L_{KP} (км)	
	$d^H_{TO \text{ и } TP}$ (дн./ 1000км)								$d_{TO \text{ и } TP}$ (дн/ 1000км)	
	d^H_{KP} (дн.)								d_{KP} (дн)	

5.3.2. Определение проектных величин коэффициента технической готовности и коэффициента использования автомобилей

Расчет проектной величины коэффициента технической готовности ведется по цикловому пробегу, т.е. пробегу автомобиля до капитального ремонта.

Коэффициент технической готовности (К.Т.Г.) рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot (d_{ТОиТР} / 1000 + d_{кр} / L_{кр}^{cp})} \quad (5.7),$$

где

L_{cc} - среднесуточный пробег автомобилей;

$d_{ТОиТР}$ - скорректированная норма дней простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега;

$d_{кр}$ - дни простоя автомобиля в КР;

$L_{кр}^{cp}$ - средневзвешенная величина пробега до КР.

$$L_{кр}^{cp} = L_{кр} \cdot \left(1 - \frac{0.2 \cdot A_6}{A}\right) \quad (5.8)$$

где

A_6 - количество автомобилей данной модели (марки), прошедших КР,

A - общее количество автомобилей данной марки.

Расчет проектной величины коэффициента использования автомобилей выполняется по формуле:

$$\alpha_{и} = \frac{D_{pz}}{365} \cdot \alpha_T \cdot k_{и} \quad (5.9)$$

$D_{\text{рг}}$ - количество рабочих дней в году для автомобилей принимается из исходных данных на проектирование,

$k_{\text{и}}$ - коэффициент снижения использования технически исправных автомобилей по организационным причинам, принимается равной 0.93 - 0.97.

5.3.3. Определение годового пробега автомобилей (автопоездов) на АТП

Годовой пробег автомобилей определяется расчетом по формуле:

$$\Sigma L_{\text{г}} = 365 \cdot A \cdot L_{\text{сс}} \cdot \alpha_{\text{и}} \quad (5.10)$$

Годовой пробег автопоездов определяется по аналогичной формуле, где под A следует принимать количество автомобилей, работающих на АТП с прицепом (полуприцепом).

5.3.4. Определение годовой и сменной программы по техническому обслуживанию автомобилей (автопоездов)

Количество ежедневных обслуживаний $N_{\text{ЕО}}$ по автомобилям (автопоездам) за год определяется по формуле:

$$N_{\text{ЕО}} = \frac{\Sigma L_{\text{з}}}{L_{\text{сс}}} \quad (5.11)$$

Количество уборочно-моечных работ (УМР) за год определяют из следующих соотношений:

- для грузовых автомобилей и автопоездов:

$$N_{\text{УМР}} = (0,75 \dots 0,80) N_{\text{ЕО}} \quad (5.12)$$

- для легковых автомобилей и автобусов:

$$N_{\text{УМР}} = (1,10...1,15)N_{\text{ЕО}} \quad (5.13)$$

Количество технических обслуживаний_по автомобилям (автопоездам) за год определяется расчетом по формулам:

$$N_2 = \frac{\Sigma L_2}{L_2} \quad (5.14)$$

$$N_1 = \frac{\Sigma L_1}{L_1} - N_2 \quad (5.15)$$

$$N_{\text{СО}} = 2 \cdot A \quad (5.16)$$

Количество диагностирований по автомобилям (автопоездам) за год определяется расчетом по формулам:

$$N_{\text{Д1}} = 1,1 \cdot N_1 + N_2 \quad (5.17)$$

$$N_{\text{Д2}} = 1,2 \cdot N_2 \quad (5.18)$$

Сменная программа по любому из технических воздействий рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{см}} = \frac{N_{\text{г}}}{D_{\text{рг}} \cdot C_{\text{см}}} \quad (5.19)$$

где $N_{\text{г}}$ - годовая программа по соответствующему техническому воздействию (УМР, ТО-1, ТО-2, Д-1 или Д-2);

$D_{\text{рг}}$ - количество дней работы в году соответствующего подразделения;

$C_{\text{см}}$ - количество рабочих смен в сутки соответствующего подразделения.

При расчете в формуле (5.19) выбор величин $D_{\text{рг}}$ и $C_{\text{см}}$ следует согласовывать с решениями, принятыми в п.5.2.4 Организационно-технологического раздела.

5.3.5. Определение общей годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава на АТП

$$T_{TO} = T_{EO} + T_1 + T_2 + T_{CO} \quad (5.20)$$

В этой формуле с учетом известной методики:

$$T_{EO} = t_{EO} \cdot k_M \cdot N_{УМР} \quad (5.21)$$

$$T_1 = t_1 \cdot N_1 \quad (5.22)$$

$$T_2 = t_2 \cdot N_2 \quad (5.23)$$

$$T_{CO} = C \cdot t_2 \cdot 2 \cdot A \quad (5.24)$$

где k_M - коэффициент механизации - показывает снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО.

Величина k_M определяется соотношением:

$$k_M = 1 - \frac{M}{100} \quad (5.25)$$

где M - доля работ ЕО, выполняемых механизированным способом и приближенно принимаемая по данным таблице 5.6.

Таблица 5.6.-Распределение трудоемкости УМР по видам работ при немеханизированном способе выполнения

Виды работ ЕО	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
уборочные	30	45	23	25
моечные	55	35	65	65
обтирочные	15	20	12	10

Итого	100	100	100	100
-------	-----	-----	-----	-----

В формуле (5.24) $C = 0.5$ для очень холодного и очень жаркого сухого климатических районов; $C = 0.3$ для холодного и жаркого сухого районов;

$C = 0.2$ для прочих районов России.

