



Комитет по образованию
Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Санкт-Петербургский технический колледж»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
Л.Л. Богатская
«20» сентября 2019г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
КУРСОВОГО ПРОЕКТА
ПМ.01 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТА»
ПО МДК.01.02.1 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»**

для студентов 4 курса специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта
(базовая/углубленная подготовка)

Согласовано на заседании
Методического совета:

Протокол № 1 от «19» сентября 2019г.

Рассмотрено:
на заседании ПЦК «Техническое обслуживание и
ремонт автомобильного транспорта»
Протокол № 1 от «28» августа 2019г.

Председатель ПЦК В.А. Гайворонский /Гайворонский В.А./
Разработали
преподаватели В.С. Зверев /Зверев В.С./
К.Н. Богданов /Богданов К.Н./

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Организация выполнения курсового проекта	4
2.	Общие указания по оформлению курсового проекта	5
2.1.	Структура курсового проекта	5
2.2.	Требования к оформлению курсового проекта.	5
3.	Методические указания по разработке разделов курсового проекта.	7
	Приложения	24
	Используемая литература	35

Введение

Курсовой проект является завершающим этапом изучения предмета «Техническое обслуживание автомобильного транспорта» и предназначен для закрепления и углубления знаний по технологии и организации технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава в АТП.

Курсовое проектирование ставит перед студентами следующие основные задачи:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении предмета;
- усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон по ТО, диагностики и ТР подвижного состава в АТП;
- умение правильно выбрать метод организации производства и его обоснование для конкретных условий;
- умение пользоваться технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами;
- развитие способности студентов к исследовательской работе на различных участках производства с выявлением факторов, влияющих на результаты производства.

1. Организация выполнения курсового проекта

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 производства ТО и ТР автомобилей с системой централизованного управления производством. Задачей на проектирование предусмотрена разработка одного из подразделений, на котором выполняется ТО, диагностика или ТР.

Задание на курсовой проект выдается студентам не менее чем за 1 месяц до сдачи курсового проекта.

Общее руководство и контроль над выполнением курсового проекта осуществляет преподаватель дисциплины «Техническое обслуживание автомобильного транспорта».

На время выполнения курсового проекта составляется график, в котором указываются сроки выполнения разделов.

Консультации проводятся за счет объема времени, отведенного в рабочем учебном плане на выполнение курсового проекта.

По завершении студентом курсового проекта руководитель проверяет, подписывает его, ставит оценку по пятибалльной системе и вместе с письменным отзывом передает студенту для ознакомления. При необходимости преподаватель может предусмотреть защиту курсового проекта.

Студенту, получившему неудовлетворительную оценку, предоставляется право выбора новой темы или доработки прежней темы и определяется новый срок для ее выполнения.

Студент не выполнивший или не защитивший курсовой проект не допускается до сдачи итоговой аттестации по данному модулю.

2. Общие указания по оформлению курсового проекта

2.1. Структура курсового проекта

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Содержание пояснительной записки и объем графической части определяется заданием на курсовой проект.

Перечень документации пояснительной записки и последовательность расположения:

- Титульный лист.
- Задание на выполнение курсового проекта.
- Содержание.
- Введение.
- 1. Расчетная часть:
 - 1.1 Расчет исходных данных.
 - 1.2. Расчет производственной программы.
 - 1.3. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР.
 - 1.4. Распределение трудоемкости вспомогательных работ.
 - 1.5. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам.
 - 1.6. Расчет зон ТО и ТР.
 - 1.7. Специализация постов ТО и ТР по видам работ.
 - 1.8. Годовой график ТО для автомобилей.
 - 1.9. Расчет технологического оборудования.
 - 1.10 Расчет площадей производственных помещений.
- 2. Технологическая часть
- 3. Организационная часть.
- 4. Техника безопасности.
- Заключение.
- Используемые источники.
- Приложения (Графическая часть.)
- Чистый лист для рецензии на курсовой проект.

В комплект технологической документации входят ремонтный чертеж, технологическая карта.

Графическая часть представляет собой чертеж планировки участка или зоны технического обслуживания (ЕО, ТО1, ТО2, СО) с расстановкой технологического оборудования и организационной оснастки (Приложения 3, 6).

2.2. Требования к оформлению курсового проекта

2.2.1 Пояснительная записка

Пояснительная записка выполняется печатным способом на листах формата А4, шрифтом Times New Roman, размером 14, с полуторным междустрочным интервалом. Объем пояснительной записки должен составлять 25-30 страниц печатного текста.

Выполненный курсовой проект сдаётся на проверку в скоросшивателе с приложенным электронным носителем.

Обозначение курсового проекта осуществляется по форме:

КП 23.02.03 XX.XXXXX.

где XX – год разработки;

XXXXX – шифр студента (номер по поименной книге).

Например КП 23.02.03 19.10025

Задание на проектирование оформляется на стандартном бланке, выдаваемом преподавателем перед началом проектирования.

Каждый из разделов пояснительной записки следует начинать с нового листа. Расстояние между заголовками разделов и последующим текстом должны быть не менее 2 пробелов.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер ставится с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать путем указания в квадратных скобках порядкового номера источника по списку, приведенному в записке. В необходимых случаях, например при использовании нормативных данных, в скобках указывать номер страницы или номер таблицы (например, стр. 25^[6] или табл.2^[3]).

Нумерация страниц текста курсового проекта должна быть сквозной. Номера страниц не проставляются на титульном листе и задании. Лист «Содержание» нумеруется цифрой 3.

В содержании и тексте пояснительной записки не нумеруются разделы: введение, заключение, используемые источники.

Нумерация формул таблиц и рисунков в пояснительной записке должна быть сквозной в пределах каждого из разделов записки.

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило. Для наглядности оформляется в виде таблиц. Над правым верхним углом их помещают слово «таблица...» с указанием порядкового номера (например, «таблица 4»).

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» пишется сокращенно, если она имеет номер (например, «... в табл. б»).

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации необходимо пронумеровать арабскими цифрами (например, Рис. 1, Рис. 2 и т.д.). Иллюстрации должны иметь наименование, а при необходимости и подрисуночный текст.

Сокращения не допускаются за исключением общепринятых обозначений.

Все нормативные величины, коэффициенты должны иметь ссылки на источник информации при помощи цифры в квадратных скобках, соответствующей списку литературы. В списке литературы для каждого из литературных источников указывается фамилия и инициалы автора, точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания.

2.2.2 Графическая часть

Чертежи выполняются в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД.

Планировка участка выполняется на формате А3 Приложение 3. Планировочное решение должно содержать: габаритные размеры участка; условные обозначения оборудования и организационной оснастки с указанием установочных размеров; условные обозначения точек подвода электроэнергии, воды, сжатого воздуха, пара и т.п. в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД; экспликацию оборудования.

План объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТ е с таким расчетом, чтобы он занимал примерно $\frac{3}{4}$ от общей площади листа формата А 3. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов и середин осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширину проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, места установки элементов технологической оснастки.

Технологическое оборудование организационная оснастка на плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему (Приложение .

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТа. Текстовая часть надписи, спецификации и чертежа должна быть выполнена чертежным шрифтом.

3. Методические указания по разработке разделов курсового проекта.

3.1. 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 ТО, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой АТП;
- цель проекта. Показать значимость проектных разработок по объекту проектирования;
- задача проекта. Дать решение тех вопросов, которые являются составными частями курсового проекта.

3.2. Расчет исходных данных.

Для выполнения расчета берется группа показателей из задания на проектирование и исходные нормативы ТО и ремонта.

Из задания на проектирование принимаются:

- тип подвижного состава (марка, модель);
- списочное или эксплуатационное число автомобилей;
- L_{CC} – среднесуточный пробег автомобиля;
- КЭУ – категория условий эксплуатации;
- природно-климатические условия эксплуатации;
- режим работы подвижного состава, который определяется:
 - а) числом дней работы подвижного состава в году на линии;
 - б) числом смен работы автомобилей на линии, которое может быть равно 1; 1,5 или 2;
 - в) продолжительностью работы каждого автомобиля на линии (время в наряде).

