



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ СПбТК  
\_\_\_\_\_ А.В.Бурасовский  
« 31 » августа 2023г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА  
ПМ.01 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТА»  
ПО МДК.01.02.2 «РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»**

для студентов \_\_4\_\_ курса специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание  
и ремонт автомобильного транспорта»  
(базовая подготовка)

Санкт-Петербург, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
1. Организация выполнения курсового проекта	5
2. Структура курсового проекта	6
3. Технические требования к оформлению курсового проекта	6
Приложения	12

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Ремонт автомобильного транспорта» является профилирующей для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Курсовой проект выполняется на завершающем этапе изучения указанной дисциплины.

Цель курсового проекта – закрепить и углубить знания по технологии восстановления деталей и ремонта узлов, техническому нормированию и основам проектирования производственных участков авторемонтных предприятий.

Данная цель предполагает решение следующих задач:

- систематизация знаний и умений студентов, полученных при изучении специальных дисциплин;
- развитие навыков самостоятельной работы;
- практическое применение теоретических знаний при организации ремонта подвижного состава.

Целью методических указаний по выполнению курсового проекта по дисциплине «Ремонт автомобильного транспорта» является ознакомление студентов с требованиями, предъявляемыми при разработке и оформлении пояснительной записки и графической части курсового проекта, ознакомление с методикой его выполнения.

Методические указания состоят из трех разделов и приложений: «Организация выполнения курсового проекта», «Структура курсового проекта», «Требования к оформлению курсового проекта». В разделе «Организация выполнения курсового проекта» приводятся основные требования к организации курсового проектирования в течение учебного семестра.

В разделе «Структура курсового проекта» перечислены основные разделы, которые должен содержать курсовой проект по дисциплине «Ремонт автомобильного транспорта».

В разделе «Технические требования к оформлению курсового проекта» даются рекомендации по оформлению курсового проекта.

## **1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

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 «Ремонт 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 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 (Приложение 1).

Задание на выполнение курсового проекта (Приложение 2).

Содержание.

Введение.

1. Разработка технологического процесса восстановления детали (Приложение 3).
  2. Разработка операций по восстановлению детали (2-3 операции) (Приложения 4 и 5).
  3. Планировка оборудования и рабочих мест на участке (Приложение 6).
  4. Техника безопасности.
- Заключение.  
Библиографический список.  
Приложения.

В комплект технологической документации входят ремонтный чертеж, маршрутная карта, операционные карты.

*Графическая часть* представляет собой чертеж планировки участка (слесарно-механического, сварочного, гальванического и т.д.) с расстановкой технологического оборудования и организационной оснастки.

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

## 3.ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 1. Порядок оформления текста

Способ оформления текста должен быть единым для всей курсового проекта. Курсовой проект выполняется на компьютере, в текстовом редакторе WORD и распечатывается.

Для набора основного текста необходимо создать соответствующий стиль и включить автоматический перенос слов:

формат страницы А4;

поля: верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм; левое – 30 мм; правое – 15 мм; (пользовательское значение- обычное автоматическое)

шрифт - кегль 14, гарнитура « Times New Roman»;

межстрочный интервал - 1,5;

интервал между словами – 1 знак;

абзацный отступ – 1,25 (должен быть одинаковым во всей работе);

выравнивание – по ширине;

нумерация страниц ставится арабскими цифрами внизу в центре нижней части листа без точки.

Нумерация страниц основного текста и приложений должна быть сквозной.

Номера страниц не проставляются на титульном листе и задании.

Лист «Содержание» нумеруется цифрой 3.

Содержание следует формировать автоматически с использованием возможностей компьютерных программ.

Ошибки (опечатки), графические неточности должны быть исправлены. В тексте допускаются только общепринятые сокращения слов.

## 2. Заголовки

Курсовой проект должен быть логически выдержан. Каждую главу следует начинать с новой страницы. Все главы и параграфы должны иметь заголовки и номер. В заголовках не допускаются переносы слов, а в конце не ставится знак точки. Номера глав и параграфов обозначаются арабскими цифрами. Параграфы имеют сквозную нумерацию внутри главы. Сначала указывается номер главы, затем номер параграфа внутри данной главы.

Например:

### **1 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ**

#### **1.1 Устройство двигателя автомобиля**

Заголовки глав, пунктов и подпунктов должны отражать их содержание. Заголовки глав следует печатать прописными буквами, заголовки пунктов – строчными, первая прописная. Слово «Глава» не пишется ни в содержании, ни в тексте работы. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовок не подчеркивается. Слова в заголовках не переносятся. От заголовка до текста – 3 межстрочных интервала. Длина заголовков не более 40 знаков, включая пробелы и знаки препинания.

Заголовки оформляются по центру строки.

Заголовки не должны быть оторваны от текста при переходе на следующую страницу (не должны находиться внизу страницы).

Каждый следующий пункт и подпункт начинают на той же странице, где закончен предыдущий пункт и подпункт.

При оформлении заголовков таких структурных единиц как параграф, пункт, подпункт стоит отметить, что необходимо соблюдать абзацный отступ, название пишут с прописной буквы, точки и подчеркивания неуместны.

## 3. Таблицы

Данные статистических наблюдений и их обработка, исходная информация для анализа, как правило, приводятся в таблицах. Таблица – это перечень сведений, числовых данных, приведенных в определенную систему и разнесенных по графам. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным и кратким. Ширина таблицы не должна превышать ширину полосы текста. Слова в названии таблицы, в заголовках граф, в боковике таблицы переносить и сокращать нельзя. В заголовочной части таблицы (как и в боковике) используют не полные наименования единиц (например: метры, рубли, килограммы, штуки), а их принятые сокращения (м, руб., кг, шт.). В тексте допускается сокращение слов «Таблица» и «Рисунок» в следующем виде «Табл. \_\_», «Рис. \_\_». При необходимости таблицы можно располагать в альбомном формате (в этом случае лист подшивается за верхнее поле).

Таблицы в тексте нумеруют (выравнивают по левому краю):

последовательно, арабскими цифрами, сквозной нумерацией,

После номера таблицы дается ее название (название выравнивается по центру).

Например

#### **Таблица 1**

#### **Схемы технологического процесса**

Таблицы не должны содержать «разрывов», не допускается отрыв заголовочной части от основной части таблицы.

#### 4. Рисунки

При выполнении курсового проекта студент разрабатывает необходимый **иллюстративный материал**: диаграммы, графики, схемы, чертежи и представляет их **на рисунках** с соответствующими надписями, располагающимися по центру строки  
Например:



Рис. 1 Салон автомобиля

При построении рисунков рекомендуется использовать встроенные приложения WORD. Рисунки должны быть сгруппированы. Надписи на рисунке выполняются шрифтом 14-го или 12-го кегля. Все внутренние рисуночные тексты и буквенные обозначения должны располагаться в «рамках текста».

Чертежи выполняются в соответствии с правилами, установленными стандартами Единой системы конструкторской документации (ЕСКД): ГОСТ 2.301-68 и др. Основные буквенные обозначения, применяемые в конструкторских документах всех отраслей, установлены в ГОСТ 2.321-84.

#### 5. Размещение таблиц и рисунков

Таблицу или рисунок размещают в зависимости от их размера:

- под текстом, в котором впервые дана ссылка;
- в тексте на следующей странице после первого упоминания;
- при необходимости в приложении к курсовому проекту.

Таблицы большого размера размещают на нескольких страницах. В этом случае графы таблицы нумеруют. При продолжении на следующей странице не повторяют названия таблицы, заголовков граф, а только приводят нумерацию граф. При переносе таблицы на следующую страницу над ней нужно добавить слова «Продолжение таблицы ...» (указывают слева) Такие таблицы большого размера рекомендуется давать в приложении.

