

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шиломаева Ирина Александровна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 02.11.2023.17:59:13  
Уникальный программный ключ:  
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7e625f7b6d62e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Тучковский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**ТРЕБОВАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ, ОФОРМЛЕНИЮ И  
ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ  
ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 23.02.07  
«ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И  
РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ, СИСТЕМ И АГРЕГАТОВ  
АВТОМОБИЛЕЙ»**

ОДОБРЕНО

на заседании комиссии образовательной  
программы специальности 23.02.07.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_  
Руководитель образовательной  
программы:

\_\_\_\_\_/А.Г.Овсянников/

УТВЕРЖДАЮ

Зам. Директора по учебно-  
воспитательной работе

\_\_\_\_\_/О.Ю. Педашенко/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составитель: Овсянников Андрей Геннадьевич руководитель образовательной  
программы специальности 23.02.07 Тучковского филиала Московского  
политехнического университета

Требования предназначены для выполнения выпускной квалификационной работы студентами специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей».

Приведены общие указания и рекомендации по выполнению выпускных квалификационных работ. Изложены основные требования ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД и др. нормативных документов. В требованиях указания даны сведения о содержании и методике выполнения выпускной квалификационной работы. В приложениях приведены образцы по оформлению пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы

## Оглавление

Наименование разделов: .....	Стр.
Введение (предисловие).....	5
1 Общие указания по выполнению выпускной квалификационной работы....	6
1.1 Цели и задачи выполнения выпускной квалификационной работы.	
1.2 Организация работ по выполнению выпускной квалификационной работы.	
1.3 Тематика выпускной квалификационной работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.	
1.4 Структура выпускной квалификационной работы.	
2 Основные требования к оформлению частей выпускной квалификационной работы.....	18
2.1 Выполнение и содержание пояснительной записки.	
2.2 Выполнение графической части.	
3 Содержание частей выпускной квалификационной работы.....	22
3.1 Введение.	
3.2 Аналитическая часть.	
3.3 Технологическая часть.	
3.4 Организационная часть.	
3.5 Конструкторская часть.	
3.6 Экономическая часть.	
3.7 Графическая часть	
4 Список литературы.....	68
5 Приложения.....	70

## 1 ВВЕДЕНИЕ (ПРЕДИСЛОВИЕ)

Завершающим этапом обучения в Тучковском филиале Московского политехнического университета является выполнение студентами выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа - главная самостоятельная работа будущего техника, направленная на решение конкретных задач в области совершенствования технологии, организации технического обслуживания, ремонта автотранспорта и улучшения его технико-экономических показателей.

Настоящие методические указания ставят задачу ознакомить студента с вопросами организации работы над выпускной квалификационной работы выполнением его отдельных частей и разделов, оформлением и защитой.

Выпускная квалификационная работа позволяет оценить знания выпускника и способность принимать правильные решения по разнообразным техническим, инновационным, конструкторским, экономическим, организационным и другим вопросам.

Выполняя выпускную квалификационную работу, студент демонстрирует и приобретает умения и навыки в разработке технологических процессов ремонта автомобилей, в подборе технологического оборудования и оснастки, в экономическом обосновании принятых решений, в проектировании подразделений автомобильного транспорта.

Выпускная квалификационная работа по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» включает в себя материалы по следующим базовым дисциплинам и профессиональным модулям: ПМ.01 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта», ПМ.02 «Организация процессов по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств», ПМ.03 «Организация процессов модернизации и модификации автотранспортных средств», ОП.01 «Инженерная графика».

Разработанные в выпускной квалификационной работе технические решения должны обеспечивать:

совершенствование технологических процессов при техническом обслуживании и ремонте автомобилей;

выполнение требований техники безопасности, противопожарной защиты и охраны окружающей среды;

снижение эксплуатационных затрат.

В выпускной квалификационной работе студент должен показать свою профессиональную подготовленность и степень усвоения всех дисциплин учебного плана. Выпускник по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» должен уметь:

- обоснованно выбирать, планировать и организовывать производственные процессы ремонта автомобильного транспорта;
- внедрять инновационные технологии по ТО и ремонту автомобилей;
- находить и анализировать необходимую информацию по теме проекта в отечественных и зарубежных источниках для решения профессиональных задач;
- предлагать мероприятия по совершенствованию технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей,
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- рассчитывать объем работ на проектируемом подразделении предприятий автотранспорта;
- совершенствовать конструкцию оборудования и приспособлений для технологического процесса одного из видов работы или обосновать выбираемое технологическое оборудование в проектируемом подразделении;
- определять экономическую эффективность производственной деятельности в проектируемом подразделении;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке.

## **1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **1.1 Цели и задачи выпускной квалификационной работы**

Цель выпускной квалификационной работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта:

- обоснованно применять знания, полученные студентами в процессе обучения;

- использовать умения и навыки, приобретенные студентами во время прохождения производственной и преддипломной практик на предприятиях автотранспорта, для профессионального решения технологических, проектных и конструкторских задач.

Разработать и обосновать технологию диагностирования, ТО и ремонта системы, агрегата или механизма автомобилей в соответствии с темой проекта.

В процессе проектирования перед обучающимся ставятся следующие задачи:

- продемонстрировать знания современных методов организации производства и проектировании технологических процессов технического обслуживания и ремонта агрегатов, механизмов, систем автомобилей в целом;

- совершенствовать умения по подбору приспособлений, технологического оборудования для обслуживания и ремонта автомобилей;

- экономически обосновывать предлагаемые технические решения;

- показать аналитические способности в оценке состояния поставленных перед ним проблем производства и в их разрешении;

- подбор и изучение литературы, справочных и научных источников по теме проекта;

- применить практические умения и навыки по размещению и проектированию производственных подразделений;

- продемонстрировать умение внедрять инновационные технологии по ТО и ремонту автомобилей;

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе изучения имеющейся литературы по теме проекта и самостоятельного анализа производственного опыта. Эту подготовительную работу студент может проводить на производственных практиках, а также в процессе выполнения на 3 и 4 курсах курсовых работ (проектов).

## **1.2 Организация работ по выполнению выпускной квалификационной работы**

Обеспечение плановых сроков выполнения и высокого качества выпускной квалификационной работы в значительной части зависит от того, насколько активно будет работать студент.

Тема и задание на выпускную квалификационную работу выдаются студентам не позднее, чем за 2 (две) недели до начала преддипломной практики.

При разработке тем выпускной квалификационной работы необходимо учитывать изучаемые студентами специальные дисциплины, по которым они выполняли курсовые проекты (работы). Отдельные составные части выпускной квалификационной работы должны быть взаимосвязаны с общими целями и решаемыми задачами.

Если студенты принимают участие в выполнении научно-исследовательской работы, то тема дипломного проекта может быть сформулирована раньше и скорректирована перед прохождением преддипломной практики.

Тема и задание на проектирование выпускной квалификационной работы представляется на утверждение заместителю директора тучковского филиала Московского политехнического университета.

Каждый студент разрабатывает выпускную квалификационную работу самостоятельно при соответствующей консультации руководителя выпускной квалификационной работы.

Приступая к выполнению выпускной квалификационной работы, студент с помощью руководителя составляет календарный график работы, в котором указывается очередность и сроки выполнения его отдельных частей.

Общее руководство и выполнение графика работы над выпускной квалификационной работой контролируется его руководителем.