3.2.1. Определение среднесуточного пробега

$$L_{CC} = \frac{L_{\Gamma}}{D_{\Gamma}}; \text{ км} \quad (2.1.)$$

где L_{Γ} – годовой пробег автомобиля, км;

D_{Γ} – количество рабочих дней в году.

Годовой пробег автомобиля дается в задании на курсовое проектирование. Для определения количества рабочих дней в году необходимо воспользоваться формулой:

$$D_{\Gamma} = D_{\text{к}} - D_{\text{в}} - D_{\text{пр}}; \text{ день} \quad (2.2.)$$

где: $D_{\text{к}}$ – количество календарных дней в году;

$D_{\text{в}}$ – количество выходных дней в году;

$D_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

3.2.2. Определение периодичности ТО и ремонта.

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

$$L_{1(2)}^p = L_{1(2)}^H \cdot K_1 \cdot K_3; \text{ км}; \quad (2.3.)$$

$$L_{\text{кр}}^p = L_{\text{кр}}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \text{ км} \quad (2.4.)$$

где: L_1^p и L_2^p – расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

$L_{\text{кр}}^p$ – расчетный пробег автомобиля до капитального ремонта, км;

L_1^H и L_2^H – нормативные периодичности ТО-1 и ТО-2, км (согласно Положению 1, табл. 2.1.);

$L_{\text{кр}}^H$ – исходная норма межремонтного пробега (пробега до КР) (согласно Положению 1 табл. 2.3.);

K_1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации (табл. 2.8. Положение 1);

K_2 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (табл. 2.9. Положение 1);

K_3 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий и агрессивности окружающей среды (табл. 2.9. Положение 1).

Для автомобилей, прошедших КР, расчетная величина умножается на 0,8 (ресурс 80% от нового).

После определения расчетной периодичности ТО и пробега автомобиля до капитального ремонта производится окончательная корректировка значений по кратности.

3.2.3. Корректирование периодичности по кратности пробега до ТО и пробега до КР.

$$\frac{L_1^p}{L_{CC}} = n_1 \quad (2.5.)$$

$$\frac{L_2^p}{L_1^p} = n_2 \quad (2.6.)$$

$$\frac{L_{KP}^p}{L_1^p} = n_3 \quad (2.7.)$$

где: n_1 - величина кратности для ТО-1 (округляется до целого числа);

n_2 - величина кратности для ТО-2 (округляется до целого числа);

n_3 - величина кратности для пробега для КР (округляется до целого числа);

Окончательно скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1, ТО-2, пробега до КР

$$L_1^{\Pi} = n_1 \cdot L_{CC}; \text{ км} \quad (2.8.)$$

$$L_2^{\Pi} = L_1^{\Pi} \cdot 4; \text{ км} \quad (2.9.)$$

$$L_{KP}^{\Pi} = n_3 \cdot L_1^{\Pi}; \text{ км} \quad (2.10.)$$

Полученные результаты округляются до целых сотен км. Допускаемое отклонение окончательно скорректированных величин должно быть в пределах $\pm 10\%$ от расчетной величины.

3.2.4. Определение числа ТО и КР на один автомобиль за цикл.

Цикл – это пробег автомобилей от начала эксплуатации до КР или между капитальными ремонтами.

$$N_{KP}^{\Pi} = \frac{L_{KP}^{\Pi}}{L_{KP}^{\Pi}}; \quad (2.11.)$$

где $L_{KP}^{\Pi} = L_{KP}^{\Pi}$

$$N_2^{\Pi} = \frac{L_{KP}^{\Pi}}{L_2^{\Pi}} - N_{KP}^{\Pi}; \quad (2.12.)$$

$$N_1^{\Pi} = \frac{L_{KP}^{\Pi}}{L_1^{\Pi}} - N_{KP}^{\Pi} - N_2^{\Pi}; \quad (2.13.)$$

$$N_{EO}^{\Pi} = \frac{L_{KP}^{\Pi}}{L_{CC}}; \quad (2.14.)$$

Числовое значение N_{KP}^{Π} ; N_2^{Π} ; N_1^{Π} ; N_{EO}^{Π} при данном расчете включает полное число ЕО, ТО-1, ТО-2, КР.

3.2.5. Определение количества дней простоя автомобиля на ТО, ТР и КР за цикл

$$D_{\text{пр}}^{\text{II}} = D_{\text{кр}}^{\text{II}} + D_{\text{ТОиТР}}^{\text{II}} \cdot \frac{L_{\text{кр}}^{\text{II}}}{1000} \cdot K_4^1; \text{ день} \quad (2.15.)$$

где: $D_{\text{кр}}^{\text{II}}$ - дни простоя автомобиля в КР за цикл;

$D_{\text{ТОиТР}}^{\text{II}}$ - удельный простой автомобиля на ТО и ТР в днях на 1000 км пробега (табл. 2.6. Положение 1);

K_4^1 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

Для определения $D_{\text{пр}}^{\text{II}}$ необходимо рассчитать $D_{\text{кр}}^{\text{II}}$:

$$D_{\text{кр}}^{\text{II}} = D_{\text{кр}}^{\text{H}} + D_{\text{T}}; \text{ день} \quad (2.16.)$$

где: $D_{\text{кр}}^{\text{H}}$ - нормативное количество дней простоя в КР, день (табл. 2.6 Положения 1)

D_{T} - количество дней на транспортирование автомобиля в КР (принимается равным 10-20% от $D_{\text{кр}}^{\text{H}}$)

По результатам расчетов составляются таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Расчет количества воздействий и дней простоя за цикл при ТО, ТР, КР

Марка автомобиля	$N_{\text{кр}}^{\text{II}}$	N_2^{II}	N_1^{II}	$N_{\text{ЕО}}^{\text{II}}$	$D_{\text{пр}}^{\text{II}}$

Таблица 2

Определение пробега

Марка автомобиля	Количество	годовой пробег автомобиля, км	Общий пробег, км	Категория автомобиля	Среднесуточный пробег, км	КЭУ	Вид ТО и ТР	Обозначение	Нормативный пробег, км	Расчетный пробег, км	Принятый пробег, км	n_1
							ЕО ТО-1 ТО-2 КР	$L_{\text{сс}}$ L_1 L_2 $L_{\text{кр}}$	-			

3.3. Расчет производственной программы

3.3.1. Определение коэффициента технической готовности:

$$\alpha_{\text{T}} = \frac{D_{\text{э}}^{\text{II}}}{D_{\text{э}}^{\text{II}} + D_{\text{пр}}^{\text{II}}}; \quad (3.1.)$$

где: $D_{\text{э}}^{\text{II}}$ - число дней нахождения автомобиля за цикл в технически исправном состоянии ($D_{\text{э}}^{\text{II}} = N_{\text{ЕО}}^{\text{II}}$).

3.3.2. Определение коэффициента использования автомобильного парка

$$\alpha_{\text{И}} = \frac{D_{\text{р}}^{\text{I}}}{365} \cdot \alpha_{\text{T}} \cdot K_{\text{И}}; \quad (3.2.)$$

где $K_{\text{И}}$ – коэффициент использования автомобилей ($K_{\text{И}} = 0,93 - 0,97$)

3.3.3. Определение коэффициента перехода от цикла к году:

$$\eta_r = \frac{D_p^r}{D_3^u} \cdot \alpha_T; \quad (3.3.)$$

3.3.4. Определение годового количества воздействий для парка:

$$\begin{aligned} N_{EO}^r &= \eta_r \cdot N_{EO}^u \cdot A_u; \\ N_1^r &= \eta_r \cdot N_1^u \cdot A_u; \end{aligned} \quad (3.4.)$$

Результат округляется до целого числа.

$$N_2^r = \eta_r \cdot N_2^u \cdot A_u;$$

где: A_u - списочное число автомобилей одной марки.

3.3.5. Определение суточной программы парка по ТО автомобилей.

Суточную программу парка автомобилей по ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) можно определить по формуле:

$$N_{EO(1;2)}^c = \frac{N_{EO(1;2)}^r}{D_p^r}; \quad (3.5.)$$

где: $N_{EO(1;2)}^c$ - суточное число ТО по каждому виду в отдельности;

$N_{EO(1;2)}^r$ - годовое число ТО по каждому виду в отдельности;

D_p^r - число рабочих дней в году зоны, предназначенной для выполнения ТО автомобилей.

