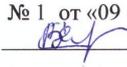
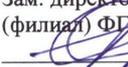


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Еговцева Надежда Николаевна  
Должность: Директор ИНТех (филиал) ФГБОУ ВО "ЮГУ"  
Дата подписания: 03.02.2023 11:59:12  
Уникальный программный ключ:  
3e559db7585d3f64db9b3594489fced78cf6ff8c

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)

ИНСТИТУТ НЕФТИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(ИНТех (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

РАССМОТРЕНО:  
на заседании  
ПЦК автомобильного транспорта  
Протокол заседания  
№ 1 от «09 » сентября 2022 г.  
 С.В. Ермакова

УТВЕРЖДЕНО:  
Зам. директора по УВР ИНТех  
(филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
 Н.В. Масленко  
«12 » сентября 2022 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

ПМ 01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств  
МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и  
ремонта автомобилей

Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей

Разработала: С.В.Ермакова

Сургут  
-2022-

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	3
2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ .....	6
3. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА .....	7
4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ .....	9
5. ОБЪЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ, ФОРМАТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ...	100
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	111
1 Введение.....	111
2 Характеристика АТП и объекта проектирования.....	111
3 Расчетно-технологический раздел .....	111
4. Технологическая карта .....	255
5. Охрана труда.....	266
6. Заключение .....	277
7. Приложение .....	28
8. Рекомендуемая литература .....	411

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Результатом выполнения курсового проекта является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств», в том числе общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности. развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

ПК 2.1. Осуществлять диагностику электрооборудования и электронных систем автомобилей.

ПК 2.2. Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации.

ПК2.3. Проводить ремонт электрооборудования и электронных систем автомобилей в соответствии с технологической документацией.

Техническое обслуживание и ремонт шасси автомобилей:

ПК3.1. Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.

ПК3.2. Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.

ПК3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.

ПК4.1. Выявлять дефекты автомобильных кузовов.

ПК4.2. Проводить ремонт повреждений автомобильных кузовов.

ПК4.3. Проводить окраску автомобильных кузовов.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями, обучающийся в ходе выполнения курсового проекта должен:

знать:

- основы организации деятельности предприятия и управления им;
- законодательные и нормативные акты, регулирующие производственно-хозяйственную деятельность;
- положения действующей системы менеджмента качества;
- методы нормирования и формы оплаты труда;
- основы управленческого учета и бережливого производства;
- основные технико-экономические показатели производственной деятельности;
- порядок разработки и оформления технической документации;
- правила охраны труда, противопожарной и экологической безопасности, виды, периодичность и правила оформления инструктажа.

уметь:

- планировать и осуществлять руководство работой производственного участка;
- обеспечивать рациональную расстановку рабочих;
- контролировать соблюдение технологических процессов и проверять качество выполненных работ;
- анализировать результаты производственной деятельности участка;
- обеспечивать правильность и своевременность оформления первичных документов;
- рассчитывать по принятой методологии основные технико-экономические показатели производственной деятельности.

иметь практический опыт в:

- планировании и организации работ производственного поста, участка;
- проверке качества выполняемых работ;
- оценке экономической эффективности производственной деятельности;
- обеспечении безопасности труда на производственном участке.

Курсовой проект является завершающим этапом изучения МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) подвижного состава, а также для подготовки студентов к выполнению дипломного проекта.

Курсовое проектирование ставит перед студентами следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении предмета;
- усвоение основ проектирования и расчетов технологических процессов по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава в автотранспортных предприятиях и организациях различных форм собственности;

- умение правильно выбрать метод организаций производства и его обоснование для конкретных условий;
- умение пользоваться технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ**

Проект по степени сложности должен соответствовать теоретическим знаниям, полученным студентами при изучении предмета, и выполняется по индивидуальному заданию. Темы курсового проекта связаны с внедрением перспективных методов организации производств по ТО и ремонта автомобилей с системой централизованного управления (ЦУП). Заданием на проектирование предусмотрена разработка технологии организации работы комплексов:

Технического обслуживания и диагностики (ТОД).

Текущего ремонта (ТР).

Комплексов ремонтных участков (РУ), с указанием в задании объекта проектирования (зона ЕО, ТО-1, ТО-2; ТР или один из ремонтных подразделений комплекса РУ).

### **3. СОДЕРЖАНИЕ, ОБЪЕМ И ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части (планировка объекта проектирования). По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:

- оглавление;
- введение;
- характеристика АТП и объекта проектирования;
- расчетно-технологический раздел;
- организационный раздел;
- технологическая (операционная) карта;
- расчет уровня механизации производственных процессов в подразделениях ТО к ТР АТП;
- охрана труда и окружающей среды;
- выводы и заключение;
- список литературы.

Пояснительная записка составляется при выполнении всех курсовых и дипломных проектов, является текстовым документом и должна выполняться в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 (297x210 мм), расположенных длинной стороной вертикально. Каждый лист должен иметь рамку, согласно приложению.

Текст выполняется одним из следующих способов:

- машинописным;
- рукописным (чертежным шрифтом);
- с помощью компьютера.

Цифры и буквы в тексте должны быть только черного цвета.

Расстояние от рамки до границ текста в начале и в конце строк должно быть не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки - не менее 10 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17мм.

Опечатки, опiski и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения пояснительной записки, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста.

Повреждения листов пояснительной записки, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Объем пояснительной записки примерно 20-30 листов.

Содержание записки делится на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров

раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если текст не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, а номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Формулы располагают по центру листа, соблюдая симметричность. Расстояние от текста до формулы и от формулы до текста должно быть 10 мм. Условные буквенные обозначения величин, условные графические обозначения и символы в формулах должны соответствовать действующим стандартам. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него. В пояснении обязательно должны указываться единицы измерения.

Все формулы должны нумероваться арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках - (1).

#### **4. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ**

Пояснительная записка должна быть в пределах 20-30 страниц в курсовой работе.

Переплетается в твердую папку, на титульном листе делается надпись, приведенная в приложении.

