

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ

Дата подписания: 26.04.2021 13:15:53

Уникальный программный ключ:

5b8335c1f3d6e7bd91a51b28834cdf2b81866538

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

**Финансово-технологический колледж**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ:**

**ПМ.01** Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

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

Саратов 2020 г.

Рассмотрено на заседании предметной комиссии экономических и технических дисциплин и модулей, протокол № 11 от «23» июня 2020 года.

Председатель комиссии \_\_\_\_\_ / О.К. Коннова /

ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств: Методические указания по выполнению курсового проекта для обучающихся специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей /Составители: С.В. Тимофеев, Д.Д. Тормозов. – Финансово-технологический колледж ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2020. – 47 с.

Настоящие методические указания предназначены для обучающихся 3 курса специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей. Составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и рабочей программой профессионального модуля ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств.

Пособие содержит тематику, структуру работы, требования к содержанию и оформлению, порядок защиты и критерии оценки курсового проекта по профессиональному модулю.

Рекомендовано к использованию в учебном процессе методическим советом колледжа, протокол № 6 от «26» июня 2020 года.

Председатель \_\_\_\_\_ /Н.Е. Варламова/

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр
Пояснительная записка.....	4
1. Общие требования к содержанию и оформлению курсового проекта.....	6
1.1. Основные положения.....	6
1.2. Порядок использования формул.....	7
1.3. Порядок использования иллюстрации.....	7
1.4. Порядок использования таблиц.....	8
1.5. Рецензирование и защита курсового проекта.....	9
1.6. Оценка курсового проекта.....	10
2. Темы курсовых проектов по ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств.....	14
3. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта.....	7
3.1. Методические рекомендации по выполнению расчетно-технологической части.....	17
3.1.1. Выбор и обоснование исходных данных.....	17
3.1.2. Выбор и корректирование нормативов технического обслуживания и ремонта.....	18
3.1.3. Расчет годовой производственной программы по количеству работ по техническому обслуживанию и ремонту.....	19
3.1.4. Расчет трудоемкости технического обслуживания и ремонта.....	20
3.1.5. Расчет численности ремонтно-обслуживающих рабочих.....	21
3.1.6. Технологическое проектирование зон технического обслуживания и ремонта.....	21
3.1.7. Технологическое проектирование производственных отделений.....	23
3.1.8. Выводы по разделу.....	23
3.1.9. Приложение (справочные таблицы по расчетно-технологической части курсового проекта).....	24
3.2. Методические рекомендации по выполнению разработки технологического процесса восстановления детали.....	31

3.2.1. Назначение восстанавливаемой детали.....	3 1
3.2.2. Характеристика условия работы восстанавливаемой детали.....	3 1
3.2.3. Анализ дефектов восстанавливаемой детали.....	3 1
3.2.4. Разработка технологического процесса восстановления детали.....	3 2
3.2.5. Выводы по разделу.....	3 6
Приложение.....	3
.....	7

## Пояснительная записка

Согласно требованиям ФГОС СПО выполнение курсового проекта рассматривается как вид учебной работы по профессиональному модулю ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств программы подготовки специалистов среднего звена специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, составленной на основании Положения об организации выполнения и защиты курсовых проектов обучающихся по программам среднего профессионального образования ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ.

В ходе выполнения курсового проекта по профессиональному модулю ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств осуществляется формирование общих и профессиональных компетенций согласно виду деятельности: Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств в соответствии с ФГОС СПО.

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

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

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

ПК 3.1. Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.

ПК 3.2. Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.

ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Выполнение обучающимся курсового проекта проводится с целью:

1. Углубить и закрепить теоретические и практические знания по профессиональному модулю: ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств;

2. Углубить и систематизировать знания обучающихся по планировке технического обслуживания и ремонта автомобилей;

3. Углубить и закрепить навыки по разработке производственных участков ремонтной мастерской, составлению технологических карт на обслуживание узлов, механизмов и агрегатов машин;

4. Привить навыки самостоятельного принятия решения и его технического обоснования в соответствии с рекомендациями нормативной и справочной литературы и самостоятельно работать с учебниками и нормативно-справочной литературой, типовыми проектами и другими источниками;

5. Умения и навыки, приобретаемые при выполнении курсового проекта, помогают грамотно выполнить в дальнейшем дипломный проект. Степень самостоятельности при работе над курсовым проектом оказывает значительное влияние на закрепление этих умений.

Грамотное планирование технического обслуживания и ремонта машин первый шаг на пути успешной организации этих работ в автомобильных транспортных предприятиях. Курсовой проект разрабатывается каждым обучающимся индивидуально, в соответствии с заданием на курсовое проектирование, указаниями настоящего методического пособия, ГОСТов, рекомендаций, нормативной и справочной литературой. Курсовой проект состоит

из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Курсовой проект по профессиональному модулю ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств выполняется в сроки, определённые учебным планом по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, на основании индивидуального задания, выданного преподавателем каждому обучающемуся.

# 1. Общие требования к содержанию и оформлению курсового проекта

## 1.1. Основные положения

Курсовой проект является неотъемлемым этапом освоения профессионального модуля ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Представляет собой самостоятельную научную работу, требующую личной инициативы и творчества обучающегося.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (планировка объекта проектирования и сборочный чертеж восстанавливаемой детали) согласно варианту индивидуального задания.

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4 (210x297 мм) с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных на 5 мм и помещается в папку-скоросшиватель. Текст на странице должен размещаться в определенных границах с соблюдением следующих размеров полей: – первых листов – левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 10 мм, нижнее – 55 мм; – последующих листов – левое – 25 мм, правое – 10 мм, верхнее – 10 мм, нижнее – 30 мм. Для первого листа раздела применять форма 2 (Приложение 5), а для последующих листов форма 2а (Приложение 6) (ГОСТ 2.104-68).

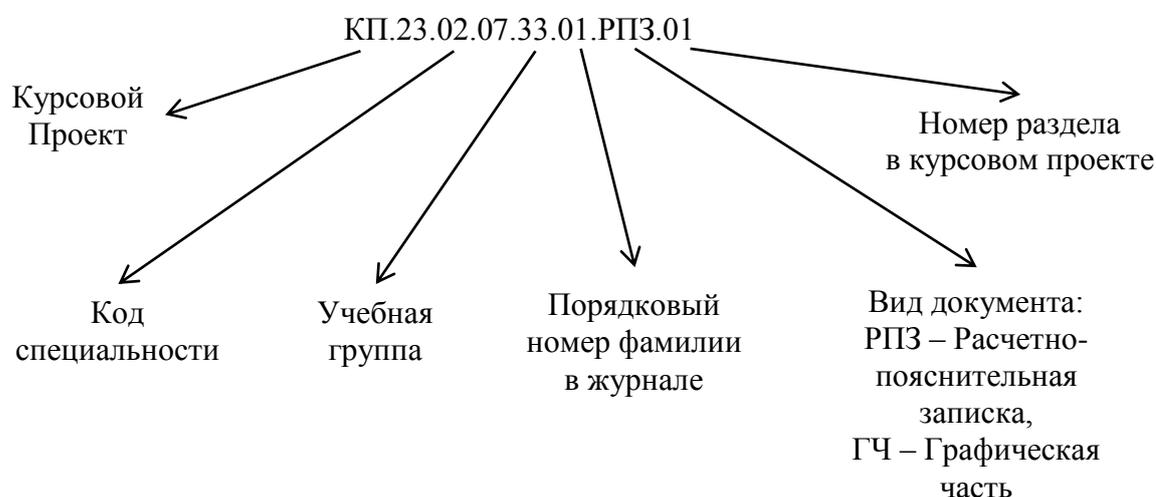


Рис. 1.1. Обозначение (зашифровка) документов курсового проекта

Печатный текст набирается шрифтом «Times New Roman». Межстрочный интервал - 1,5 (в рабочем поле документа располагается 28-30 строк); размер шрифта (кегель) - 14. Сокращение слов в тексте курсового проекта не допускается, за исключением общепринятых сокращенных обозначений. Нумерация страниц курсового проекта начинается с титульного листа, но на титульном листе номер не указывается. Номера страниц указываются арабскими цифрами в правом нижнем углу листа. Разделы курсового проекта, такие как введение, заключение, список использованной литературы не нумеруются.

Объем курсового проекта должен быть в пределах 25-30 страниц печатного текста. Титульный лист является первой страницей курсового проекта и оформляется согласно приложению 1. После титульного листа помещается задание на курсовое проектирование и содержание, в котором приводится наименование всех разделов и подразделов и указываются их начальные страницы. Формулы располагаются отдельными строками посередине страницы печатного текста. Нумерация формул производится арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы. Каждая формула после своего написания должна иметь текстовое разъяснение входящих в нее математических знаков и

символов и их экономическое содержание. Цифровой материал оформляется в курсовом проекте в виде таблиц, содержащих обязательно заголовки и порядковый номер. Таблицу объемом более одного листа допускается переносить на другую страницу, с обязательной нумерацией колонок.

Нормативные материалы, используемые для расчетов, должны иметь ссылку на источник, из которого они установлены. Ссылки на литературу в тексте курсового проекта делаются путем указания в прямых скобках порядкового номера источника в списке литературы. Графическая часть (ГЧ) курсового проекта выполняется на листе формата А-1 (594x841мм.) На нем должны быть представлены: - план объекта проектирования; - краткая характеристика объекта проектирования; - условные обозначения, принятые на плане. План объекта проектирования должен быть выполнен в масштабе уменьшения (1:20, 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100) с таким расчетом, чтобы он занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А-1. На плане необходимо указать общие габаритные размеры объекта проектирования, установочные (привязочные) размеры стационарного технологического оборудования, ширину проездов и канав, расстояния между автомобилями (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 основной надписью и примыкать к ней. Пример оформления графической части курсового проекта представлен в приложении 7 и 8.

### **1.2. Порядок использования формул**

Значения символов, числовых коэффициентов, входящих в формулу приводятся непосредственно под формулой. Значение каждого символа пишется с новой строки в той же последовательности, в какой эти символы приведены в формуле. Первая строка символа должна начинаться со слова «где».

Все формулы в пояснительной записке нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например:

$$L_{кр} = L_{крн} \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3, \text{ км}; \quad (1.1)$$

где:  $L_{крн}$  - нормативный пробег до капитального ремонта;

$K1$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории условий эксплуатации;

$K2$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации автомобильного парка и способа организации его работы;

$K3$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природноклиматических условий.

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «...в формуле (1.1) ...».

### **1.3. Порядок использования иллюстрации**

Все иллюстрации в тексте (схемы, графики, технические рисунки, фотографии и т.д.) именуется рисунками и имеют единую сквозную или пораздельную нумерацию.

Иллюстрации в указаниях располагают по возможности ближе к соответствующим частям текста. Иллюстрации нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, «рис. 3.1», «рис. 3.2». При необходимости иллюстрации могут иметь наименование и поясняющие данные (подрисуночный текст). Подрисуночный текст с номером рисунка помещают под иллюстрацией.