### **1.3 Тематика выпускных квалификационных работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей**

Тематика выпускных квалификационных работ по специальности 23.02.07 «Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей» должна отражать конкретные задачи, стоящие перед работником отрасли автомобильного транспорта. Тематика должна предусматривать возможность создания новой или совершенствования действующей на предприятии технологии; внедрения высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента, приспособлений; применение перспективных методов технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также методов и средств, используемых в управлении производством.

Наибольший интерес представляют работы, темы которых могут быть предложены предприятиями. Такого рода работы, как правило, носят реальный характер и могут быть использованы для практических целей.

Выпускная квалификационная работа должна иметь элементы новизны. В таких работах предусматривается разработка новых методов и средств диагностики, а также разработки в области техобслуживания и ремонта легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Например, в работах могут предлагать мероприятия по планированию и организации работ производственных отделений, участков, зон, специализированных постов и др. Модернизация оборудования с целью устранения недостатков в конструкциях, установление причин изнашивания деталей и разработка рекомендаций по увеличению сроков службы и по их восстановлению, разработка наглядных пособий и приспособлений, которые демонстрируют наглядность на защите выпускной квалификационной работы.

Началом выполнения выпускной квалификационной работы является преддипломная практика. Перед направлением на практику утверждается тема выпускной работы и назначается руководитель.

Во время прохождения преддипломной практики студент должен собрать достоверный необходимый материал для выполнения работы в соответствии с темой проекта.

**Содержание вопросов, которые студент обязан изучить во время  
прохождения преддипломной практики:**

**Для АТП:**

**1 Общая характеристика АТП**

1.1 Название, адрес и назначение.

1.2 Количественный и качественный состав автомобилей. (модель, количество, пробег с начала эксплуатации).

1.3 Техничко-экономические показатели (среднесуточный пробег, коэффициент технической готовности, коэффициент выпуска, количество дней работы в году, категория условий эксплуатации).

1.4 Схема генерального плана АТП (формат А3).

1.5 Общая схема гаражного технологического процесса.

**2 Организация работы технической службы АТП**

2.1 Схема управления производством.

2.2 Состав, цели и задачи отделов и служб АТП.

**3 Характеристика и анализ работы объекта (из задания).**

3.1 Назначение объекта и его роль в технологическом процессе ТО и ТР.

3.2 Количество ремонтных рабочих их специальность и квалификация.

3.3 Режим работы (количество рабочих дней в году, продолжительность рабочей недели, количество смен, продолжительность смен, время начала и окончания рабочих смен).

3.4 Оснащение рабочих мест.

3.4.1 Перечень технологического оборудования, технологической и организационной оснастки. Их техническое состояние.

3.4.2 Соответствие технологического оборудования, протекающим технологическим процессам.

3.4.3 Соответствие установленного технологического оборудования типовым проектам.

- 3.5 Планировка объекта (А3, А4). Проанализировать соответствие площади объекта нормам технологического проектирования.
- 3.6 Схема технологического процесса на объекте с пояснениями.
- 3.7 Принятая форма организации труда.
- 3.8 Принятая форма оплаты труда.
- 3.9 Условия труда и техника безопасности на рабочем месте.
- 3.10 Выводы по результатам анализа и предложения по улучшению работы объекта.

#### **4 Технологическая карта на операцию, производимую в данном подразделении**

**Для СТОА:**

##### **1 Краткая характеристика и структура СТОА**

- 1.1 Назначение СТОА. Форма собственности.
- 1.2 Краткая характеристика СТОА. (перечислить: что располагается на территории, занимаемую площадь, снабжение электроэнергией, паром, горячей и холодной водой), тип СТОА и место расположения.
- 1.3 Режим работы СТОА.
- 1.4 Количество автомобилей ремонтируемых и обслуживаемых на СТОА в сутки по моделям и проходящих уборочно-моечные работы.
- 1.5 Производственно-техническая база СТОА.
  - 1.5.1 Общая схема технологического процесса СТОА.
  - 1.5.2 Характеристика производственной базы СТОА (перечислить имеющиеся производственные подразделения, расположенные в производственном корпусе, их оснащенность оборудованием и оснасткой, их состояние, санитарно-гигиеническое состояние).
- 1.6 Техничко-эксплуатационные показатели.
  - 1.6.1 Количество постов.
  - 1.6.2 Количество заездов на СТОА за год.
  - 1.6.3 Режим работы СТОА.
  - 1.6.4 Количество дней работы в году СТОА.

1.6.5 Продолжительность смены.

1.6.6 Количество смен.

1.6.7 Количество автомобилей, проходящих уборочно-моечные работы.

1.6.8 Количество рабочих:

- ремонтных рабочих

1.7 Количество автомобилей проходящих ТО и ТР за год на СТОА, %

- Мерседес

- БМВ

- Ауди

- Тойота и др.

1.8 Среднестатистический годовой пробег автомобилей по маркам, в километрах

- Мерседес

- БМВ

- Ауди

- Тойота и др.

1.9 Объем выполняемых работ при ТО и ТР автомобилей.

## **2 Характеристика производственно-технической службы СТОА**

2.1 Структурная схема управления технической службы СТОА.

2.2 Форма организации труда (индивидуальная, бригадная, арендная, бригадный подряд).

## **3 Организация труда в проектируемом подразделении.**

3.1 Режим работы.

3.2 Перечень основной документации, используемой во время обеспечения работы в проектируемом подразделении.

3.3 Общая схема технологического процесса.

3.4 Перечень работ и краткое содержание выполняемых на проектируемом подразделении, годовая производственная программа.

3.5 Перечень и характеристика установленного технологического оборудования и технологической оснастки и организационной оснастки (составить

ведомость и сделать заключение о целесообразности его дальнейшего использования).

3.6 Планировка проектируемого подразделения с расстановкой оборудования (формат А-4).

3.7 Количество и квалификация рабочих, форма оплаты труда, средняя заработная плата.

3.8 Охрана труда, техника безопасности, противопожарная безопасность и экология в проектируемом подразделении.

3.9 Анализ работы подразделения и предложения по устранению недостатков.

#### **4 Технологическая карта на операцию, производимую в данном подразделении**

Успех работы зависит от полного подбора исходных материалов по реальному объекту проектирования (автокомбината, автобусного парка, автоспеццентров и др.) изучения литературных источников во время прохождения преддипломной практики.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается преподавателями профессионального цикла цикловой комиссии специальности 23.02.03 и утверждается после предварительного положительного заключения работодателей. Студент может также предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. При этом могут привлекаться специалисты предприятий автотранспорта. Темы выпускных квалификационных работ утверждается приказом директора филиала Университета.

Студенты имеют право выбрать тему выпускной квалификационной работы из тем, рекомендованных цикловой комиссией специальности 23.02.07.

Выпускная квалификационная работа в основном должна быть направлена на проектирование технологического процесса диагностирования, технического обслуживания и ремонта систем, механизмов или агрегатов конкретной марки (модели) автомобилей. В процессе проектирования при необходимости может производиться разработка:

- специализированных постов и участков по ТО и ТР автомобилей и агрегатов;

- зон обслуживания - ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР;
- постов и линий диагностирования автомобилей (Д-1, Д-2);
- производственных отделений, участков: моторного, агрегатного, электротехнического, сварочного, жестяницкого и т.д.;
- зоны безгаражного хранения подвижного состава;
- автосервисов и т.п.