Порядок комплектования внутри папки следующий:

1. Титульный лист.
2. Ведомость технического проекта.
3. Задание на проект.
4. Содержание.
5. Текст пояснительной записки.
6. Список используемой литературы.
7. Приложения.
8. Листы спецификации.

Список используемой литературы составляется в алфавитном порядке в соответствии с ГОСТ 19500-74 в следующей последовательности:

1. Порядковый номер (без знака №).
2. Автор - фамилия и инициалы.
3. Полное название книги.
4. Город издания (Москва указываются сокращенно «М»).
5. Издательство.
6. Год издания.

## **5. ОБЪЕМ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ, ФОРМАТЫ И ОФОРМЛЕНИЕ**

Графическая часть курсовых проектов должна быть выполнена в объеме двух листов формата А1 (594x841 мм) согласно ГОСТ 2.301-68 (СТ СЭВ 1181-78). В случае необходимости можно использовать чертежную бумагу форматов А2 (420x594 мм) и А3 (297x420 мм) согласно указанному стандарту, увеличивая соответственно число листов.

На формате с внутренней рамкой выделяют поле чертежа. Линии внутренней рамки сплошные основные проводят на расстоянии 20 мм от левой границы формата и 5 мм от правой, верхней и нижней границ.

Для всех чертежей и схем ГОСТ 2.104-68 (СТ СЭВ 140-74, СТ СЭВ 365-76) устанавливает единую форму, размеры и порядок заполнения основной надписи. Пример оформления листа приведен в приложении.

Основная надпись располагается в правом нижнем углу, вплотную к рамке чертежа.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **1 Введение**

В этом разделе должно быть дано обоснование необходимости выполнения технологических разработок по объекту проектирования. Материал раздела рекомендуется излагать в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;
- значение технического обслуживания и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой автотранспортных предприятий;
- цель проекта. Показать значимость проектных разработок по объекту проектирования;
- задача проекта. Дать решение тех вопросов, которые являются составными частями курсового проекта.

### **2 Характеристика АТП и объекта проектирования**

В общей характеристике АТП рекомендуется привести основные данные об условиях эксплуатации:

- тип АРП по производственному назначению;
- 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;
- режимы работы подвижного состава.

В характеристике объекта проектирования необходимо указать наименование объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, выполняемых на нем.

### **3 Расчетно-технологический раздел**

3.1 Выбор исходных нормативов ТО и ремонта и корректирование нормативов.

Исходные нормативы и коэффициенты корректирования принимаем из Приложения.

**Таблица 1**  
**Нормативы ТО и ремонта автомобилей**  
**и коэффициенты корректирования нормативов**

А/ М	Периодичность ТО, км		Нор ма проб ега до КР, км	Нормативная трудоемкость, чел-ч				Коэффициенты корректирования											
				<i>n</i> <i>t<sub>EO</sub></i>	<i>n</i> <i>t<sub>1</sub></i>	<i>n</i> <i>t<sub>2</sub></i>	<i>n</i> <i>t<sub>TP</sub></i>	трудоемкости					пробега до КР			периоди чности ТО			
	<i>n</i> <i>l<sub>1</sub></i>	<i>n</i> <i>l<sub>2</sub></i>	<i>n</i> <i>L<sub>кр</sub></i>					<i>K<sub>1</sub></i>	<i>K<sub>2</sub></i>	<i>K<sub>3</sub></i>	<i>K<sub>4</sub></i> <i>СР</i>	<i>K<sub>5</sub></i>	<i>K<sub>1</sub></i>	<i>K<sub>2</sub></i>	<i>K<sub>3</sub></i>	<i>K<sub>1</sub></i>	<i>K<sub>3</sub></i>		

Где:

$l^h_{1}$  - периодичность ТО-1, (табл. 1 Приложения),

$l^h_{2}$  - периодичность ТО-2, (табл. 1 Приложения),

$L^h_{кр}$  - норма пробега до капитального ремонта, (табл. 3 Приложения),

$t^h_{EO}$  - нормативная трудоемкость ЕО, (табл. 2 Приложения),

$t^h_{1}$  - нормативная трудоемкость ТО-1, (табл. 2 Приложения),

$t^h_{2}$  - нормативная трудоемкость ТО-2, (табл. 2 Приложения),

$t^h_{TP}$  - нормативная трудоемкость ТР, (табл. 2 Приложения),

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации, (табл. 5 Приложения),

$K_2$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижно состава и организации его работы, (табл. 6 Приложения),

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий, (табл. 7 Приложения);

$K_4$  - коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта и продолжительности простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации, (табл. 8 Приложения);

$K_5$  - коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей в АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (табл. 9 Приложения).

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

### 3.1.1 Периодичность ТО-1 и ТО-2 и пробег до капитального ремонта.

$$l_1 = l_{\frac{H}{1}} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad \text{км,}$$

$$l_2 = l_{\frac{H}{2}} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad \text{км,}$$

$$L_{\text{кр}} = L_{\frac{H}{\text{кр}}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad \text{км,}$$

где  $l_{\frac{H}{1}}$  и  $l_{\frac{H}{2}}$  - нормативные пробеги автомобиля до ТО-1 и ТО-2, км

$L_{\frac{H}{\text{кр}}}$  - нормативный пробег автомобиля до капитального ремонта, км

$K_1$ - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации (Приложение, табл. 5),

$K_2$ - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава (Приложение, табл. 6),

$K_3$ - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (Приложение, табл. 7).

Скорректированные значения периодичности ТО-1 и ТО-2 проверяются на кратность с последующим округлением до сотен километров.