Схемы, таблицы, чертежи и графики, приводимые в тексте требований, могут выполняться на листах любых форматов по ГОСТ 2.301 68. В тексте ссылки на иллюстрации

приводятся по следующему типу «Рис. 12», а ссылки на ранее упомянутые иллюстрации даются с сокращенным словом «смотри», например, «см. рис. 8».

#### 1.4. Порядок использования таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Таблица может иметь тематический заголовок, который выполняется строчными буквами (кроме первой прописной) и помещается над таблицей посередине. Все таблицы, если их несколько, нумеруются в пределах каждого раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенные точкой. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы без знака «№» и при наличии тематического заголовка, заголовок пишут за словом таблица. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Заголовки граф указываются в единственном числе. Заголовки граф начинают с прописных букв, а подзаголовки - со строчных. Если подзаголовки имеют самостоятельное значение, их начинают с прописной буквы. Графу «№ п/п» в таблицу не включают. Для облегчения ссылок в тексте пояснительной записки допускается нумерация граф таблицы. Если цифровые данные в графах таблицы имеют различную размерность, она указывается в заголовке каждой графы. Если все параметры, размещенные в таблице, имеют одну размерность, сокращенное обозначение единицы измерения помещают над таблицей. Если все данные в строке имеют одну размерность, ее указывают в соответствующей строке боковика таблицы. Слова «более», «не более», «менее», «не менее», «в пределах» помещают рядом с наименованием соответствующего параметра или показателя (после размерности) в боковике таблицы или заголовке графы. Если цифровые или иные данные в графе таблицы не приводятся, то в графе ставят прочерк. Числовые величины, в одной графе приводятся с одинаковым количеством десятичных знаков. Образец оформления таблицы приведен ниже на рис. 2.



рис. 1.2. Образец оформления таблицы

## 1.6. Рецензирование и защита курсового проекта

Результаты выполняемой работы излагаются обучающимся в письменном виде и сдаются для проверки. С материалом курсового проекта предварительно знакомится руководитель.

Если курсовой проект выполнен с нарушением методических рекомендаций, то руководитель может высказать замечания по представленной работе и предложить обучающемуся устранить недостатки до защиты, а в случае серьезных замечаний – перенести срок защиты курсового проекта.

Курсовой проект должен быть представлен не позже, чем за пять дней до защиты и защищен в установленные сроки.

Проект, не представленный обучающимся в установленные сроки, не отвечающий настоящим методическим требованиям, не допускается к защите и не позволяет обучающемуся получить положительную оценку.

Защита курсовых проектов обучающихся, не успевших по уважительным причинам пройти ее по установленному графику или подготовивших некачественную работу, проводится по графику пересдачи.

После полного завершения курсовой проект предоставляется руководителю на рецензию (приложение 9)

Защита состоит из выступления обучающегося продолжительностью 5 минут с демонстрацией графической части курсового проекта, и ответов на вопросы присутствующих.

В докладе обучающийся должен отразить следующие моменты:

- актуальность темы;
- предмет, объект исследования; цели и задачи работы;
- краткое изложение содержания работы;
- выводы и предложения.

Цель защиты - выявить у обучающегося степень знания содержания темы, самостоятельность и глубину проработанности проблем, обоснованность выводов и предложений. При условии отличной защиты оценка может быть повышена, а в случае неудовлетворительной защиты – снижена.

## 1.7. Оценка курсового проекта

В ходе работы над курсовой работой и в период защиты руководитель курсового проекта определяет уровень частичного освоения профессиональных и общих компетенций обучающегося:

Код ПК	Профессиональная компетенция	Уровни освоения
ПК 1.1	Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению диагностики систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания при поиске и анализе информации по проведению диагностики систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей, работает под контролем руководителя курсового проекта</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению диагностики систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по проведению диагностики систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.</p>
ПК 1.2.	Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению технического обслуживания автомобильных двигателей согласно технологической документации, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания в поиске и анализе информации по проведению технического обслуживания автомобильных двигателей согласно технологической документации, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению технического обслуживания автомобильных двигателей согласно технологической документации.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по техническому обслуживанию автомобильных двигателей согласно технологической документации.</p>
ПК 1.3.	Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению ремонта различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания в поиске и анализе информации по ремонту различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению ремонта различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по ремонту различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.</p>

ПК 3.1.	Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению диагностики трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания в поиске и анализе информации по проведению диагностики трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей, работает под контролем руководителя курсового проекта</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению диагностики трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по проведению диагностики трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей.</p>
ПК 3.2.	Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению технического обслуживания трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания в поиске и анализе информации по проведению технического обслуживания трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению технического обслуживания трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по проведению технического обслуживания трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.</p>
ПК 3.3.	Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.	<p><b>1 уровень.</b> Демонстрирует элементарные умения и знания, допускает ошибки при поиске и анализе информации по проведению ремонта трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>2 уровень.</b> Демонстрирует умения и знания при поиске и анализе информации по проведению ремонта трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией, работает под контролем руководителя курсового проекта.</p> <p><b>3 уровень.</b> Демонстрирует умения, знания и практические навыки, самостоятельно осуществляет поиск и анализ информации по проведению ремонта трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.</p> <p><b>4 уровень.</b> Демонстрирует высокий уровень умений, знаний и практических навыков, свободно ориентируется при поиске и анализе информации по проведению ремонта трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией.</p>
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для	<p><b>1 уровень.</b> Не умеет осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> <p><b>2 уровень.</b> Осуществляет поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных</p>

	выполнения задач профессиональной деятельности.	задач по инструкциям руководителя курсового проекта. <b>3 уровень.</b> Способен осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач. <b>4 уровень.</b> Проявляет творчество, инициативу при поиске необходимой информации, эффективно использует ее в работе.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	<b>1 уровень.</b> Не умеет работать в коллективе и команде, общаться с коллегами, руководителем курсового проекта. <b>2 уровень.</b> Недостаточно активен при работе в команде, постоянно требуется поддержка руководителя курсового проекта. <b>3 уровень.</b> Активно работает в команде, эффективно общается с коллегами, руководителем курсового проекта. <b>4 уровень.</b> Активно работает в команде, свободно и эффективно общается с коллегами и руководителем курсового проекта, проявляет лидерские качества.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>1 уровень.</b> Не умеет работать в коллективе и команде, общаться с коллегами, руководителем курсового проекта. <b>2 уровень.</b> Недостаточно активен при работе в команде, постоянно требуется поддержка руководителя курсового проекта. <b>3 уровень.</b> Активно работает в команде, эффективно общается с коллегами, руководителем курсового проекта. <b>4 уровень.</b> Активно работает в команде, свободно и эффективно общается с коллегами и руководителем курсового проекта, проявляет лидерские качества.

Основными критериями оценки курсовых проектов являются:

1. Оценка актуальности, значимости темы
2. Оценка степени раскрытия темы, выполнения цели и задач работы
3. Характеристика работы по всем разделам
4. Показатели оценки защиты работы

Итоговая оценка по курсовой работе определяется всеми названными критериями по пятибалльной системе.

Критерии оценки	Показатели оценки			
	5 (отлично)	4 (хорошо)	3 (удовлетворительно)	2 (неудовлетворительно)
1. Оценка актуальности, значимости темы.	Приводит неопровержимые аргументы в защиту проблематики выбранной темы курсового проекта.	Убедительно аргументирует проблематику выбранной темы курсового проекта.	Слабо аргументирует проблематику выбранной темы курсового проекта.	Аргументация выбранной темы курсового проекта отсутствует.
2. Оценка степени раскрытия темы, выполнения цели и задач работы.	Тема раскрыта полностью, цель достигнута, все задачи решены.	Тема раскрыта, цель достигнута, основные задачи решены.	Тема раскрыта не достаточно, цель в основном достигнута, задачи решены не в полном объеме.	Тема не раскрыта, цель не достигнута, задачи не решены.
3. Характеристика работы по всем разделам.	Проект имеет грамотно выполненные расчёты в первой главе, во второй главе описание	Проект имеет грамотно выполненные расчёты в первой главе, во второй	Проект имеет недостаточно грамотно выполненные расчёты в первой главе, во второй главе описание технологического	Проект не отвечает действующим государственным стандартам и методическим

	<p>технологического процесса восстановления детали. Проект выполнен грамотным литературным языком, научно-справочный аппарат и оформление полностью соответствуют действующим государственным стандартам и методическим указаниям.</p>	<p>главе описание технологического процесса восстановления детали, но есть незначительные недочёты. В литературном стиле и оформлении работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера, научно-справочный аппарат и оформление в основном соответствуют действующим государственным стандартам и методическим указаниям.</p>	<p>процесса восстановления детали. В литературном стиле и оформлении работы имеются погрешности, научно-справочный аппарат и оформление недостаточно соответствуют действующим государственным стандартам и методическим указаниям.</p>	<p>указаниям, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, не имеет выводов либо они носят декларативный характер.</p>
<p>4. Показатели оценки защиты курсового проекта.</p>	<p>При защите обучающийся раскрывает актуальность и информационную емкость представляемой темы, дает аргументированные ответы на все вопросы, проявляя творческие способности. Доклад и расчетно-графическая часть соответствуют требованиям методических указаний.</p>	<p>При защите обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными, содержащимися в курсовой работе, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Доклад и расчетно-графическая часть в основном соответствуют требованиям методических указаний.</p>	<p>При защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы. Доклад и расчетно-графическая часть недостаточно соответствуют требованиям методических указаний.</p>	<p>При защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не знает теоретического материала, при ответе допускает существенные ошибки. Доклад и расчетно-графическая часть не соответствуют требованиям методических указаний.</p>

## 2. Темы курсовых проектов по ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

№ п/п	Тема	Задание	Состав общих и профессиональных компетенций отражаемых в работе
1.	Проектирование АТП на 14 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления коленчатого вала на ВАЗ-2107.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: ВАЗ-2107 – 14 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: ВАЗ-2107 – 190 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
2.	Проектирование АТП на 25 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления шатуна автомобиля ВАЗ-2110.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: ВАЗ-2110 - 25 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: ВАЗ-2110 – 150 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
3.	Проектирование АТП на 20 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления клапана автомобиля ВАЗ-2110.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: ВАЗ-2110 - 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: ВАЗ-2110 – 130 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
4.	Проектирование АТП на 12 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления тормозного диска автомобиля LADA Granta.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 12 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 160 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
5.	Проектирование АТП на 27 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления блока цилиндров автомобиля LADA Granta.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 27 автомобиля. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 130 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
6.	Проектирование АТП на 12 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления тормозного барабана автомобиля LADA Granta.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 12 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 120 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
7.	Проектирование АТП на 23 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления коленвала на LADA Granta.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 23 автомобиля. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 130 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
8.	Проектирование АТП на 12 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления вторичного вала коробки передач автомобиля LADA Granta.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 12 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 160 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
9.	Проектирование АТП на 16 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления рулевой рейки автомобиля LADA Priora.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Priora - 16 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей:	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.