Годовая трудоемкость по ТР подвижного состава определяется по формуле:

$$T_{\text{ТР}} = \frac{\sum L_z}{1000} \cdot t_{\text{ТР}} \quad (5.26)$$

Общий объем работ по ТО и ТР подвижного состава на АТП определяется суммированием величин трудоемкостей, рассчитанных по формулам (6.20) и (6.25), т.е.:

$$T_{\text{ТО и ТР}} = T_{\text{ТО}} + T_{\text{ТР}} \quad (5.27)$$

5.3.6. *Определение годовой трудоемкости работ по объекту проектирования*

Годовая трудоемкость по зонам УМР, ТО-1 и ТО-2 определяется расчетом по формулам (5.21); (5.22); (5.23) и (5.24).

Годовая трудоемкость по диагностике Д-1 и Д-2 определяется расчетом по формулам:

$$T_{\text{Д-1}} = t_{\text{Д-1}} \cdot N_{\text{Д-1}} \quad (5.28)$$

$$T_{\text{Д-2}} = t_{\text{Д-2}} \cdot N_{\text{Д-2}} \quad (5.29)$$

В формулах (5.28) и (5.29):

$$t_{\text{Д-1 (Д-2)}} = \frac{C_{\text{Д}} \cdot t_{1(2)}}{100} \quad (5.30)$$

где C_d - количество процентов, выпадающих на долю диагностических работ из общего объема работ по техническому обслуживанию, которое принимается по данным ОНТП – 01-91 (Приложение А).

Годовая трудоемкость по зонам ТР и ремонтным цехам (участкам) ТР определяется расчетом по формуле:

$$T_{\text{ТРпост(цех)}} = \frac{C_{\text{ТР}} \cdot T_{\text{ТР}}}{100} \quad (5.31)$$

где $C_{\text{ТР}}$ - количество процентов, выпадающих на долю постовых или цеховых работ из общего объема работ по текущему ремонту, которое принимается по данным ОНТП – 01-91 (Приложение А).

5.3.7. Определение количества ремонтных рабочих в АТП и на объекте проектирования

Общее технологически необходимое количество ремонтных рабочих в АТП определяется по формуле:

$$P_{\text{т.н.}} = \frac{T_{\text{ТОиТР}}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (5.32)$$

где $\Phi_{\text{р.м.}}$ - номинальный годовой фонд времени рабочего (рабочего места). Величина его принимается согласно ОНТП -01 - 91 (Приложение Б).

Технологически необходимое количество исполнителей по соответствующим объектам проектирования определяется по формулам:

$$P_{\text{УМР}} = \frac{T_{\text{ЕО}}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (5.33)$$

$$P_{1(2)} = \frac{T_{1(2)}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (5.34)$$

$$P_{\text{Д-1(Д-2)}} = \frac{T_{\text{Д-1(Д-2)}}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (5.35)$$

$$P_{TP(\text{пост, цех})} = \frac{T_{TP(\text{пост, цех})}}{\Phi_{\text{р.м.}}} \quad (5.36)$$

5.3.8. Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики

Расчеты, приведенные в данном разделе, применяются для проектов по зонам технического обслуживания и текущего ремонта и для проектов по диагностике.

Для проектов по техническому обслуживанию выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне текущего ремонта и диагностике - расчет количества постов.

5.3.8.1. Расчет количества постов в зоне ТО

выполняется при условии, если в проекте принят метод организации технологического процесса на универсальных или специализированных тупиковых постах. Количество постов определяется по формуле:

$$n_{\text{ТО}} = \frac{\tau_n}{R * \eta_{\text{ТО}}} \quad (5.37)$$

где τ_n - такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту,

R – ритм производства, т.е. время одного обслуживания,

$\eta_{\text{ТО}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста

Для ТО-1 $\eta_{\text{ТО}}=1,0$

Для ТО-2 $\eta_{\text{ТО}}=0,85-0,9$

$$\tau_n = \frac{T \cdot 60}{N_z \cdot P_n} + t_n \quad (5.38)$$

где T - годовой объем работ по зоне ТО - принимается по результатам расчета по формуле 5.22 для зоны ТО-1 и по формуле 5.23 для зоны ТО - 2;

N_T - годовая программа по техническому обслуживанию принимается по результатам расчета по формуле 5.15 для зоны ТО - 1 и по формуле 5.14 для зоны ТО - 2;

P_n - среднее число рабочих, одновременно работающих на одном посту. По данным Гипроавтотранса P_n для тупиковых и проездных постов ТО - 1 и ТО - 2 рекомендуется принимать равной $P_n = 2-3$ человека;

t_n - время на перемещение автомобиля при установке на пост и съезде с поста. Принимается равным 1-3 мин.

$$R = \frac{T_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{см}} \quad (5.39)$$

где $T_{см}$ - продолжительность работы зоны ТО за одну смену, принимается равной 8 часов при пятидневной рабочей неделе и 7 часов при шестидневной;

$C_{см}$ - число рабочих смен в сутках принимается с учетом п.5.2.4.;

$N_{см}$ - сменная программа по техническому обслуживанию. Принимается по результатам расчета по формуле 5.19

5.3.8.2. Расчет количества линий в зоне ТО

выполняется при поточном методе организации технического обслуживания на специализированных постах.

Количество линий определяется по формуле:

$$n_{л} = \frac{\tau_{л}}{R} \quad (5.40)$$

Такт линии определяется по формуле:

$$\tau_{\lambda} = \frac{T \cdot 60}{N \cdot n_{TO} \cdot P_n} + t_n \quad (5.41)$$

где Т - годовой объем работ по зоне ТО, принимается по результатам расчета в п.5.3.5;

N - годовая программа по ТО, принимается по результатам расчета в п. 5.3.4;

n_{TO} - число постов на линии.

По данным Гипроавтотранса, принимается для зон ТО - 1 и ТО - 2 равным в количестве 3-5;

P_n - среднее число одновременно работающих на одном посту исполнителей, принимается равным $P_n = 2-3$ человека.