По результатам расчетов составляется таблица 3.

Таблица 3

Расчет годовой и суточной производственной программы

Марка автомобилей	α_T	α_u		N_{EO}^r	N_1^r	N_2^r	N_{EO}^c	N_1^c	N_2^c

3.4. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР.

3.4.1. Трудоемкость работ определяется по формуле:

$$t_{EO}^k = t_{EO}^H \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_M, \text{ чел.-ч.} \quad (4.1.)$$

где: t_{EO}^H - нормативная трудоемкость ежедневного обслуживания, чел.-ч. (табл. 2.2.

Положения);

K_5 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от размеров АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава;

K_M - коэффициент, учитывающий снижение трудоемкости за счет механизации работ ЕО. Может быть принят от 0,35 до 0,75.

3.4.2. Определение скорректированной трудоемкости ТО-1 и ТО-2:

$$t_1^k = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч.} \quad (4.2.)$$

$$t_2^k = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_5, \text{ чел.-ч.} \quad (4.3.)$$

где: T_1^H - нормативная трудоемкость ТО-1, чел.-ч. (табл. 2.2. Положение 1);

T_2^H - нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч. (табл. 2.2. Положение 1)

3.4.3. Определение скорректированной трудоемкости ТР

$$t_{TP}^k = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5; \text{ чел.-ч./1000 км} \quad (4.4.)$$

где: t_{TP}^H - нормативная удельная трудоемкость ТР, чел.-ч./1000 км;

K_4 - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от пробега с начала эксплуатации (табл. 2.11. Положения).

3.4.4. Определение годовой трудоемкости для всего АТП.

3.4.4.1. Годовая трудоемкость ЕО:

Примечание: расчетное значение T_{EO}^F округляется до целого числа

$$T_{EO}^F = t_{EO}^K \cdot N_{EO}^F; \text{ чел.-ч. (4.5.)}$$

3.4.4.2. Годовая трудоемкость ТО-1:

$$T_1^F = t_1^K \cdot N_1^F + T_{CP_1}^F; \text{ чел.-ч. (4.6.)}$$

где: $T_{CP_1}^F$ - годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при ТО-1; чел.-ч.;

$$T_{CP_1}^F = (0,15 \div 0,20) \cdot t_1^K \cdot N_1^F; \text{ чел.-ч. (4.7.)}$$

Примечание: расчетное значение T_1^F округляется до целого числа.

3.4.4.3. Годовая трудоемкость ТО-2:

$$T_2^F = t_2^K \cdot N_2^F + T_{CP_2}^F + T_{CO}^F; \text{ чел.-ч. (4.8.)}$$

где: $T_{CP_2}^F$ - годовая трудоемкость сопутствующего ремонта при ТО-2; чел.-ч.;

$$T_{CP_2}^F = (0,15 \div 0,20) \cdot t_2^K \cdot N_2^F; \text{ чел.-ч. (4.9.)}$$

T_{CO}^F - годовая трудоемкость сезонного обслуживания.

$$T_{CO}^F = 0,2 \cdot t_2^K \cdot 2 \cdot A_u; \text{ чел.-ч. (4.10.)}$$

где: A_u - количество автомобилей одной марки.

Примечание: расчетное значение T_2^F округляется до целого числа.

3.4.4.4. Определение годовой трудоемкости работ ТР:

$$T_{TP}^F = \frac{\sum L^F \cdot t_{TP}^K}{1000} - (T_{CP_1}^F + T_{CP_2}^F); \text{ чел.-ч. (4.11.)}$$

где: $\sum L^F$ - годовой пробег всех автомобилей одной марки, км.

Примечание: расчетное значение T_{TP}^F округляется до целого числа.

По результатам расчетов составляется таблица 4.

Таблица 4

Скорректированная и годовая трудоемкость ТО и ТР

Марка автомобиля	$T_{CP_1}^F$, чел.-ч.	$T_{CP_2}^F$, чел.-ч.	T_{CO}^F , чел.-ч.	Скорректированная трудоемкость, чел.-ч.				Годовая трудоемкость, чел.-ч.					
				ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР	ЕО	ТО-1	ТО-2	ТР		

3.4.5. Определение общей годовой трудоемкости работ по всем видам обслуживания

$$T_{об}^F = T_{EO,об}^F + T_{1,об}^F + T_{2,об}^F + T_{TP,об}^F; \text{ чел.-ч. (4.12.)}$$

где: $T_{EO,об}^F, T_{1,об}^F, T_{2,об}^F, T_{TP,об}^F$ - общая годовая трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, чел.-ч. общее значение годовой трудоемкости находится путем сложения

$T_{EO,1,2,TP}^F$ для всех марок автомобилей.

Вывод: общая годовая трудоемкость всех работ по ТО и ТР составляет (чел.-ч.).

3.5. Распределение трудоемкости вспомогательных работ.

3.5.1. Определение годового объема вспомогательных работ:

$$T_{вс}^F = T_{об}^F \cdot K_{вс}; \text{ чел.-ч. (5.1.)}$$

где: $K_{вс} = 0,2 \div 0,3$ - коэффициент вспомогательных работ.

3.5.2. Определение объема вспомогательных работ по видам:

$$T_{вс}^r = \frac{T_{вс}^r \cdot C_{вс}}{100}; \text{ чел.-ч.} \quad (5.2)$$

где: $T_{вс}^r$ - трудоемкость вида вспомогательных работ, чел.-ч. (табл. 5);

$C_{вс}$ - доля данного вида вспомогательных работ, % (табл. 5).

3.5.3. После расчета трудоемкости вспомогательных работ по видам, определяется количество рабочих для выполнения этих работ.

$$P_{пр} = \frac{T_{вс}^r}{\Phi_p}; \text{ чел.} \quad (5.3)$$

где: Φ_p - годовой фонд времени рабочего при односменной работе, ч.

При 5-дневной рабочей неделе:

$$\Phi_p = (D_k - D_v - D_n - D_o) \cdot t; \text{ ч.} \quad (5.4)$$

где: D_o - число дней отпуска; принимаем 28 дней.

t - продолжительность рабочего дня, ч.

3.5.4. Определение количества рабочих дней, необходимых для проведения каждой вспомогательной работы.

$$P_{пр, i} = \frac{T_{вс, i}^r}{\Phi_p}; \text{ чел.} \quad (5.5)$$

По результатам расчетов оформляется таблица 5.

Таблица 5

№	Виды вспомогательных работ	$C_{вс}$, %	Трудоемкость $T_{вс}^r$, чел.-ч.	Количество рабочих, чел.
1	Ремонт и обслуживание оборудования и оснастки	20		
2	Ремонт и обслуживание инженерного оборудования	15		
3	Транспортные работы	10		
4	Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15		
5	Перегон подвижного состава	15		
6	Уборка производственных помещений	10		
7	Уборка территории	10		
8	Обслуживание компрессорного оборудования	5		
	ИТОГО	100		

Вывод: для проведения вспомогательных работ на данном АТП необходимо иметь рабочий коллектив в составе человек.

3.6. Распределение трудоемкости работ ТО и ТР по производственным зонам и участкам.

В данном разделе рассчитывается трудоемкость и количество исполнителей, необходимых на обслуживание определенного вида транспорта. Подвижной состав разбивается на группы: легковые автомобили, грузовые автомобили, самосвалы. Каждое ТО, ТР разделены на определенные виды работ, на которые приходится трудоемкость в определенном процентном соотношении (согласно ОНТП-01-86, табл. 6). С помощью процентного соотношения рассчитывается трудоемкость для каждой работы. Количество рабочих определяется по расчету, указанному в п. 5.4. Перед расчетами необходимо сложить трудоемкость работ по обслуживанию отдельно для легковых автомобилей, грузовых автомобилей, самосвалов.

Результаты расчета и количество исполнителей разных специальностей целесообразно предоставить в виде таблицы 6 (см. форму ниже). После каждого обслуживания необходимо привести итог, который должен совпадать со значениями общих годовых трудоемкостей ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР в разделе IV.