**Таблица 2.Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2 по кратности**

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км			
		нормативный	Откорректированный	пробег до предшествующего вида воздействий (кратность)	принятый к расчету
Среднесуточный	$l_{\text{сс}}$				
До ТО-1	$l_1$				
До ТО-2	$l_2$				
До КР	$L_{\text{кр}}$				

### 3.1.2 Трудоёмкость одного ТО-1, ТО-2, ЕО, Д1, Д2, СО и удельная трудоёмкость ТР

$$t_{\text{EO}} = t_{\frac{H}{\text{EO}}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad \text{чел-ч,}$$

$$t_1 = t_{\frac{H}{1}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad \text{чел-ч,}$$

$$t_2 = t_{\frac{H}{2}} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad \text{чел-ч,}$$

$$t_{co} = t_2 \cdot \frac{C_{co}}{100}$$

где  $C_{co}$ - процент работ сезонного обслуживания:

для средней полосы – 20%

для холодного и жаркого сухого климата – 30%

для очень холодного и очень жаркого сухого климата – 50 %

Трудоёмкость общего диагностирования.

$$t_{d-1} = t_1 \cdot \frac{C_{d-1}}{100}, \quad \text{чел-ч,}$$

где  $C_{d-1}$  – процент диагностических работ, выполняемых при ТО-1 (табл. 10, Приложение)

Трудоёмкость поэлементного диагностирования.

$$t_{d-2} = t_2 \cdot \frac{C_{d-2}}{100}, \quad \text{чел-ч,}$$

где  $C_{d-2}$  – процент диагностических работ, выполняемых при ТО-2 (табл. 10, Приложение)

Нормативная трудоёмкость ТР посредством всех коэффициентов.

$$t_{тр} = t_{тр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{4_{cp}} \cdot K_5, \quad \text{чел-ч}$$

$$K_{4_{cp}} = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)} + A_2 \cdot K_{4(2)} + \dots + A_n \cdot K_{4(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n},$$

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

$K_{4(1)}, K_{4(2)}, \dots, K_{4(n)}$  – величины коэффициентов корректирования, принятые из таблицы 8 Приложения.

Нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ремонте корректируется по формуле.

$$d_{то и тр} = d_{то и тр}^H \cdot K_{4_{cp}}^1, \quad \text{дн/1000 км}$$

*n*

где *d<sub>то</sub>* и *t<sub>р</sub>* - нормативное значение простоя в ТО и ремонте, дн/1000 км (табл. 4, Приложение)

$$\text{где } K_{4(ср)}^1 = \frac{A_1 \cdot K_{4(1)}^1 + A_2 \cdot K_{4(2)}^1 + \dots + A_n \cdot K_{4(n)}^1}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Нормативное значение продолжительности простоя подвижного состава в капитальном ремонте корректируется по формуле.

$$d_{кр} = d_{\frac{n}{кр}} \cdot K_{4(ср)}^1, \text{ дн,}$$

где  $d_{\frac{n}{кр}}$  - нормативное значение простоя в ТО и ремонте, дн. (табл. 4, Приложение)

### 3.2 Определение коэффициента технической готовности автомобилей.

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + L_{ср} \cdot \frac{\alpha_{то,тр}}{1000} + \frac{d_{кр}}{L_{кр}^{ср}}},$$

где

*L<sub>ср</sub>* - среднесуточный пробег, км,

*d<sub>то</sub>*, *t<sub>р</sub>*- скорректированное значение продолжительности простоя в ТО и ремонте,

*d<sub>кр</sub>* - продолжительность простоя в капитальном ремонте (табл. 4 Приложение),

*ср*

*L<sub>кр</sub>*<sup>ср</sup>- средневзвешенная величина пробега до КР

$$L_{кр}^{ср} = L_{кр} \cdot \left(1 - \frac{0,2 A_{кр}}{A}\right),$$

где *L<sub>кр</sub>* - откорректированное значение пробега автомобиля до КР,

*A<sub>кр</sub>* - количество автомобилей, прошедших КР,

*A*- списочное количество автомобилей в АТП.

$$A_{кр} = A - A'$$

где *A'* - количество новых автомобилей, которое составляет 10÷25% от среднесписочного числа автомобилей

### 3.3 Определение коэффициента использования автомобиля

$$\alpha_u = \frac{D_{pg}}{D_k} \cdot \alpha_t \cdot K_u,$$

где  $D_{pg}$  - количество рабочих дней в году,  
 $D_k$  - количество календарных дней в году,  
 $\alpha_t$  - коэффициент технической готовности парка,  
 $K_u$  - коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей по эксплуатационным причинам ( $K_u=0,93$  0,97).

### 3.4 Определение годового пробега автомобилей в АТП:

$$\sum L_2 = D_k \cdot A \cdot L_{cc} \alpha_u, \text{ км}$$

### 3.5 Расчет годовой производственной программы

Количество КР за год  $N_{кр.г} = \frac{\sum L_2}{L_{кр.сп}}$

Количество ТО-2 за год

$$N_{2г} = \frac{\sum L_2}{L_2} - N_{кр.г}$$

Количество ТО-1 за год

$$N_{1г} = \frac{\sum L_2}{L_1} - (N_{2г} + N_{кр.г})$$

Д-1 за год

$$N_{D-1г} = 1,1N_{1г} + N_{2г}$$

Д-2 за год

$$N_{D-2г} = 1,2 \cdot N_{2г}$$

### 3.6 Расчет сменной программы

Сменная программа рассчитывается по общей для всех видов воздействий формуле:

$$N_i^{см} = \frac{N_i}{D_{pg} \cdot C_{см}},$$

где  $C_{см}$  - число смен. Выбирается согласно с режимом производства,

$N_i$  - годовая программа.

Если в результате расчета  $N_i > 50$ ,  $N_i > 12$ ,  $N_i > 6$  обслуживаний, то рекомендуется принять поточный метод организации производства.