5.3.8.3. Расчет количества постов в зоне ТР.

$$n = \frac{T_{пост.ТР}}{D_{рг} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} - \quad (5.42)$$

где $T_{пост.ТР}$ - годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР, определяется расчетом по формуле 5.31;

$D_{рг}$ - число рабочих дней в году зоны ТР, принимается по данным п. 5.2.4;

$C_{см}$ - число рабочих смен зоны ТР, принимается по данным п. 5.2.4.;

P_n - число исполнителей, одновременно работающих на одном посту ТР, принимается равным 1-2 человека;

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста, принимается равным $\eta_n = 0,75-0,90$

5.3.8.4. Расчет количества постов диагностики.

Количество постов общей и поэлементной диагностики определяется расчетом по формулам:

$$n_{Д-1} = \frac{T_{Д-1}}{D_{pz} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} \quad (5.43)$$

$$n_{Д-2} = \frac{T_{Д-2}}{D_{pz} \cdot C_{см} \cdot T_{см} \cdot P_n \cdot \eta_n} \quad (5.44)$$

где $T_{Д-1}$ и $T_{Д-2}$ - годовая трудоемкость общей и поэлементной диагностики, принимается по результатам расчетов в п. 5.3.6;

D_{pz} - число рабочих дней постов диагностики в году, принимается по данным п. 5.2.4;

$C_{см}$ - число рабочих смен постов диагностики, принимается по данным п.5.2.4:

$T_{см}$ - продолжительность работы постов диагностики за одну смену, принимается равной 8 часов при пятидневной рабочей неделе и 7 часов при шестидневной рабочей неделе:

P_n - число исполнителей, одновременно работающих на одном посту. Принимается равным 1-2 человека.

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста. Приблизительно принимается равным $\eta_n = 0,60-0,75$

После расчета по формулам 5.43 и 5.44. количество постов Д-1 и Д-2 должно быть согласовано с рекомендациями Руководства по диагностике по выбору количества постов (Приложение И).

5.3.9. Расчет производственной площади объекта проектирования

В проектах по техническому обслуживанию, диагностике и зоне текущего ремонта определение производственной площади производится по формуле:

$$F = (f_a \cdot n + f_{\text{общ}}) \cdot K_n \quad (5.45)$$

где F - площадь зоны ТО или ТР и постов диагностики, м^2 ;

K_n - коэффициент плотности расположения постов, принимается по данным табл. 5.7

$f_{\text{общ}}$ - суммарная площадь оборудования (за вычетом подъемников, которые расположены в смотровых канавах), принимается из таблиц 5.3, 5.4

f_a - площадь горизонтальной проекции автомобиля, м^2 ;

n - количество постов в зоне ТО или ТР и постов диагностики, принимается по результатам расчета в п. 5.3.8

Окончательно площадь зоны ТО или ТР и постов диагностики устанавливается с учетом того, что при строительстве широко используются унифицированные типовые секции и пролеты, а также типовые конструкции и детали, изготавливаемые серийно заводами стройматериалов.

Производственные здания выполняются с сеткой колонн, имеющий одинаковый для всего здания шаг, равный 6м, 9м, 12м, 18м, 24м.

При проектировании площади последнюю можно увеличить до 20%, если площадь помещения до 100 кв.м и до 10% - если выше.

В проектах по ремонтным цехам (участкам) производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{цеха}} = K_n \cdot f_{\text{об}}. \quad (5.46)$$

где $F_{\text{цеха}}$ - площадь цеха, м^2 ;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования, принимается из табл. 5.7;

$f_{\text{об.}}$ - площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, принимается по данным табл. 5.3 и 5.4.

Таблица 5.7 Коэффициент плотности расстановки оборудования

(расположения постов)

№ п/п	Наименование зоны	Коэффициент плотности
1	Зоны ТО и ремонта	4,5
2	Слесарно – механический, электромеханический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительная, кислотная, компрессорная	3,5-4,0
3	Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5
4	Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5,0

6. Энергетический раздел

6.1 Расход электроэнергии

На производстве, вся электроэнергия, в основном, расходуется на освещение производственных помещений, уличное освещение и питание электродвигателей. Осветительная система производственного помещения и других помещений рассчитывается в соответствии с нормами освещенности. В зависимости от характера выполняемой работы выбираются количество и типы светильников, определяется мощность ламп и потребление электроэнергии для всей системы (в кВт·ч в год).

Удельный расход электроэнергии на освещение можно принимать для предприятий ТО и ремонта мощностью 20 Вт на 1 м² площади пола, для освещения территории предприятий – 0,1 Вт на 1 м².

Общая мощность, необходимая для освещения всей площади определяется по формуле

$$P_O = P \cdot F_{\text{общ}}, \text{ Вт}, \quad (6.1)$$

где P – удельная мощность на 1 м² площади;

$F_{\text{общ}}$ – площадь помещения, м².

Количество светильников, необходимое для обеспечения требуемой освещенности, определяется по формуле:

$$N = P_O / P_N, \text{ шт}, \quad (6.2)$$

Где, n – количество светильников, шт;

P_N – мощность лампы, Вт.