		LADA Priora – 150 км.	
10.	Проектирование АТП на 20 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления дифференциала автомобиля LADA Priora.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Priora - 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Priora – 140 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
11.	Проектирование АТП на 20 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановлением диска сцепления на LADA Kalina.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA Kalina - 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Kalina – 120 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
12.	Проектирование АТП на 20 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления распределительного вала автомобиля LADA VESTA.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: LADA VESTA - 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: LADA VESTA – 110 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
13.	Проектирование АТП на 25 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления рессор автомобиля УАЗ Патриот.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: УАЗ Патриот – 25 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: УАЗ Патриот – 230 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
14.	Проектирование АТП на 15 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления головки блока цилиндров КАМАЗ – 740.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ – 740 - 15 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: КАМАЗ – 740 – 180 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
15.	Проектирование АТП на 29 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления поворотной цапфы автомобиля КАМАЗ – 43253.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ - 43253 - 29 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: КАМАЗ - 43253 – 170 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
16.	Проектирование АТП на 26 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления, рычага нажимного диска сцепления автомобиля КАМАЗ-43253.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ-43253 - 26 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: КАМАЗ-43253 – 300 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
17.	Проектирование АТП на 20 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления турбокомпрессора автомобиля КАМАЗ – 43253.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ – 43253 - 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: КАМАЗ – 43253 - 125 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
18.	Проектирование АТП на 20 машин с разработкой технологического процесса восстановления первичного вала коробки передач автомобиля ЗИЛ-4331.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: ЗИЛ-4331- 20 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: ЗИЛ-4331- 170 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.
19.	Проектирование АТП на 27 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления, распределительного вала	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ - 45142 - 160 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей:	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.

	автомобиля семейства КАМАЗ – 45142.	КАМАЗ – 45142 – 230 км.	
20.	Проектирование АТП на 25 автомобилей с разработкой технологического процесса восстановления блока цилиндров автомобиля КАМАЗ 45142.	Назначение предприятия: АТП. Списочное число автомобилей по маркам: КАМАЗ 45142 - 120 автомобилей. Среднесуточный пробег автомобилей: КАМАЗ 45142 – 200 км.	ОК 02, ОК 04, ОК 09. ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3.

### 3. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта

При выполнении курсового проекта обучающемуся рекомендуется придерживаться следующей структуры курсового проекта:

- **Титульный лист**

- Содержание

- Введение

- Основная часть

#### **Раздел 1 Расчетно-технологическая часть**

1.1 Выбор и обоснование исходных данных

1.2 Выбор и корректирование нормативов технического обслуживания и ремонта

1.3 Расчет годовой производственной программы по количеству работ по техническому обслуживанию и ремонту

1.4 Расчет трудоемкости технического обслуживания и ремонта

1.5 Расчет численности ремонтно-обслуживающих рабочих

1.6 Технологическое проектирование зон технического обслуживания и ремонта

1.7 Технологическое проектирование производственных отделений

#### **Раздел 2 Разработка технологического процесса восстановления детали**

2.1 Назначение восстанавливаемой детали

2.2 Характеристика условий работы восстанавливаемой детали

2.3 Анализ дефектов восстанавливаемой детали

2.4 Разработка технологического процесса восстановления детали

Заключение

Список использованных источников

#### **Графическая часть**

Графическая часть курсового проекта в свою очередь должна включать:

Наименование графического документа	Формат
Лист 1 План проектируемого автомобильного транспортного предприятия (СТО)	A1
Лист 2 Ремонтный чертеж детали	A1

Поскольку курсовой проект является творческой работой обучающегося, его структура может быть изменена или расширена. Все изменения, вносимые обучающимся в структуру курсового проекта, должны быть согласованы с руководителем курсового проектирования.

#### **3.1. Методические рекомендации по выполнению расчетно-технологической части**

##### **3.1.1. Выбор и обоснование исходных данных**

Проектирование начинается с выбора и обоснования дополнительных исходных данных. В задании обычно указываются:

- назначение предприятия (АТП, СТО);
- списочное число автомобилей по маркам;
- списочное число прицепов (если парк грузовой);
- среднесуточный пробег автомобилей.

Помимо данных указанных в задании дополнительно принимаются следующие исходные данные:

- Преобладающая категория условий эксплуатации автомобилей.
- Основные эксплуатационные показатели работы автомобилей: число дней работы автомобилей в году, число дней работы зон обслуживания и ремонта в году,

продолжительность смен, число смен работы автомобилей в сутки и другие показатели по необходимости.

- Нормативный пробег автомобилей (прицепов) между техническими обслуживаниями и ремонтами (принимают по табл.1 и 2).

- Нормативная продолжительность пребывания автомобилей в обслуживании и ремонте (табл.4).

- Нормативная трудоемкость работ (табл.1).

- Техническое состояние автомобилей и прицепов парка (процентное соотношение автомобилей по пробегу до капитального ремонта).

- Коэффициенты корректирования нормативов технического обслуживания и ремонта автомобильного парка. Категория условий эксплуатации при этом определяется в зависимости от сочетания рельефа местности, типа дорожного покрытие и условий движения по табл.3. Коэффициенты корректирования нормативов по различным факторам приведены в табл.5.

- Метод ремонта автомобильного парка.

- Места выполнения капитального ремонта автомобилей.

- Способ хранения автомобильного парка в АТП.

### 3.1.2. Выбор и корректирование нормативов технического обслуживания и ремонта

Имея все вышеперечисленные данные, обучающемуся необходимо приступить к расчетам курсового проекта по следующей методике:

По справочным таблицам 1, 2, 3, 4 (приложение 3.1.9.) выбираются нормативные значения периодичности ТО-1  $L_1^H$ , ТО-2  $L_2^H$ , пробега до капитального ремонта (КР) автомобильного парка  $L_{КР}^H$ , трудоемкости ежедневного обслуживания  $t_{ЕО}^H$ , трудоемкости ТО-1  $t_1^H$ , трудоемкости ТО-2  $t_2^H$ , удельной трудоемкости текущего ремонта  $t_{ТР}^H$ , простоя в ТО-2  $d^H$  и текущем ремонте и простоя в КР  $d_{КР}^H$ .

Корректировочные коэффициенты –  $K_1$  (в зависимости от категории условий эксплуатации);  $K_2$  (в зависимости от модификации автомобильного парка и организации его работы);  $K_3$  (в зависимости от природно-климатических условий),  $K_4$  и  $K'_4$  (в зависимости от пробега с начала эксплуатации);  $K_5$  (в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместных групп автомобильного парка), определяются по таблице 5 (приложение 3.1.9.)

Значения коэффициентов  $K_4$  и  $K'_4$  определяются как средневзвешенные по всем возрастным группам автомобильного парка:

$$K_4 = \sum_{i=1}^n K_{4i} \cdot P_i, \quad (1)$$

$$K'_4 = \sum_{i=1}^n K'_{4i} \cdot P_i, \quad (2)$$

где:  $K_4$  и  $K'_4$  – табличные значения для конкретной (i-той) возрастной группы автомобилей;

$P_i$  – доля автомобиля i - той возрастной группы;

$n$  – число возрастных групп автомобилей в АТП.

Для определения по таблице 5 (приложение 3.1.9) коэффициента  $K_5$  необходимо предварительно определить количество технологически совместных групп, при производстве ТО и ТР, автомобильного парка (таблица 6, приложение 3.1.9.).

Корректирование нормативов производим по следующим формулам:

– периодичность ТО-1 и ТО-2, км:

$$L_1 = L_1^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (3)$$

$$L_2 = L_2^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (4)$$

– пробега до КР, км:

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{КР}}^{\text{H}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (5)$$

– простоя автомобилей в ТО-2 и ТР, дней/1000 км:

$$d = d^{\text{H}} \cdot K'_4 \cdot K_{\text{см}}, \quad (6)$$

где:  $K_{\text{см}}$  – коэффициент, учитывающий объем работ, выполняемых в межсменное время  $K_{\text{см}} = 0,5 - 1$ .

– трудоемкости уборочно-моечных работ и работ по ТО, чел.-ч.

$$t_{\text{M}} = t_{\text{M}}^{\text{H}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{\text{M}}, \quad (7)$$

$$t_1 = t_1^{\text{H}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{\text{M}}, \quad (8)$$

$$t_2 = t_2^{\text{H}} \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{\text{M}}, \quad (9)$$

где:  $K_{\text{M}}$  – коэффициент, учитывающий уровень автоматизации и механизации работ  $K_{\text{M}} = 0,3 - 1$ ;

$t_{\text{M}}^{\text{H}}$  – нормативное значение трудоемкости уборочно-моечных работ  $t_{\text{M}}^{\text{H}} = 0,65 \cdot t_{\text{ЕО}}^{\text{H}}$ .

– трудоемкость ТР, чел.-ч/1000 км.

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТР}}^{\text{H}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (10)$$

– периодичность уборочно-моечных работ, входящих в работы ежедневного обслуживания, определяется средней периодичностью мойки автомобилей в днях ( $D_{\text{M}} = 1 - 4$  дней) и среднесуточным пробегом  $l_{\text{cc}}$ :

$$L_{\text{M}} = l_{\text{cc}} \cdot D_{\text{M}}, \quad (11)$$

Для улучшения планирования технического обслуживания автомобилей периодичность ТО следует откорректировать по величине среднесуточного пробега, то есть пробег до ТО-1 должен быть кратным среднесуточному пробегу, а пробег до ТО-2 кратным пробегу до ТО-1.

### 3.1.3. Расчет годовой производственной программы по количеству работ по техническому обслуживанию и ремонту

Коэффициент технической готовности:

$$a_{\text{T}} = \frac{1}{1 + l_{\text{cc}} \cdot \left( \frac{d}{1000} + \frac{D_{\text{p}}}{L_{\text{КР}}} \right)}, \quad (12)$$

где:  $D_{\text{p}} = L_{\text{КР}}^{\text{H}} + D_{\text{транс}}$  ( $D_{\text{транс}}$  – нормативный простой в КР на АРЗ, дни, (таблица 3, приложение 3.1.9.), ( $D_{\text{транс}} = 10 - 30$  дней).