### 3.7 Расчет годовой трудоемкости ТО и ТР

Трудоёмкость ТО-1

$$T_1^z = t_1 \cdot N_{1z}, \quad \text{чел-ч,}$$

Трудоёмкость ТО-2

$$T_2^z = t_2 \cdot N_{2z}, \quad \text{чел-ч,}$$

Годовая трудоёмкость сезонного обслуживания

$$T_{co}^z = t_{co} \cdot 2A, \quad \text{чел-ч,}$$

Годовая трудоёмкость ТР и АТП

$$T_{mp}^z = \frac{\sum Lz}{1000} * t_{mp}, \quad \text{чел-ч}$$

#### 3.7.1 Годовая трудоемкость сопутствующего ремонта, выполняемого в зонах ТО-1 и ТО-2

$$T_{сп.p(1)} = C_{mp} \cdot T_1, \quad \text{чел.-ч}$$

где  $C_{mp} = 0,15 \dots 0,20$  – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1

$$T_{сп.p(2)} = C_{mp} \cdot T_2, \quad \text{чел.-ч}$$

где  $C_{mp} = 0,15 \dots 0,20$  – регламентированная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2

#### 3.7.2 Годовая трудоёмкость ТР за вычетом трудоёмкости работ сопутствующего ремонта, выполняемых в зонах ТО-1 и ТО-2:

$$T_{mp}^{G'} = T_{mp}^G - \left( T_{сн.р(1)} + T_{сн.р(2)} \right) \quad \text{чел.-ч}$$

### 3.7.2 Годовая трудоемкость ТО с учетом сопутствующего ремонта

$$T_1^{z'} = T_1^z + T_{сн.р(1)} \quad , \quad \text{чел.-ч}$$

$$T_2^{z'} = T_2^z + T_{сн.р(2)} \quad , \quad \text{чел.-ч}$$

### 3.8 Годовая трудоёмкость работ по зонам ТР и ремонтным цехам

$$T_{mp\text{ пост(цех)}}^G = \frac{T_{mp}^{G'} \cdot C_{mp}}{100} \quad , \quad \text{чел.-ч}$$

где  $C_{mp}$  – доля постовых или цеховых работ в процентах от общего объема работ ТР (табл. 10 или 15 Приложение)

### 3.9 Годовая трудоёмкость общего (Д-1) и поэтапного (Д-2) диагностирования

$$T_{D-1}^G = t_{d-1} \cdot N_{d-1} \quad \text{чел.-ч}$$

$$T_{D-2}^G = t_{d-2} \cdot N_{d-2} \quad \text{чел.-ч}$$

### 3.10 Определение количества ремонтных рабочих в АТП

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала определяется по формуле:

$$P_{я} = \frac{T_l}{\Phi_{рм}} \quad ,$$

$$P_{шт} = \frac{T_l}{\Phi_{рв}} \quad ,$$

где  $P_{я}$  – число явочных, технологических рабочих или число рабочих мест,  
 $P_{шт}$  – штатное число производственных рабочих,  
 $T_l$  - годовая трудоемкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел-ч  
 $\Phi_{рм}$ - годовой производственный фонд времени рабочего места,

$$\Phi_{рм} = T_{см} (Дк з- Дв - Дп) - Дпн, \quad ч$$

где  $T_{см}$  - продолжительность рабочей смены,  
 $Дк з$  – число дней в году,  
 $Дв$  - число выходных дней в году,  
 $Дп$  - число праздничных дней в году,

$D_{пп}$  - число предпраздничных и субботних дней в году.

$\Phi_{рв}$  – годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего,

$$\Phi_{рв} = \Phi_{рм} - totп - туп, ч$$

где  $totп$  - продолжительность отпуска, ч,

$туп$  - потери рабочего времени по уважительным причинам, ч

$$totп = D_{отп} * T_{см}, ч$$

где  $D_{отп}$  – число дней основного отпуска,

$T_{см}$ - продолжительность рабочей смены, ч

$$туп = 0,04 * (\Phi_{рм} - totп), ч$$

### ***Выбор метода организации технологического процесса на объекте проектирования.***

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

В данном параграфе следует обосновать один из методов организации технологического процесса ТО ремонта и кратко раскрыть его сущность.

**В проектах по техническому обслуживанию** выбор метода организации трудового процесса должен определяться по сменной программе соответствующего вида ТО. В зависимости от её 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, в которой 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, а для ТО-2 5+6 обслуживаний однотипных автомобилей.

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

При выборе метода следует иметь ввиду, что наиболее прогрессивным является поточный, т.к. он обеспечивает повышение производительности труда вследствие специализации постов, рабочих мест и исполнений, создаёт возможность для более широкой 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. При организации технического обслуживания на

специализированных постах посты целесообразно организовывать в поточную линию.

**В проектах по зоне текущего ремонта** технологический процесс может быть организован методом универсальных или специальных постов.

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

**Метод постоянных постов** находит в себе большее распространение в АТП, т.к. позволяет максимально механизировать трудоёмкие процессы ремонта, снизить потребность в однотипном оборудовании, улучшить условия труда, использовать менее квалифицированных исполнителей, повысит качество ремонта и производительность труда.

### **3.11 Расчет количества постов в зонах ТО и ТР и постов диагностики.**

Расчеты, приведенные в данном параграфе, применяются для проектов по зонам ТО и ТР и для проектов по диагностики.

Для проектов по ТО выполняется расчет количества постов и линий, для проектов по зоне ТР и диагностики – расчет количества постов.

#### **3.11.1 Расчет количества постов зон ТО-1 и ТО-2 при организации процесса на тупиковых универсальных или специализированных постах.**

Количество постов зон ТО-1 и ТО-2 определяется по формуле:

$$n_{то} = \frac{\tau_n}{R},$$

где  $\tau_n$  – такт поста, т.е. время обслуживания автомобиля на посту,  
R- ритм производства, т.е. время одного обслуживания.

Такт поста определяется по формуле.

$$\tau_n = \frac{\sum_{i=1}^t T_i^t \cdot 60 \cdot K_n}{N_m^{\Gamma} \cdot P \cdot K_u} + t_n, \quad \text{мин,}$$

где:

$\sum_{i=1}^t T_i$  – годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2 (чел.-ч),  
 $K_n$  - коэффициент неравномерности загрузки постов (Приложение, табл.11),

$P$  - численность одновременно работающих на посту(Приложение, табл.12)

$N_i$  – годовая программа ТО-1, ТО-2,

$Ku$  - коэффициент неравномерности использования рабочего времени поста (Приложение, табл.13),

$tn = 1 \dots 3$  мин- время установки автомобиля на пост и съезда с него.

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{T_{cm} \cdot C_{cm} \cdot 60}{N_t^{cm}},$$

где:

$T_{cm}$  - продолжительность работы зоны ТО за одну смену.