Расход электроэнергии на освещение зависит от потребляемой мощности, одновременности использования источников освещения, КПД сети, числа часов горения в сутки, числа рабочих дней в году, определяется по формуле:

$$P_{\text{осв}} = (P_{\text{о}} \cdot K \cdot n_{\text{год}}) / (1000 \cdot \eta_{\text{сети}}), \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}, \quad (6.3)$$

Где, K – коэффициент одновременности использования светильников, $0.5 \div 1.0$;

$P_{\text{о}}$ – общая мощность освещения

$n_{\text{год}}$ – число часов горения в год;

$\eta_{\text{сети}}$ – КПД сети принимаем равным $0,95-0,97$

Потребность в энергии для питания электродвигателей определяется для каждого участка и определяется по формуле:

$$P_{\text{дв}} = (\Sigma N_{\text{э}} \cdot \Phi_{\text{н.о}} \cdot \eta_{\text{о}} \cdot \eta_{\text{заг}}) / (\eta_{\text{сети}} \cdot \eta_{\text{эд}}), \text{ кВт}\cdot\text{ч/год}. \quad (6.4)$$

Где, $\Sigma N_{\text{э}}$ – суммарная мощность всех электродвигателей цеха (из таблицы 5.3, 5.4).

$\Phi_{\text{н.о}}$ – годовой фонд наработки оборудования (фонд рабочего времени)

$\eta_{\text{о}}$ – коэффициент одновременности работы оборудования, $0,6 \div 0,7$;

$\eta_{\text{заг}}$ – коэффициент загрузки оборудования, $0,85 \div 0,9$;

$\eta_{\text{эд}}$ – коэффициент полезного действия электродвигателей, $0,85 \div 0,9$.

Годовой фонд времени наработки оборудования определяется по формуле:

$$\Phi_{\text{н.о}} = [(D_{\text{к}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{пп}}) \cdot t - t'] \cdot n, \text{ часов}, \quad (6.5)$$

Где, $\Phi_{\text{но}}$ – номинальный годовой фонд времени наработки оборудования;

n – количество смен работы оборудования в сутки, кВтч/год.

Общая потребность в электроэнергии определяется по формуле:

$$P_{\text{общ}} = \Sigma P_{\text{осв}} + \Sigma P_{\text{дв}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}, \quad (6.6)$$

Где, $\Sigma P_{\text{осв}}$ – суммарная потребность в электроэнергии для освещения цехов;

$\Sigma P_{\text{дв}}$ – суммарная потребность в электроэнергии для питания электродвигателей цеха.

6.2 Расчет вентиляции.

Вентиляционные устройства в мастерских предназначены для удаления газов, паров, пыли, а также различных вредных испарений, появляющихся в процессе производства.

Производительность вытяжных вентиляторов определяется по формуле:

$$W_B = F_{\text{общ}} \cdot h \cdot K_B, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (6.7)$$

Где, W_B – необходимая производительность вентиляторов;

h – высота помещения;

$F_{\text{общ}}$ – общая площадь помещения;

K_B – часовая кратность обмена воздуха (выбирается для каждого проектируемого объекта по требованиям ТБ и санитарных норм).

Мощность расходуемая вентилятором вычисляется по формуле:

$$N_B = (W_B \cdot H) / (3600 \cdot 102 \cdot \eta_v \cdot \eta_{\text{п}}), \text{ кВт}, \quad (6.8)$$

Где, H – давление воздуха развиваемое вентилятором, $\text{Н}/\text{м}^2$;

η_v – КПД вентилятора, $\eta_v = 0,45$;

$\eta_{\text{п}}$ – КПД передачи, $\eta_{\text{п}} = 0,9$.

Далее, исходя из проведенных расчетов необходимо подобрать марку и количество вентиляторов (Например: $N_B = 4,0$ кВт., принимаю 2 центробежных вентилятора мощностью по 2,0 кВт марки ЭВР-1).

6.3 Расчёт теплоснабжения

В производственных помещениях предприятий по техническому обслуживанию с длительным пребыванием людей необходимо такое отопление, которое обеспечивало бы постоянную нормальную температуру и возмещало поглощение тепла зданием, оборудованием, ввозимыми материалами и вентиляцией.

Температура воздуха в производственных помещениях устанавливается в соответствии с характером выполняемых работ, а также в соответствии с требованиями охраны труда и санитарных норм. Так например, в сварочном, термическом и кузнечном отделениях она должна быть 13 – 15⁰С; в разборочно-сборочном, механическом 17⁰С.

Необходимое количество пара определяется по формуле:

$$Q_n = \frac{F_{\text{общ}} \cdot h \cdot T \cdot \varphi \cdot q}{E \cdot 1000}, \text{ Гкал} \quad (6.8)$$

Где $F_{\text{общ}}$ - площадь здания, м^2 ;
 h – высота здания, м;
 T – расход тепла на 1 м^3 здания, 20 м^3 ;
 φ - количество дней отопительного сезона ,(для Ухтинского района 180 дней);
 q – время в сутках, 24 часа;
 E – теплота испарения, 540 кКал/кг.

6.4 Расчёт водоснабжения

Водоснабжение должно обеспечить необходимое количество воды для технологических и бытовых нужд, а так же для мойки машин.

Расход воды для мойки машин определяется по формуле;

$$W_M = (W_{\text{МА}} \cdot N_{\Gamma}) / 1000, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (6.9)$$

Где, $W_{\text{МА}}$ - расход воды для мойки одного автомобиля
 N_{Γ} - число моек в год ($N_{\Gamma} = N_{\text{УМР.Г}}$)

Расход воды для бытовых нужд определяется по формуле:

$$W_B = \frac{\omega_B \cdot P_{ш} \cdot D_{рг}}{1000}, \text{ м}^3/\text{год} \quad (6.10)$$

Где, ω_B - расход воды на одного работающего в день, л;

$P_{ш}$ - число штатных рабочих;

$D_{рг}$ – количество рабочих дней в году.

Общая потребность в воде определяется по формуле:

$$W_B = W_M + W_B, \text{ м}^3/\text{год}, \quad (6.11)$$

7. Техника безопасности

В данном разделе проекта должны быть разработаны основные требования по обеспечению безопасных приемов труда на объекте проектирования.