### **Примерная тематика дипломных проектов:**

1. Технологический процесс ремонта (название системы, агрегата, механизма) автомобилей (название марки, модели) в автосервисе (автопредприятии, СТОА, автокомбинате) (название предприятия).
2. Диагностика (название системы, агрегата, механизма) автомобилей (название марки, модели) в автосервисе (автопредприятии, СТОА, автокомбинате) (название предприятия).
3. Техническое обслуживание автомобилей (агрегата или системы) (*марка, модель*) в условиях (*название автопредприятия*).
4. Организация и технология ремонта *автоматических коробок передач* автомобилей (*марка, модель*) в автосервисе (СТОА, мастерской) (*название предприятия*).
5. Диагностирование и ремонт (*название системы, агрегата, механизма топливной системы*) автомобилей (*марка, модель*) в (*название автопредприятия*).
6. Организация и технология технического обслуживания автомобилей (отдельного агрегата или системы) (*марка, модель*) в условиях (*название автопредприятия*).
7. Технологический процесс ремонта кузова автомобилей (марка) в автосервисе (название);
8. Технологический процесс диагностики тормозной системы автомобиля (марка) с организацией специализированного участка для автосервиса (название);
9. Технологический процесс ремонта карданной передачи автомобилей (марка) в АТП (название);

10. Технологический процесс ремонта первичного вала коробки передач автомобилей (марка) в автосервисе (название);
11. Технологический процесс ремонта привода передних колес (ШРУС) автомобилей (марка) на СТОА (название);
12. Технологический процесс ремонта рулевого механизма автомобилей (марка) на СТОА (название);
13. Технологический процесс ремонта заднего моста автомобилей (марка) в АТП (название);
14. Ремонт сцепления автомобилей (марка) в Автокомбинате №;
15. Технологический процесс ремонта КШМ двигателя автомобиля (марка) на СТОА (название);
16. Технологический процесс ремонта ступиц колёс автомобиля (марка) на автосервисе (название); и др.
17. Организация специализированного поста по диагностики АКПП автомобилей (марка) на СТОА (название) с технологией определения неисправностей АКПП;
18. Организация зоны ЕО в автосервисе (название) для автомобилей (марка) с технологией мойки автомобилей;
19. Совершенствование технологического процесса окраски кузова автомобилей, автобусов (марка) на примере предприятия автомобильного транспорта (название);
20. Организация зоны диагностики двигателей автомобиля (марка) в автосервисе (название) с технологией диагностики КШМ;
21. Организация специализированного отделения для автобусов (марка) по ремонту газобаллонного оборудования в Автобусном парке (№?);
22. Совершенствование технологии выполнения работ на участке (название) в АТП (название) с разработкой технологического процесса на ремонт (название агрегата, узла).

Для развития творческих способностей студентов может быть рекомендовано включение в работу создание образца разрабатываемого прибора, действующей модели стенда, агрегата и т.п.

В этих случаях возможно по согласованию с руководителем уменьшение объёма графической части.

## **1.4 Структура выпускной квалификационной работы**

Полностью оформленная выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графического материала.

Пояснительная записка должна полностью раскрывать замысел проекта и иметь следующую структуру:

- титульный лист (Приложение №3);
- задание на выполнение работы
- наименование разделов (оглавление) работы с последовательным перечислением подразделов, приложений и страниц (Приложение №4)
- введение;
- аналитическая часть;
- расчетно-технологическая часть;
- организационно-технологическая часть;
- конструкторская часть;
- экономическая часть;
- заключение;
- список литературы

Пояснительная записка работы по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей должна содержать:

- организацию производственных процессов в технической службе предприятия автомобильного транспорта;
- внедрения технологического оборудования, организационной и технологической оснастки для проведения ТО и ТР автомобилей;
- технический контроль при хранении, эксплуатации, ТО и ремонте автомобилей;



- расчеты объема работ проектируемого подразделения предприятий автомобильного транспорта;
- мероприятия по улучшению условий производства, способствующих росту производительности труда;
- экономическое обоснование работы.

Основные положения пояснительной записки должны иллюстрироваться таблицами, схемами, диаграммами, графиками, фотографиями и другими материалами.

К пояснительной записке прилагаются отзыв руководителя выпускной квалификационной работы о работе студента при выполнении работы и рецензии специалиста.

Графическая часть работы должна содержать 4 листа:

- 1) Чертеж планировки участка или зоны с расстановкой разрабатываемого в проекте технологического оборудования и оснастки;
- 2) Технологические карты с эскизами технологического процесса в соответствии с темой работы;
- 3) Конструкторская часть. Допускается 2(два) варианта:
  - А) Сборочный чертеж приспособления.
  - Б) Фото, эскизы, схемы оборудования с краткими техническими характеристиками.
- 4) Технико-экономические показатели проекта.

Графическую часть выполняют в электронном виде с последующей распечаткой на форматах А1.

Содержание и объем графической части работы должны содержать материал, необходимый для иллюстрации актуальности и практической значимости решаемых задач.

Последовательность представления графической части работы определяется его руководителем и студентом на основании содержания выбранной темы.

## **2 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Выпускная квалификационная работа должна содержать пояснительную записку с приложениями на формате А4. Графическая часть в объеме 4 листа формата А1.

### **2.1 Выполнение и содержание пояснительной записки**

Пояснительная записка относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 7.32 – 2001).

Согласно ГОСТ 7.32 – 2001 пояснительную записку следует выполнять на листах формата А4 (210x297) с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных - на 5 мм. Если имеются рисунки, таблицы расположенные на отдельных листах, их необходимо включить в общую нумерацию листов.

Содержание записки разделяют на разделы. Разделы, если этого требует изложение текста, разделяют на подразделы. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа. Наименование разделов и подразделов должны быть краткими и соответствовать содержанию. В заголовках на первом месте должно быть название объекта (имя существительное), а затем - определения (имена прилагательные) в порядке их значимости.

Заголовки вместе с их порядковыми номерами записывают с абзаца прописными буквами. Высота цифр порядкового номера и букв в наименовании должна быть одинаковой.

В заголовках переносы слов не допускаются, точки в конце не ставятся. Расстояние между заголовками и последующим текстом, в том числе и заголовком подраздела равно 10-15 мм.

Изложение текста должно быть последовательным. Каждую часть проекта нужно начинать с абзаца, в которой указывают цели и задачи данной части работы, и заканчивать абзацем, в котором кратко формулируют основные выводы и предложения по рассматриваемому вопросу.

Текст записки излагают кратко, четко, не допуская различных толкований. Не рекомендуется применять сложные предложения и обороты.

Принятая в тексте терминология должна соответствовать с установленными стандартами, а при отсутствии стандарта – общепринятой в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения механических, физических, математических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам. В тексте записки перед обозначением параметра дают его пояснения. Например: *припуск на механическую обработку - Z*.

В записке должны применяться единицы измерения Международной системы [СИ] и единицы, допускаемые к применению на равне с единицами СИ.

Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на литературный источник, порядковый номер, которого указывают в квадратных скобках.

**Текст на компьютере** должен быть в текстовом редакторе типа Word шрифтом Times New Roman или Arial, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблицы – одинарный. Площадь текста на листе 25×17см (поля: сверху, снизу – 2.5см, слева, справа – 2.0см). Формат бумаги 210×297мм.

Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1.27 или 1.5см); на одном листе сплошного текста должно быть 28 строк.

Перед названием нового раздела следует пропустить два межстрочных интервала.

После названия раздела печатаются название входящих в него подразделов. Заголовки подразделов отделяются от текста сверху и снизу одним межстрочным интервалом.

**ФОРМУЛЫ** должны быть набраны с помощью встроенного редактора формул. Межстрочный интервал между формулой и текстом должен соответствовать параметрам «точно». Расшифровка условных обозначений, используемых в формулах, печатается с новой строки (без отступа) в подбор.

Если в тексте встречаются условные обозначения из формул, то они выделяются курсивом.

Нумеровать следует формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Нумерация допускается сквозная или по разделам.

Порядковые номера формул обозначаются арабскими цифрами в круглых скобках у правого края листа. Место номера формулы в виде дроби располагаются на уровне основной горизонтальной черты формулы.

При ссылках в тексте номер формулы ставят в той же графической форме, что и после формулы, т.е. арабскими цифрами в круглых скобках.

*ТАБЛИЦЫ* должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них. Допускается печатать таблицы на следующей после ссылки странице.

Таблицы, имеющие много граф, печатаются в альбомной ориентацией и располагаются на отдельной странице.

Остальные требования к таблицам аналогичны для рукописного текста.

*ИЛЛЮСТРАЦИИ.* Для пояснения излагаемого текста рекомендуется его иллюстрировать фотографиями, схемами, чертежами. Иллюстрации к тексту могут быть выполнены на компьютере. Иллюстрации, помещаемые в тексте, именуют рисунками. Если больше одного, они должны иметь порядковые номера. Нумерация ведется арабскими цифрами в пределах раздела или всей записки.

Рисунки должны иметь наименование, которые помещают над рисунками, а при необходимости и пояснительные данные [под рисуночный текст], которые помещают под рисунком. Надписи на рисунках выполняют чертежным шрифтом с размером букв и цифр, принятых в тексте записки. Рисунки следует размещать сразу после упоминания о них в тексте.

*ГРАФИКИ И ДИАГРАММЫ.* В качестве иллюстраций в записке можно использовать графики и диаграммы. Диаграммы должны быть наглядными, четкими, без поясняющих надписей на полях. Поясняющие надписи должны быть указаны либо в тексте записки, либо под рисунком в подписях. Свободное поле в диаграммах не допускается.

Оглавление пояснительной записки по ГОСТ 2.105-95 следует помещать в ее начале, а список литературы – в конце записки.

При составлении оглавления в него следует включить названия всех разделов без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются.

В списке литературы для каждого из источников указывается фамилия и инициалы автора, точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания. Ссылки на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать в квадратных скобках порядкового номера источника по списку, приведенному в записке.

## **2.2 Выполнение графической части**

Графическую часть работы выполняют в программе «Компас» или «Автокад» на формате А1 [594× 841мм] в полном соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Каждый лист графической части должен иметь основную надпись [угловой штамп] с указанием номера листа и общего количества листов, входящих в проект. Нанесение на чертеж надписей, спецификаций, технических требований осуществляется в соответствии с основными положениями стандартов ЕСКА и ЕСТД. Надписи и таблицы включают в чертеж в тех случаях, когда содержащийся в них данные, указания и разъяснения невозможного или нецелесообразно выразить графически условными обозначениями. Текстовая часть располагается над основной надписью чертежа.

Рекомендуется на листе «Планировка участка, поста, зоны и т.д.» над основной надписью разместить спецификацию технологического оборудования, технологической и организационной оснастки.

Графическая часть выполняется в электронном виде и распечатывается на плотере или крупноформатном принтере на форматах А1.

## **3 СОДЕРЖАНИЕ ЧАСТЕЙ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **3.1 Введение**

Во введении должно быть дано обоснование необходимости выполнения работы по заявленной теме. Рекомендуемая последовательность раздела следующая:

- задачи стоящие перед автомобильным транспортом, перспективы его развития в условиях рыночных отношений на автотранспорте;
- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой предприятий автотранспорта;
- актуальность темы данной работы.

### **3.2 Аналитическая часть**

В аналитической части рекомендуется представить краткую характеристику предприятия, на базе которого выполняется выпускная квалификационная работа. В ней указываются следующие сведения:

- назначение предприятия; его тип и организационно – правовая форма; место расположения;
- характер оказываемых услуг перевозок, основные виды грузов, клиентура, услуги по ТО и ТР;
- основные марки подвижного состава предприятий автомобильного транспорта, основные марки обслуживаемых автомобилей (для автосервисов).
- существующая схема организации ТО и ТР подвижного состава;
- существующая организация труда на предприятиях автомобильного транспорта в соответствии с темой проекта.
- назначение проектируемого существующего подразделения в соответствии с выданной темой, перечня работ, выполняемых в существующем проектируемом подразделении (зоне, отделении, участке и т.д.);
- техническое оснащение существующего проектируемого подразделения (технологическое оборудование, приспособление и т.д.), наличие средств контроля качества выполняемых работ;

- режим работы существующего проектируемого подразделения, количество ремонтных рабочих по разрядам и профессиям, рациональность размещения оборудования, форма оплаты труда;

- охрана труда, охрана окружающей среды, санитарно – гигиенические условия труда, обеспечение рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, влияние производственного процесса на окружающую среду, предотвращение ее загрязнения.

### **3.3 Технологическая часть**

В технологической части проводятся расчеты, основанные на «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава на автомобильном транспорте» и нормах технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91, Росавтотранс, 1991.

*ИСХОДНЫЕ данные.* Структура исходных данных включает три основные группы:

- данные, характеризующие подвижной состав и условия функционирования предприятия – марки автомобилей, годовой пробег, состояние подвижного состава, условия эксплуатации, режим работы предприятия;

- нормативы технической эксплуатации для автомобилей в соответствии выданным заданиям, берутся из нормативно – справочных источников («Положение технического обслуживания и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта», «Инструкции по эксплуатации...», «Руководство по ТО и ремонту...»).

Приведенные в источниках нормативы даны для эталонных условий. Их необходимо скорректировать применительно к условиям конкретного предприятия.

Технологические расчеты должны основываться на обоснованном выборе наиболее прогрессивных форм организации производственных процессов.

*ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ программа* – расчет программы по техническому обслуживанию и ТР. Расчет количества технических воздействий ведется по автомобилям одной технологически совместимой группы на год, а затем рассчитывается суточная программа. Расчет производственной программы по

техническому обслуживанию на год, необходимый для определения годовой трудоемкости каждого обслуживания и необходимого штата работников.

*РАСЧЕТ трудоемкости* – трудоемкость работ, выполняемых в зонах ЕО, ТО – 1, ТО – 2, может приниматься равной расчетной трудоемкости соответствующего вида обслуживания по парку за год. Трудоемкость работ, относящихся к зоне ТР, например, работ выполняемых только на постах, следует рассчитывать, исходя от суммы процентов, приходящихся на контрольно – регулировочные, разборочно – сборочные работы от годовой трудоемкости ТР. При проведении диагностики технического состояния автомобилей следует определить трудоемкость следующими соотношениями: диагностики Д1 в размере 10 процентов от трудоемкости ТО-1, а диагностики Д2 – 20 процентов ТО-2. Для малых предприятий трудоемкости технических воздействий рассчитывается по конкретным видам работ.