Таблица 6

Распределение трудоемкости по видам работ (по ОНТП-01-86)

№	Виды работ	Легковые автомобили		Грузовые автомобили		Самосвалы		Общая трудоемкость, чел.-ч.	Количество рабочих, чел.
		%	Трудоемкость, чел.-ч.	%	Трудоемкость, чел.-ч.	%	Трудоемкость, чел.-ч.		
ЕО									
1	Уборочные	85		80		80			
2	Моечные	15		20		20			
ИТОГО:		100		100		100			
ТО-1									
1	Диагностические	12		8		5			
2	Крепежные	48		32		35			
3	Регулировочные	9		10		10			
4	Смазочные	21		26		25			
5	Электротехнические	4		10		8			
6	Обслуживание системы питания	2		6		8			
7	Шинные	4		8		9			
ИТОГО:		100		100		100			
ТО-2									
1	Диагностические	10		8		5			
2	Крепежные	40		35		40			
3	Регулировочные	9		17		15			
4	Смазочные	11		14		16			
5	Электротехнические	6		10		6			
6	Обслуживание системы питания	3		13		15			
7	Шинные	2		3		3			
8	Кузовные	19		-		-			
ИТОГО:		100		100		100			
ТР									
Постовые работы:									
1	Диагностические	2		2					
2	Регулировочные	3		1		2			
3	Разборочно-сборочные					3			
4	Сварочные	26		32					
5	Жестяницкие	4		4		29			
6	Малярные	2		3		6			
Участковые работы:									

1	Агрегатные	16					
2	Слесарно-механические	10	18		17		
3	Электротехнические	6	10		10		
4	Аккумуляторные	2	5		5		
5	Ремонт системы питания	4	2		2		
6	Шиноремонтные	3	4		4		
7	Кузнечно-рессорные	3	2		4		
8	Медницкие	2	4				
9	Сварочные	4	2		4		
10	Жестяницкие	1	2		2		
11	Арматурные	2	1		2		
12	Обойные	2	1		2		
ИТОГО:							
ИТОГО:		55	52		54		
ВСЕГО:		100	100		100		

3.7. Расчет зон ТО и ТР.

3.7.1. Определение числа рабочих постов для выполнения туалетной мойки

ЕО.

$$П_{ЕО} = \frac{N_{ЕО}^C \cdot \alpha_T \cdot 0,75}{t_a \cdot N_y}; \quad (7.1.)$$

где: $N_{ЕО}^C$ - общая программа суточного обслуживания (для нахождения необходимо сложить ЕО за сутки, табл. 3);

α_T - коэффициент технической готовности подвижного состава;

0,75 – коэффициент «пикового» возврата подвижного состава;

t_a - продолжительность выполнения работ, ч.;

N_y - производительность моечного оборудования (принимается по характеристике оборудования), авт/ч.

3.7.2. Определение числа постов общего и углубленного диагностирования.

3.7.2.1. Диагностирование автомобилей проводится перед ТО-1, ТО-2, ТР.

Кроме этого проводится выборочное диагностирование на постах диагностики ТО-1 и ТО-2, которое принимается к 10% от программы ТО-1.

$$N_{Д-1}^F = N_1^F + N_2^F + 0,1 \cdot N_1^F; \quad (7.2.)$$

где: $N_{Д-1}^F$ - количество диагностических воздействий при ТО-1 за год.

На постах поэлементной диагностики проводятся дополнительные работы по выборочной диагностике после ТР, которые принимаются равные 20% от программы ТО-2.

$$N_{Д-2}^F = N_2^F + 0,2 \cdot N_2^F; \quad (7.3.)$$

Количество диагностических воздействий $N_{Д-1}^Г$ и $N_{Д-2}^Г$ должно быть целым числом.

3.7.2.2. Общая трудоемкость диагностических работ ТО.

$$\sum T_{ДТО}^Г = T_{Д1}^Г + T_{Д2}^Г + T_{Д1}^Г \cdot 0,1; \text{ чел.-ч.} \quad (7.4.)$$

где: $T_{Д1}^Г$ - годовая трудоемкость диагностических воздействий ТО-1, чел.-ч. (см. табл. 6);

$T_{Д2}^Г$ - годовая трудоемкость диагностических воздействий при ТО-2, чел.-ч. (см. табл. 6).

3.7.2.3. Общая трудоемкость диагностических работ ТР.

$$\sum T_{ДТР}^Г = T_{ДТР}^Г + 0,2 \cdot T_{Д-2}^Г; \text{ чел.-ч.} \quad (7.5.)$$

где: $T_{ДТР}^Г$ - годовая трудоемкость диагностических работ при ТР, чел.-ч. (см. табл. 6).

3.7.2.4. Определение числа рабочих-диагностов для проведения диагностических работ по линии ТО и ТР.

$$P_{ДТО} = \frac{\sum T_{ДТО}^Г}{\Phi_P}; \text{ чел.} \quad (7.6.)$$

$$P_{ДТР} = \frac{\sum T_{ДТР}^Г}{\Phi_P}; \text{ чел.} \quad (7.7.)$$

расчетные данные округляются до целого числа.

3.7.2.5. Расчет числа постов диагностики.

$$\Pi_{Д} = \frac{P_{Д}}{P_{CP} \cdot i};$$

где: $P_{Д}$ - число рабочих-диагностов ($P_{ДТО} + P_{ДТР}$), чел.

P_{CP} - среднее число рабочих-диагностов на одном посту

(согласно ОНТП-01-86 $P_{CP} = 1 - 2$), чел.

i - число смен работы.

3.7.3. Определение числа постов и количества исполнителей для ТО-1 и ТО-2.

$$\Pi_{1(2)} = \frac{T_{1(2)}^Г \cdot K_H}{D_P \cdot i \cdot T_{CM} \cdot P_{CP}}; \quad (7.8.)$$

где: $T_{1(2)}^Г$ - трудоемкость работ по линии ТО-1 (ТО-2) без учета трудоемкости диагностических работ $T_{Д-1}^Г$ ($T_{Д-2}^Г$); чел.-ч.;

K_H - коэффициент неравномерности загрузки постов (по ОНТП-01-86

$K_H = 1,09$ для 100-300 единиц подвижного состава);

D_P - число рабочих дней в году, день;

i - число смен работы в сутки;

T_{CM} - продолжительность смены, ч.;

P_{CP} - сред. число рабочих на одном посту (по ОНТП-01-86 $P_{CP} = 2-4$), чел.;

коэффициент использования рабочего времени поста (для 1 смены согласно ОНТП-01-86 = 0,93 – поточные линии, = 0,98 – индивидуальные посты).

Количество рабочих на линии ТО-1 (ТО-2)

$$P_{1(2)} = \frac{T_{1(2)}^r}{\Phi_p}; \text{ чел.} \quad (7.9.)$$

где: $T_{1(2)}^r$ - трудоемкость работ на линии ТО-1 (ТО-2) без учета трудоемкости диагностических работ $T_{Д-1}^r (T_{Д-2}^r)$, чел.-ч.

3.7.4. Определение количества постов ТР

$$П_{ТР} = \frac{T_{ТРпост}^r \cdot K_H}{Д_p \cdot i \cdot T_{CM} \cdot P_{CP}}; \quad (7.10.)$$

где: $T_{ТРпост}^r$ - годовая трудоемкость поисковых работ ТР, чел.-ч. (без учета диагностических работ - $T_{ДТР}^r$);

K_H - коэффициент неравномерности загрузки постов (по ОНТП-01-86

$K_H = 1,12-1,20$ для 100-300 единиц подвижного состава);

P_{CP} - числ. рабочих. на посту (согласно ОНТП-01-86 $P_{CP} = 1 - 2,5$), чел.;

коэффициент использования рабочего времени поста (согласно ОНТП-01-86 = 0,92 – 0,98).

По результатам расчетов количество рабочих и число постов должно быть округлено до целого числа.

3.8. Специализация постов ТО и ТР по видам работ.