С учетом рекомендаций, изложенных в «Правилах по охране труда на автомобильном транспорте», необходимо отразить следующее:

- Организация деятельности по охране труда на АТП, общие меры по технике безопасности
- требования к инструменту, приспособлениям и основному технологическому оборудованию;
- требования по технике безопасности при выполнении основных работ;
- требования техники безопасности к помещению;
- противопожарные мероприятия

При разработке данного раздела проекта необходимо обратить внимание на то, чтобы рекомендации по технике безопасности носили конкретный характер для объекта проектирования.

8. Экология

В данном разделе проекта должны быть отражены основные требования по обеспечению экологической безопасности на объекте проектирования:

- воздействие транспорта на окружающую среду ;
- организация природоохранной деятельности на АТП;
- опасные и вредные производственные факторы на объекте проектирования;
- требования к устройству освещения, отопления и вентиляции на проектируемом объекте
- мероприятия по экологической безопасности на объекте проектирования (Например: защита рабочих от воздействия опасных и вредных производственных факторов - методы борьбы с шумом, вибрацией, ультразвуком и др.)

При разработке данного раздела проекта необходимо обратить внимание на то, чтобы рекомендации (мероприятия) по экологической безопасности носили конкретный характер для объекта проектирования.

9. Технологическая карта

В данном разделе проекта в соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать либо технологический процесс технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта автомобиля (агрегата), либо одну из операций по этим воздействиям.

Технологический процесс *ТО, диагностики либо ТР* представляет собой совокупность операций по соответствующим воздействиям, которые выполняются в определенной последовательности с помощью различного инструмента, приспособлений и других средств механизации с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологический процесс *ТО и диагностики* оформляется в виде *операционно - технологической* или *постовой технологической карты*.

Операционно - технологическая карта отражает последовательность операций видов *ТО(диагностики)* или отдельных видов работ по этим воздействиям по агрегату или системе автомобиля. В соответствии с требованиями она выполняется на формах 1 и 1а МУ - 200 - РСФСР - 12 - 0139 81

Постовая технологическая карта отражает последовательность операций *ТО (диагностики)* по агрегатам (агрегату) или системам (системе), которые выполняются на одном из постов *ТО (диагностики)*. В соответствии с требованиями постовая технологическая карта выполняется на формах 2 и 2а МУ - 200 - РСФСР - 12 0139 -81 .

Технологический процесс текущего ремонта *топливной аппаратуры, разборочно - сборочные, вулканизационные, шинные, аккумуляторные, арматурно - кузовные, солярные, обойные работы текущего ремонта* оформляются в виде маршрутной карты.

Маршрутная карта отражает последовательность операций по ремонту агрегата или механизма автомобиля в одном из подразделений *ТР*. В соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105 - 74 маршрутная карта выполняется на формах 1 и 1а.

Технологическая операция *ТО, диагностики или ТР* представляет собой совокупность *переходов*, которые выполняются в определенной

последовательности с помощью различного инструмента и приспособлений с соблюдением технических требований (технических условий).

Технологические операции ТО, диагностики или ТР оформляются в виде операционных карт слесарных, слесарно - сборочных и электромонтажных работ по ГОСТ 3.1407 - 74 (форма 1 и 1а) .

Для разработки технологических карт процессов и операций необходимо *использовать специальную техническую литературу*, в которой освещены вопросы типовой технологии выполнения ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта.

10. Заключение

В данном разделе необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов курсового проекта и сделать вывод о том, какое влияние окажет решение их на повышение технической готовности подвижного состава автомобильного транспорта на АТП.

11. Список литературы

Для разработки курсового проекта рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Шоль Н.Р. Оформление пояснительных записок курсовых и дипломных проектов (работ) [Текст]: учебно-методическое пособие / Н.Р. Шоль, Л.Ф. Тетенькина, Князев Н.В. - 2-е изд., доп. и перераб. – Ухта: УГТУ, 2008. – 49 с.: ил. 1. РД 40 РСФСР-050-87 Руководящий документ. Проекты (работы) дипломные и курсовые правила оформления [Текст]. – М: Изд-во стандартов, 1998. – 12с.

2. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Ч.1., М., Транспорт, 1986.

3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. Ч.2 (нормативная), М., Транспорт, 1984.

4. Общесоюзные нормы технического проектирования предприятий автомобильного транспорта (ОНТП-01-91). М., Минавтотранс, 1991.

5. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. 1 и 2 части. М., ЦНОТ и УП Минавтотранс РСФСР, 1985.

6. Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности. Методические указания (МУ-200-РСФСР-12-0139-81). М., Минавтотранс РСФСР, 1981.

7. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. РД-200-РСФСР-15-0150-81. М., Минавтотранс РСФСР, 1982.

8. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий: Учебное пособие / Туревский И. С. – М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.: 60х90 1/16. – (Профессиональное образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0296-7. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503673>

9. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие / Б.Д. Колубаев, И.С. Туревский. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 240 с.: ил.; 60х90 1/16. – (ПО). (п) ISBN 978-5-8199-0337-7. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468514>

Распределение объема ЕО, ТО и ТР по видам работ в процентах

(по ОНТП-01-91)

Виды работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили - самосвалы	Прицепы и полу-прицепы
Техническое обслуживание					
Е_{ос} (выполняемые ежедневно)*¹					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	-
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
ИТОГО:	100	100	100	100	100
Е_{от} (выполняемые перед ТО и ТР)*¹					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ТО-1					
общее диагностирование Д-1	15	8	10	8	4
крепежные. регулировочные. смазочные и др.	85	92	90	92	96
ИТОГО:	100	100	100	100	100
ТО-2					
углубленное	12	7	10	5	2