Принимаем: 8 часов – при 5-дневной рабочей неделе, и 7 часов - при 6-дневной рабочей неделе,

$C_{cm}$  – число смен,

$cm$

$N_i$  – сменная программа ТО- или ТО-2.

Расчет количества линий ТО-1

$$n_l = \frac{\tau_n}{R},$$

где:

$tn$  – такт линии, т.е. время между очередными перемещениями автомобиля с поста на пост,

$R$  - ритм производства, т.е. время одного обслуживания.

Такт линии рассчитывается по формуле:

$$\tau_A = \frac{\sum T_i^r \cdot 60}{N_i^r \cdot P \cdot n_{mo}} + \frac{L_{a+a}}{V_k},$$

где

$t$

$\sum T_i$  – годовая трудоемкость постовых работ зон ТО-1, ТО-2 (чел.-ч),

$N_i$  – годовая программа ТО-1, ТО-2,

$P$  - численность одновременно работающих на посту(Приложение, табл.12),

$n_{mo}=3 \dots 5$ - численность постов поточной линии,

$L_a$  - габаритная длина автомобиля,

$a$  - интервал между автомобилями на линии,

$V_k = 10 \dots 15$  м/с- скорость конвейера.

Ритм производства определяется по формуле:

$$R = \frac{T_{см} \cdot C_{см} \cdot 60}{N_t^{см}}$$

### 3.11.2 Расчет количества линий зоны ЕО

$$n_l = \frac{\tau_l}{R},$$

где  $n_l$  – такт линии, мин

$R$  – ритм производства, мин

Такт линии определяется по формуле:

$$\tau_l = \frac{60}{N_y},$$

где  $N_y$  – производительность моечной установки, автомобилей/час

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{T_c \cdot C_{см} \cdot 60}{N_{ео}^{см}}, \text{ мин}$$

### 3.11.3 Расчет количества постов зоны текущего ремонта (ТР), общей и поэлементной диагностики (Д-1 и Д-2)

Расчет согласно ОНТП-01-86 производится по единой формуле:

$$n = \frac{\sum T_i^Г \cdot K_H}{D_{рг} \cdot T_{см} \cdot C_{см} \cdot P \cdot K_H},$$

где:

$\sum T_i$  – годовая трудоемкость постовых работ зон ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики,

$K_H$  - коэффициент неравномерности загрузки постов (Приложение, табл.11),

$P$  - численность одновременно работающих на посту (Приложение, табл.12),

$K_n$  - коэффициент неравномерности использования рабочего времени поста (Приложение, табл.13),

$T_{см}$  – продолжительность работы зоны ТО или участков Д-1, Д-2,

$D_{рг}$  - число рабочих дней в году.

**3.11.4 Резервное количество постов зоны ТР рассчитывается по формуле**

$$n_{рез} = (K_n - I) \cdot n,$$

где

$K_n$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР.

Для крупных АТП  $K_n = 1,2$ , для небольших-  $K_n = 1,5$ .

### 3.12 Подбор технологического оборудования

Перечень оборудования и оснастки целесообразно представлять в таблице.

Вначале записывается оборудование для всей зоны, цеха (кран-балки, конвейеры), затем основное технологическое оборудование (осмотровые каналы, подъемники, диагностические стенды и т.д.), далее передвижное оборудование, переносные приборы и производственный инвентарь.

**Таблица 3**  
**Технологическое оборудование для**

(проектируемый объект)						
N пп	Оборудование, приборы, приспособления, специальный инструмент	Модель (тип)	Краткая техническая характеристика	Принятое количество	Общая занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Место установки (номер поста)
	2	3	4	5	6	7
	Итого					

### 3.13 Расчет производственной площади объекта проектирования.

В проектах по ТО определение производственной площади производится по формуле:

$$N_{умр} = (1,10 \dots 1,15) \cdot N_{Ео}, \text{ м}^2$$

где  $f_a$  – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м<sup>2</sup>,

$n$  – количество постов зоны,

$F_{об}$  - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне площади, занятой постами или линиями, м<sup>2</sup>, (принимается по данным таблицы 3)

$K_n$ -коэффициент плотности расстановки оборудования, (табл. 14 Приложение).

При поточном методе работы зоны ТО определяют по формуле:

$$F_3 = L_3 \cdot B_3, \text{ м}^2$$

где  $L_3$  - длина зоны ТО, м

$B_3$ - ширина зоны ТО, м

Длина зоны ТО определяется по формуле:

$$L_3 = L_l + 2a_1, \text{ м}$$

где  $L_l$  -рабочая длина зоны ТО, м

$a_1 = 1,5 \dots 2$ м- расстояние от автомобиля до наружных ворот, м

Рабочая длина линии ТО определяется по формуле:

$$L_A = f_a \cdot n + a \cdot (n - 1), \text{ м},$$

где  $f_a$  - габаритная длина автомобиля, м,

$n$ - число постов в зоне,

$a = 1,2 \dots 2$  – расстояние между автомобилями, м.

В проектах по ремонтным цехам производственная площадь рассчитывается по формуле:

$$F_{цех} = K_n \cdot f_{об}, \text{ м}^2,$$

где  $K_n$  - коэффициент плотности расстановки оборудования, (табл. 14 Приложение).

$f_{об}$  - суммарная площадь горизонтальной проекции технологического оборудования и организационной оснастки, м<sup>2</sup>, (принимается по данным таблицы 3)

#### 4. Технологическая карта

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

Технологический процесс ТО, диагностики или 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 требованием она выполняется на форматах 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 одной из постов ТО (диагностики). В соответствии с требованием постовая технологическая карта выполняется на формах 2 2а МУ-200-РСФСР-12-0139-81

Технологический процесс ТР топливной аппаратуры, разборочно-сборочные, вулканизаторные, шинные, аккумуляторные, арматурно-кузовные, столярные, обойные работы ТР оформляются в виде маршрутной карты.

**Маршрутная карта** отражает последовательность операций по ремонту агрегата или механизма автомобиля в одном из подразделений ТР.

В соответствии с требованием ГОСТа 3.1105-74 маршрутная карта выполняется на формах 1 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).

Технологическая операция 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.