Коэффициент использования автомобильного парка:

$$a_{\text{И}} = \frac{D_{\text{Г}}}{365} \cdot a_{\text{T}}, \quad (13)$$

где:  $D_{\text{Г}}$  – число рабочих дней автомобильного парка в году (253, 305, 357 или 365 дней).  
Обще-парковый годовой пробег, км:

$$L_{\text{M}} = A_{\text{c}} \cdot l_{\text{cc}} \cdot 365 \cdot a_{\text{И}}, \quad (14)$$

Количество КР автомобилей по АТП за год:

$$N_{\text{КР}} = \frac{L_{\text{Г}}}{L_{\text{КР}}}, \quad (15)$$

Поскольку для некоторых автомобилей капитальный ремонт не предусмотрен, в таком случае, по следующей формуле, определяется количество списываемых в данном году автомобилей, не подлежащих капитальному ремонту:

$$N_{СП} = \frac{L_{Г}}{L_{КР}}, \quad (16)$$

Годовая программа по ТО-2:

$$N_2 = \frac{L_{Г}}{L_2} - N_{КР}, \quad (17)$$

Для автомобилей, не подлежащих капитальному ремонту:

$$N_2 = \frac{L_{Г}}{L_2}, \quad (18)$$

Годовая программа по ТО-1

$$N_1 = \frac{L_{Г}}{L_1} - N_2 - N_{КР}, \quad (19)$$

Для автомобилей, не подлежащих капитальному ремонту:

$$N_1 = \frac{L_{Г}}{L_1} - N_2, \quad (20)$$

Годовая программа по сезонному обслуживанию:

$$N_{СО} = 2 \cdot A_c, \quad (21)$$

Годовая программа уборочно-моечных работ:

$$N_{М} = \frac{L_{Г}}{L_{М}}, \quad (22)$$

### 3.1.4. Расчет трудоемкости технического обслуживания и ремонта

Уборочно-моечные работы, чел.-ч:

$$T_{М} = N_{М} \cdot t_{М}, \quad (23)$$

ТО-1 и ТО-2, чел.-ч:

$$T_1 = N_1 \cdot t_1, \quad (24)$$

$$T_2 = N_2 \cdot t_2, \quad (25)$$

Сезонного обслуживания, чел.-ч:

$$T_{СО} = N_{СО} \cdot t_2 \cdot 0,2, \quad (26)$$

Текущего ремонта, чел.-ч:

$$T_{ТР} = \frac{N_{СО} \cdot t_{ТР}}{1000}, \quad (27)$$

Трудоемкость вспомогательных работ, чел.-ч:

$$T_{всп} = 0,25 \cdot (T_{М} + T_1 + T_2 + T_{СО} + T_{ТР}), \quad (28)$$

Итоговая трудоемкость технических воздействий, чел.-ч:

$$T = T_{М} + T_1 + T_2 + T_{СО} + T_{ТР} + T_{всп}, \quad (29)$$

**Примечание:** При разномарочном составе автомобильного парка указанные расчёты в разделах 2 и 3 проводятся для каждой марки автомобилей в отдельности, или для каждой технологически совместимой группы автомобилей (например: грузовые, легковые, специальные и т.д.), после чего составляется сводная таблица с рассчитанными показателями по каждой марке или технологической группе.

### 3.1.5. Расчет численности ремонтно-обслуживающих рабочих

#### *Расчет основных рабочих*

Штатная численность рабочих, чел.:

$$P_{\text{шт}} = \frac{T}{\Phi_{\text{шт}}}, \quad (30)$$

Явочная численность рабочих, чел.:

$$P_{\text{я}} = \frac{T}{\Phi_{\text{я}}}, \quad (31)$$

где:  $\Phi_{\text{шт}}$  и  $\Phi_{\text{я}}$  – штатная и явочная численность рабочих АТП (таблица 7, приложение 3.1.9.).

Распределение трудоемкости по видам работ (специальностям рабочих) необходимо представить в курсовом проекте в виде развернутой таблицы, в которой указывается объем работ определенных видов в процентах и чел.ч., а также расчетные и принимаемые значения числа рабочих. Пример таблицы распределения трудоемкости по видам работ приведен в таблице 8 (приложение 3.1.9.). Однако при составлении данной таблицы, необходимо учитывать то, что суммарное количество рабочих должно соответствовать числу рабочих рассчитанных по формуле 30.

Пример распределения трудоемкости работ техническому обслуживанию и ремонту указан в таблице 9 (приложение 3.1.9.), полученной на основе анализа литературы и опытных данных. Также необходимо учесть, что при процентном распределении трудоемкости по видам работ из таблицы 9 (приложение 3.1.9.) сумма всех работ должна равняться 100%.

#### *Расчет вспомогательных рабочих*

Расчет численность вспомогательных рабочих, чел.:

$$P_{\text{всп}} = \frac{P_{\text{шт}} \cdot N_{\text{всп}}}{100}, \quad (32)$$

где:  $N_{\text{всп}}$  – Норматив численности вспомогательных рабочих (таблица 9, приложение 3.1.9.).

Распределение вспомогательных рабочих необходимо так же представить в виде таблицы, а так же рассчитать их штатную и явочную численность, по конкретным специальностям, руководствуясь формулами 30 и 31.

Пример Распределение вспомогательных рабочих с процентным распределением их трудоемкости по каждой специальности представлен в таблице 11 (приложение 3.1.9.).

**Примечание:** При разномарочном составе автомобильного парка все вышеперечисленные в пунктах 4.1 и 4.2 расчеты и таблицы проводятся для каждой марки автомобилей в отдельности, или для каждой технологически совместимой группы автомобилей (например: грузовые, легковые, специальные и.т.д.).

### 3.1.6. Технологическое проектирование зон технического обслуживания и ремонта

ТО-1 в АТП в большинстве случаев выполняется поточным методом, обладающим рядом преимуществ.

Число постов зоны ТО-1 рассчитывается по следующей формуле:

$$n_1 = \frac{\tau_n}{R}, \quad (33)$$

где:  $\tau_n$  – такт поста, время между заменами автомобиля на посту, мин;  
 $R$  – ритм зоны, мин.

$$\tau_n = \frac{t_1 \cdot 60}{P_n} + t_n, \quad (34)$$

где:  $P_n$  – число рабочих на посту ( $P_n = 1 - 2$  чел.);  
 $t_n$  – время замены автомобилей на посту ( $t_n = 0,5 - 1,5$  мин.).

$$R = \frac{\Phi_3 \cdot c \cdot 60}{N_1} = \frac{T_{см} \cdot c \cdot 60}{N_1^c}, \quad (35)$$

где:  $\Phi_3$  – годовой фонд времени при односменной работе (равный фонду времени одного рабочего);

$N_1^c$  – суточная программа ТО-1;

$c$  – число смен работы зоны ( $c = 1 - 2$ );

$T_{см}$  – продолжительность смены, ( $T_{см} = 8$  час.).

$$N_1^c = \frac{N_1}{D_r}, \quad (36)$$

Аналогично рассчитывается число постов в зоне проведения ТО-2. Если ТО-2 выполняется на потоке (численность автомобильного парка свыше 300 автомобилей). При известном числе постов в зоне и принятом (из планировочных соображений) числе постов в линии определяется число поточных линий зоны. При неравномерном распределении программы обслуживания по разным сменам расчет ведется по наиболее нагруженной смене. Если в АТП более двух марок автомобилей, то линии ТО целесообразно специализировать по маркам, например, исходя из грузоподъемности или размеров.

Если ТО-2 планируется выполнять на универсальных постах тупикового (или проездного для автомобильного парка) типа, то за время обслуживания одного автомобиля принимается одна смена (для большегрузных автомобилей – две смены), тогда число постов зоны проведения ТО-2 будет рассчитываться по следующей формуле:

$$n_2 = \frac{N_1 \cdot C_{ТН}}{D_{рз} \cdot c}, \quad (37)$$

где:  $D_{рз}$  – число дней работы зоны в году (соответствует числу рабочих дней автомобильного парка в году);

$C_{ТН}$  – технологически необходимое среднее число смен для выполнения ТО-2 (1 или 2 смены, реже – 0,5 смены).

Число постов в зоне текущего ремонта:

$$n_{ТР} = \frac{T_{ТР}^n \cdot K_{нп}}{\Phi_3 \cdot c \cdot P_n \cdot \eta}, \quad (38)$$

где:  $T_{ТР}^n$  – трудоемкость постовых работ ТР (определяется суммированием трудоемкости постовых работ из таблицы 9 (приложение 3.1.9.) или умножением общей трудоемкости ТР на коэффициент постовых работ  $B = 0,36 \dots 0,45$ );

$K_{нп}$  – коэффициент неритмичности подачи автомобилей на ремонт ( $K_{нп} = 1,2 - 1,5$ );

$\Phi_3$  – годовой фонд времени рабочего места при односменной работе (равный фонду времени одного рабочего 2070 ч);

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста  $\eta = 0,75 - 0,9$ ).

После определения числа постов зоны подбирается основное современное технологическое оборудование (инструмент не включается) и определяется ориентировочная площадь зоны,  $m^2$ :

$$F_3 = (f_{авт} \cdot n_n + F_{об}) \cdot K_n, \quad (39)$$

где:  $f_{авт}$  – площадь горизонтальной проекции автомобиля (рассчитывается согласно размеров конкретного автомобиля),  $m^2$ ;

$n_n$  – расчетное число постов в зоне, шт.;

$F_{об}$  – суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования, расположенного вне территории постов или линий,  $m^2$ ;

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки оборудования и постов (для зон ТО и ТР  $K_n = 4,5 - 6$ ).

**Примечание:** При разномарочном составе автомобильного парка все вышеперечисленные расчеты проводятся для каждой марки автомобилей в отдельности, или для каждой технологически совместимой группы автомобилей (например: грузовые, легковые, специальные и т.д.).

### 3.1.7. Технологическое проектирование производственных отделений

На основании распределения трудоемкости текущего ремонта и ТО-2 (таблица 9, приложение 3.1.9.) и соответственно числа рабочих в отделениях выбирается их основное технологическое и вспомогательное оборудование. Затем по следующей формуле определяется ориентировочная площадь:

$$F_{\text{отд}} = (F_{\text{об}} \cdot K_n), \quad (40)$$

После чего составляется сводная таблица экспликации оборудования, в которой указывается: наименование оборудования, модель оборудования, краткая характеристика, количество, площадь, мощность и стоимость. Пример такой таблицы приведен в приложении (таблица 12, приложение 3.1.9.).

### 3.1.8. Выводы по разделу

Выводы по разделу проекта является разработка первого листа графической части, а именно план проектируемого автомобильного транспортного предприятия (СТО) выполненного на листе формата А1. При проектировании плана АТП (СТО) обучающемуся необходимо руководствоваться следующими рекомендациями:

- технологическую планировку участка, отделения АТП, выполняют согласно принятой технологии и организации работы подразделений и определенным ориентировочным площадям;

- планировку целесообразно производить на компьютере в специальных программных пакетах САПР (Система автоматизированного проектирования) в масштабе 1:100 или 1:200;

- нанесение меток колонн производственного корпуса согласно строительным нормам и правилам (СНиП);

- при проектировании ширины внутри гаражных проездов, расстояния между автомобилями, автомобилями и колоннами, стенами и т.д. следует руководствоваться рекомендациями литературы по проектированию АТП.

- при размещении оборудования следует учитывать удобство реализации технологического процесса ТО и ТР автомобилей: расстояние отделений и складов от зон ТО-2 и ТР, возможность применения подъемно-транспортного оборудования, освещенность зон и отделений, соседство отделений пожарной безопасности, наличие однотипного оборудования в зоне ТО-2 при универсальном тупиковом методе обслуживания (или все каналы, или все подъемники) и другие особенности.