*СОСТАВ работающего персонала* – численность ремонтно – обслуживающего персонала зависит от планируемой годовой трудоемкости ТО и ТР подвижного состава и режима работы предприятия. При этом штатное число рабочих определяется отношением трудоемкости к годовому фонду времени штатно рабочего, а явочное, или технологическое необходимое число рабочих, отношением той же трудоемкости к годовому фонду рабочего места. Необходимо распределить ремонтных рабочих по профессиям и квалификации, указав при этом средний разряд работ на объекте проектирования. Распределение рабочих в зоне ТР по сменам может быть самым различным, но, как правило, особого уточнения в расчетах и на практике требует укомплектование рабочими второй и третьей смен.

*РАСЧЕТ количества постов для зон ТО и ТР, диагностики, зоны ЕО.* Ориентировочные данные для назначения среднего числа рабочих на постах различных зон приведены в приложениях №1 и №2.

*ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО оборудования и оснастки* – осуществляется с учетом принимаемой технологии, числа постов или линий и типов подвижного состава. Подбор технологического оборудования осуществляется с учетом рекомендаций «Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий», «Руководства по диагностики технического состояния подвижного состава». Количество оборудования, используемого для



выполнения постовых работ (подъемники различных типов и назначений, стенды и т.д.), определяется исходя из расчетного количества постов и их специализации. Количество инвентаря и оснастки (верстаки и пр.) индивидуального использования определяется по числу работников данной специализации.

Выбор оборудования должен проводиться с помощью информации о внедрении нового прогрессивного оборудования и его технико – экономических показателей, содержащихся в каталогах и на сайтах интернета.

Образцы оформления ведомостей на подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки представлены в приложениях №5, №6, №7.

*РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПЛОЩАДИ.* При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного подвесного оборудования в суммарную площадь должны входить площади верстаков и стеллажей на которых устанавливается оборудование и приборы, а не площади самого оборудования. В некоторых цехах (отделениях), например, сварочных и малярных, оборудуются специализированные автомобиле - места, в этих случаях площадь автомобиля суммируется с площадью оборудования.

### 3.3.1 Технологический расчёт для СТОА

Исходные данные для технологического расчета СТОА

Наименование показателя	Обозначение
Количество рабочих постов СТОА	$X_{п}$
Количество рабочих дней в году (режим работы), дни	$D_{рг}$
Количество смен работы	$C$
Доля постовых работ в общем объеме работ СТОА	$K_{п}$
Доля работ на участка ТР в общем объеме работ СТОА	$K_{у}$
Коэффициент неравномерности заездов	$\phi$
Климат	–

Исходные данные для расчета, выданные руководителем работы, следует занести в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные (пример заполнения)

Исходные данные	Условные обозначения	Данные для расчета	Единицы измерения
-----------------	----------------------	--------------------	-------------------

Марка автомобиля	–	Ford	–
Количество рабочих постов СТОА	$X_{п}$	10	ед.
Количество рабочих дней в году	$D_{г}$	353	дн.
Количество смен работы	$C$	1,5	ед.
Доля постовых работ в общем объеме работ СТОА	$K_{п}$	0,8	–
Доля работ на участке ТР в общем объеме работ СТОА	$K_{у}$	0,2	–
Коэффициент неравномерности заездов	$\varphi$	1,1	–
Климат	–	умеренный	–
Проектируемый участок (зона)		Зона ТО -	

### **Корректирование нормативной трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта**

Нормативы трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта, установленные для эталонных условий эксплуатации, необходимо корректировать умножением на соответствующие коэффициенты.

Трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта корректируют с учетом категории обслуживаемых автомобилей, применяя коэффициент  $k_2$  (табл. 2 приложения 1).

Природно-климатические условия учитывают, используя коэффициент  $k_3$  при определении удельной трудоемкости текущего ремонта (табл. 3 приложения 1).  
Корректирование нормативов производится для серийных моделей автомобилей, в конструкции которых не учтены специфические особенности работы в данных районах.

Мощность станции (количество постов) учитывает коэффициент  $k_5$  (табл. 4 приложения 1).

Таблица 2 Применение коэффициентов корректировки нормативов технического обслуживания и текущего ремонта и их значения (пример заполнения)

Корректируемый параметр	Коэффициент		
	$k_2$	$k_3$	$k_5$
Трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч	Табл. 2	–	Табл. 4
Трудоемкость ТО-1, чел.-ч	Табл. 2	–	Табл. 4
Трудоемкость ТО-2, чел.-ч	Табл. 2	–	Табл. 4
Трудоемкость ТР, чел.-ч	Табл. 2	Табл. 3	Табл. 4

Результирующий коэффициент корректирования нормативов трудоемкости обслуживания:

$$K_{TO} = k_2 \cdot k_5.$$

Результирующий коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ремонта:

$$K_{TP} = k_2 \cdot k_3 \cdot k_5.$$

### **Расчет годовой производственной программы обслуживания СТОА**

*Расчет числа обслуживаемых автомобилей на СТОА и годового объема работ*

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{рф}} \cdot \tau_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta_{\Pi},$$

где  $D_{\text{рф}}$  – количество дней работы СТОА в год;  $\tau_{\text{см}}$  – продолжительность смены, ч;  $C$  – число смен;  $\eta_{\Pi}$  – коэффициент использования рабочего времени поста.

Значения  $\eta_{\Pi}$  выбирают из табл. 8 приложения 1.

Годовой объем постовых работ:

$$T_{\Pi} = \frac{X_{\Pi} \times \Phi_{\Pi} \times p_{\text{ср}}}{\varphi}$$

где  $X_{\Pi}$  – заданное (общее) число постов СТОА, ед.;  $\Phi_{\Pi}$  – годовой фонд рабочего времени поста, ч;  $p_{\text{ср}}$  – средняя численность рабочих, одновременно работающих на посту, ч;  $\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону обслуживания или ремонта.

Значения  $p_{\text{ср}}$  и  $\varphi$  выбирают соответственно из табл. 9 и 10 приложения 1.

Общий годовой объем работ СТОА по обслуживанию и ремонту автомобилей:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{T_{\Pi}}{0,8}$$

где  $T_{\Pi}$  – годовой объем постовых работ, чел.-ч;  $K_{\Pi}$  – доля постовых работ в общем объеме работ СТО.

Годовой объем работ на участках текущего ремонта на СТОА:

$$T_{\text{У}} = T_{\text{ТО-ТР}} - T_{\Pi},$$

где  $T_{\text{ТО-ТР}}$  – общий годовой объем работ СТОА, чел.-ч;  $T_{\Pi}$  – годовой объем постовых работ, чел.-ч.

Число обслуживаемых автомобилей на СТОА в год:

$$N_{\Gamma} = \frac{T_{\text{то-тр}} \cdot 1000}{L_{\Gamma} \cdot t_{\text{то-тр}}},$$

где  $T_{\text{ТО-ТР}}$  – общий годовой объем работ СТОА, чел.-ч;  $L_{\Gamma}$  – среднестатистический годовой пробег обслуживаемых автомобилей, км;  $t_{\text{ТО-ТР}}$  – нормативная удельная трудоемкость обслуживания и ремонта для данной модели (марки) автомобиля, чел.-ч/1000 км пробега.

Среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей, принимаемый для расчета СТО, в Российской Федерации составляет около 10 тыс. км. Среднегодовые пробеги для районов, в которых число дней с плюсовой температурой в году доходит до 230, составляют 8...10 тыс. км, с числом дней более 230 – 10...12 тыс. км.

Значения удельной нормативной трудоемкости обслуживания на 1000 км пробега  $t_{\text{ТО-ТР}}$  по категориям приведен в табл. 7 приложения 1.

Годовое количество заездов обслуживаемых автомобилей на СТО составляет:

$$d_{\Gamma} = N_{\Gamma} \cdot d_{\text{А}},$$

где  $d_{\text{А}}$  – количество заездов одного автомобиля на СТО в год, ед.;  $N_{\Gamma}$  – годовое количество обслуживаемых на СТО автомобилей.

Величину  $d_{\text{А}}$  студент принимает совместно с руководителем проекта в ходе проектирования в зависимости от заданной модели (марки) обслуживаемых автомобилей и их среднестатистического годового пробега.

Таблица 3 Распределение заездов по виду и месту обслуживания и объема работ по техническому обслуживанию (пример заполнения)

Виды работ	Количество заездов на данный вид работ	Объем данного вида работ $T_i$ в % от общего объема работ $T_{\text{ТО-ТР}}$ , чел-ч	Выполнение объема работ, чел.-ч	
			на постах, чел-ч, % от данного вида работ	на участках чел-ч
Диагностические	$7 \% \cdot d_{\Gamma}$	$7 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$100 \% T_i$	–
Техническое обслуживание	$16 \% \cdot d_{\Gamma}$	$18 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$100 \% T_i$	–
Смазочные	$10 \% \cdot d_{\Gamma}$	$6 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$100 \% T_i$	–
Регулировка тормозов	$7 \% \cdot d_{\Gamma}$	$8 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$100 \% T_i$	–
Регулировка углов колес	$7 \% \cdot d_{\Gamma}$	$8 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$100 \% T_i$	–
РПСР и электрооборудования	$9 \% \cdot d_{\Gamma}$	$6 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$75 \% T_i$	$25 \% T_i$
Шиномонтажные	$10 \% \cdot d_{\Gamma}$	$2 \% \cdot T_{\text{ТО-ТР}}$	$70 \% T_i$	$30 \% T_i$

Ремонт агрегатов	14 % · d <sub>Г</sub>	8 % · T <sub>ТО-ТР</sub>	60 % T <sub>i</sub>	40 % T <sub>i</sub>
Кузовные	8 % · d <sub>Г</sub>	16 % · T <sub>ТО-ТР</sub>	60 % T <sub>i</sub>	40 % T <sub>i</sub>
Окрасочные	3 % · d <sub>Г</sub>	11 % · T <sub>ТО-ТР</sub>	T <sub>i</sub>	–
Арматурные	3 % · d <sub>Г</sub>	2 % · T <sub>ТО-ТР</sub>	85 % T <sub>i</sub>	15 % T <sub>i</sub>
Слесарно-механические	6 % · d <sub>Г</sub>	8 % · T <sub>ТО-ТР</sub>	–	100 % T <sub>i</sub>
Итого:	d <sub>Г</sub>	T <sub>ТО-ТР</sub>	T <sub>П</sub>	T <sub>У</sub>

## Расчёт численности ремонтно-обслуживающего персонала

Число рабочих мест

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T},$$

где P<sub>T</sub> – количество рабочих мест, ед.; T<sub>i</sub> – объем работ на заданном для проектирования подразделении СТОА (зона, участок, отделение), чел.-ч; Φ<sub>T</sub> – фонд рабочего времени рабочего места, чел.-ч.

Годовой фонд времени рабочего места Φ<sub>T</sub> (в часах) для 40-часовой рабочей недели принимается по производственному календарю пример приведен в табл. 6 приложения 1.

Если в соответствии с заданием на квалификационную работу необходимо спроектировать зону соответствующего технического обслуживания (участка уборочно-моечных работ, зон технического обслуживания и текущего ремонта), то для расчета численности ремонтно-обслуживающего персонала необходимо брать:

для участка уборочно-моечных работ – T<sub>i</sub> = T<sub>сo</sub><sup>Г</sup>;

для постовых работ технического обслуживания и текущего ремонта – T<sub>i</sub> = T<sub>ТО-ТР</sub>.

Если в соответствии с заданием на квалификационную работу необходимо спроектировать участок или отделение текущего ремонта, то для расчета численности ремонтно-обслуживающего персонала необходимо брать расчетные данные из табл.

Численность рабочих по штатному расписанию:

$$P_{ш} = \frac{P_T}{0,89},$$

где η<sub>ш</sub> – коэффициент, равный 0,89.

## Предлагаемый режим работы СТОА

СТОА работает 353 дня в году, по 1,5 смены в сутки по 7 часов каждая смена. Обеденный перерыв 1 час.

### Расчет постов

#### Расчет производственных участков текущего ремонта

##### *Участок уборочно-моечных работ*

Количество моечных постов  $X_M$  зависит от суточного числа заездов на уборочно-моечных работы –  $d_{ym}$  (см. табл. 3) и пропускной способности моечной установки –  $N_y$ :

$$X_M = \frac{d_{ym} \cdot \varphi}{C \cdot \tau_{cm} \cdot N_y \cdot \eta}$$

где  $d_{ym}$  – суточное число заездов на уборочно-моечные работы, ед.;  $\varphi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на участок уборочно-моечных работ таблица 10 приложение 1;  $\tau_{cm}$  – продолжительность смены, ч;  $C$  – число смен;  $N_y$  – пропускная способность моечной установки, авт./ч;  $\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста таблица 8 приложения 1.

Общий годовой объем уборочно-моечных работ составляет:

$$T_{уб.м} = t_{eo} \cdot N_{г}$$

где  $t_{eo}$  – трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч;  $N_{г}$  – годовое количество обслуживаемых на СТО автомобилей.

##### *Участок приемки и выдачи автомобилей*

В зону приемки автомобиль поступает после проведения уборочно-моечных работ, где его тщательно осматривает приемщик. После этого оформляют необходимую документацию и согласовывают с заказчиком перечень работ. В заказ-наряд, оформляемый по окончании приемки, вносятся те виды работ, согласие на которые дано заказчиком. Затем на автомобиль устанавливают опознавательный знак (номер) и направляют его в производственную зону или в зону хранения.

После проведения работ автомобиль из производственной зоны перегоняют в зону выдачи (при отсутствии заказчиков – в зону хранения готовых автомобилей), где

контролер производит осмотр и сдает автомобиль заказчику.

Количество постов приемки автомобилей рассчитывается по формуле

$$X_{\text{пр-выд}} = \frac{d_{\Gamma} \cdot \varphi}{D_{\text{рг}} \cdot C \cdot \tau_{\text{см}} \cdot \Pi_{\text{пр}}},$$

где  $d_{\Gamma}$  – годовое количество заездов обслуживаемых автомобилей;  $\Pi_{\text{пр}}$  – пропускная способность поста приемки-выдачи, авт./ч.

Пропускная способность постов приемки-выдачи  $\Pi_{\text{пр}}$  зависит от производительности диагностического оборудования, установленного на нем, и составляет 2...4 авт./ч.