## **5.Охрана труда**

Целью раздела является разработка мероприятий по созданию на объекте проектирования условий, отвечающих требованиям правил по охране труда и окружающей среды, принятых на автомобильном транспорте.

При выполнении раздела рекомендуется использовать литературу по предмет “охрана труда”

В разделе следует решить задачи, указанные ниже.

### ***Общая характеристика организации работы по охране труда.***

Материалы по указанному производству следует изложить в следующей последовательности:

- ответственность за соблюдение правил по охране труда;
- виды инструктажей;
- порядок их проведения;

### ***Основные производственные вредности.***

С учетом протекающих на объекте проектирования технологического процессов необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельно допустимые концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-76. Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая выбор средств индивидуальной защиты и вида вентиляции.

### ***Оптимальные метеорологические условия.***

В соответствии с СН 245-71 и ГОСТ 12.1.005-76 в зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и времени года необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

### ***Освещение***

На объекте проектирования следует принять тот или иной тип освещения в соответствии со СНиП 11-4-79 и установить нормы освещенности на объекте проектирования и на индивидуальных рабочих местах.

Для принятого естественного освещения следует выполнить расчёт количества окон, для принятого искусственного освещения – расчёт количества и мощности светильников.

При решении вопросов по освещению на объекте проектирования рекомендуется использовать Консультацию по решению задач контрольного задания по предмету “охрана труда” РЗАТТ.

### ***Производственный шум, ультразвук и вибрация.***

Для объектов проектирования, где технологические процессы связаны с возникновением производственного шума, ультразвука и вибраций,

необходимо указать их источники, установит допустимые уровни и предусмотреть мероприятия по снижению их вредного воздействия.

***Требования к технологическим процессам и оборудованию.***

С учётом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования.

***Электробезопасность.***

На объектах проектирования следует указать источники электробезопасности, привести предельно допустимые уровни напряжения и тока и перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током.

***Пожарная безопасность.***

Установить на объекте проектирование наиболее вероятные причины возникновения пожара и возгораний и предложить мероприятия пожарной безопасности, включая расчёт средств пожаротушения.

***Охрана окружающей среды.***

Указать источники загрязнения окружающей среды со стороны объекта проектирования и привести перечень мероприятий по предотвращению загрязнения воздушного и водного бассейнов.

## **6. Заключение**

В заключении необходимо указать перечень основных задач, решенных по каждому из разделов и сделать вывод о том, какое влияние могут оказать полученные результаты на повышение технической готовности подвижного состава и эффективность работы технической службы АТП.

## 7. Приложение

**Таблица 1**  
**Периодичности технического обслуживания подвижного состава**

Автомобили	В километрах	
	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16 000
Автобусы	3500	14000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

**Таблица 2**  
**Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава**

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, чел.-ч/1000 км
		чел.-ч	на	одно	
		обслуживание			
Легковые автомобили: -малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг) -среднего класса (от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500 кг)	ВАЗ(кроме 2121), ИЖ, АЗЛК	0,30	2,3	9,2	2,8
	ГАЗ-24-01 ГАЗ-24-07	0,35 0,50	2,5 2,9	10,5 11,7	3,0 3,2
Автобусы: -особо малого класса (длина до 5,0 м) -малого класса (6-7,5 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15,0	4,5
	ПАЗ-672 КАВЗ-685	0,70 0,70	5,5 5,5	18,0 18,0	5,3 5,5
-среднего класса (8-9,5 м)	ЛАЗ-695Н, -697Н, 697Р ЛАЗ-695НГ	0,80	5,8	24,0	6,5
-большого класса (10,5-12 м)	ЛиАЗ-677, -677М	1,00	7,5	31,5	6,8
	ЛиАЗ-677Г	1,15	7,9	32,7	7,0

Продолжение табл.2

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, чел.-ч/1000 км	
		чел.-ч на одно обслуживание				
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т: от 0,3 до 1,0 от 1,0 до 3,0	ИЖ-27151 (0,4т)	0,2	2,2	7,2	2,8	
	ЕрАЗ-762А, -762В (1т)	0,3	1,4	7,6	2,9	
	УАЗ-451М,-451ДМ (1т)	0,3	1,5	7,7	3,6	
	ГАЗ-52-04 (2,5т)	0,4	2,1	9,0	3,6	
	ГАЗ-52-07 (2,5 т)	0,55	2,5	10,2	3,8	
	ГАЗ-52-27 (2,4 т)	0,55	2,9	10,8	4,0	
	ГАЗ-53А (4т)	0,42	2,2	9,1	3,7	
	ГАЗ-53-07 (4т)	0,57	2,6	10,3	3,9	
	от 3,5 до 5,0	ЗИЛ-130 (6т)	0,45	2,5	10,6	3,6
		ЗИЛ-138 (6т)	0,60	3,1	12,0	3,8
ЗИЛ-138А (5,4 т)		0,60	3,5	12,6	4,0	
КАЗ-608, -608В		0,35	3,5	11,6	4,6	
Урал-377, 377Н (7,5т)		0,55	3,8	16,5	6,0	
Прицепы: - одноосные грузоподъемностью до 3,0т - двухосные грузоподъемностью до 8,0 т - двухосные грузоподъемностью 8,0 т и более	МАЗ-5335 (8т)	0,30	3,2	12,0	5,8	
	МАЗ-500А (8т)	0,30	3,4	13,8	6,0	
	КамАЗ-5320 (8т)	0,50	3,4	14,5	8,5	
	КрАЗ-257, -257Б1 (12т)	0,50	3,5	14,7	6,2	
	Все модели	0,1	0,4	2,1	0,4	
Полуприцепы грузоподъемностью 8,0 т и более	То же	0,2- -0,3	0,8- -1,0	4,4- -5,5	1,2- -1,4	
	»	0,3- -0,4	1,3- -1,6	6,0- -6,1	1,8- -2,0	
	»	0,2- -0,3	0,8- -1,0	4,2- -5,0	1,1- -1,45	