### 3.1.9. Приложение

(справочные таблицы по расчетно-технологической части курсового проекта)

Таблица 1

Нормативы пробега автомобильного парка до КР и трудоемкость  
ТО и ТР для 1 категории условий эксплуатации

Автомобильный парк	Модели	Пробег до КР, тыс.км	ЕО чел.ч.	Трудоемкость		
				ТО-1 чел.ч.	ТО-2 чел.ч.	ТР, чел.ч. тыс.км
1	2	3	4	5	6	7
<u>Легковые автомобили:</u>						
малого класса	LADA, ВАЗ, УАЗ	125	0,3	2,3	9,2	2,8
среднего класса	ГАЗ-24	300	0,35	2,5	10,5	3,0
<u>Автобусы:</u>						
особо малые	РАФ-2203	260	0,5	4,0	15,0	4,5
малого класса	ПАЗ-672	320	0,7	5,5	18,0	5,3
	КавЗ-685	250	0,7	5,5	18,0	5,5
среднего класса	ЛАЗ-695Н	360	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-697Н(Р)	400	0,8	5,8	24,0	6,5
	ЛАЗ-695НГ	360	0,95	6,6	25,8	6,6
большого класса	ЛиАЗ-677М	380	1,0	7,5	31,5	6,8
	ЛиАЗ-677Г	380	1,15	7,9	32,7	7,0
<u>Грузовые автомобили</u> <u>грузоподъемность, т:</u>						
от 0,3 до 1,0	ИЖ-27151	100	0,2	2,2	7,2	2,8
от 1,0 до 3,0	ЕрАЗ-762	160	0,3	1,4	7,6	2,9
	УАЗ-451	180	0,3	1,5	7,7	3,6
	ГАЗ-52	175	0,4	2,1	9,0	3,6
от 3,0 до 5,0	ГАЗ-53А	250	0,42	2,2	9,1	3,7
от 5,0 до 8,0	ЗИЛ-130	300	0,45	2,7	10,8	3,6
	ЗИЛ-138	300	0,6	2,9	11,8	3,8
	ЗИЛ-138А	300	0,6	3,5	12,6	4,0
	КАЗ-608	150	0,35	3,5	11,6	4,6
от 8 и более	КАЗ-608В	150	0,55	3,8	16,5	6,0
	МАЗ-5335	320	0,3	3,2	12,0	5,8
	МАЗ-500А	250	0,3	3,4	13,8	6,0
	КамАЗ-5320	300	0,5	3,5	14,5	8,5
	КрАЗ-257	250	0,5	3,5	14,7	6,2
<u>Прицепы и полуприцепы:</u>						
одноосные до 3 т	все	100	0,1	0,4	2,1	0,4
двухосные до 8 т	все	100	0,25	0,9	5,0	1,3
то же 8 т и более	ГКБ-8350	200	0,3	1,45	6,0	1,9
полуприцепы	КАЗ-717	110	0,2	0,8	4,2	1,1
	МАЗ-5232В	190	0,3	1,0	5,0	1,5
	МАЗ-9397	320	0,3	1,0	5,0	1,5

Таблица 2

Периодичность технического обслуживания автомобильного парка  
для 1 категории условий эксплуатации

Автомобили	Нормативная периодичность, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16000
Автобусы	3500	14000
Грузовые автобусы на базе грузовых автомобилей	3000	12000

**Примечания:** 1. Периодичность ТО прицепов и полуприцепов равна периодичности для грузовых автомобилей-тягачей. 2. Периодичность замены масел уточняется в зависимости от типов и конструктивных особенностей агрегатов, а также марки масла

Таблица 3

Нормы простоя автомобильного парка в ТО и ремонте

Автомобильный парк	ТО и ТР в АТП, дней/тыс., км	КР на АРЗ, дней
Легковые автомобили	0,3-0,4	18
Автобусы особо малого и среднего классов	0,3-0,5	20
Автобусы большого класса	0,5-0,55	25
Грузовые автомобили особо малой, малой и средней грузоподъемности	0,4-0,5	15
Грузовые автомобили большой и особо большой грузоподъемности	0,5-0,55	22
Прицепы и полуприцепы	0,1-0,15	-

Таблица 4

Классификация категорий условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д <sub>1</sub>	Д <sub>2</sub>	Д <sub>3</sub>	Д <sub>4</sub>	Д <sub>5</sub>	Д <sub>6</sub>
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный	I	II				
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный	II		III		IV	V
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный						
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

**Примечания:** тип дорожного покрытия: Д<sub>1</sub> – цементбетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д<sub>2</sub> – битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д<sub>3</sub> – щебень (гравий) без обработки, дёгтебетон; 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, лежневые и бревенчатые покрытия; Д<sub>6</sub> – естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Таблица 5

Коэффициент корректирования нормативов пробега  
автомобильного парка до КР, периодичности ТО, трудоемкости ТО и ТР.

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих			
	пробег до КР	периодичность ТО	трудоемкость ТО	трудоемкость ТР
1	2	3	4	5
Коэффициент $K_1$				
Категории условий эксплуатации: I	1,0	1,0	–	1,0
II	0,9	0,9	–	1,1
III	0,8	0,8	–	1,2
IV	0,7	0,7	–	1,4
V	0,6	0,6	–	1,5
Коэффициент $K_2$				
Подвижной состав: базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	–	1,0	1,0
седельный тягач	0,95	–	1,1	1,1
автомобиль с одним прицепом	0,9	–	1,15	1,15
автомобиль с двумя прицепами	0,85	–	1,2	1,2
автомобиль-самосвал при работе на расстояниях свыше 5 км	0,85	–	1,15	1,15
автомобиль-самосвал с одним прицепом или при работе на коротких расстояниях (до 5 км)	0,8	–	1,2	1,2
автомобиль-самосвал с двумя прицепами	0,75	–	1,25	1,25
Специализированные автомобили	–	–	1,1-1,2	1,1-1,2
Коэффициент $K_3$				
Климатические районы: умеренный	1,0	1,0	–	1,0
умеренно-тёплый, умеренно-тёплый влажный, тёплый влажный	1,1	1,0	–	0,9
жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	–	1,1
умеренно холодный	0,9	0,9	–	1,1
холодный	0,8	0,9	–	1,2
очень холодный	0,7	0,8	–	1,3
Коэффициент $K_4$ и $K'_4$				
Пробег автомобиля с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	$K_4$ (продолжительность простоя в ТО и ремонте, $K'_4$ )			
грузовые автомобили: до 0,25	–	–	–	0,4(0,7)
от 0,25 до 0,50	–	–	–	0,7(0,7)
от 0,50 до 0,75	–	–	–	1,0(1,0)
от 0,75 до 1,00	–	–	–	1,2(1,2)

от 1,00 до 1,25	–	–	–	1,3(1,3)
от 1,25 до 1,50	–	–	–	1,4(1,3)
от 1,50 до 1,75	–	–	–	1,6(1,3)
от 1,75 до 2,00	–	–	–	1,9(1,3)
свыше 2,00	–	–	–	2,1(1,3)
автобусы: до 0,25	–	–	–	0,5(0,7)
от 0,25 до 0,50	–	–	–	0,8(0,7)
от 0,50 до 0,75	–	–	–	1,0(1,0)
от 0,75 до 1,00	–	–	–	1,3(1,3)
от 1,00 до 1,25	–	–	–	1,4(1,4)
от 1,25 до 1,50	–	–	–	1,5(1,4)
от 1,50 до 1,75	–	–	–	1,8(1,4)
от 1,75 до 2,00	–	–	–	2,1(1,4)
свыше 2,00	–	–	–	2,5(1,4)
легковые автомобили: до 0,25	–	–	–	0,4(0,7)
от 0,25 до 0,50	–	–	–	0,7(0,7)
от 0,50 до 0,75	–	–	–	1,0
от 0,75 до 1,00	–	–	–	1,4
от 1,00 до 1,25	–	–	–	1,5
от 1,25 до 1,50	–	–	–	1,6
от 1,50 до 1,75	–	–	–	2,0
от 1,75 до 2,00	–	–	–	2,2
свыше 2,00	–	–	–	2,5
Коэффициент $K_5$				
Число автомобилей в АТП: до трех технологически совместных групп автомобильного парка: до 100	–	–	1,15	1,15
от 100 до 200	–	–	1,05	1,05
от 200 до 300	–	–	0,95	0,95
от 300 до 600	–	–	0,85	0,85
свыше 600	–	–	0,80	0,80
для трех технологически сов- местных групп автомобильного парка: до 100	–	–	1,20	1,20
от 100 до 200	–	–	1,10	1,10
от 200 до 300	–	–	1,00	1,00
от 300 до 600	–	–	0,90	0,90
свыше 600	–	–	0,85	0,85
более трех технологически сов- местных групп автомобильного парка: до 100	–	–	1,30	1,30
от 100 до 200	–	–	1,20	1,20
от 200 до 300	–	–	1,10	1,10
от 300 до 600	–	–	1,05	1,05
свыше 600	–	–	0,95	0,95

Таблица 6

Распределение автомобильного парка по технологически совместимым группам при производстве ТО и ТР

Автомобильный парк	Технологически совместимые группы по типам и базовым маркам автомобильного парка				
	1	2	3	4	5
Легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили	LADA BAZ	УАЗ ГАЗ ГАЗель	ПАЗ КАВЗ ГАЗ	ЛАЗ(карб.) ЛиАЗ ЗИЛ УРАЛ	ЛАЗ(диз.) МАЗ КамАЗ КрАЗ

Таблица 7

Годовые фонды времени ремонтных рабочих

Профессии рабочих	Годовой фонд времени, ч	
	$\Phi_{шт}$	$\Phi_{я}$
1. Мойщики и уборщики автомобильного парка	1860	2070
2. Слесари по ТО и ремонту, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	1840	2070
3. Слесари по ремонту системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	1820	2070
4. Маляры	1610	1830

Таблица 8

Форма таблицы распределения трудоемкости ТР автомобильного парка по видам работ и производственным отделениям

Работы	Легковые автомобили	Годовой объем работ	Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5
....	....	....	....	....