Например:

**Таблица 2**  
**Схемы технологического процесса**

Дефект	Способ устранения	№ операции и	Наименование и содержание операций	Установочная база
--------	-------------------	--------------	------------------------------------	-------------------

1	2	3	4	5
<b>Схема 1</b>				
Износ шеек под подшипники	осталивание	1	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать две шейки под подшипники «как чисто»	Центровые отверстия
		2	<u>Осталивание</u> Подготовить деталь и осталивать шейки под подшипники	Отверстия под рычаги
		3	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать две шейки под номинальный размер	Центровые отверстия
		4	<u>Мойка</u> Промыть деталь	

Таблицы и рисунки должны сопровождаться пояснениями.

На все **таблицы, рисунки и приложения** в тексте курсового проекта должны быть приведены **ссылки**.

#### 6. Формулы

Формулы должны быть набраны в редакторе формул. Перед их набором необходимо произвести настройку редактора формул (или проверить существующие установки). Формулы необходимо располагать по центру текста.

Например:

$$E=D/K$$

#### 7. Сноски и ссылки

Ссылки и сноски, в т.ч. библиографические, могут быть оформлены следующими способами:

**ссылка в тексте на порядковый номер источника** в списке использованной литературы заключается в квадратные скобки, указывается номер страницы, на которую делается ссылка,

Например:

«По способу *создания усилий деформирования* роликовые инструменты разделяются на регулируемые и самонастраивающиеся. [8, с.165]».

При ссылках на несколько источников, производится их разделение точкой с запятой: [6, с.32; 5, с.7] или без указания страницы: [4, 7, 25].

**подстрочные сноски внизу страницы.** В этом случае оформление первоисточников осуществляется с указанием номера страницы, на которую делается ссылка. В тексте ссылка обозначается цифрой.

Например:

«Технологическое проектирование является основным звеном технологической подготовки производства, согласно которой предусмотрено три вида технологических процессов: единичный; типовой; групповой» [4, с.235]»

Нумерация сносок может быть постраничная или сквозная по всему тексту.

#### 8. Составление и оформление библиографического списка

Сведения об источниках, использованных при выполнении курсовой работы, приводятся в соответствии с требованиями:

- ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления;
- ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления



- ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»

Список составляется в алфавитном порядке фамилий авторов или названий произведений (при отсутствии фамилии автора). В списке применяется общая нумерация литературных источников. При оформлении исходных данных источника указывается сведения об авторах, заглавие, сведения об изданиях, выходные данные.

Например:

Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей, М., Академия, 2017 – 223 с.

Порядок формирования библиографического списка следующий:

официальные материалы (законы, постановления, указы);

книги, статьи, материалы конференций и семинаров;

статистические сборники, инструктивные материалы, методические рекомендации,

реферативная информация, нормативно-справочные материалы;

иностранная литература;

интернет-сайты.

Рекомендуемое количество источников не менее пяти.

#### 9. Оформление приложений

Материал, дополняющий курсовой проект, а также таблицы большого размера следует помещать в приложениях. В основном тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте работы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху по центру страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Приложения нумеруют арабскими цифрами 1, 2, 3.

Приложение должно иметь заголовок, который центруется.

Например:

#### Приложение 12

##### Группировка моторных масел по эксплуатационным свойствам

Приложения располагают после «Библиографического списка» и включают в содержание курсового проекта.

#### 10. Нормативные требования к оформлению

Оформление студенческих курсовых проектов (рефератов, контрольных, дипломных проектов) должно соответствовать требованиям следующих государственных стандартов:

ГОСТ 7.32–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;

ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»;

ГОСТ 7.12–93 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила»;

ГОСТ 7.1–2003 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;

ГОСТ 7.82–2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»

## Приложение 1



Комитет по образованию

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

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Ремонт автомобильного транспорта»

Специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта среднего профессионального образования

му: \_\_\_\_\_

Выполнил студент

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

Группа №

Оценка

Руководитель курсового проекта

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

Санкт-Петербург 20\_\_



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

на курсовой проект

по дисциплине «Ремонт автомобильного транспорта»

студенту группы №

специальность 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта

Тема курсового проекта: *Технологический расчёт и планировка участка ремонта системы питания двигателя КамАЗ 740.13 на АРП*

1. Исходные данные к курсовому проекту: 200 автомобилей КамАЗ; тип подвижного состава –грузовой; режим работы подвижного состава -круглосуточно.

2. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

**Введение:** сформулировать цель проекта (показать значимость проектных разработок по объекту проектирования); задачи проекта (дать решение тех вопросов, которые являются составными частями курсового проекта); актуальность темы.

**Расчетная часть:** расчет технологического оборудования; расчет площади производственного участка.

**Технологическая часть:** разработать технологический процесс восстановления топливного насоса высокого давления системы питания двигателя автомобиля.

**Проектная часть:** разработать планировку участка ремонта топливной системы.

**Техника безопасности:** разработать требования по обеспечению безопасных приемов труда на объекте проектирования (общая характеристика организации работы по охране труда: ответственность за соблюдение правил по охране труда, виды инструктажей, порядок их проведения; по объекту проектирования отразить: требования по ТБ при выполнении работ, требования к инструменту, приспособлениям, технологическому оборудованию, требования ТБ к помещению).

3. Перечень и вид представляемого материала: *представить пояснительную записку курсового проекта в печатном (сшитая в скоросшивателе) и электронном (электронный носитель) виде, приготовить презентацию для защиты курсового проекта.*

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель:

Ф.И.О.

Задание принял к исполнению:

Ф.И.О.

Срок сдачи курсового проекта «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Рассмотрено на заседании предметно-цикловой комиссии

«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель предметно-цикловой комиссии

Ф.И.О.

### Приложение 3

#### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

##### Характеристика детали и условий ее работы

Деталь характеризуется по следующим параметрам:

- **класс детали** (корпусные детали, полые стержни, некруглые стержни, прямые круглые стержни и т. п.);
- **материал**, из которого изготовлена деталь. Если деталь составная, то указать материал всех элементов детали;
- **наличие термической обработки детали** в целом или отдельных ее участков. Указать твердость поверхностей, подверженных ей;
- **характеристика материала**: по химическому составу и механическим свойствам (твердость, предел прочности и др.);
- **шероховатость рабочих поверхностей** и точность их обработки (данные привести по восстанавливаемым поверхностям);
- **базовые поверхности** при ремонте детали;
- **характер износа детали**: равномерный, неравномерный, односторонний и др. (по восстанавливаемым поверхностям);
- **характер нагрузок** (постоянные, знакопеременные, ударные и т.д.);
- **характер деформаций** (изгиб, кручение и т.п.).

##### Выбор способов восстановления детали

Необходимо изучить конструкцию детали по картам дефектации и рабочим чертежам, возможные изменения структуры материала, износостойкости, твердости при ремонтных воздействиях.

Рассмотреть каждый дефект в отдельности и привести все возможные способы устранения. Выполнить анализ возможных способов устранения каждого дефекта в отдельности и найти, по возможности, одноименные для устранения нескольких дефектов.

В результате анализа выбрать конкретные способы устранения для каждого дефекта в отдельности.

Привести обоснование выбранным способам восстановления с учетом долговечности и себестоимости.

Пример. Выбрать способы устранения дефектов кулака поворотного автомобиля ЗИЛ-431410.

Дефекты:

1. Износ шеек под подшипники.
2. Износ отверстия во втулках шкворня.
3. Износ резьбы М36х2-6g

Возможные способы устранения:

по дефекту 1:

- осталивание (железнение);
- хромирование;
- накатка.

по дефекту 2:

- замена втулок

по дефекту 3:

- наплавка вибродуговая;
- наплавка в среде CO<sub>2</sub>.

При анализе способов устранения каждого дефекта выявлены три способа, пригодных для устранения этих дефектов: осталивание, замена втулок и наплавка вибродуговая.

##### Схема технологического процесса

Технологический процесс восстановления детали составляется в виде последовательности операций по устранению дефектов детали в табличной форме. Для правильного составления этой последовательности предварительно должны быть составлены схемы технологического процесса.