#### *Участок диагностирования*

Как правило, на СТОА работы по диагностированию совмещены с работами по техническому обслуживанию, за исключением работ по регулировке тормозов и регулировке углов управляемых колес, которые выполняются на специализированных стендах.

Расчет тормозных стендов:

$$X_{\Gamma} = \frac{T_{\text{торм}} \times \varphi}{D_{\text{рг}} \times \tau_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{ср}}.}$$

где  $T_{\text{торм}}$  – годовой объем работ по обслуживанию и ремонту тормозов, чел-ч (табл. 3),  $P_{\text{ср}}$  - среднее число рабочих на посту (табл.9 приложения 1)

Расчет стендов для регулировки углов управляемых колес:

$$X_{\text{уг}} = \frac{T_{\text{уг}} \times \varphi}{D_{\text{рг}} \times \tau_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{ср}}.}$$

где  $T_{\text{уг}}$  – годовой объем работ по регулировке углов управляемых колес, чел-ч (табл. 3).

Значения  $T_{\text{торм}}$  и  $T_{\text{уг}}$  (объемы работ по регулировке тормозов и регулировке углов управляемых колес) рассчитаны ранее в табл. 3.

*Зона постовых работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту*

Основным содержанием постовых работ по техническому обслуживанию является контроль состояния узлов и агрегатов автомобиля, контроль и подтяжка креплений, регулировка и замена некоторых деталей.

Основным содержанием постовых работ ТР является замена неисправных деталей, узлов и агрегатов и связанные с этим регулировочные, контрольные и смазочные работы.

Количество рабочих постов ТО и ТР

$$X_{\text{ТО-ТР}} = (T_{\text{ТО}} + T_{\text{П ТР}}) \times \varphi / (D_{\text{рг}} \cdot \tau_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta_{\text{п}})$$

где  $T_{\text{ТО}}$  – годовой объем работ по техническому обслуживанию, чел.-ч.;

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТР}} \times \varphi}{D_{\text{рг}} \times \tau_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{сп}}}$$

где  $T_{\text{ТР}}$  – годовой объем работ по ремонту агрегатов (постовые работы), чел.-ч.

Значения  $T_{\text{ТО}}$  и  $T_{\text{ТР}}$  (объемы работ по техническому обслуживанию и объемы постовых работ по текущему ремонту) рассчитаны в табл. 3.

#### *Окрасочный участок*

На окрасочном участке может выполняться полная окраска автомобиля, подкраска местных повреждений, окраска отдельных деталей кузова и нанесение антикоррозийной и противошумной мастики на днище кузова.

Расчет окрасочных камер:

$$X_{\text{окр}} = \frac{T_{\text{окр}} \times \varphi}{D_{\text{рг}} \times \tau_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{сп}}}$$

где  $d_{\text{окр}}$  – годовое количество заездов обслуживаемых автомобилей на окраску или подкраску, ед.;  $\tau_{\text{окр}}$  – время нахождения автомобиля в окрасочной камере, ч.

#### *Участок кузовных работ*

На кузовном участке выполняются работы, связанные с восстановлением кузовов, их первоначальной формы и прочности, а также с поддержанием кузова и его механизмов в технически исправном состоянии. При этом производятся сварочно-жестяницкие и арматурно-кузовные работы, в которые входят операции по разборке, правке и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и механизмов с последующей сборкой.

Число постов кузовных работ

$$X_{\text{куз}} = \frac{T_{\text{куз}} \times \phi}{D_{\text{рг}} \times \tau_{\text{см}} \times C \times \eta_{\text{п}} \times P_{\text{сп}}}$$

где  $T_{\text{куз}}$  – годовой суммарный объем **постовых** кузовных и арматурных работ, чел.-ч. (табл. 3).



## Подбор технологического оборудования и оснастки, расчёт производственной площади

**Состав помещений** определяется размером СТОА и производственными программами по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. В соответствии с нормами проектирования на станциях технического обслуживания должны предусматриваться отдельные производственные помещения для размещения следующих зон и производственных участков: участка уборочно-моечных работ; зоны технического обслуживания и текущего ремонта; агрегатно-механического; ремонта приборов системы питания и электрооборудования; кузовного и окрасочного.

На СТОА допускается размещать в одном помещении с постами технического обслуживания и ремонта следующие участки: агрегатно-механический, ремонта приборов системы питания и электрооборудования. Для размещения окрасочных участков должны проектироваться два помещения: одно – для окрасочных работ и другое – для подготовки к окраске.

В помещениях кузовных работ допускается размещать посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле.

Примеры заполнения ведомостей на подбор технологического оборудования, технологической и организационной оснастки приведены ниже.

**Ведомость необходимого технологического оборудования (пример заполнения)**

### Ведомость технологического оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во	Габаритные размеры (мм)	Площадь в план (общая) м <sup>2</sup>	Энергоемкость (общая) кВт	Стоимость (руб.)		Марка или модель
						ед.	общ	
1	Комплекс диагностический	1	1000x500	0,5	3	15000	15000	К-305
2								
3								
Итого:			N <sub>общ</sub> = 10 кВт		F <sub>сум</sub> = 38 (м <sup>2</sup> )		S <sub>об</sub> = 250000 (руб.)	

## Ведомость необходимой технологической оснастки (пример заполнения)

### Ведомость технологической оснастки

№ п/п	Наименование	Тип или модель	Количество	Стоимость (руб.)	
				ед.	общ.
1	Ключ динамометрический	М-5	1	600	600
2					
3					

Примечание:  $S_{об} = 15000$  (руб.)

## Ведомость необходимой организационной оснастки (пример заполнения)

### Ведомость организационной оснастки

№ п/п	Наименование	Кол-во	Габаритные размеры (мм)	Площадь в план (общая) м <sup>2</sup>	Стоимость (руб.)		Марка или модель
					ед.	общ.	
1	Верстак слесарный	2	1500x800	2,4	5000	10000	ВС-1
2							
3							
Итого:			$F_{сум} = 18$ (м <sup>2</sup> )		$S_{об} = 35000$ (руб.)		

**Площади зон и отделений** с рабочими постами определяют с учетом числа постов, площади, занимаемой автомобилем, и плотности расстановки постов (табл. 14, приложение 1):

$$F_3 = f_A \cdot X_{п} \cdot K_{п},$$

$f_A = A \cdot B$ ; где А-габаритная длина автомобиля; В-габаритная ширина автомобиля (таблица 1 приложение 1).

где  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м<sup>2</sup>;  $X_{п}$  – число рабочих постов в зоне (т.е. постов, на которые устанавливается автотранспортное средство), ед.;  $K_{п}$  – коэффициент плотности расстановки постов (таблица 14, приложение 1).

**Расчет площадей производственных участков  $F_y$**  производят с учетом площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки  $K_{\Pi}^{OB}$ .

Для расчета  $F_y$  определяют перечни необходимого оборудования и организационной оснастки, после чего определяют его площадь  $f_{OB}$  по участку.

Площадь участка:

$$F_y = f_{OB} \cdot K_{\Pi}^{OB},$$

где  $f_{OB}$  – суммарная площадь технологического оборудования и организационной оснастки,  $m^2$ ;  $K_{\Pi}^{OB}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования (табл. 15, приложение 1).