3.8.1. Наименование работ ТО-1 и ТО-2, количество рабочих берется из таблицы 6. При объединении работ в посты ТО руководствуются количеством рабочих, загруженностью данного поста. Количество постов и расчетное число рабочих для выполнения ТО-1 и ТО-2 берется из пункта 7.3. Пост должен иметь целое число рабочих, при этом перегрузка не должна превышать 15%.

Результаты расчета и количество исполнителей оформляются в виде таблиц.

Таблица 7

Распределение рабочих на постах ТО-1

№	Наименование работ и постов ТО-1	Загрузка	
		Количество рабочих, чел.	%
1	Крепежные		
2	Регулировочные		
3	Смазочные		
4	Электротехнические		
5	Обслуживание системы питания		
6	Шинные		
1	Посты		
2			
n			

Таблица 8

Распределение рабочих на постах ТО-2

№	Наименование работ и постов ТО-2	Загрузка	
		Количество рабочих	%
1	Крепежные		
2	Регулировочные		
3	Смазочные		
4	Электротехнические		
5	Обслуживание системы питания		
6	Шинные		

7	Кузовные		
1	Посты		
2			
n			

3.8.2. Распределение работ ТР по постам.

Распределение работ ТР выполняется в виде таблицы 9. Количество постов ТР берется из пункта 7.4.

Таблица 9

Распределение работ ТР по постам

№	Наименование постов ТР	Соотношение количество постов	
		%	Штук
1	Ремонт двигателей и его систем	25	
2	Ремонт трансмиссии, ходовой части, рулевого управления, тормозов	43	
3	Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	32	
ИТОГО:		100	

3.9. Годовой график ТО для автомобилей.

Для планирования и контроля выполнения различных работ применяются планы: линейные (ленточные) графики, матрицы (таблицы), сетевые графики и аналитические описания.

В данном разделе требуется составить линейный график ТО для одной марки автомобиля на год. Линейные графики представляют простейшую форму календарных планов выполнения работ по обслуживанию и их контролю, они относительно удобны и просты. На основании годовых графиков ТО рассчитываются и строятся месячные календарные графики ТО. При составлении месячных календарных графиков необходимо знать:

1. Вид последнего ТО на начало месяца.
2. Среднесуточный пробег автомобиля, км.
3. Периодичность ТО, км.

За каждым автомобилем в течение года проводятся два СО: один раз весной, когда среднесуточная температура окружающего воздуха выше $+5^{\circ}\text{C}$; и один раз осенью, когда температура ниже $+5^{\circ}\text{C}$. Очередное СО приурочивается к очередному номерному ТО-2 и на графике не обозначают.

Сначала на графике откладывается пробег автомобиля на начало года, а затем годовой пробег.

$$L_{\text{сум}} = L^H + L^T; \text{ км} \quad (9.1.)$$

где: $L_{\text{сум}}$ - суммарный пробег автомобиля, км.

L^H - пробег автомобиля на начало года, км ($L^H = L^T$);

L^T - годовой пробег автомобиля, км (согласно задания на курсовое проектирование).

ТО-1 и ТО-2 указываются на графике в периодичном порядке (табл. 2 L_1^H, L_2^H).

Кратность ТО-2 по отношению к ТО-1 равна четырем.

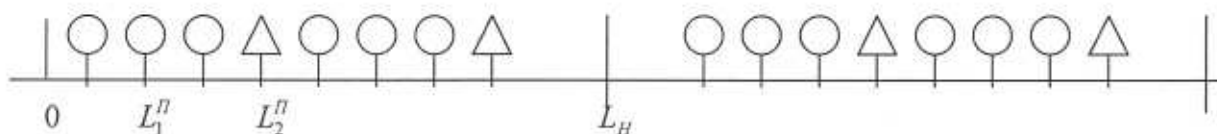
Условные обозначения на графике:

⊖ - ТО-1

△ - ТО-2

↑

$L_{\text{сум}}$ - годовой пробег автомобиля.



Далее согласно графика определяется количество ТО-1 и ТО-2 за год за одним автомобилем. Для этого подсчитывается количество условных обозначений ТО-1 и ТО-2.

Полученные результаты умножаются на количество автомобилей данной марки.

3.10. Расчет технологического оборудования.

Технологическое оборудование выбирается в соответствии числа постов и линий и типов подвижного состава по табелям технологического оборудования, справочникам и каталогам оборудования, действующим проектам аналогичного назначения и другим литературным источникам, отражающим новейшие данные по особенностям конструкций и выпуска промышленностью гаражного оборудования. Для крупных АТП с одношинным подвижным составом предпочтение отдается высокопроизводительному специализированному оборудованию, а для небольших АТП со смешанным составом парка – универсальному.

3.10.1. Определение потребного количества станков:

$$S_{CT} = \frac{T_{CT}^r}{\Phi_{об} \cdot CT}; \quad (10.1.)$$

где: T_{CT}^r - годовая трудоемкость станочных работ, чел.-ч. (согласно табл. 6);

$\Phi_{об}$ - годовой фонд времени оборудования.

$$\Phi_{об} = (D_K - D_B - D_P) \cdot i \cdot t \cdot \eta; \quad (10.2.)$$

где: i – число смен;

t – время смены, ч.;

коэффициент использования рабочего времени ($\eta = 0,8 - 0,9$).

коэффициент использования станочного оборудования ($\eta = 0,8 - 0,9$).

3.10.2. Определение количества сварочных агрегатов.

$$S_{св} = \frac{T_{св}^r}{\Phi_{об} \cdot св}; \quad (10.3.)$$

где: $T_{св}^r$ - год. трудоемкость сварочных работ, чел.-ч. (согласно табл. 6);

$$T_{св}^r = T_{свност}^r + T_{свуч}^r; \text{ чел.-ч.} \quad (10.4.)$$

- коэффициент использования сварочных агрегатов ($\eta = 0,6 - 0,7$).

3.10.3. Определение количества стендов для ремонта электрооборудования.

$$S_{ЭО} = \frac{T_{ЭО}^r}{\Phi_{об} \cdot ЭО}; \quad (10.5.)$$

где: $T_{ЭО}^r$ - годовая трудоемкость электротехнических работ, чел.-ч. (согласно табл.

6).

$$T_{ЭО}^r = T_{ЭО1}^r + T_{ЭО2}^r + T_{ЭОгр}^r; \text{ чел.-ч.} \quad (10.6.)$$

- коэффициент использования стендов ($\eta = 0,8 - 0,9$).

3.11. Расчет площадей производственных помещений.

Площади производственных помещений определяют одним из следующих методов:

- аналитически (приближенно) по удельной площади, приходящейся на один автомобиль, единицу оборудования или одного рабочего;
- графически (более точно) по планировочной схеме, на которой в принятом масштабе вычерчиваются посты и выбранное технологическое оборудование с соблюдением всех нормативных расстояний;
- графо-аналитически (комбинированный) путем планировочных решений и аналитических вычислений.

3.11.1. Определение площадей участков по количеству производственных рабочих и удельной площади, приходящейся на одного рабочего

$$F_y = f_{p1} + f_{p2} \cdot (P - 1); \text{ м}^2 \quad (11.1.)$$

где: f_{p1}, f_{p2} - удельные площади, приходящиеся на 1-го и последующих рабочих участка, м^2 ; (согласно таблице 10).

P – технологическое количество рабочих на участке;

$$F_y = f_{p1} \cdot P; \text{ м}^2 \quad (11.2.)$$

При числе рабочих на участке более одного, то расчет производится по формуле 11.1., если число рабочих на участке меньше одного, то по формуле 11.2. Количество рабочих на участке, наименование участков берется согласно таблице 6.

Результаты расчетов оформляются в виде таблицы 10.

Таблица 10

Расчет площадей участков.

№	Наименование участков	Количество рабочих, чел.	$f_{p1}, \text{ м}^2$	$f_{p2}, \text{ м}^2$	Расчетная площадь, м^2	Принятая площадь, м^2
1	Агрегатный		15	12		
2	Слесарно-механический		8-12	5-10		
3	Электротехнический		10	5		
4	Аккумуляторный		15	10		
5	Ремонт системы питания		8	5		
6	Шиноремонтный		15	10		
7	Кузнечно-рессорный		20	15		
8	Медницкий		10	8		
9	Сварочный		15	10		
10	Жестяницкий		12	10		
11	Арматурный		8	5		
12	Обойный		15	10		

Примечание: при выборе принятой площади участка, где число рабочих более одного – площадь должна быть кратна шести. На участках, где количество рабочих меньше одного, за принятую площадь берется удельная площадь f_{p1} .