диагностирование Д-2					
крепежные. регулирующие. смазочные и др.	88	93	90	95	98
ИТОГО:	100	100	100	100	100
Текущий ремонт^{*2}					
Постовые работы					
общее диагностирование Д-1	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование Д-2	1	1	1	1	1
регулирующие и разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
сварочные					
- с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
- с металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
- с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
жестяные					
- с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
- с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
- с деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Деревообрабатывающие					
- с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
- с деревянными кузовами	-	-	4	-	15
окрасочные	8	8	6	3	7
ИТОГО по местам:	49	44	50 ^{*3}	50	65 ^{*3}
Участковые работы					
агрегатные	17/15 ^{*4}	17	18	17	-

слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5 ^{*4}	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	-
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	-
таксометровые	- / 2 ^{*4}	-	-	-	-
ИТОГО по участкам:	51	56	50	50	35
ВСЕГО по ТР:	100	100	100	100	100

^{*1} Распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом

^{*2} Объем работ ТР приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяются следующим образом: постовые работы - 75% и участковые работы - 25%

^{*3} Суммарный процент постовых работ по ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова

^{*4} В знаменателе указаны объемы работ для автомобилей-такси.

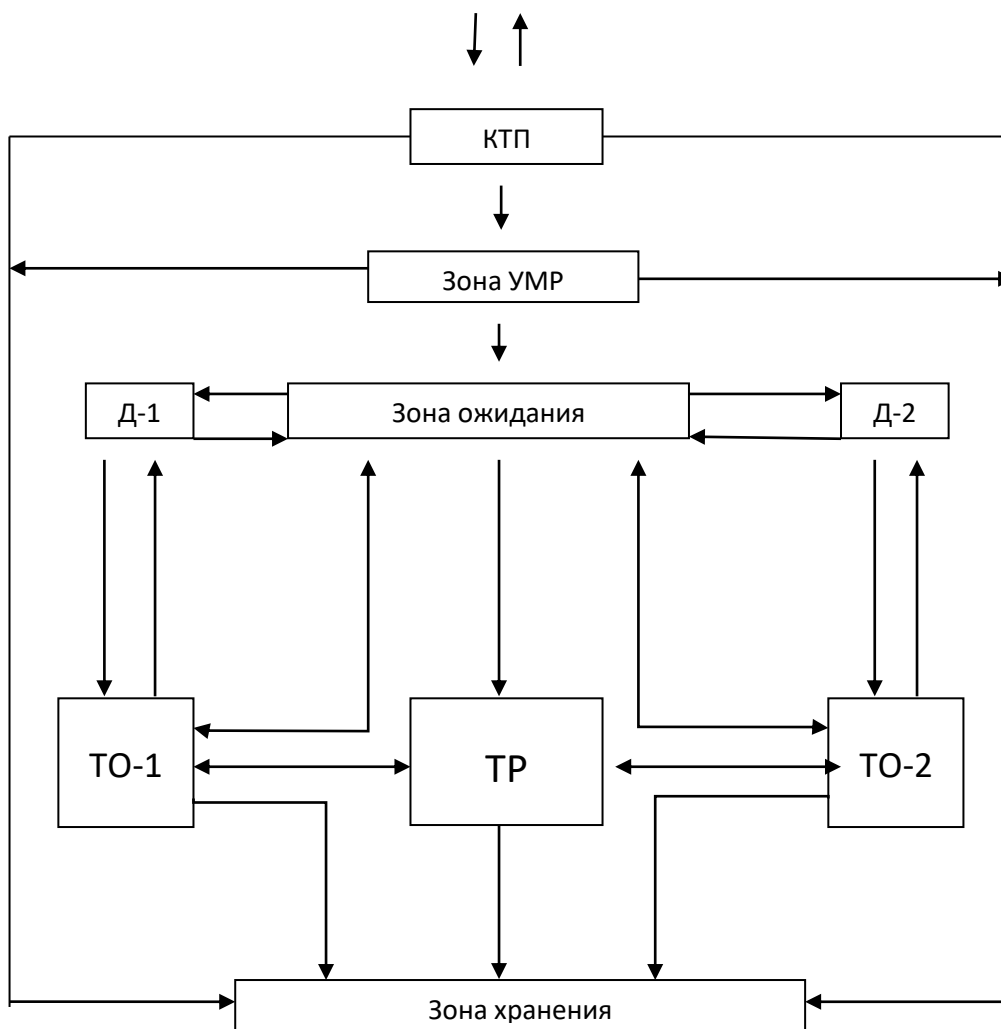
Годовые фонды рабочего времени штатных рабочих

Профессия рабочих	Число дней основного отпуска в году	Годовой фонд времени, ч
Мойщики и уборщики подвижного состава	15	1860
Слесари по ТО и ТР, по ремонту агрегатов и узлов мотористы, электрики, шиномонтажники слесари-станочники столяры обойщики арматурщики жестянщики слесари по ремонту оборудования	18	1840
Слесари по ремонту приборов системы питания аккумуляторщики кузнецы медники сварщики вулканизаторщики	24	1820
Маляры	24	1610

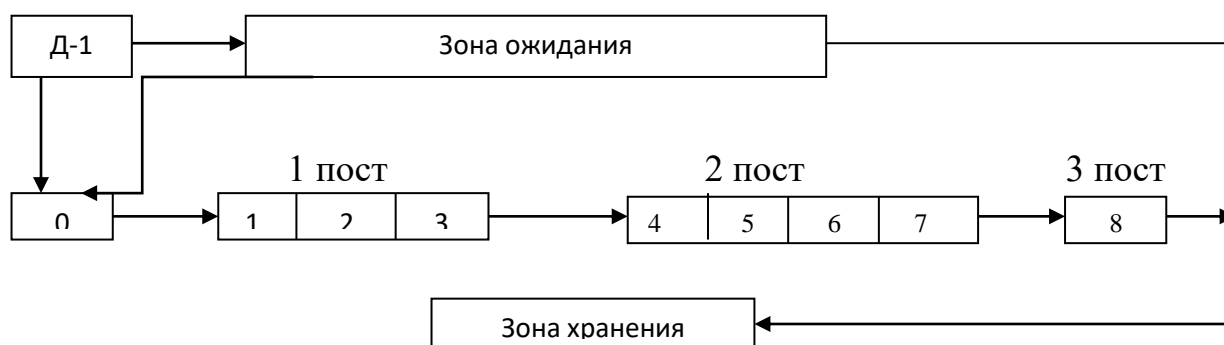
Примечание: Годовые фонды времени штатных рабочих, приведенные в таблице, не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