**Таблица 3**  
**Нормы пробега подвижного состава и основных агрегатов**  
**до капитального ремонта**  
**тыс. км**

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава (грузоподъемность)	Автомобиль, прицеп или полуприцеп: кузов, кабина, рама	Двигатель	Коробка передач (гидромеханическая передача)	Ось передняя	Мост задний (средний)	Рулевой механизм
Легковые автомобили:							
малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1150 кг)	Москвич-2 138г ИЖ-2125, ВАЗ (кроме 2121)	125	125	125	125	125	125
среднего класса (от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-01, -24-07	300	200	250	300	300	300
Автобусы:							
особо малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	260	180	180	150	180	180
малого класса (6,0 — 7,5 м)	ПАЗ-672	320	180	180	180	180	150
	КАвЗ-685	250	180	180	180	180	180
среднего класса (8,0 — 9,5 м)	ЛАЗ-695Н, -695НГ ЛАЗ-697Н, -697Р	360 400	200 220	200 220	200 220	360 400	200 220
большого класса (1035 — 12,0 м)	ЛиАЗ-677, -677М, -677 Г	380	200	200	210	300	200
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:							

от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	100	100	100	100	100	100
---------------	------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Продолжение табл. 3

Подвижной состав и его основной параметр	Марки, модели подвижного состава ( грузоподъемность)	Автомобиль, прицеп или полуприцеп: кузов, кабина, рама	Двигатель	Коробка передач (гидромеханическая передача)	Ось передняя	Мост задний (средний)	Рулевой механизм
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	100	100	100	100	100	100
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762А, -762В (1т)	160	160	160	130	160	160
	УАЗ-451М, -451 ДМ (1т)	180	160	160	180	180	180
От 1,0 до 3,0	ГАЗ-52-04, -52-07 (2,5 т), -52-27 (2,4т)	175	100	175	175	175	175
От 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А (4т),-53-07 (4т)	250	200	250	250	250	250
От 5,0 до 8,0		300	250	300	300	300	300
	ЗИЛ-130,-138 (6т), ЗИЛ-138А (5,4 т)	150	150	150	150	150	150
	КАЗ-608, -608В	150	125	150	150	150	150
От 8,0 и более	Урал-377, 377Н (7,5т)	250	250	200	250	250	250
		320	275	275	320	320	320
	МАЗ-5335 (8т)	300	**	300	300	**	300
	МАЗ-500А (8т)	250	225	225	250	250	250
	КамАЗ-5320 (8т)						
Прицепы:	КрАЗ-257, -257Б1 (12т)	100	-	-	-	-	-
- одноосные грузоподъемностью до 3,0т							
- двухосные грузоподъемностью до 8,0 т	Все модели	100	-	-	-	-	-
- двухосные грузоподъемностью 8,0 т и более	То же	200	-	-	-	-	-
	ГКБ-8350						
Полуприцепы грузоподъемностью 8,0 т и более		100	-	-	-	-	-
		190	-	-	-	-	-
		300	-	-	-	-	-
	Каз-717 (11,5т)	320	-	-	-	-	-
	МАЗ-5232В(13,5т)						
	МАЗ-93801 (13,5т)						

	МАЗ-9397 (20т)					
--	----------------	--	--	--	--	--

**Таблица 4**  
**Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте**

Подвижной состав	Техническое обслуживание и текущий ремонт на АТП, Дней\1000км	Капитальный ремонт на специализированном ремонтном предприятии, дней
Легковые автомобили	0,30-0,40	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,30-0,50	20
Автобусы большого класса	0,50-0,55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т:		
От 0,3 до 5,0	0,40-0,50	15
От 5,0 и более	0,50-0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,10-0,15	-

**Таблица 5**  
**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условия эксплуатации, К1\***

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта**	Расход запасных частей***
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2'	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

\* после определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между вилами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

\*\*при корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент К1 принимается равным: 0,7 — для 3 категории условий эксплуатации; 0,6 - для 4 категории и 0,5- для 5 категории.

\*\*\* Соответственно коэффициент К1, корректирования норм расхода запасных частей, для двигателя составляет: 1,4 — для 3 категории условий, эксплуатации; 1,65 — для 4 категории и 2,0 — для 5 категории.

**Таблица 6**

**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы – К2**

Модификация подвижного состава и организация его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до КР	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобиль с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобиль с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10-1,20	-	-

- Нормативы трудоемкости ТО и ТР специализированного подвижного состава уточняются во второй части Положения по конкретному семейству ПС.

**Таблица 7**  
**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости**  
**от природно-климатических условий**

$$K3 = K3' * K3''$$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность ТО	Удельная трудоемкость ТР	Пробег до КР	Расход запанных частей
Коэффициент K3'				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, теплый влажный, умеренно теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой Очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
Коэффициент K3''				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

**Таблица 8**

**Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (К4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (К'4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации**

Пробег с начала эксплуатации, в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		Автобусы		Грузовые	
	К4	К'4	К4	К'4	К4	К'4
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
» 0,50 » 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
» 0,75, » 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
» 1,00 » 1,25 »	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
» 1,25 » 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
» 1,50 » 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
» 1,75 » 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

**Таблица 9**

**Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей в АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава – К5**

Количество обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей в АТП	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
» 200 » 300	0,95	1,00	1,10
» 300 » 600	0,85	0,90	1,05
» 600	0,80	0,85	0,95

**Таблица 10**  
**Распределение трудоемкости ТО и ТР**  
**по видам работ, выполняемых в АТП**

Виды работ	Соотношение работ (в процентах) для				
	Легковых автомобилей	автобусов	Грузовых автомобилей	Внедорожных автомобилей-самосвалов	Прицепов и полуприцепов
<b>ЕО</b>					
Уборочные	80-90	80-90	70-90	70-80	60-75
Моечные	10-20	20-20	15-25	20-30	25-40
итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>ТО-1</b>					
Диагностические	12-16	5-9	8-10	5-9	3,5-4,5
Крепежные	40-48	44-52	32-38	33-39	35-45
Регулировочные	9-11	8-10	10-12	8-10	8,5-10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17-21	19-21	16-26	20-26	20-26
Электротехнические	4-6	4-6	10-13	8-10	7-8
По обслуживанию системы питания	2,5-3,5	2,5-3,5	3-6	6-8	-
Шинные	4-6	3,5-4,5	7-9	8-10	15-17
итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<b>ТО-2</b>					
Диагностические	10-12	5-7	6-10	3-5	0,5-1
Крепежные	36-40	46-52	33-37	38-42	60-66
Регулировочные	9-11	7-9	17-19	15-17	18-24
Смазочные, заправочные, очистительные	9-11	9-11	14-18	14-16	10-12
Электротехнические	6-8	6-8	8-12	6-8	1-1,5
По обслуживанию системы питания	2-3	2-3	7-14	14-17	-
Шинные	1-2	1-2	2-3	2-3	2,5-3,5
Кузовные	18-22	15-17	-	-	-
итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Продолжение табл. 10