3.11.2. Расчет площадей складских помещений.

В практике проектирования расчет площадей складских помещений $F_{СК}$ производится по удельным площадям на 1 млн. км пробега подвижного состава.

$$F_{СК} = \frac{\sum L^f \cdot f_{yo}}{10^6} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \text{ м}^2 \quad (1.3.)$$

где: $\sum L^f$ - суммарный годовой пробег всех автомобилей в АТП, км (согласно табл. 2);

K_f - коэффициент учитывающий тип подвижного состава (см. табл. 11)

Таблица 11

Коэффициенты корректирования норм складских помещений K_f , учитывающие тип подвижного состава.

Тип подвижного состава	Классы подвижного состава	Значение K_f
------------------------	---------------------------	----------------

Легковые автомобили	Особо малого и малого класса	0,7
	Среднего класса	1,0
Автобусы	Особо малого класса	0,3
	Малого класса	0,6
	Среднего класса	0,8
	Большого класса	1,0
Грузовые автомобили	Особо большого класса	1,6
	Особо малой и малой грузоподъемности	0,4
	Средней грузоподъемности	
	Большой грузоподъемности	0,8
	Особо большой грузоподъемности	1,0
	Внедорожные автомобили-самосвалы	1,5

K_2 – коэффициент, учитывающий списочное число автомобилей (см. табл.12)

Таблица 12

**Коэффициент корректирования норм складских помещений K_2 ,
учитывающие мощность предприятия**

Списочное число автомобилей	Значение K_2		
	АТП комплексного типа	ПАТО	
		Головное предприятие	Филиал
До 100	1,4	-	0,5
101 – 200	1,2	-	0,4
201 – 300	1,0	-	0,3
301 – 500	0,9	-	-
501 – 700	0,8	0,8	-
701 – 1000	-	0,7	-
Свыше 1000	-	0,6	-

K_3 – коэффициент, учитывающий число модели автомобилей в АТП

для одной модели $K_3 = 1$

для двух $K_3 = 1,2$

для трех $K_3 = 1,3$

более четырех $K_3 = 1,5$

$f_{уд}$ – удельная площадь склада на 1 млн. км пробега автомобилей, m^2 (согласно ОНТП – 01 – 86 и таблицы 13)

Таблица 13

Расчет площадей складских помещений

№	Наименование склада	$f_{уд}$, m^2	$\Sigma L'$, км	$F_{ск}$, m^2
1.	Запасных частей	3,4		
2.	Агрегатов	3,8		
3.	Материалов	2,6		
4.	Шин	2,4		
5.	Смазочных материалов	2,4		
6.	Лакокрасочных материалов	0,7		
7.	Химикатов	0,25		
8.	Инструментально – раздаточная кладовая	0,2		
9.	Промежуточный склад	0,7		

3.11.3 Подбор технологического оборудования

Подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП, руководства по диагностике технического состояния подвижного состава, табеля гаражно – технологического оборудования.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станки, подъемники, осмотровые канавы, кран – балки, конвейеры, приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на плане, необходимые для выполнения работ ТО, Д, ТР.

К организационному оборудованию относят производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы, лари), занимающие самостоятельную площадь на плане.

К технологической оснастке относят инструмент, приспособления, приборы для выполнения работ ТО, Д, ТР, не занимающие самостоятельной площади на плане.

Перечень оборудования целесообразно представить в форме табл. 14.

Таблица 14

Технологическое и организационное оборудование для объекта проектирования

№	Наименование оборудования	Тип, модель	Габаритные размеры, в мм	Количество	Площадь оборудования, м ²
	Технологическое оборудование				
	Организационное оборудование				
	Итого:				

3.11.4 Расчет производственной площади объекта проектирования

В проектах по ТО, Д и зоне ТР определения производственной площади производится по формуле:

$$F_3^P = (F_{абТ} \cdot n + F_{об}) \cdot K_{п}, \text{ м}^2 \quad (11.4)$$

где: $F_{абТ}$ – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м²

n – количество постов в зоне ТО, ТР и Д.

$F_{об}$ – суммарная площадь, занимаемая оборудованием, расположенным вне площади занятой постами или линиями, м²,

$K_{п}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования (согласно табл. 15)

Площадь помещения зоны ТО и ТР рассчитываем также по формуле:

$$F_3^P = F_{абТ} \cdot n \cdot K, \text{ м}^2 \quad (11.5)$$

где: K – удельная площадь помещения на 1 м² площади, занимаемой автомобилем в плане ($K = 4 - 5$).

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

$$F_{уч}^P = F_{об} K_{п}, \text{ м}^2 \quad (11.6)$$

Таблица 15

Коэффициент плотности расстановки оборудования $K_{п}$ для расчета площадей помещения

Наименование помещений	Значения $K_{п}$
Зоны обслуживания и ремонта (в среднем)	4,5
Кузнечно -рессорный, деревообделочные цехи	4,5 – 5,5
Сварочный, жестяницкий арматурный цехи	4,0 – 5,0
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный цехи, цех ОГМ	3,5 – 4,5

Слесарно – механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный цехи	3,0 – 4,0
Склад запасных частей, склад агрегатов, инструментальная, склад резины, склад смазочных материалов	2,5

Отступление от расчетной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах $\pm 20\%$ для помещений с площадью до 100 м^2 и $\pm 10\%$ для помещений с площадью свыше 100 м^2 .

Компоновка технологического оборудования и оснастки на объекте проектирования должна учитывать схему технологического процесса и выполняется с учетом минимального передвижения рабочих в процессе труда и соблюдения расстояний между оборудованием в соответствии со СН и П 11 – 93 – 74 и ОНТП – 01- 91 и должна быть представлена в графической части проекта на листе формата А 1с учетом требований, изложенных в методических указаниях по оформлению пояснительной записки и графической части курсового проекта.

С учетом округлений принятая площадь зоны, участка, цеха, отделения.

$$F^{\text{пр}}_{\text{уч (ц, з)}} = \dots, (\text{м}^2).$$

3.12. Технологическая карта

В данном разделе проекта в соответствии с индивидуальным заданием необходимо разработать 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 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 [6] она выполняется на формах 1 и 1а МУ – 200 РСФСР – 12 – 0139 – 81 (см. Приложения 3).

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 [6] постовая технологическая карта выполняется на формах 2 или 2 а 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 механизму автомобиля в одном из подразделений ТР. В соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105 – 84 маршрутная карта выполняется на форматах 1 или 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).

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.

3.13. Организационная часть

Целью данного раздела курсового проекта является разработка вопросов по организации производства ТО и ТР на объекта проектирования.

В организационной части предполагается решение следующих задач:

3.13.1 Выбор метода организации производства ТО и ТР в АТП (метод технологических комплексов с внедрением централизованного управления производством) и описать его организационные принципы.

3.13.2. Привести схему управления производством ТО и ТР и объектом проектирования (см. Приложения 2,3).

3.13.3. Выбор метода организации производственного процесса То и ТР подвижного состава на АТП.

3.14. Техника безопасности

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

При выполнении раздела рекомендуется использовать литературу по предмету «охрана труда».

В разделе следует решить задачи:

1.1 общая характеристика организации работы по охране труда:

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

1.2 По объекту проектирования отразить:

- требования по ТБ при выполнении работ,
- требования к инструменту, приспособлениям, технологическому оборудованию,
- требования ТБ к помещению.

Заключение.

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

Периодичности технического обслуживания подвижного состава, км.

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16 000
Автобусы	3500	14 000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12 000

Таблица 2.2.

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта подвижного состава (см. пп.2.3., 2.25.2)

* В знаменателе данные для автомобиля выпуска с 1980 г.

** Уточненные нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей КамАЗ приведены по второй части Положения для этого семейства.