Схема технологического процесса - последовательность операций, необходимых для устранения дефекта детали. При наличии на детали нескольких дефектов схема составляется на каждый в отдельности.

При определении числа операций надо исходить из следующего:

операция - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем

месте и характеризующаяся единством содержания и последовательности технологических переходов;

для реализации конкретного способа устранения дефекта требуются обычно подготовительные, собственно восстановительные, заключительные и контрольные операции.

При устранении дефектов, связанных с износом поверхностей, подготовительные операции обычно предназначены для устранения следов износа и придания поверхности правильной геометрической формы и требуемой чистоты поверхности.

Заключительные операции предназначены для обработки после основной операции для придания поверхности размеров, формы, чистоты и точности согласно требованиям.

Контрольные операции выполняются по необходимости. При назначении контрольных операций следует различать виды контроля в технологическом процессе. В технологических процессах могут быть три вида контроля:

внутриоперационный (в процессе выполнения операции для контроля размеров, например, непрерывный контроль при шлифовании). Для выполнения этого контроля не требуется отдельного рабочего места. Контроль в технологическом процессе является частью операции и записывается как переход;

межоперационный – выполняется как отдельная операция, требует специального оборудования;

контроль *ОТК*. Место и содержание этого контроля в технологическом процессе определяют работники *ОТК*.

В схемах технологического процесса следует определить место межоперационного контроля.

Операции располагаются в последовательности технологии их выполнения.

Порядок записи операций: каждая операция должна иметь наименование, номер, содержание.

На этапе составления схем технологического процесса операции присваивается порядковый номер внутри каждой схемы в отдельности.

Наименование операции зависит от вида применяемого оборудования. Например: токарная, шлифовальная, осталивание, наплавка и т.д. Содержание операции должно быть кратким. Например: расточить отверстие, фрезеровать паз, наплавить шейку, править вал и т.д. На этапе составления схем в содержании операции указывается только суть выполняемой работы. Подробности: размеры, точность, припуски и т.д. – записываются в операционных картах, где операция разбивается на переходы. Например: наплавить коренные шейки коленчатого вала, сверлить 4 отверстия и т.д.

После определения числа и последовательности операций для устранения дефекта определить установочную базу, необходимую для выполнения каждой операции в отдельности. По возможности следует использовать заводские базы.

Пример разработки схемы технологического процесса устранения группы дефектов кулака поворотного автомобиля ЗИЛ-431410.

**Таблица 1**  
**Схемы технологического процесса**

Дефект	Способ устранения	№ операции	Наименование и содержание операций	Установочная база
1	2	3	4	5
<b>Схема 1</b>				
Износ шеек под подшипники	осталивание	1	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать две шейки под подшипники «как чисто»	Центровые отверстия
		2	<u>Осталивание</u> Подготовить деталь и осталивать шейки под подшипники	Отверстия под рычаги
		3	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать две шейки под номинальный размер	Центровые отверстия
		4	<u>Мойка</u> Промыть деталь	

Схема 2				
1	2	3	4	5
Износ отверстий во втулках шкворня	Замена втулок	1	<u>Слесарная</u> Выпрессовать старые втулки, запрессовать и раздать новые	Торцовая поверхность
		2	<u>Сверлильная</u> Развернуть втулки шкворня до номинального размера	То же
Схема 3				
Износ резьбы М36 х 2 – 6g	Вибродуговая наплавка	1	<u>Токарная</u> Проточить изношенную резьбу	Центровые отверстия
		2	<u>Наплавка</u> Наплавить шейку резьбовую	То же
		3	<u>Токарная</u> Проточить шейку и нарезать резьбу	То же
		4	<u>Мойка</u> Промыть деталь в содовом растворе	То же

#### План технологических операций

При выполнении данного раздела следует определить последовательность выполнения операций, подобрать оборудование, приспособления, режущий и измерительный инструмент.

Для восстановления деталей применяют разные виды технологии: подефектную, жесткофиксированную, маршрутную и т.п.

Маршрутная технология характеризуется технологическим процессом на определенную совокупность дефектов у данной детали. Таким образом, восстановление детали может производиться несколькими технологическими процессами в зависимости от сочетания дефектов. Этот способ имеет наибольшее распространение в авторемонтном производстве, его и следует принять при выполнении курсового проекта.

Маршрут ремонта должен предусматривать технологическую взаимосвязь сочетаний дефектов со способами их устранения. Для составления маршрутной карты подготовительным этапом является план технологических операций.

Рекомендуемая последовательность составления плана операций:

- а) проанализировать операции во всех схемах технологического процесса восстановления детали. Выявить подготовительные операции, одноименные операции, операции, связанные с нагревом или пластическим деформированием детали и т.п.;
- б) объединить операции, связанные общностью оборудования технологического процесса;
  - в) выявить операции восстановления базовых поверхностей;
- г) распределить операции в технологической последовательности, начиная с подготовительных операций, восстановления базовых поверхностей, операций по восстановлению геометрических осей, операций, связанных с нагревом детали (сварка, наплавка, пайка и т.п.), а затем все остальные операции с учетом установочной базы и др.

На все выявленные (указанные в задании) дефекты детали составляется единый план, имеющий общую (сквозную) нумерацию операций.

При составлении плана желательно использовать наименьшее количество операций, обеспечивающих наилучшее качество восстанавливаемых деталей.

## Приложение 4

### РАЗРАБОТКА ОПЕРАЦИЙ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ДЕТАЛЕЙ

В курсовом проекте следует разработать 2-3 операции технологического процесса: операцию механической обработки (токарную, сверлильную, шлифовальную, фрезерную и др.); операцию сварочную (или наплавочную или гальваническую); операцию слесарную (сборка, разборка, прессование и др.).

Расчет величины производственной партии

Величина производственной партии деталей определяется по формуле:  
(шт), (1)

$$X = \frac{N n t}{\Phi_{дн}}$$

где N- годовая производственная программа, шт;

n - число деталей в изделии;

t - необходимый запас деталей в днях для обеспечения непрерывности сборки;

t = 2...3 дня - для крупных деталей (рама, крупные корпусные детали);

t = 5 дней - для средних деталей, хранение которых возможно на многоярусных стеллажах;

t = 10-30 дней - для мелких деталей, хранение которых возможно в контейнерах;

$\Phi_{дн}$  - число рабочих дней в году.

### Исходные данные

При разработке каждой операции в исходных данных следует указать:

1) операции механической обработки:

наименование детали и размеры обрабатываемой поверхности: D, d, L и т.п.;

материал;

термообработка;

твердость (HRC или HB);

масса детали;

оборудование (наименование, марка, модель);

способ установки;

приспособление;

требуемая точность и чистота поверхности;

размер производственной партии;

тип и материал инструмента;

условия обработки и другие данные.

2) Операции сварки и наплавки:

наименование детали;

материал детали;

материал электродной проволоки (или присадочный);

марка электрода;

покрытие;

плотность электрода;

размеры обрабатываемой поверхности;

оборудование;

положение детали (шва) в пространстве;

размер производственной партии и т.д.

3) Гальванические операции

наименование детали;

масса детали; толщина слоя покрытия;

катодная плотность тока; оборудование

### Пример выполнения исходных данных

#### Операция 015. Наплавка

Деталь – кулак поворотный, резьбовая шейка

Материал: – сталь 40Х

Материал электродной проволоки: – св.08

Диаметр электродной проволоки –  $d=1,6\text{мм}$

Длина наплавки  $L = 30\text{мм}$

Толщина наплавляемого слоя  $H = 2,55\text{мм}$

Диаметр детали перед наплавкой  $d = 32\text{ мм}$

Оборудование - переоборудованный токарно-винторезный станок 1К62,

выпрямитель ВСА-600/300, наплавочная головка УАНЖ-5;

Установка детали - в центрах

#### Операция 030 Токарная

Деталь – кулак поворотный ЗИЛ-431410 резьбовая шейка  $D = 37,1$ ,  $d = 36$ ,  $L = 30$  Материал – сталь 40Х

Твердость – НВ 241...285

Масса детали – не более 10 кг

Оборудование – токарно-винторезный станок 1К62

Режущий инструмент – резец проходной с пластинкой Т15К6, резец резьбовой Р18

Установка детали – в центрах, без выверки

Условия обработки – без охлаждения

и т.д.