Таблица 9

Примерное распределение трудоемкости ТР в процентах по видам работы

Работы	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
<u>Постовые работы:</u> диагностические	1,5-2,5	1,5-2	1,5-2	1,5-2,5
регулирующие	3,5-4,5	1,5-2	1,0-1,5	0,5-1,5
разборочно-сборочные	28-32	24-28	32-37	28-31
сварочно-жестяничные	6-8	6-7	1-2	9-10
малярные	6-10	7-9	4-6	5-7
<b>Итого:</b>	45-57	40-48	39-51	44-53
<u>Участковые работы:</u> агрегатные	13-15	16-18	18-20	—
слесарно-механические	8-10	7-9	11-13	12-14
электротехнические	4-5,5	8-9	4,5-7	1,5-2,5

аккумуляторные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	–
ремонт системы питания	2-2,5	2,5-3,5	3-4,5	–
шиномонтажные	2-2,5	2,5-3,5	0,5-1,5	1,5-2,5
вулканизационные	1-1,5	0,5-1,5	0,5-1,5	1,5-2,5
кузнечно-рессорные	1,5-2,5	2,5-3,5	2,5-3,5	8-10
медницкие	1,5-2,5	1,5-2,5	1,5-2,5	0,5-1,5
сварочные	1-1,5	1-1,5	0,5-1	3-4
жестяницкое	1-1,5	1-1,5	0,5-1	0,5-1,5
арматурные	3,5-4,5	4-5	0,5-1,5	0,5-1,5
деревообрабатывающие	–	–	2,5-3,5	16-18
обойные	3,5-4,5	2-3	1-2	–
<b>Итого:</b>	43-55	49-63	47-63	45-68
<b>Всего:</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Таблица 10

Норматив численности вспомогательных рабочих в процентах к численности производственных рабочих

Списочная численность производственных рабочих, чел.	Норматив численности вспомогательных рабочих, %
До 50	30
От 50 до 60	29
От 60 до 70	28
От 70 до 80	27
От 80 до 100	26
От 100 до 120	25
От 120 до 150	24
От 150 до 180	23
От 180 до 220	22
От 220 до 260	21
Свыше 260	20

Таблица 11

Распределение вспомогательных рабочих по специальностям

Специальность вспомогательных рабочих	Трудоёмкость		Численность, чел.	
	%	чел.- ч	штатная	явочная
1. Электромонтеры	12			
2. Токари, фрезеровщики и прочие станочники	5			
3. Слесари по оборудованию	9			
4. Слесари по отоплению, водопроводу, канализации, системы подогрева двигателя на стоянке	18			
5. Кузнецы	1			
6. Сварщики	2			
7. Плотники и ремонтно-строительные рабочие	8			

8. Прочие специальности: кладовщики, инструментальщики, подносчики деталей, перегонщики, компрессорщики, разнорабочие	45			
---	----	--	--	--

Таблица 12

Примерная площадь участков

Участки, м <sup>2</sup>	Число работающих в смену, чел.							
	1	2	3	4	5-6	7-8	9-10	св.11
агрегатный	–	–	54	63	81	108	180	216
слесарно-механический	–	–	54	63	81	95	108	–
электротехнический	14	18	27	36	54	72	–	–
аккумуляторный	36	54	–	–	–	–	–	–
топливной аппаратуры	14	18	27	36	–	–	–	–
шиномонтажный	27	36	54	–	–	–	–	–
вулканизационный	18	27	36	–	–	–	–	–
кузнечно-рессорный	27	36	54	72	95	–	–	–
медницкий	18	27	36	45	54	–	–	–
сварочный	18	27	36	–	–	–	–	–
жестяницкий	18	27	36	–	–	–	–	–
арматурный	14	18	27	36	–	–	–	–
деревообрабатывающий	27	36	54	63	72	–	–	–
обойный	27	36	54	–	–	–	–	–
малярный	18	27	36	–	–	–	–	–

## 3.2. Методические рекомендации по выполнению разработки технологического процесса восстановления детали

### 3.2.1. Назначение восстанавливаемой детали

В начале второго раздела курсового проекта обучающемуся следует описывать назначение, конструкцию ремонтируемого узла или детали, дать характеристику материала, из которого изготовлена данная деталь или узел (его особенности, твердость материала и т.д.), а так же описать конструкцию или механизм, в который входит рассматриваемая деталь и расписать особенности ее эксплуатации. После чего приводится схема детали или узла с обозначением основных деталей и описанием их взаимодействия во время работы.

### 3.2.2. Характеристика условия работы восстанавливаемой детали

Основываясь на описании конструкции или механизма, в который входит рассматриваемая деталь или узел, и принципа его воздействия, необходимо дать подробную характеристику условий, в которых работает восстанавливаемая деталь; проанализировать характер нагрузок, действующих на изнашиваемые поверхности; привести данные о среде в которой работают трущиеся поверхности; указать вид трения (качения, скольжения, качения с проскальзыванием), ведущий и сопутствующие виды изнашивания (абразивное, усталостное, гидроабразивное, газоабразивное, эрозионное, кавитационное, схватывание, окисление, фреттинг-коррозия, водородный износ, деформирование, тепловое, электроэрозионное или коррозионное разрушение.). Необходимо также рассмотреть работу и взаимодействия рассматриваемой детали или узла с другими сопряженными деталями, описывать нагрузки, которые возникают при работе рассматриваемой детали или узла.

### 3.2.3. Анализ дефектов восстанавливаемой детали

В данном подразделе рассматриваются возможные неисправности и дефекты восстанавливаемой детали, а также их причины их появления и методы устранения и восстановления. Затем рассматривается последовательность выполнения и содержание операций по дефектовке рассматриваемой детали, перечисляются способы обнаружения возможных дефекты детали, в необходимом порядке. Подраздел по возможности должен быть иллюстрирован фотографиями дефектов. После чего рекомендуется свести все дефекты в таблицу по следующей форме:

Таблица 3.1

Карта дефектов на деталь....

Обозначение на эскизе	Наименование дефектов	Способ установления дефекта и измерительные инструменты	Деталь			
			Материал			
			Размеры, мм			Рекомендации по устранению дефекта
			Номинальный	Допустимый без ремонта	Допустимый для ремонта	
1	2	3	4	5	6	7
1	Дефект №1	Микрометр 100-150мм. Замер в двух перпендикулярных плоско стях по максимальному и миним. диаметрам	$\phi 125^{-0,03}$	Более $\phi 124,94$	Менее $\phi 124,94$	Восстановление гальванически м натиранием, напылением, наплавкой

На основании данного подраздела строится ремонтный чертёж детали.

### 3.2.4. Разработка технологического процесса восстановления детали

Технологический процесс ремонта – это комплекс операций, направленных на восстановление работоспособности заданной детали.

Перед проектированием технологического процесса необходимо знать, какие поверхности могут быть повреждены в процессе эксплуатации детали, а также их номинальные размеры с допусками, параметры шероховатости и взаимного расположения поверхностей. Все эти данные берутся из карты дефектовки детали.

Технологический процесс ремонта включает, как и общие операции для разных типов деталей, так и специфические, определяемые конструкцией детали и её функциональным назначением.

Так, все детали в машиностроении делятся на 5 типов:

1. *Валы*
2. *Корпуса*
3. *Зубчатые колёса*
4. *Рычаги*
5. *Втулки и крышки*

Ниже представлены типовые технологические процессы для ремонта деталей каждого типа, на основе которых обучающемуся в курсовом проекте необходимо спроектировать технологический процесс восстановления заданной детали.

Несмотря на различие операций в общем случае можно выделить такие основные этапы, схожие для всех типов деталей:

1. *Очистка детали от загрязнений и смазки.*
2. *Определение возможных дефектов детали.*
3. *Предварительная механическая обработка повреждённых поверхностей до выведения следов износа, либо возможных дефектов.*
4. *Нанесение нового слоя материала каким-либо методом сварки или наплавки.*
5. *Черновая обработка наплавленных поверхностей для снятия наплавочной корки до размеров, близких к номинальным.*
6. *Чистовая обработка ремонтируемых поверхностей до номинальных размеров, шероховатости и взаимного расположения поверхностей.*
7. *Слесарная обработка для удаления заусенцев и прочих недостатков, возникающих в процессе механической обработки.*
8. *Очистка детали от остатков смазочно-охлаждающей жидкости.*
9. *Контроль всех размеров детали.*

Ниже представлены типовые технологические процессы восстановления основных типов деталей, от которых необходимо отталкиваться при разработке технологического процесса восстановления для конкретной детали, в связи с этим для конкретных деталей технологические процессы могут отличаться от представленных.

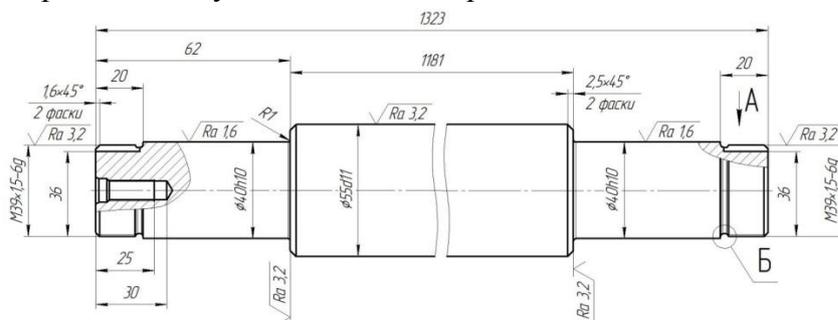


Рис. 3.1 – Деталь типа «Вал»

Технологический процесс восстановления деталей типа «Вал»:

1. Мойка детали
2. Дефектовка детали
3. Токарная операция
4. Наплавочная операция
5. Токарная операция
6. Фрезерная (если имеются шлицы или шпоночные пазы)
7. Шлифовальная (цилиндрические поверхности)
8. Шлифовальная (зубья, если есть зубчатый венец)
9. Слесарная
10. Моечная
11. Контрольная

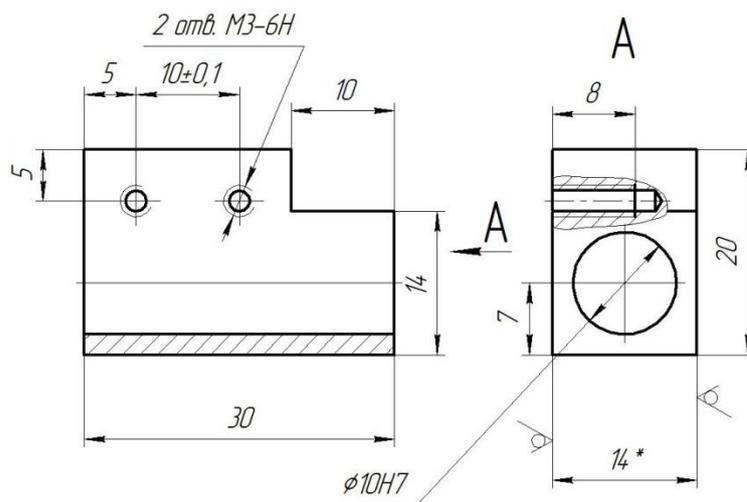


Рис. 3.2 – Деталь типа «Корпус»

Технологический процесс восстановления детали типа «Корпус»:

1. Мойка
2. Дефектовка
3. Фрезерная, либо расточная операция
4. Наплавочная
5. Черновое фрезерование
6. Черновое растачивание
7. Чистовое фрезерование
8. Чистовое растачивание
9. Сверление крепёжных отверстий
10. Шлифование, либо хонингование основных отверстий
11. Слесарная
12. Моечная
13. Контрольная