Подвижной состав и его основной параметр	Марка, 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)	ВАЗ (кроме 2121), ИЖ, АЗЛК	0,30	2,3	9,2	2,8
среднего класса (от 1,8 до 3,5 л, от 1150 до 1500 кг)	ГАЗ-24-01	0,35	2,5	10,5	3,0
	ГАЗ-24-07	0,50	2,9	11,7	3,2
Автобусы:					
особо малого класса (длина до 5,0 м)	РАФ-2203	0,50	4,0	15,0	4,5
малого класса (6,0-7,5 м)	ПАЗ-672	0,70	5,5	18,0	5,3
	КАвЗ-685	0,70	5,5	18,0	5,5
среднего класса (8,0 – 9,5 м)	ЛАЗ-695Н, -697Н, 697Р	0,80	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-695НГ	0,95	6,6	25,8	6,9
большого класса (10,5 – 12,0 м)	ЛиАЗ-677, -677М	1,00	7,5	31,5	6,8
	ЛиАЗ-677Г	1,15	7,9	32,7	7,0
Грузовые автомобили общетранспортного назначения грузоподъемностью, т:					
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151 (0,4 т)	0,2	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ 762	0,30	1,4	7,6	2,9
	УАЗ 451	0,30	1,5	7,7	3,6
от 3,0 до 5,0	ГАЗ 5204	0,40	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ 5207	0,55	2,5	10,2	3,8
	ГАЗ 53	0,42	2,2	9,1	3,7
	ГАЗ 53 М	0,57	2,6	10,3	3,9

от 5,0 до 8,0	ЗИЛ 130	0,45	2,5	10,6	4,0/3,6*
	ЗИЛ 138	0,60	3,1	12,0	4,2/3,8*
	ЗИЛ 138 А	0,60	3,5	12,6	4,4/4,0*
	КАЗ 608	0,35	3,5	11,6	4,6
	Урал 377	0,55	3,8	10,6	4,8
от 8,0 и более	МАЗ-5335	0,30	3,2	12,0	5,8
	МАЗ 3500А	0,30	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320**	0,50	3,4	14,5	8,5
	КрАЗ-257, -257Б1 (12	0,50	3,5	14,7	6,2
Прицепы:					
одноосные грузоподъемностью до 3 т		0,1	0,4	2,1	0,4
двухосные грузоподъемностью до 8 т	Все модели	0,2-0,3	0,8-1,0	4,4-5,5	1,2-1,4
двухосные грузоподъемностью 8,0т и более	Все модели	0,3-0,4	1,3-1,6	6,0-6,1	1,8-2,0

Таблица 2.3. (2.6)

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте (см. пп.2.3,2.25.3)

Подвижной состав	Техническое обслуживание и текущий ремонт на автотранспортном предприятии, 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 грузоподъемность, т:		
от 3,0 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 2.4.(2.7)

Классификация условий эксплуатации.

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	-	-
II	Д ₁ -Р ₄ Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₂ -Р ₁	-

III	Д ₁ -Р ₅ Д ₂ -Р ₅ Д ₃ -Р ₄ , Р ₅ Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ -Р ₅ Д ₂ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₄ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₁ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₂ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ Д ₃ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ Д ₄ -Р ₁
IV	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅	Д ₂ -Р ₅ Д ₃ -Р ₄ , Р ₅ Д ₄ -Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅ Д ₅ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅
V	Д ₆ -Р ₁ , Р ₂ , Р ₃ , Р ₄ , Р ₅		

Дорожные покрытия:

Д₁ — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д₂ — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

Д₃ — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д₄ — булыжник, колотый камень грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д₅ — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д₆ — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р₁ — равнинный (до 200 м);

Р₂ — слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р₃ — холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р₄ — гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р₅ — горный (свыше 2000 м),

Таблица 2.5 (2.8)

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации — K_1

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

* После определения скорректированной периодичности технического обслуживания и проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых сотен километров.

** При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент K_1 принимается равным: 0,7 — для III категории условий эксплуатации; 0,8 — для IV категории и 0,5 — для V категории.

** Соответственно коэффициент K_1 корректирования норм расхода запасных частей для двигателя составляет: 1,4 — для III категории условий эксплуатации; 1,65 — для IV категории, и 2,0 — для V категории.

Таблица 2.6 (2.9.)

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы — K_2

Модификация подвижного состава	Нормативы
--------------------------------	-----------

ва и организация его работы	Трудоем- кость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запас- ных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы при рабо- те на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили-самосвалы с одним прицепом при работе на коротких плечах (до 5 км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)*	1,10-1,20	-	-

* Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта специализированного подвижного состава уточняются по второй части Положения по конкретному семейству подвижного состава.

Таблица 2.7 (2.10.)

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий – $K_3 = K'_3 K''_3$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодич- ность техниче- ского обслу- живания	Удельная трудоемкость текущего ре- монта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
<i>Коэффициент K'_3</i>				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий, 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
<i>Коэффициент K''_3</i>				
С высокой агрессивностью ок- ружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Примечания.

1. Корректирование нормативов производится для серийных моделей автомобилей, в конструкции которых не учтены специфические особенности, работы в данных районах.
2. Районирование территории СССР по природно-климатическим условиям приведено в прил. 11.
3. Для районов, не указанных в прил. 11, коэффициент корректирования K''_3 равен 1,0.
4. Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица 2.8 (2.11.)

Коэффициенты корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта (K_4) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте (K'_4) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легковые		автобусы		Грузовые	
	K_4	K'_4	K_4	K'_4	K_4	K'_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
Свыше 0,50 до 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Свыше 0,75 до 1	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
Свыше 1 до 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
Свыше 1,25 до 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
Свыше 1,50 до 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
Свыше 1,75 до 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 2.9 (2.12.

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на автотранспортном предприятии и количества технологически совместимых групп подвижного состава - K_5

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии	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
Свыше 200 до 300	0,95	1,00	1,10
Свыше 300 до 600	0,85	0,90	1,05
Свыше 600	0,80	0,85	0,95

Примечания.

1. Распределение подвижного состава по технологически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта приведено в приложении 10.
2. Количество автомобилей в технологически совместимой группе должно быть не менее 25.

Таблица 2.10 (2.12.

Распределение подвижного состава по технически совместимым группам при производстве технического обслуживания и текущего ремонта.

Типы подвижного состава на автотранспортном предприятии	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам подвижного состава				
	I	II	III	IV	V
Легковые автомобили	АЗЛК, ИЖ, ВАЗ	ГАЗ	-	-	-
Автобусы	-	РАФ, УАЗ	ПАЗ, КАВЗ	ЛАЗ (карб.), ЛиАЗ	ЛАЗ (диз)
Грузовые автомобили	ИЖ	УАЗ, ЕрАЗ	ГАЗ	ЗИЛ, КАЗ, Урал	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ

Примечания.

1. Технологически совместимая группа включает подвижной состав, конструкция которого позволяет использование одних и тех же постов и оборудования для

- технического обслуживания и текущего ремонта.
2. Организация работ и выбор оборудования для технического обслуживания и ремонта подвижного состава внутри каждой технологически совместимой группы осуществляются с учетом производственной программы.
 3. Специальный и специализированный подвижной состав (за исключением автомобилей-самосвалов и автомобилей-фургонов) формируется в виде дополнительных технологически совместимых групп с учетом базовой модели автомобиля и сложности конструкции установленного на нем специального оборудования.