#### Расчет норм времени

В курсовом проекте необходимо определить нормы времени по выбранным ранее 2-3 операциям (разноименным). Норма времени ( $T_n$ ) определяется так:

$$T_n = T_o + T_e + T_{доп} + \frac{T_{пз}}{X} \quad (\text{мин}), \quad (3)$$

где  $T_o$  - основное время (время, в течение которого происходит изменение формы, размеров, структуры и т.д.), мин;

$T_e$  - вспомогательное время (время, обеспечивающее выполнение основной работы, т.е. на установку, выверку и снятие детали, поворот детали, измерение и т.д.), мин;

$T_{доп}$  - дополнительное время (время на обслуживание рабочего места, перерыв на отдых и т.д.), мин.

Дополнительное время определяют по формуле:

$$T_{доп} = \frac{T_o + T_e}{100} K \quad (\text{мин}), \quad (4)$$

где  $K$  – процент дополнительного времени, принимается по виду обработки

$T_{пз}$  - подготовительно-заключительное время (время на получение задания, ознакомление с чертежом, наладка инструмента и т.д.), определяется по таблицам, мин;

$X$  - размер производственной партии деталей, шт.

Штучное время на обработку одной детали

$$T_{шт} = T_o + T_e + T_{доп} \quad (\text{мин}), \quad (5)$$





## Приложение 6

### ПЛАНИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ И РАБОЧИХ МЕСТ НА УЧАСТКЕ

Планировка технологического оборудования и организационной оснастки, определение расстояний между ними производится по порядку технологических операций с учетом требуемого количества рабочих мест и числа работающих. Число рабочих мест определяется технологической потребностью (планом операций).

При выполнении планировки следует обеспечить максимальное использование производственной площади, требования охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности, а также учет требований по охране окружающей среды.

Оборудование на планировке изображают условными упрощенными контурами в выбранном масштабе с учетом крайних положений движущихся частей станков. Необходимо указать привязочные размеры, т.е. расстояния до стен, между станками. Ширина рабочей зоны перед оборудованием должна составлять 800мм.

Размеры главных проходов и проездов, проходов между станками, предназначенных для транспортировки материалов, изделий определяются с учетом габаритных размеров применяемых транспортных средств. При использовании кранов расстояния до оборудования от стен и колонн устанавливаются с учетом нормального положения над оборудованием.

Определение годовой трудоемкости работ на участке

Годовой объем работ по каждой операции в отдельности рассчитывают по формуле

$$T_z = t n N K_{mp} \quad (\text{чел/ч}), \quad (39)$$

где  $t$  - трудоемкость на единицу продукции, чел/ч;

$n$  - число одноименных деталей в изделии, шт;

$N$  – годовая программа (по заданию);

$K_{mp}$  - маршрутный коэффициент ремонта (по заданию).

Определение количества рабочих

$$P_{cn} = \frac{T_z}{\Phi_{op}} \quad (\text{чел}), \quad (40)$$

где  $\Phi_{op}$  - действительный фонд времени рабочего, ч

Определение количества оборудования

$$X_{ob} = \frac{T_z}{\Phi_{d.o.}} \quad (\text{ед}), \quad (41)$$

где  $\Phi_{d.o.}$  - действительный годовой фонд времени работы оборудования, ч

Определение площади участка

Площадь участка определяют по формуле

$$F_{yч} = \sum f_{ob} K_n \quad (\text{м}^2), \quad (42)$$

где  $\sum f_{ob}$  - суммарная площадь оборудования и организационной оснастки,  $\text{м}^2$

$K_n$  - коэффициент плотности расстановки оборудования, для механического и гальванического участков.  $K_n = 4...5$ , для сварочно-наплавочного и кузнечного  $K_n = 5,5...6,5$ .

Экспликация помещений: 1-окрасочный участок, 2-колерная (краскоприготовительный участок), 3- тамбур, 4- склад лакокрасочных материалов и химикатов, 5- тамбур для автомобилей, 6- склад спецодежды, 7- венткамера окрасочного отделения

Экспликация постов: 1 – специализированный пост окраски автомобилей, 2- посты подготовки автомобилей к окраске, 3- автомобиле-места ожидания, 4- посты частичной окраски автомобилей

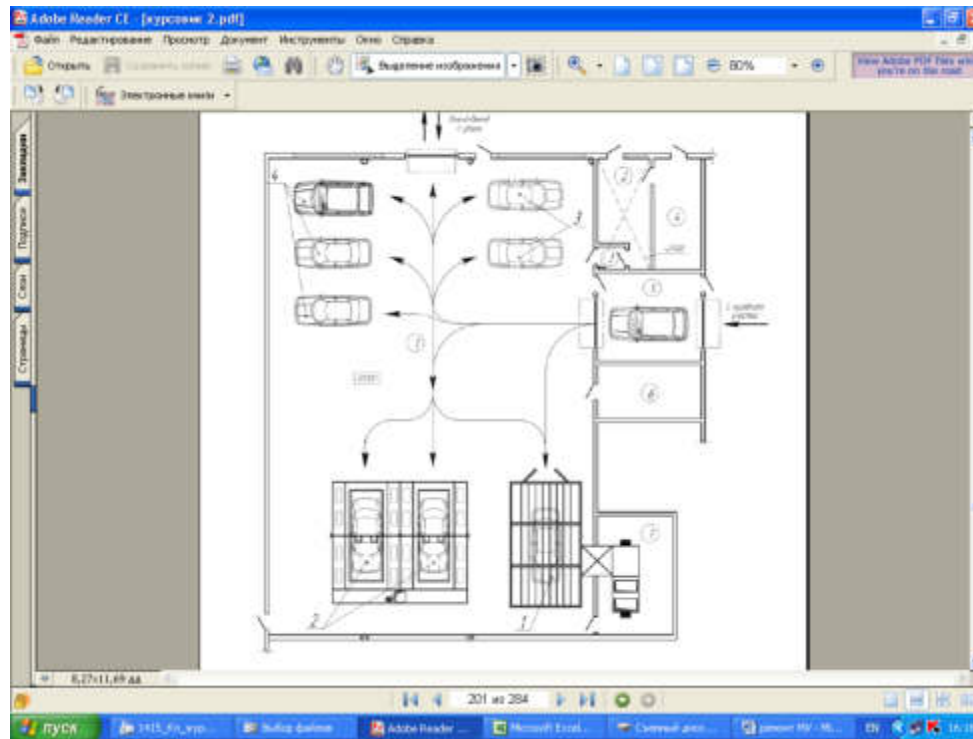


Рис.1 План окрасочного отделения

## Приложение 7

### РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

#### 1. Годовой график ремонта автомобилей

Согласно операционно-технологической карте ремонта балки задней подвески время ремонта одного рычага составляет 48 чел./мин. или 0,8 чел./час.