Пример выполнения схемы технического процесса

ТО и ТР автомашин на АТП

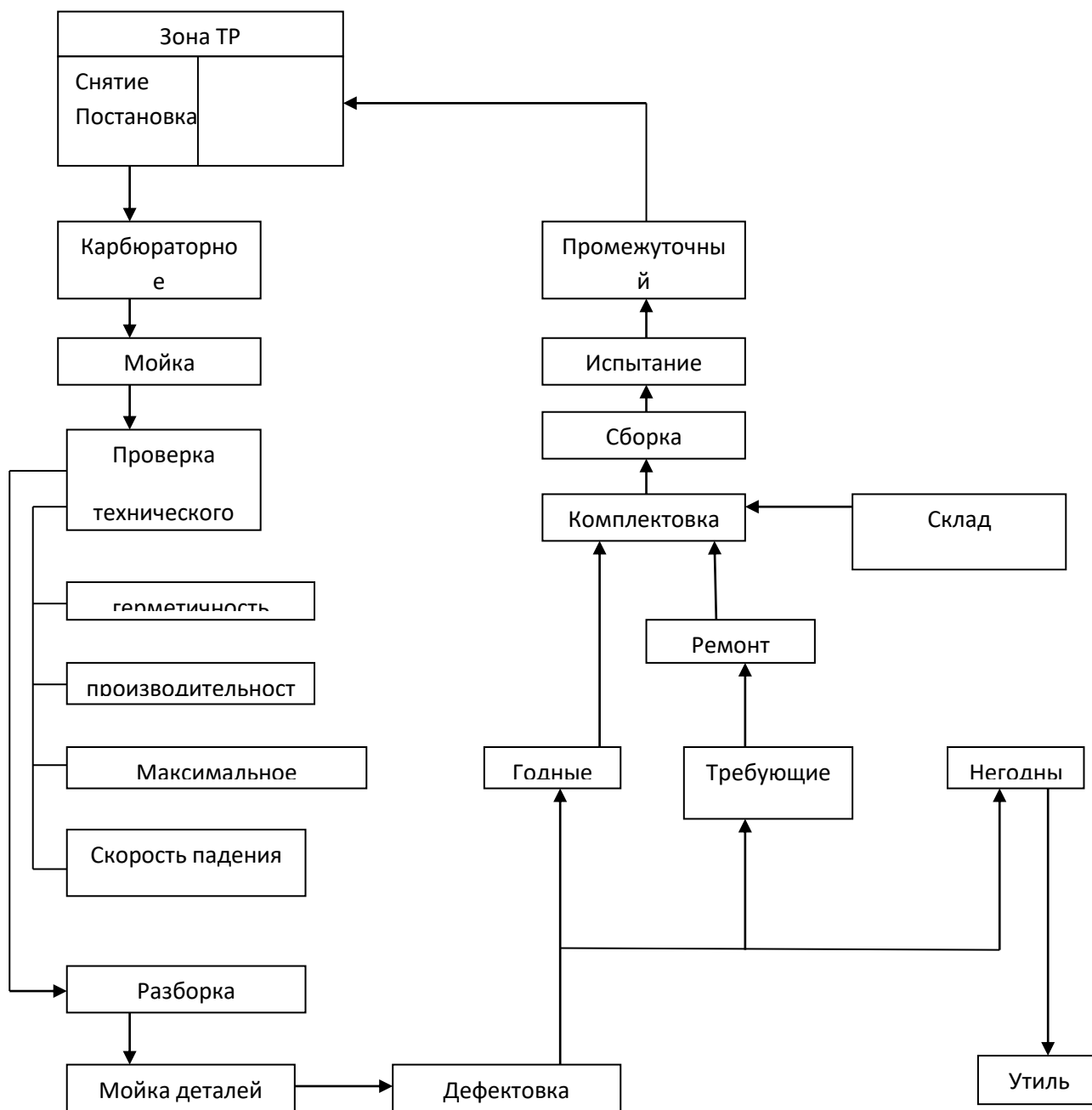


Пример выполнения схемы технологического процесса выполнения
ТО-1 поточным методом



- 0 – пост ожидания
- 1-е рабочее место – обслуживание системы охлаждения. смазки. питания – 1 человек;
- 2-е рабочее место – обслуживание электрооборудования – 1 человек;
- 3-е рабочее место – обслуживание ходовой части автомобиля – 2 человека;
- 4-е рабочее место – обслуживание рулевого управления – 1 человек;
- 5-е рабочее место – обслуживание кузова, кабины, оперения – 2 человека;
- 6-е рабочее место – обслуживание сцепления, ручного тормоза, карданной передач – 1 человек;
- 7-е рабочее место – обслуживание тормозной системы – 1 человек;
- 8-е рабочее место – выполнение заправочных работ и смазки автомобиля – 3 человека.