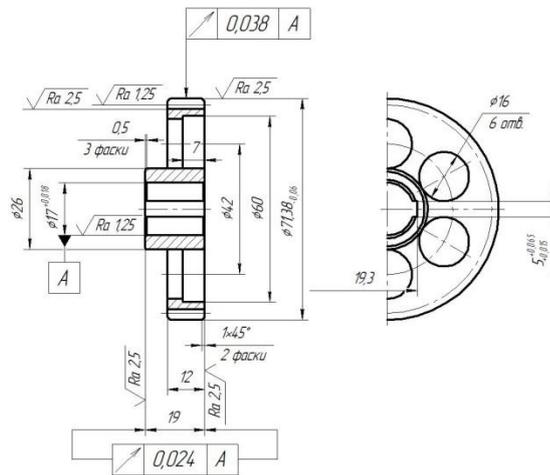


Рис 3.3 – Деталь типа «Колесо зубчатое»

Технологический процесс восстановления деталей типа «Колесо зубчатое»:

1. Мойка
2. Дефектовка
3. Токарная
4. Наплавочная
5. Токарная (торцы, внешние и внутренние цилиндрические поверхности)
6. Протяжная
7. Сверлильная (периферийные отверстия)
8. Зубообработка
9. Шлифовальная (внутренней поверхности)
10. Зубошлифовальная, либо зубошвинговальная
11. Слесарная
12. Моечная
13. Контрольная

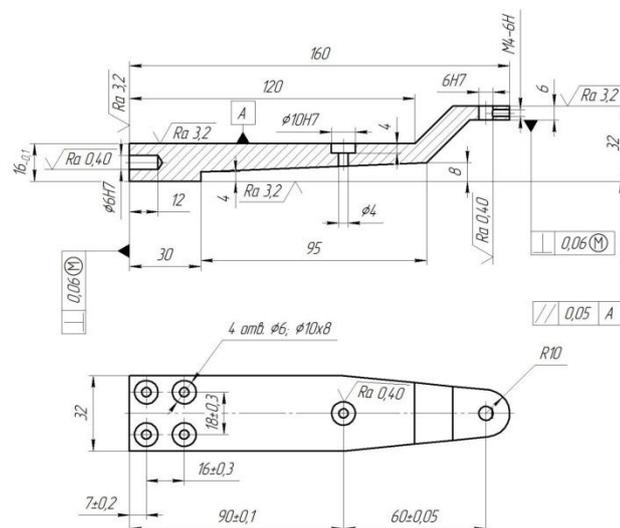


Рис 3.4 – Деталь типа «Рычаг»

Технологический процесс восстановления деталей типа «Рычаг»:

1. Мойка
2. Дефектовка
3. Фрезерная, либо расточная
4. Наплавочная
5. Черновое фрезерование

6. Черновое растачивание
7. Чистовое фрезерование
8. Чистовое растачивание
9. Сверление крепёжных отверстий
10. Слесарная
11. Моечная
12. Контрольная

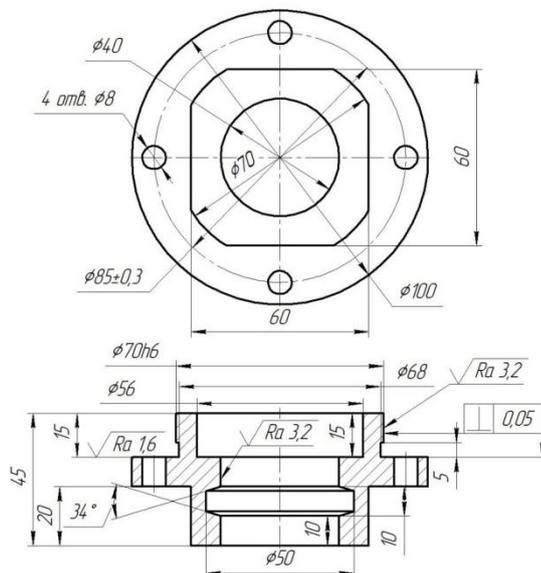


Рис. 3.5 – Деталь типа «Крышка»

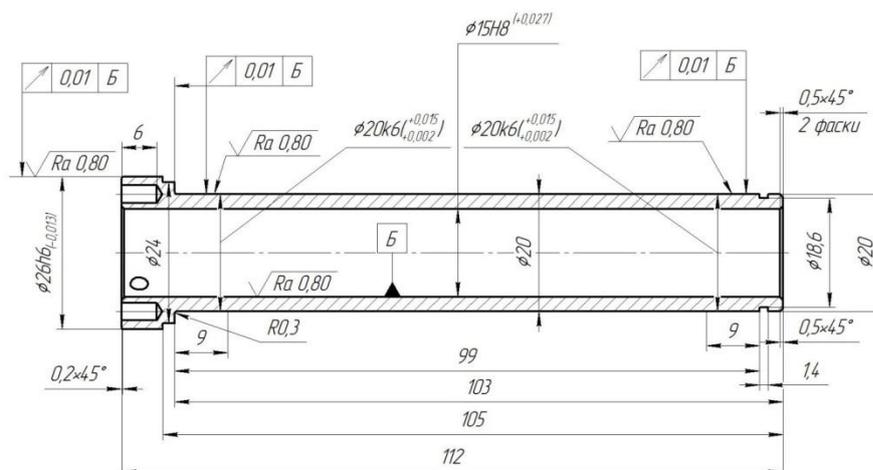


Рис. 3.6 – Деталь типа «Втулка»

Детали типов «Крышка» и «Втулка» по своим конструктивным особенностям, применяемому оборудованию и инструменту относятся к одному классу, поэтому технологический процесс ремонта для них одинаков.

Технологический процесс восстановления деталей типа «Крышка» и «Втулка»:

1. Мойка
2. Дефектовка
3. Токарная
4. Наплавочная
5. Токарная
6. Сверлильная (периферийные отверстия)
7. Фрезерная (пазы, лыски и т.п.)
8. Шлифовальная

9. Слесарная
10. Моечная
11. Контрольная

Разработка технологического процесса детали заканчивается составлением перечня оборудования и инструментов, применяемых на каждом этапе технологического процесса восстановления, которые сводятся в таблицу в произвольной форме.

### **3.2.5. Выводы по разделу**

Выводы по второму разделу курсового проекта является разработка ремонтного чертеж детали или узла, который представляет собой чертеж детали или узла конкретного автомобиля подверженного наиболее частому выходу из строя согласно заданию на курсовое проектирование. На чертеже должна быть изображена деталь или узел автомобиля с указанием его основных размеров и основных дефектов подлежащих восстановлению или ремонту. Дефекты детали указанные на чертеже, должны быть так же представлены в виде таблицы с указанием предельных размеров дефектов и способов восстановления или ремонта дефектов. Так же на листе могут быть представлены основные технические условия на дефекты детали или узла. Ремонтный чертеж детали или узла выполняется на одном листе формата А1.

# Приложение

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»  
Финансово-технологический колледж

Проект допущен к защите  
Директор Финансово-  
технологического колледжа  
ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ  
\_\_\_\_\_ Г.Н. Митрофанова

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Тема: Проектирование АТП на 25 автомобилей с разработкой технического процесса  
восстановления, клапанов автомобиля LADA Granta

ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и  
агрегатов автомобилей, квалификация - техник

Руководитель курсового  
проекта  
Тормозов Данила Дмитриевич  
Обучающийся  
Иванов Иван Иванович  
Курс   3    
Группа   ТО-20301    
Проект защищен  
«  »    20   г.  
с оценкой   

Саратов 20   г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»  
Финансово-технологический колледж

**Задание на курсовой проект**

по профессиональному модулю ПМ.01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей, квалификация техник

Тема: Проектирование АТП на 25 автомобилей с разработкой технического процесса восстановления, клапанов автомобиля LADA Granta.

Исходные данные к работе: Назначение предприятия: АТП.

Списочное число автомобилей по маркам: LADA Granta - 25 автомобилей.

Среднесуточный пробег автомобилей: LADA Granta – 230 км.

Дополнительные исходные данные:

Преобладающая категория условий эксплуатации автомобилей – I.

- Основные эксплуатационные показатели работы автомобилей: число дней работы автомобилей в году – 365; число дней работы зон обслуживания и ремонта в году – 365; продолжительность смен – 8 часов; число смен – 1.
- Нормативный пробег автомобилей: LADA Granta - 285000км..
- Нормативная продолжительность пребывания автомобилей в обслуживании и ремонте: LADA Granta - 30 дней.
- Нормативная трудоемкость:
- LADA Granta: ТО-1(0,1), ТО-2 (14,4), ТР(11,8).
- Коэффициенты корректирования нормативов технического обслуживания и ремонта автомобильного парка:
- LADA Granta К1-1,0; К2-0,95; К3-1,0; К4-1,4; К5-1,05;

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

Руководитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (ФИО)

Срок сдачи обучающимся законченной работы «\_\_» \_\_\_\_ 20\_ г.

Исполнитель  
Обучающийся группы \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись) (ФИО)