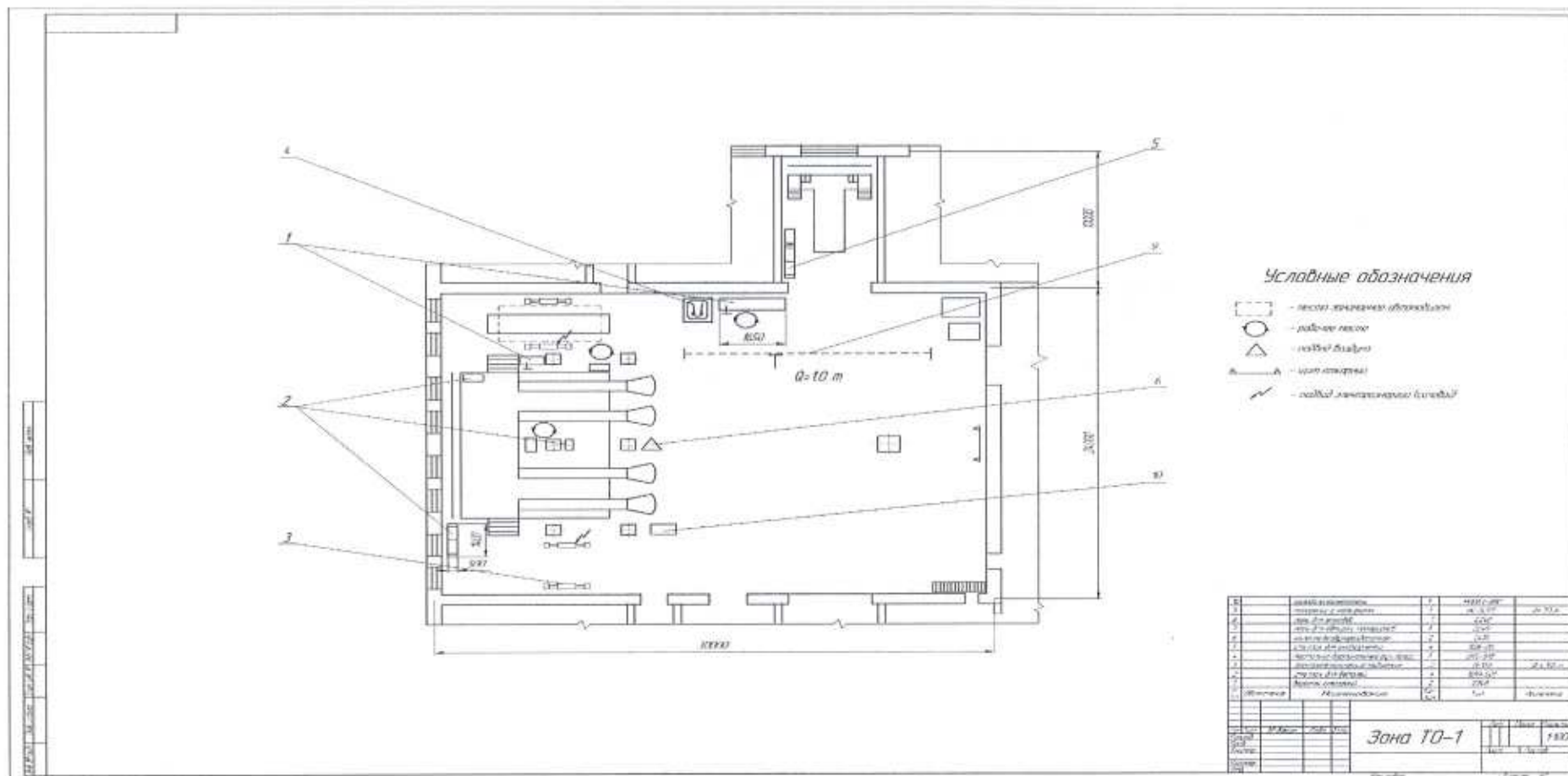
Таблица 2.11 (2.14.

Районирование территории по природно-климатическим условиям
Районирование по климатическим условиям

Административно-территориальные единицы	Климатические районы
Якутия; Магаданская обл.	Очень холодный
Бурятская, Карельская, Коми, Тувинская; Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр.; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.	Холодный
Башкирская и Удмуртская; Горно-Бадахшанская авт. обл.; Актюбинская, Курганская, Пермская, Свердловская, Северо-Казахстанская, Семипалатинская, Тургайская, Челябинская обл.	Умеренно холодный
Краснодарский и Ставропольский кр.; Калининградская и Ростовская обл.	Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный
Остальные районы России	Умеренный

Районы с высокой агрессивностью окружающей среды.

Прибрежные районы Черного, Каспийского, Аральского, Азовского, Балтийского, Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского, Берингова, Охотского и Японского морей (с шириной полосы до 5км)



Структурная схема системы централизованного управления производством ТО и ТР на АТП.



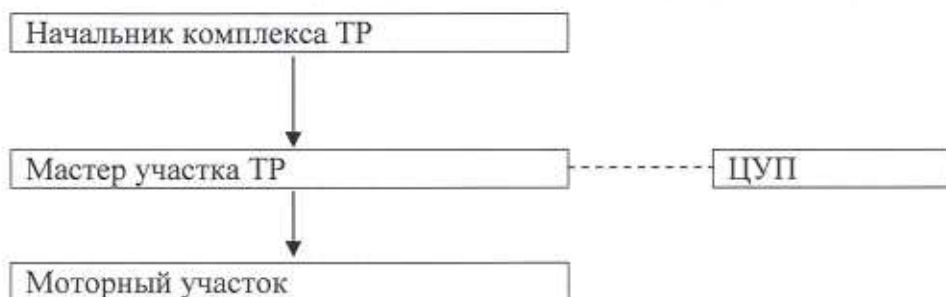
Схема управления зоной Т1



Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры



Схема управления моторным участком



Примерный перечень оборудования для ТО автомобилей

№ п/п	Наименование	Модель, тип, ГОСТ или ТУ	Краткая техническая характеристика	Разработчик конструкции	Завод-изготовитель
1	2	3	4	5	6
1	Подъемник для грузовых автомобилей	П-128	Стационарный, электрогидравлический, двухплунжерный, канавный	Грозненский ОЭЗ «Автоспецоборудование»	Грозненский ОЭЗ «Автоспецоборудование»
2	Кран мостовой	ГОСТ 22045-82	Электрический, однобалочный. Грузоподъемность 5т. Пролет 16,5м. Управление с пола	Завод ПТО г. Перевальск	Завод ПТО г. Перевальск
3	Тележка для снятия и установки колес грузовых автомобилей и автобусов	1115М	Передвижная, механическая, с подъемным механизмом. Нагрузка на подъемный механизм - 2000кг	Грозненский ОЭЗ «Автоспецоборудование»	Читинский завод «Автоспецоборудование»
4	Гайковёрт для гаек колес грузовых автомобилей	И-318	Передвижной, реверсивный, инерционно-ударный с электроприводом. Допустимый крутящий момент 1500 Нм (150 кгс-м)	Новгородское ПО «Автоспецоборудование»	Гремячинский завод «Автоспецоборудование»
5	Гайковёрт для гаек стремянок рессор трехосных автомобилей	И-322	Передвижной, электромеханический. Регулируемый момент затяжки гаек (15-70 кгс-м) 150-700Нм	ЦПКТБ «Автоспецоборудование»	Читинский завод «Автоспецоборудование»
6	Комплект приспособлений для аккумуляторных батарей	Э-412	Переносный, масса комплекта 6,5 кг	Новгородское ПО «Автоспецоборудование»	Новгородское ПО «Автоспецоборудование»
7	Прибор для проверки рулевого управления автомобилей	К-402	Переносный, ручной	НИИАТ	Казанский ОЭЗ «Автоспецоборудование»
8	Лейка для проверки схождения передних колес автомобилей	2182	Универсальная, реечная, ручная, телескопическая	Казанский ОЭЗ «Автоспецоборудование»	Казанский ОЭЗ «Автоспецоборудование»

Используемые источники

Основная литература:

1. Вахламов В.К., Шатров М.Г., Юрчевский А.А. Автомобили, М, Академия,2013-805с
2. Стуканов В.А Устройство автомобилей: учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2018<http://znanium.com/bookread2.php?book=911994>
3. Передерий В.П. Устройство автомобиля: учебное пособие. — М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017 <http://znanium.com/bookread2.php?book=891740>
4. Пехальский А.П., Пехальский И.А.Устройство автомобилей, М, Академия,2013-521с
5. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов и др. 9-е изд. изд центр Академия 2013г. 432

Дополнительная литература:

1. Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей: учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018
2. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015
<http://znanium.com/bookread2.php?book=464905>
3. Грушевский А.И. Экологические свойства автомобильных эксплуатационных материалов: учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2015
<http://znanium.com/bookread2.php?book=549438>