За смену будет отремонтировано

$$N_s = t_1/t_2$$

где  $N_s$  – количество отремонтированных деталей

$t_1$  – количество чел./час. за смену

$t_2$  – время на ремонт одной детали

$$N_s = 12/0,8 = 15 (\text{шт.})$$

За год будет отремонтировано деталей

$$N_s^r = t_1 * D_{\text{пр}} * N_s$$

где  $D_{\text{пр}}$  – количества рабочих дней в году

$t_1$  – количество чел./час. за смену

$N_s$  – количество отремонтированных деталей

$$N_s^r = 12 * 247 * 15 = 44460 (\text{шт.})$$

#### 2. Расчет технологического оборудования

№	Полное наименование оборудования	Кол-во	Занимаемая площадь м <sup>2</sup>
1	Двухстоечный подъемник	1	7,9
2	Ящик с песком	1	0,5
3	Огнетушитель	1	0,04
4	Ящик с инструментом	1	0,4
5	Верстак	1	0,5
6	Сварочный аппарат	1	1
7	Стенд для измерения параметров задней балки	1	1,6
8	Вход в сварочно-покрасочную зону	1	0,16
9	Металлический ящик для отходов	1	1
10	Стеллаж для оборудования	1	1,35
11	Пресс	1	1

## 1. Расчет площади производственного помещения

### Расчет производственной площади объекта проектирования

№	Наименование	количество	Размер, мм	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>
1.	Двухстоечный подъемник	1	2650*3000	7,9
2.	Ящик с песком	1	1000*500	0,5
3.	Огнетушитель	1	200*200	0,04
4.	Ящик с инструментом	1	1000*400	0,4
5.	Верстак	1	1000*500	0,5
6.	Сварочный аппарат	1	1000*1000	1
7.	Стенд для измерения параметров задней балки	1	900* 1800	1.6
8.	Вход в сварочно-покрасочную зону	1	800*200	0,16
9.	Железный ящик для отходов	1	1000*1000	1
10	Выход в офис	1	800*200	0,16
11	Стеллаж для оборудования	1	900*1500	1,35
12	пресс	1	1000*1000	1
13	Ворота секционные	1	300*3000	0,9
Итого				16.5

Площадь помещения рассчитываем по формуле:

$$F_{уч}^P = F_{об} K_{п},$$

где  $F_{об}$  - суммарная площадь, занимаемая оборудованием, расположенным вне площади занятой постами или линиями;

$K_{п}$  - коэффициент плотности расстановки оборудования, (согласно таблице приложения 1).

$$F_3^P = 16.5 \cdot 4,1 = 68(\text{м}^2)$$

## 2. Технологическая часть

Деталь характеризуется следующими параметрами:

- класс детали- полые стержни
- материал, из которого изготовлена деталь- Ст35
- характеристика материала по механическим свойствам:  
твердость- 207 МПа;  
предел кратковременной прочности-450МПа.
- шероховатость рабочих поверхностей: Rz20;
- характер износа детали: равномерный;
- характер нагрузок: знакопеременные;
- характер деформаций: изгиб.

Операционно-технологическая карта автомобиля Volkswagen Golf

Общая трудоемкость 48 чел/час.

Ремонт задней балки

№	Наименование и состав работ	Трудоем. чел / мин	Приборы, инструменты, приспособления	Примечание
1.	Установка задней балки на стенд для измерения параметров	1	-	-
2.	Сравнение полученных параметров с параметрами ГОСТа	2	ГОСТ	при несовпадении параметров необходимо исправить
3.	Подготовка задней балки к сварке: очистка кромок от ржавчины, масла, окалин и прочих загрязнений.  Обработка кромок под сварку	10	Обезжиривающие средства, наждачная бумага, корщетка.	-
4.	Процесс сварки	8	Сварочный аппарат	-
5.	Контроль параметров балки в соответствии с ГОСТом	2	ГОСТ	при несовпадении параметров необходимо исправить
6.	Обработка сварочного шва:	10	.Углошлифовальная машина	-
7.	Покрасить деталь, предварительно покрыв место ремонта грунтовкой.	15	Балон с грунтовкой, балон с краской, фен для сушки	-

### 3. Проектная часть

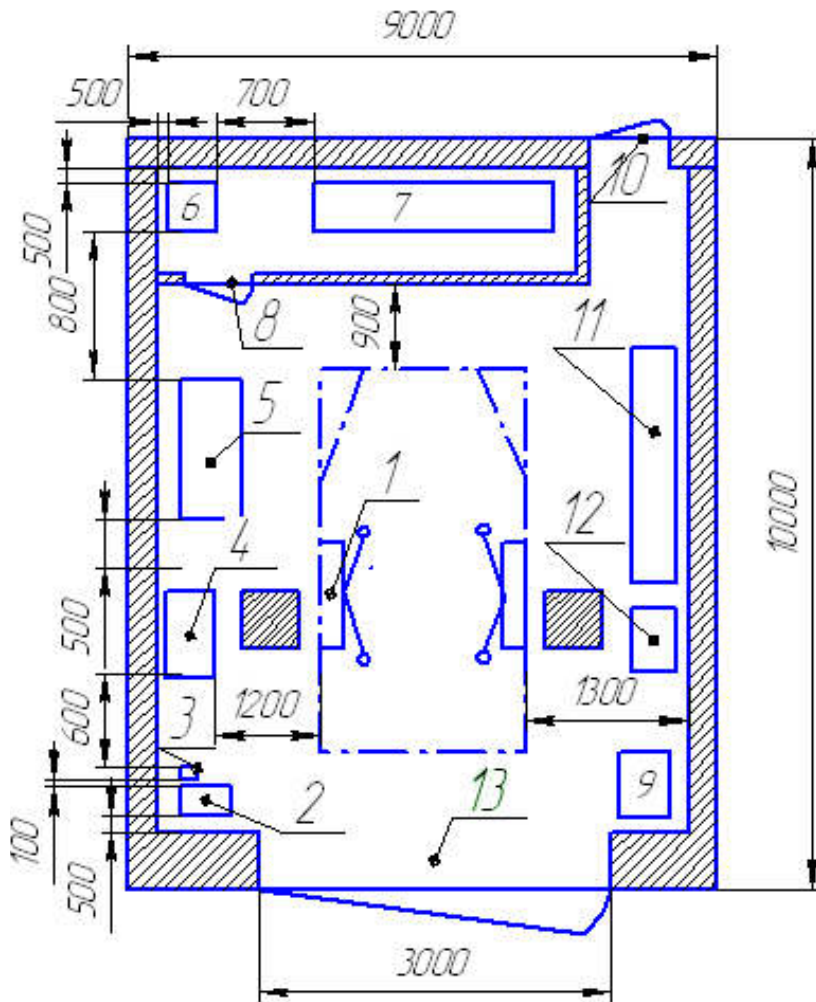


Рис. 1 Планировка участка ремонта мостов автомобиля

1- двухстоечный подъемник, 2- ящик с песком, 3- огнетушитель, 4- ящик с инструментом, 5- верстак, 6- сварочный аппарат, 7- стенд для измерения параметров задней балки, 8- вход в сварочно-покрасочную зону, 9- металлический ящик для отходов, 10- выход в офис, 11- стеллаж для оборудования, 12- пресс, 13- ворота секционные.

#### 4. Экономическая часть

№	Полное наименование оборудования	Кол-во (шт.)	Стоимость (руб.)
1	Двухстоечный подъемник	1	75000
2	Ящик с песком	1	1577
3	Огнетушитель	1	1000
4	Ящик с инструментом	1	110198
5	Верстак	1	11670
6	Сварочный аппарат	1	23530
7	Стенд для измерения параметров задней балки	1	29987
9	Вход в сварочно-покрасочную зону	1	1500
10	Железный ящик для отходов	1	1850
11	Выход в офис	1	1500
12	Стеллаж для оборудования	1	10530
13	Пресс	1	14013
14	Ворота секционные	1	40552
Итого			322907



## Приложение 8

### Общие рекомендации по оформлению презентаций

<b>Оформление слайдов</b>	
Стиль	необходимо соблюдать единый стиль оформления; следует избегать стилей, которые будут отвлекать от самой презентации; вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунки).
Фон	для фона желательно выбирать пастельные тона в едином стиле.
Использование цвета	на одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста; для фона и текста желательно использовать контрастные цвета, неконтрастные слайды будут смотреться тусклыми и невыразительными, особенно в светлых аудиториях. особое внимание следует обращать на цвет гиперссылок (до и после использования);
Анимационные и звуковые эффекты	Рекомендуется использовать возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде; избыток анимационных эффектов не должен отвлекать внимание от содержания информации на слайде звуковое сопровождение слайдов не должно носить резкий, отвлекающий, раздражающий характер.
Графические изображения	в процессе защиты презентация показывается на большом экране, в связи с этим изображения на слайдах должны быть качественными. Размер исходного изображения не менее 500 Кб чертежи, рисунки, фотографии и другие иллюстративные материалы должны, по возможности, максимально равномерно заполнить все экранное поле. Но при этом не следует перегружать слайд зрительной информацией
<b>Представление информации</b>	
Требования к информации, представленной в слайдах	правильность используемой терминологии. использование словосочетаний и коротких предложений; на одном слайде не более 3-х предложений; время глаголов должно быть везде одинаковым; следует использовать минимум предлогов, наречий, прилагательных; заголовки должны привлекать внимание аудитории отсутствие ошибок правописания и опечаток.
Расположение информации на странице	предпочтительно горизонтальное расположение информации; наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана; если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