Пример выполнения схемы технологического процесса ремонта
топливного насоса в карбюраторном отделении



Рекомендуемый режим работы подвижного состава на линии

Тип подвижного состава	Рекомендуемый режим работы подвижного состава	
	Число дней работы в году	Время в наряде в сутки
Автомобили легковые, грузовые, автопоезда, автобусы служебные, ведомственные	305	10,5
Автомобили грузовые, автопоезда общего пользования	305	12,0
Автобусы маршрутные, автомобили легковые такси	365	12,0
Автопоезда, автобусы междугородные	357	16,0
Автомобили - самосвалы внедорожные	357	21,0

Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава

Наименование видов работ	Рекомендуемый режим производства ТО и ТР подвижного состава			
	Число дней работы в году	Число смен работы в сутки	Продолжительность смены, ч.	Период выполнения (смены)
Уборочно-моечные работы ЕО	305	2	8	1 и 2
	357	3	7	1,2 и 3
	365	3	7	1,2 и 3
Диагностиро-вание общее и углубленное	255	1-2	8	1-2
	305	2	8	1 и 2
ТО - 1 и ТО - 2	255	1-2	8	1-2
	305	2	8	1 и 2
Регулировочные и разборочно - сборочные работы ТР	255	2	8	1 и 2
	305	2-3	7-8	1,2 и 3
	357	3	7	1,2 и 3
Агрегатные, слесарно - механические, электротехнические, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно - рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатываю-щие, обойные, ремонт приборов системы питания	255	1-2	8	1-2
	305	1-2	8	1-2
Таксометровые и аккумуляторные работы ТР	305	1-2	8	1-2
	357	1-2	8	1-2
Малярные работы ТР	255	1-2	7	1-2
	305	1-2	7	1-2

Пример построения графика работы зон ТР и ТО

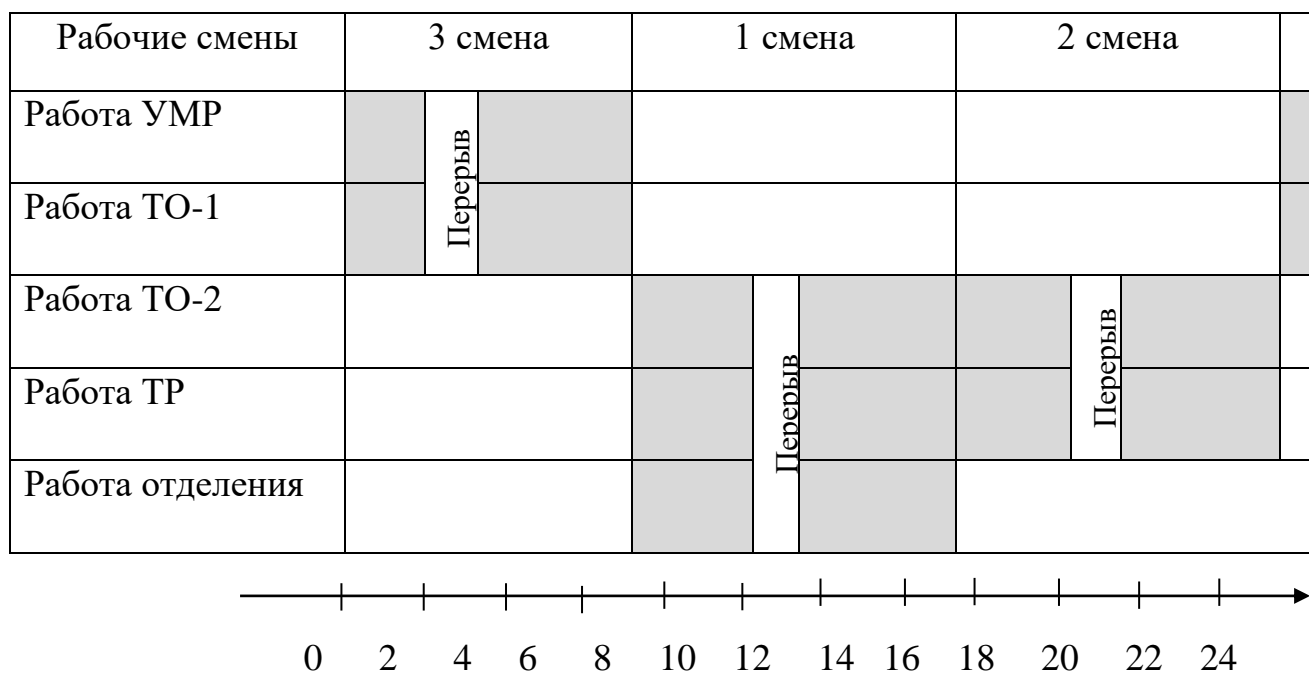
В АТП а/м КамАЗ -5511

Время работы а/м на линии 14 часов

Время начала и выхода а/м на линию 7.00 – 8.00

По расчетам $\alpha_{\text{и}} = 0,90$, соответственно технически исправных а/м $A_{\text{сс}}=150*0,9=135$

Количество рабочих дней в году для ремонтных рабочих 305 (следовательно, шестидневная рабочая неделя)



Списочное кол-во автомобилей, ед.	Общий годовой пробег, млн.км	Суточная программа диагностирования				Количество диагностических постов		Количество диагностических постов в зоне ТР по		Кол-во универсальных постов для Д-1 и Д-2 с комбинированным стендом
		По плану		Выборочно		Д-1	Д-2	Тормозам	Переднему мосту и рулевому управлению	
50	2,5	4	1	1,2	0,2	-	-	-	-	1
100	5,0	8	2	2,4	0,4	-	-	-	-	1
150	7,5	12	3	3,6	0,6	-	-	-	-	1
200	10,0	16	4	4,8	0,8	1	1	-	-	-
300	15,0	24	6	7,2	1,2	1	1	1	1	-
400	20,0	32	8	9,6	1,6	1	1	1	1	-
500	25,0	40	10	12	2,0	2	1	1	1	-
700	35,0	56	14	16,8	2,8	2	2	1	1	-
1000	50,0	80	20	24,0	4,0	3	2	2	1	-