ТР					
Диагностические	1,5-2,5	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,5
Регулировочные	3,4-4,5	1,5-2,0	1,0-1,5	2,5-3,5	0,5-1,5
Разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	29-32	28-31
Сварочно-жестяницкие	6-8	6-7	1-2	3,5-4,0	0,9-1,0
Малярные	6-10	7-9	4-6	2,5-3,5	5-7
итого	45-57	40-48	39-51	39-45	44-58
Участковые работы					
Агрегатные	13-15	16-18	18-20	17-19	-
Слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	7-9	12-14
Электротехнические	4-5,5	8-9	4,5-7	5-7	1,5-2,5
Аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	-
Ремонт приборов системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	3,5-4,5	-
Шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	9-11	1,5-2,5
Вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5	1,5-2,5
Кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
Медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
Сварочные	1,0-1,5	1-1,5	0,5-1,0	1,0-1,5	3-4
Жестяницкие	1,0-1,5	1-1,5	0,5-1,0	0,5-1,0	0,5-1,5
Арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5
Деревообрабатывающие	-	-	2,5-3,5	-	16-18
Обойные	3,5-4,5	2,0-3,0	1-2	0,5-1,5	-
итого	43-55	49-63	47-63	50-66	45-68
Всего ТР	100	100	100	100	100

**Таблица 11. Коэффициенты неравномерности загрузки постов**

Типы рабочих постов	Коэффициенты неравномерности загрузки постов							
	Списочное количество подвижного состава АТП						СТО легковых а/м	
	До 100	100... 300	300... 500	500... 700	700..1 000	Св.10 00	городе кие	дорож ные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,1	1,08	1,05	1,05	1,15
Посты ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2	1,1	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03	1,1	-
Посты ТР, регулирующие и сборочные работы	1,15	1,12	1,1	1,08	1,06	1,05	1,15	1,25
Сварочные, малярные, деревообрабатывающие работы	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,1	1,1	-

**Таблица 12. Численность одновременно работающих на посту рабочих**

Типы рабочих постов	Типы подвижного состава										
	Легковые а/м	автобусы					грузовые автомобили				
		Особо мал класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого класса	Особо малой грузоподъемности	Малой и средней грузопод.	Большой грузопод.	Особо больш гр.	Прицепы и полуприцепы
<b>Посты ЕО</b> Уборочных работ Моечных работ	2 1	2 1	2 1	3 1	3 1	4 2	2 1	2 1	3 1	3 1	2 1
<b>Посты ТО-1</b>	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
<b>Посты ТО-2</b>	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
<b>Посты ТР</b> - регулирующих и сборочно-разборочных работ -сварочно-жестяницких работ -малярных работ -деревообрабатывающих работ	1 1 1,5 -	1 1 1,5 -	1 1,5 2 -	1,5 1,5 2 -	1,5 2 2,5 -	1,5 2 2,5 -	1 1 1,5 1	1 1,5 2 1	1,5 1,5 2 1	1,5 1,5 2 1,5	1 1 1 1
<b>Посты диагностирования, общего и углубленного</b>	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

**Таблица 13. Коэффициент использования рабочего времени поста**

Типы рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени поста при числе смен		
	одна	две	три
<b>Посты ЕО</b>			
уборочных работ	0,98	0,97	0,96
моечных работ	0,92	0,90	0,87
<b>Посты ТО-1 и ТО-2</b>			
на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
индивидуальные	0,98	0,97	0,96
<b>Посты общего и углубленного диагностирования</b>	0,92	0,90	0,87
<b>Посты ТР</b>			
Регулировочные, сборочно-разборочные (неоснащенные специализированным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шинные, деревообрабатывающие			
сборочно-разборочные (оснащенные специализированным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
окрасочные	0,92	0,90	0,87

**Таблица 14. Коэффициент плотности расстановки оборудования**

Наименование подразделения	Коэффициент плотности расстановки оборудования (расстановки поста)
Зоны ТО и ремонта	4,5
Кузнечно-рессорный цех	4,5 - 5,5
Сварочный цех	4,0 - 5,0
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный цех	3,5 - 4,5
Слесарно-механический, аккумуляторный, карбюраторный, электротехнический цех	3,0 - 4,0

## 8.Рекомендуемая литература

1) Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Н. А. Коваленко.- Москва: ИНФРА-М, 2019. – 229 с. – ISBN 978-5-16-011446-0. – URL:<https://znanium.com/read?id=370884> - Текст: электронный.

2) Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : \_ учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 349 с. - ISBN 978-5-8199-0704-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138854> - Текст : электронный.

3) Виноградов, В. М. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / В.М. Виноградов. - Москва: ИНФРА-М, 2021. - 376 с. - ISBN 978-5-906923-31-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1137866> - Текст : электронный.

4)Гаврилова, С.А. Техническая документация : учебник / С. А. Гаврилова. - Москва : Академия, 2021. – 222 с. - ISBN 978-5-4468-9948-7. - Текст : непосредственный.

5) Инженерная и компьютерная графика: учебник и практикум для СПО / под общей редакцией Р. Р. Анамовой. - Москва: Юрайт, 2021. - 246 с. – ISBN 978-5-534-02971-0. - Текст: непосредственный.

6) Туревский, И. С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебное пособие / И. С. Туревский. – Москва: Инфра-М, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-16-101659-6. – URL: <https://new.znanium.com/read?id=345041> – Текст: электронный.