Шрифты	<p>для заголовков не менее 30;  для остальной информации не менее 28;  шрифты без засечек легче читать с большого расстояния;  нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации;  для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание того же типа;  особенность восприятия - прописных букв не должно быть много, они читаются хуже, чем строчные.</p>
Способы выделения информации	<p>Следует использовать:  рамки, границы, заливку  разные цвета шрифтов, штриховку, стрелки  рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов</p>
Объем информации	<p>не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений  наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отражаются по одному на каждом отдельном слайде.</p>
Виды слайдов	<p>Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов:  с текстом;  с таблицами;  с диаграммами.</p>
Количество слайдов в презентации	<p>от 10 до 20;  каждый слайд должен иметь <b>Заголовок</b>.</p>
Гиперссылки	<p>работа всех гиперссылок</p>





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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ГБПОУ СПбТК  
\_\_\_\_\_ А.В.Бурасовский  
«31» августа 2023г.

**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 подготовка)

Санкт-Петербург, 2023

## 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. Заданием 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<sup>[6]</sup> или табл.2<sup>[3]</sup>).

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

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

где  $L_{Г}$  – годовой пробег автомобиля, км;

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

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

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

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

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

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

##### 3.2.2. Определение периодичности ТО и ремонта.

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

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

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

где:  $L_1^P$  и  $L_2^P$  - расчетные периодичности ТО-1 и ТО-2, км;

$L_{КР}^P$  - 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.);

$L_{КР}^H$  - 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.

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

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

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

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

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

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

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

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.

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

где  $L_{KP}^H = L_{KP}^H$

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

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

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

Числовое значение  $N_{KP}^H$ ;  $N_2^H$ ;  $N_1^H$ ;  $N_{EO}^H$  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

$$D_{\text{ПР}}^{\text{Ц}} = D_{\text{КР}}^{\text{Ц}} + D_{\text{ТОиТР}}^{\text{Ц}} \cdot \frac{L_{\text{КР}}^{\text{П}}}{1000} \cdot K_4^1; \text{ день} \quad (2.15.)$$

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

$D_{\text{ТОиТР}}^{\text{Ц}}$  - 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  $D_{\text{ПР}}^{\text{Ц}}$  необходимо рассчитать  $D_{\text{КР}}^{\text{Ц}}$ :

$$D_{\text{КР}}^{\text{Ц}} = D_{\text{КР}}^{\text{Н}} + D_{\text{Т}}; \text{ день} \quad (2.16.)$$

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

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

По результатам расчетов составляются таблицы 1 и 2.

Таблица 1

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

Марка автомобиля	$N_{\text{КР}}^{\text{Ц}}$	$N_2^{\text{Ц}}$	$N_1^{\text{Ц}}$	$N_{\text{ЕО}}^{\text{Ц}}$	$D_{\text{ПР}}^{\text{Ц}}$

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:

$$\alpha_{\text{Т}} = \frac{D_{\text{Э}}^{\text{Ц}}}{D_{\text{Э}}^{\text{Ц}} + D_{\text{ПР}}^{\text{Ц}}}; \quad (3.1.)$$

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

3.3.2. Определение коэффициента использования автомобильного парка

$$\alpha_{\text{И}} = \frac{D_{\text{Р}}^{\text{Г}}}{365} \cdot \alpha_{\text{Т}} \cdot K_{\text{И}}; \quad (3.2.)$$

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

### 3.3.3. Определение коэффициента перехода от цикла к году:

$$\eta_{\Gamma} = \frac{D_P^{\Gamma}}{D_{\Xi}^{\Gamma}} \cdot \alpha_T; \quad (3.3.)$$

### 3.3.4. Определение годового количества воздействий для парка:

$$\begin{aligned} N_{EO}^{\Gamma} &= \eta_{\Gamma} \cdot N_{EO}^{\Pi} \cdot A_u; \\ N_1^{\Gamma} &= \eta_{\Gamma} \cdot N_1^{\Pi} \cdot A_u; \end{aligned} \quad (3.4.)$$

Результат округляется до целого числа.

$$N_2^{\Gamma} = \eta_{\Gamma} \cdot N_2^{\Pi} \cdot A_u;$$

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:

$$N_{EO(1;2)}^C = \frac{N_{EO(1;2)}^{\Gamma}}{D_P^{\Gamma}}; \quad (3.5.)$$

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

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

$D_P^{\Gamma}$  - 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	$\alpha_T$	$\alpha_u$		$N_{EO}^{\Gamma}$	$N_1^{\Gamma}$	$N_2^{\Gamma}$	$N_{EO}^C$	$N_1^C$	$N_2^C$

### 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  $T_{EO}^{\Gamma}$  округляется до целого числа

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

#### 3.4.4.2. Годовая трудоемкость ТО-1:

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

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

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

Примечание: расчетное значение  $T_1^{\Gamma}$  округляется до целого числа.

#### 3.4.4.3. Годовая трудоемкость ТО-2:

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

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

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

$T_{CO}^{\Gamma}$  - годовая трудоемкость сезонного обслуживания.

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

где:  $A_u$  - количество автомобилей одной марки.

Примечание: расчетное значение  $T_2^{\Gamma}$  округляется до целого числа.

#### 3.4.4.4. Определение годовой трудоемкости работ ТР:

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

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

Примечание: расчетное значение  $T_{TP}^{\Gamma}$  округляется до целого числа.

По результатам расчетов составляется таблица 4.

Таблица 4

Скорректированная и годовая трудоемкость ТО и ТР

Марка автомобиля	$T_{CP_1}^{\Gamma}$ , чел.-ч.	$T_{CP_2}^{\Gamma}$ , чел.-ч.	$T_{CO}^{\Gamma}$ , 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

$$T_{ob}^{\Gamma} = T_{EO_{ob}}^{\Gamma} + T_{1ob}^{\Gamma} + T_{2ob}^{\Gamma} + T_{TP_{ob}}^{\Gamma}; \text{ чел.-ч. (4.12.)}$$

где:  $T_{EO_{ob}}^{\Gamma}, T_{1ob}^{\Gamma}, T_{2ob}^{\Gamma}, T_{TP_{ob}}^{\Gamma}$  - общая годовая трудоемкость ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР, чел.-ч. общее значение годовой трудоемкости находится путем сложения

$T_{EO,1,2,TP}^{\Gamma}$  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:

$$T_{BC}^{\Gamma} = T_{ob}^{\Gamma} \cdot K_{ec}; \text{ чел.-ч. (5.1.)}$$

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

#### 3.5.2. Определение объема вспомогательных работ по видам:

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

где:  $T_{вс}^Г$  - 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.**

$$P_{ПР} = \frac{T_{вс}^Г}{\Phi_P}; \text{ чел.} \quad (5.3.)$$

где:  $\Phi_P$  - годовой фонд времени рабочего при односменной работе, ч.

При 5-дневной рабочей неделе:

$$\Phi_P = (D_K - D_B - D_{П} - D_O) \cdot t; \text{ ч.} \quad (5.4.)$$

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.**

$$P_{ПР_i} = \frac{T_{вс_i}^Г}{\Phi_P}; \text{ чел.} \quad (5.5.)$$

По результатам расчетов оформляется таблица 5.