## СОДЕРЖАНИЕ

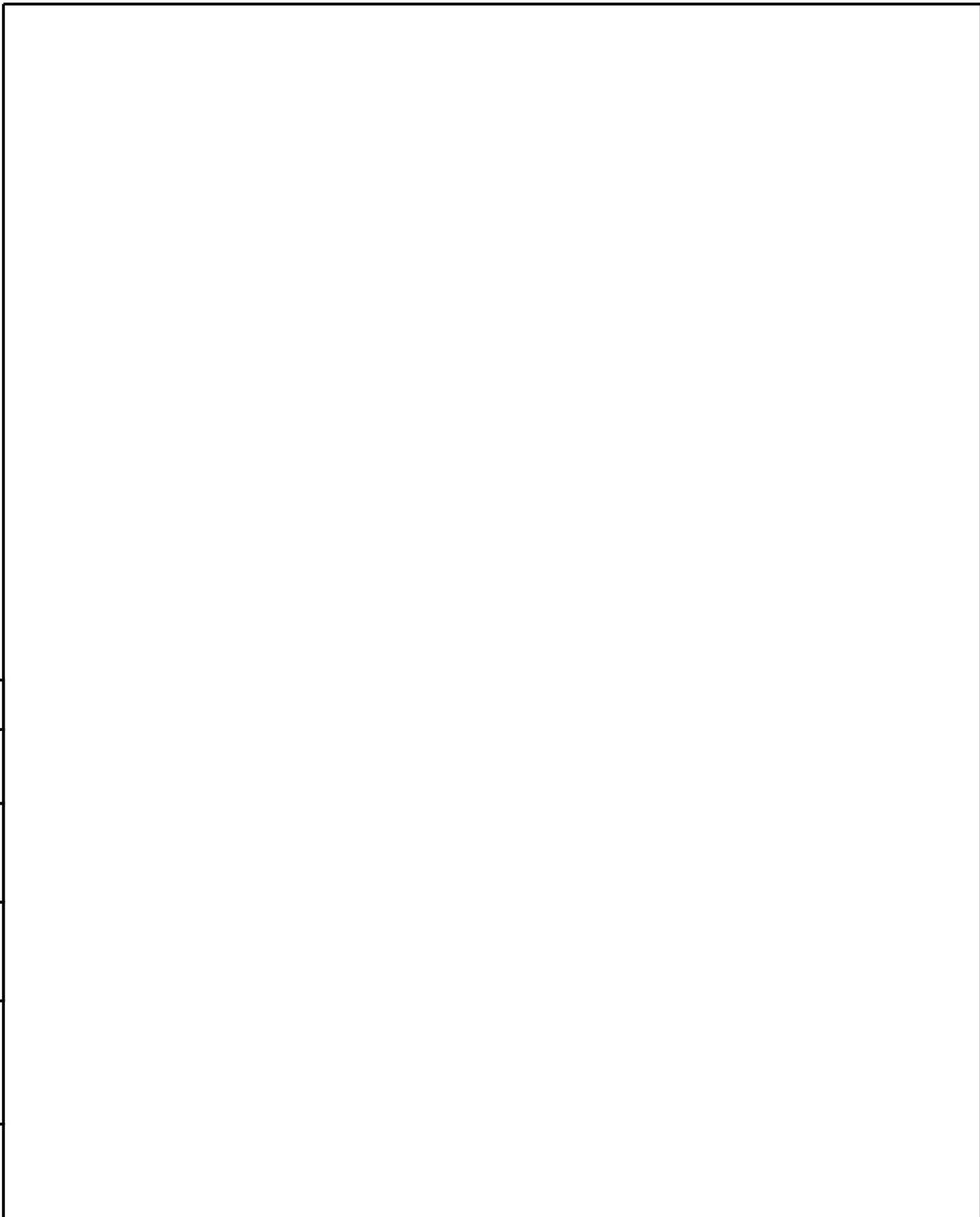
Введение.....	2
1. Расчетно-технологическая часть.....	3
1.1 Выбор и обоснование исходных данных.....	3
1.2 Выбор и корректирование норматив технического обслуживания и ремонта.....	4
1.3 Расчет годовой производственной программы по количеству работ по техническому обслуживанию и ремонту.....	7
1.4 Расчет трудоемкости технического обслуживания и ремонта.....	10
1.5 Расчет численности ремонтно-обслуживающих рабочих.....	12
1.6 Технологическое проектирование зон технического обслуживания и ремонта.....	15
1.7 Технологическое проектирование производственных отделений.....	18
2. Разработка технологического процесса восстановления детали.....	19
2.1 Назначение восстанавливаемой детали.....	20
2.2. Характеристика условий работы восстанавливаемой детали.....	21
2.3 Анализ дефектов восстанавливаемой детали.....	25
2.4 Разработка технологического процесса восстановления детали.....	26
Заключение.....	28
Список использованных источников.....	29

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кузнецов, А.С. Малое предприятие автосервиса: Организация, оснащение, эксплуатация [Текст] / А. С. Кузнецов, Н. В. Белов. - М. : Транспорт, 2017. - 303 с.
2. Смехов, А. А. Маркетинговые модели транспортного рынка [Текст] / А. А. Смехов. - М. : Транспорт, 2017. - 120 с.
- 3 Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Текст] / М-во автомоб. трансп. РСФСР. - М. : Транспорт, 2016. - 78 с.
- 4 Бычков, В. П. Экономические вопросы в дипломных проектах [Текст] :учеб. пособие / В. П. Бычков ; ВГЛТА - Воронеж, 2016. - 103 с.
- 5 Лебедев, Г. С. Проектирование авторемонтных предприятий [Текст] :учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности 190601 - Автомобили и автомобильное хозяйство / Г. С. Лебедев, Д.И. Станчев, В. М. Шиповский ; ВГЛТА - Воронеж, 2017- 210 с.
- 6 Шумик, С. В. Техническая эксплуатация автотранспортных средств: Курсовое и дипломное проектирование [Текст] : учеб. пособие /СВ. Шумик, М. М. Ботьбас, Е. И. Петухов ; - Минск. : Высш. шк., 2016. - 206 с.
- 7 Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания [Текст] : учеб. для вузов / Г. М. Напольский. - М. : Транспорт, 2016. - 271 с.

Согласовано


Име. № подл.	Подп.	И дата	Взам. инв. №



КП.23.02.07.33.01.РПЗ.01

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Иванов И.И.			
Проверил		Тормозов Д.Д.			
Н.контр		Тимофеев С.В.			
Утв.		Тормозов Д.Д.			

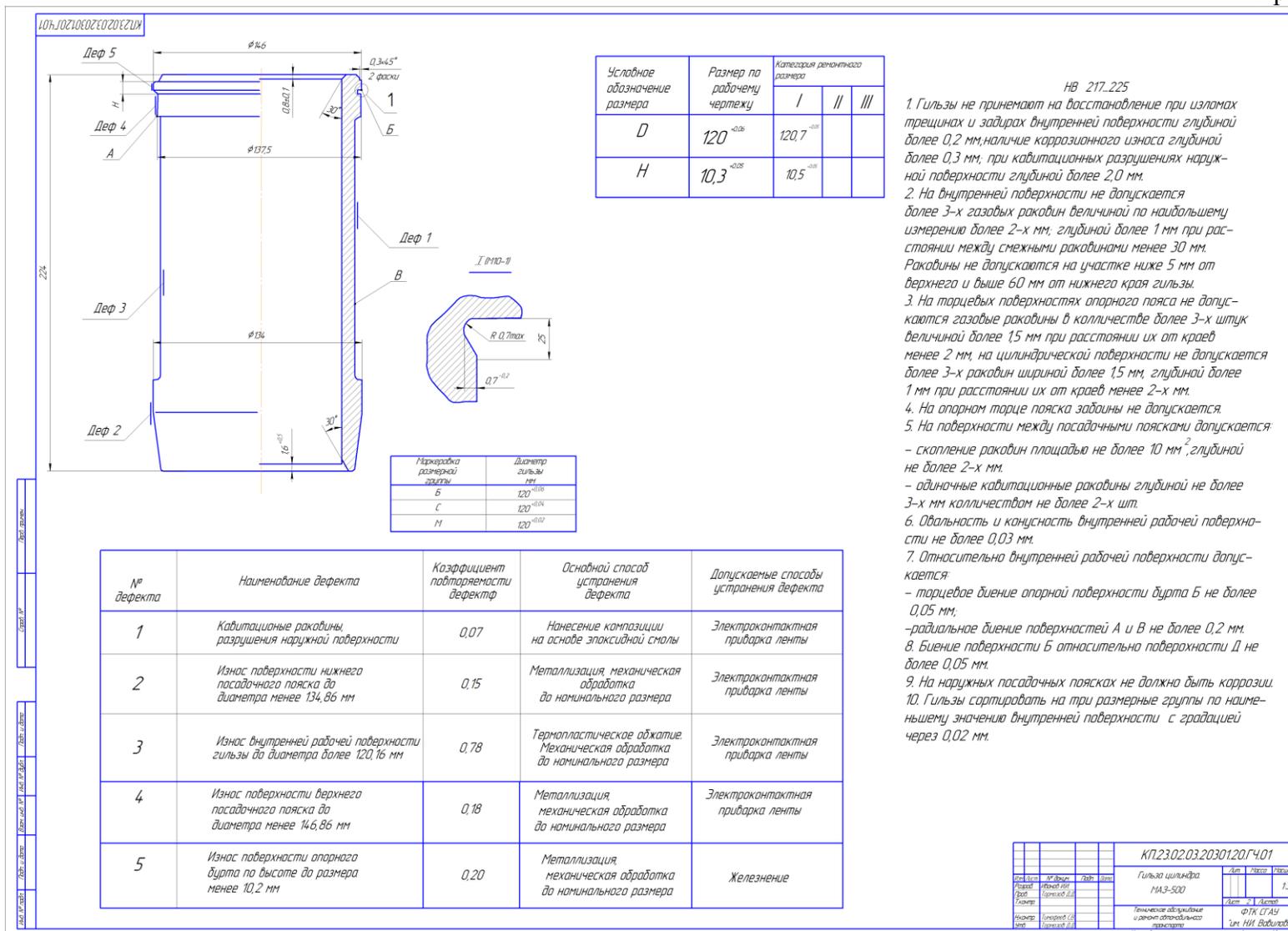
Стадия	Лист	Листов
КП	1	2
ФТК СГАУ «им. Н. И. Вавилова»		

Копировал:

Формат А4







**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**Саратовский государственный аграрный университет**  
**имени Н.И. Вавилова**  
**Финансово-технологический колледж**

**РЕЦЕНЗИЯ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

Обучающегося \_\_\_\_\_  
ФИО

группы ТО-20301, специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей  
по профессиональному модулю \_\_\_\_\_  
название модуля

Тема курсового проекта: \_\_\_\_\_  
Руководитель Тормозов Данила Дмитриевич

**1. Оценка актуальности, значимости темы, рациональности структуры работы и ее соответствия теме:** обучающийся приводит аргументы в защиту проблематики выбранной темы исследования.

Проект выполнена на актуальную тему, так как позволяет применить все полученные навыки, по процессу технического обслуживания и ремонта, а также разработка технологического процесса полного восстановления детали.

**2. Оценка степени раскрытия темы, выполнения цели, задания, отношение обучающегося к сбору материала и подготовке работы, уровня освоения общих компетенций обучающегося:** Проект носит прикладной характер, тема раскрыта полностью, цель и задачи достигнуты.

**В ходе написания курсового проекта обучающийся освоил общие компетенции:**

*ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;*

*ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами. с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;*

*ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности с \_\_\_\_\_ уровнем освоения.*

**3. Характеристика работы по всем разделам, оценка аналитических способностей обучающегося:** Проект имеет грамотно изложенный первый раздел, правильную последовательность выполнения заданий по проведению ТО и ремонта автомобильного парка.

Во втором разделе описана правильная последовательность процесса восстановления деталей.

Правильно выполнена графическая часть Проекта.

Проект написан грамотным литературным языком, оформление полностью соответствуют действующим государственным стандартам и методическим указаниям.

**В ходе написания курсового проекта обучающимся освоены профессиональные компетенции:**

*ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;*

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;

ПК 3.1. Осуществлять диагностику трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;

ПК 3.2. Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей согласно технологической документации с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;

ПК 3.3. Проводить ремонт трансмиссии, ходовой части и органов управления автомобилей в соответствии с технологической документацией с \_\_\_\_\_ уровнем освоения;

Уровень 1 соответствует оценке «неудовлетворительно»

Уровень 2 соответствует оценке «удовлетворительно»

Уровень 3 соответствует оценке «хорошо»

Уровень 4 соответствует оценке «отлично»

**4. Рекомендация руководителя о допуске работы к защите:** Качество выполненной курсовой работы соответствует \_\_\_\_\_ уровню освоения профессиональных компетенций и заслуживает оценки \_\_\_\_\_

Руководитель курсового проекта \_\_\_\_\_ Тормозов Данила Дмитриевич

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.