**Таблица 5**

№	Виды вспомогательных работ	$C_{вс}, \%$	Трудоемкость $T_{вс_i}^Г$ , 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		
	<b>ИТОГО</b>	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 ав- томобили		Грузовые авто- мобили		Самосвалы		Общая трудо- ем- кость, чел.-ч.	Ко- личе- ство рабо- бо- чих, чел.
		%	Трудо- емкость, чел.-ч.	%	Трудоем- кость, чел.-ч.	%	Трудо- емкость, чел.-ч.		
<b>ЕО</b>									
1	Уборочные	85		80		80			
2	Моечные	15		20		20			
ИТОГО:		100		100		100			
<b>ТО-1</b>									
1	Диагностические	12		8		5			
2	Крепежные	48		32		35			
3	Регулировочные	9		10		10			
4	Смазочные	21		26		25			
5	Электротехниче- ские	4		10		8			
6	Обслуживание системы питания	2		6		8			
7	Шинные	4		8		9			
ИТОГО:		100		100		100			
<b>ТО-2</b>									
1	Диагностические	10		8		5			
2	Крепежные	40		35		40			
3	Регулировочные	9		17		15			
4	Смазочные	11		14		16			
5	Электротехниче- ские	6		10		6			
6	Обслуживание системы питания	3		13		15			
7	Шинные	2		3		3			
8	Кузовные	19		-		-			
ИТОГО:		100		100		100			
<b>ТР</b>									
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 рабо- ты:									



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.

$$P_{EO} = \frac{N_{EO}^C \cdot \alpha_T \cdot 0,75}{t_s \cdot N_y}; \quad (7.1.)$$

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

$\alpha_T$  - коэффициент технической готовности подвижного состава;

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

$t_s$  - 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.

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

где:  $N_{Д-1}^Г$  - 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.

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

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.

$$П_D = \frac{P_D}{P_{cp} \cdot i};$$

где:  $P_D$  - 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.

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

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)

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

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

### 3.7.4. Определение количества постов ТР

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

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

$K_H$  - 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.

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

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

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

$L^Г$  - 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:

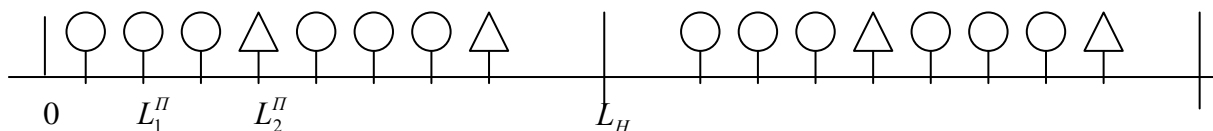
- ТО-1



- 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:

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

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

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

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

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.

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

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

$$T_{св}^{\Gamma} = T_{св}^{\Gamma} \cdot \eta_{св} + T_{св}^{\Gamma} \cdot \eta_{св} ; \text{ чел.-ч.} \quad (10.4.)$$

- коэффициент использования сварочных агрегатов ( $\eta_{св} = 0,6 - 0,7$ ).

#### 3.10.3. Определение количества стендов для ремонта электрооборудования.

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

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

б).

$$T_{ЭО}^{\Gamma} = T_{ЭО_1}^{\Gamma} + T_{ЭО_2}^{\Gamma} + T_{ЭО_{тр}}^{\Gamma} ; \text{ чел.-ч.} \quad (10.6.)$$

- коэффициент использования стендов ( $\eta_{ЭО} = 0,8 - 0,9$ ).

### 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,  $\text{м}^2$ ; (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, $\text{м}^2$	Принятая площадь, $\text{м}^2$
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.

$$F_{СК} = \frac{\sum L^f \cdot f_{y0}}{10^6} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3; \text{ м}^2 \quad (1.3.)$$

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

$K_1$  - коэффициент учитывающий тип подвижного состава (см. табл. 11)

**Таблица 11**

**Коэффициенты корректирования норм складских помещений  $K_1$ , учитывающие тип подвижного состава.**

Тип подвижного состава	Классы подвижного состава	Значение $K_1$
------------------------	---------------------------	----------------

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	$f_{уд}$ , $m^2$	$\Sigma L^1$ , 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 каналы, 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 <sup>2</sup>
	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:

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

где:  $F_{abT}$  – площадь горизонтальной проекции автомобиля, м<sup>2</sup>

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

$F_{ob}$  – суммарная площадь, занимаемая оборудованием, расположенным вне площади занятой постами или линиями, м<sup>2</sup>,

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

Площадь помещения зоны ТО и ТР рассчитываем также по формуле:

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

где:  $K$  – удельная площадь помещения на 1 м<sup>2</sup> 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, электро-технический, 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  $100 \text{ м}^2$  и  $\pm 10\%$  для помещений с площадью свыше  $100 \text{ м}^2$ .

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 принята площадь зоны, участка, цеха, отделения.

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

### 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 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 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 объекте 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.**

<i>Автомобили</i>	<i>ТО-1</i>	<i>ТО-2</i>
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
	ГАЗ 5204	0,40	2,1	9,0	3,6
	ГАЗ 5207	0,55	2,5	10,2	3,8
от 3,0 до 5,0	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
<b>Прицепы:</b>					
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 <sub>1</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	-	-
II	Д <sub>1</sub> -Р <sub>4</sub> Д <sub>2</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	Д <sub>1</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>2</sub> -Р <sub>1</sub>	-

III	Д <sub>1</sub> -Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> -Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> -Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> -Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> -Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> Д <sub>4</sub> -Р <sub>1</sub>
IV	Д <sub>5</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>5</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>2</sub> -Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> -Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> -Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>5</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>
V	Д <sub>6</sub> -Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>		

Дорожные покрытия:

Д<sub>1</sub> — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д<sub>2</sub> — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);

Д<sub>3</sub> — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д<sub>4</sub> — булыжник, колотый камень грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д<sub>5</sub> — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д<sub>6</sub> — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Тип рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

Р<sub>1</sub> — равнинный (до 200 м);

Р<sub>2</sub> —слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);

Р<sub>3</sub> — холмистый (свыше 300 до 1000 м);

Р<sub>4</sub> — гористый (свыше 1000 до 2000 м);

Р<sub>5</sub> — 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
Седелные 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 специализиро-  
ванного 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 <math>K'_3</math></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 <math>K''_3</math></i>				
С высокой агрессивностью окружающей 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)



МУ-200-РСФСР-12-0139-81 Форма 1

**Операционно-технологическая карта** **автомобиль**  
(вид обслуживания) (модель, марка)

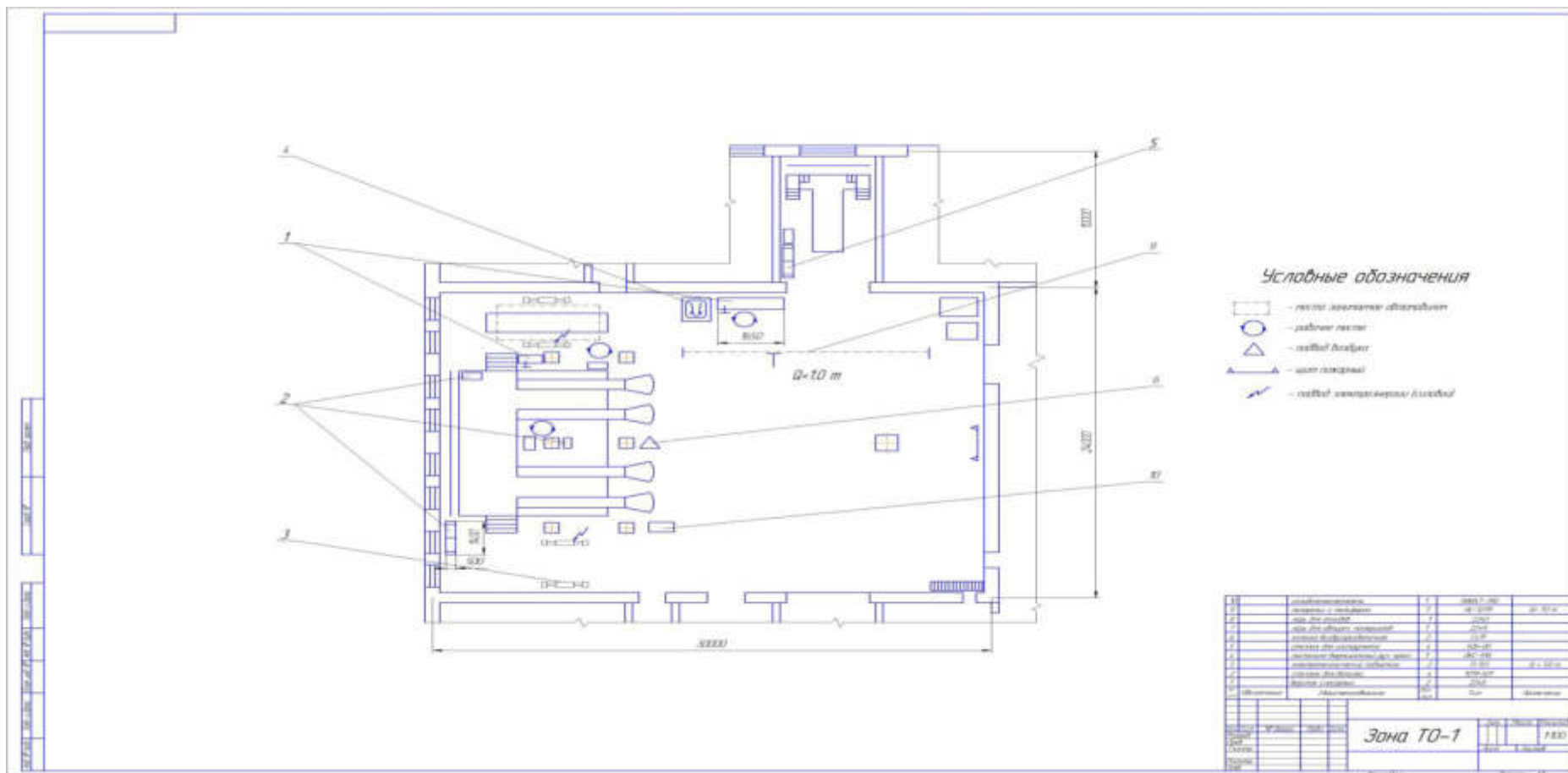
**Общая трудоемкость** **(чел.ч)**  
(вид обслуживания)

**Технологическая карта №**

(наименование агрегата, системы или вида работ)  
**Трудоемкость (чел. мин)**

№ операции	Наименование и содержание работ (операций)	Место выполнения операции	Кол-во мест (точек обслуж.)	Трудоемкость (чел.ч)	Приборы, инструмент, приспособл. (модель, тип, код)	Технические требования и указания
1	2	3	4	5	6	7

210  
20 10 10 15 7 10 20 5 13x8=104 5  
5 7 95 20 15 15 40 297



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



Схема управления зоной Т1

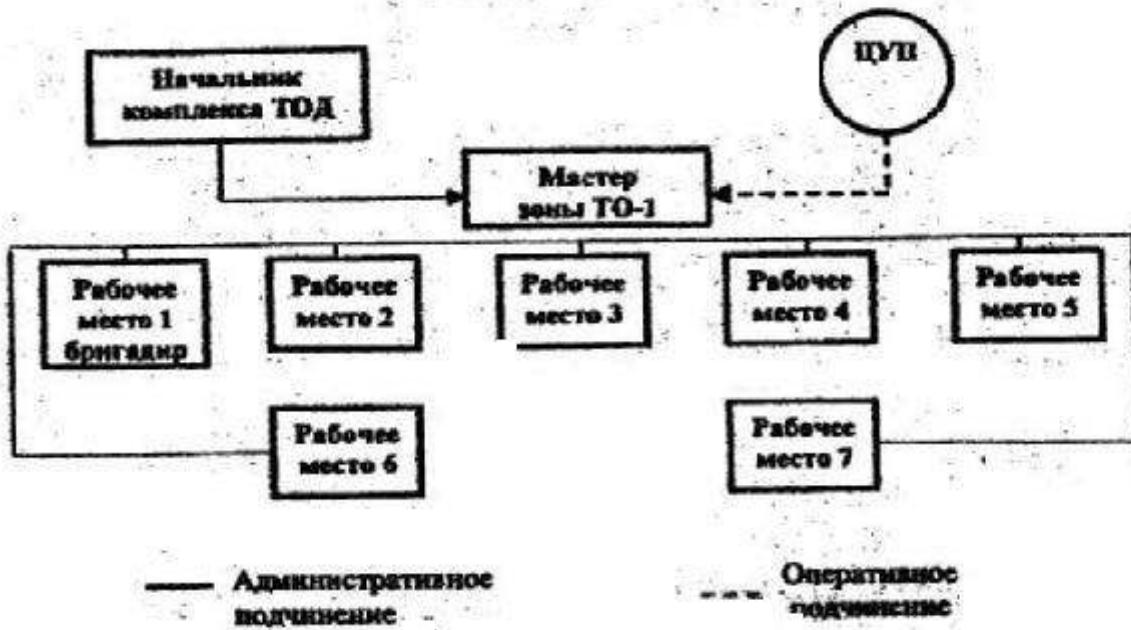
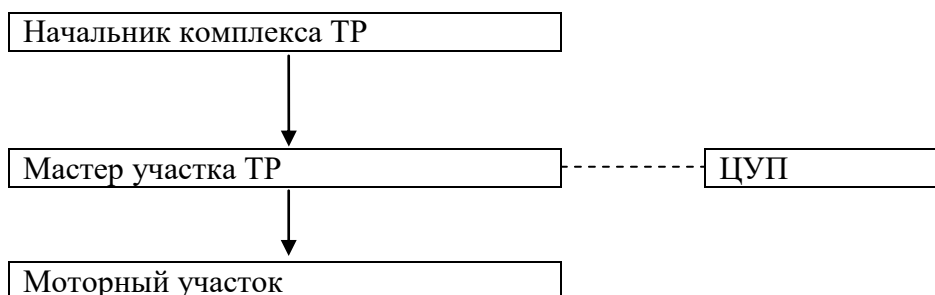


Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры



Схема управления моторным участком



## Примерный перечень оборудования для ТО автомобилей

№ п/п	Наименование	Модель, тип, ГОСТ или ТУ	Краткая техническая характеристика	Разработчик конструкции	Заполнитель
1	2	3	4	5	6
1	Щитовик для грузовых автомобилей	И 128	Стационарный, электрогидравлический, двухдвухжерный, катаный	Грозметский ОЭЗ «Автоспецоборудование»	Грозметский ОЭЗ «Автоспецоборудование»
2	Кран мостовой	ГОСТ 22045-82	Электрический, одноблочный. 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	И115М	Передвижная, механическая, с подъемным механизмом. Нагрузка на подъемный механизм - 2000кг	Грозметский ОЭЗ «Автоспецоборудование»	Читинский завод «Автоспецоборудование»
4	Гайковёрт для гаек колес грузовых автомобилей	И-318	Передвижной, реверсивный, термостойко-ударный с электрическим приводом. Допустимый крутящий момент 1500 Нм (150 кгс м)	Павлодарское ПО «Автоспецоборудование»	Гремячинский завод «Автоспецоборудование»
5	Гайковёрт для гаек стремянок ресор 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 вакууматорных батарей	У 412	Переносный, масса комплекта 6,5 кг	Павлодарское ПО «Автоспецоборудование»	Полтавское ПО «Автоспецоборудование»
7	Прибор для проверки рулевого управления автомобилей	К-402	Центробежный, ручной	ЦИИАТ	Казанский ОЭЗ «Автоспецоборудование»
8	Леска для проверки сходжения передних колес автомобилей	2182	Универсальная, расчитанная, ручная, телекометрическая	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>