Если в помещениях предусматриваются места для автомобилей или кузовов (сварочно-жестяницкие работы), то к расчетной площади необходимо добавить площадь, занятую автомобилем или кузовом в горизонтальной проекции и рассчитанную в соответствии с рекомендациями.

Площадь окрасочного участка определяют в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормируемых расстояний между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах технического обслуживания и ремонта (табл. 16, приложение 1).

### **Обоснование технологической планировки производственной зоны (участка, отделения)**

В данном разделе обосновывают принятое планировочное решение, т.е. приводят полученное расчетное значение площади производственной зоны (участка, отделения) к строительным нормам зданий и сооружений.

Наиболее распространенной сеткой колонн для сборных железобетонных конструкций одноэтажных производственных зданий СТОА является:  $18 \times 6$ ,  $18 \times 12$ ,  $24 \times 6$  и  $24 \times 12$  м. Пролеты строительных конструкций располагаются вдоль здания. Такую сетку колонн применяют для зон технического обслуживания и текущего ремонта.

Для одноэтажных производственных зданий, не связанных с внутренним маневрированием подвижного состава, используют сетку колонн железобетонных конструкций: 6×6, 9×6, 12×6 и 12×12 м. Такую сетку колонн применяется для проектирования участков и отделений текущего ремонта.

Принятая по планировке площадь помещений участков и зон не должна иметь отклонения от расчетной площади более чем на  $\pm 10\%$ .

### 3.3.2 Технологический расчёт для АТП

Исходные данные для расчета, выданные руководителем проекта, следует занести в таблицу:

#### Исходные данные (пример заполнения)

Исходные данные	Условные обозначения	Данные для расчета	Единица измерения
Марка автомобиля	–	КамАЗ-5320	–
Списочное число автомобилей	$A_c$	350	шт.
Пробег с начала эксплуатации в долях единицы от пробега до капитального ремонта базовых агрегатов $L_{кр}$	–	0,5...0,75	шт.
Среднесуточный пробег	$l_{cc}$	200	км
Число дней работы АТП в году	$D_{рпп}$	365	дни
Число дней работы подразделения в году	$D_{ргу}$	305	дни
Плановый коэффициент технической готовности (от 0,85 до 0,92)	$\alpha_t$	0,9	–
Категория эксплуатации	–	III	–
Климат	–	Умеренный	–
Проектируемый участок (зона)		Зона TP	

Данная часть выполняет технологический расчёт производственного подразделения по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Целью технологического расчёта является определение годового объёма работ по АТП. Расчёт необходимого количества исполнителей.

Технологический расчёт ведётся в определённой последовательности.

Для выполнения технологического расчёта принимается группа показателей из задания на дипломное проектирование, и исходные нормативы ТО и ремонта.

Расчёт выполняется параллельно по 2-3 моделям (маркам) подвижного состава, указанным в задании на проектирование.

### 3.1 Выбор исходных нормативов периодичности ТО и их корректирование

#### 3.1.1 Определение коэффициентов корректирования

Таблица 3.1 Коэффициенты корректирования.

Наименование показателей		Значение коэффициентов					
		$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	$K_5$	$K_K$
Периодичность ТО		*	--	*	--	--	*
I	Трудоемкость ТО	--	*	--	--	*	*
	Трудоемкость ТР	*	*	*	*	*	*
II	Трудоемкость ТО	--	*	--	--	*	*
	Трудоемкость ТР	*	*	*	*	*	*

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 2.8.[1]).

$K_2$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 2.9. [1]).

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 2.10. [1]).

$K_4$  - коэффициент корректирования удельной трудоёмкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации (принимается по табл. 2.11. [1]).

$K_5$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (принимается по табл. 2.12. [1]).

В расчете используем средневзвешенную величину коэффициента  $K_4$ .

Среднее значение коэффициента корректирования удельной трудоёмкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации рассчитывается по формуле:

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

Где:  $A_1, A_2, \dots, A_n$  - количество автомобилей, входящее в группу с одинаковым пробегом с начала эксплуатации, ед;

$K_{4(1)}, K_{4(2)}, \dots, K_{4(n)}$  - величина коэффициентов корректирования коэффициента корректирования удельной трудоёмкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации для соответствующих групп автомобилей с одинаковым пробегом с начала эксплуатации (принимается по табл. 2.11. [1]).

### 3.1.2 Корректирование периодичности ТО

Корректирование нормативов выполняется по формулам:

Периодичность ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$L_1 = L_1^n \cdot K_1 \cdot K_3, км$$

Где:  $L_1^n$  - нормативная периодичность ТО-1 (таблица 1, приложение 2).

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 3.1.).

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий (принимается по табл. 3.1.).

$$\frac{L_1}{L_{cc}} = n_1$$

После определения расчётной периодичности ТО-1 проверяется её кратность со среднесуточным пробегом автомобилей ( $L_{cc}$ ):

Где:  $n_1$  - величина кратности (округляется до целого числа)

Скорректированная по кратности величина периодичности ТО-1 принимает значение:

$$L_1 = n_1 \cdot L_{cc}, км$$

Полученное значение округляем до целых сотен км.

Периодичность ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$L_2 = L_2^н \cdot K_1 \cdot K_3, км$$

Где:  $L_2^н$  - нормативная периодичность ТО-2 (таблица 1, приложение 2).

После определения расчётной величины периодичности ТО-2 проверяется её кратность с периодичность ТО-1:

$$\frac{L_2}{L_1} = n_2$$

Где:  $n_2$  - величина кратности (округляется до целого числа)

Скорректированная по кратности величина периодичности ТО-2 принимает значение:

$$L_2 = n_2 \cdot L_1, км$$

### Сводная таблица корректирования периодичности ТО

Таблица 3.2

Наименование показателей		Нормативное значение	Коэффициент корректирования	Скорректировано е по кратности	Скорректировано е по периодич.	Принятое к расчету
Среднесуточный пробег						*
I	Пробег до ТО-1	*	*	*	*	*
	Пробег до ТО-2	*	*	*	*	*
II	Пробег до ТО-1	*	*	*	*	*
	Пробег до ТО-2	*	*	*	*	*

### 3.1.3 Определяем средневзвешенные величины периодичности ТО

$$L_{ТО-1(ср)} = \frac{A_1 \cdot L_{ТО-1(1)} + A_2 \cdot L_{ТО-1(2)} + \dots + A_n \cdot L_{ТО-1(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} [км],$$

$$L_{ТО-2(ср)} = \frac{A_1 \cdot L_{ТО-2(1)} + A_2 \cdot L_{ТО-2(2)} + \dots + A_n \cdot L_{ТО-2(n)}}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} [км],$$



Где:  $A_1, A_2, \dots, A_n$  - количество автомобилей, входящее в группу с одинаковой периодичностью, ед;

$L_{TO-1(1)}, L_{TO-1(2)}, \dots, L_{TO-1(n)}$  - величина периодичности ТО-1 для соответствующих групп автомобилей.

$L_{TO-2(1)}, L_{TO-2(2)}, \dots, L_{TO-2(n)}$  - величина периодичности ТО-2 для соответствующих групп автомобилей.

### 3.1.4 Определение коэффициента использования автомобилей

Коэффициент использования автомобилей рассчитывается по формуле:

$$\alpha_{II} = \frac{D_{PT}}{365} \cdot \alpha_T \cdot K_{II},$$

Где:  $D_{PT}$  - количество рабочих дней АТП в году, дн;

$K_{II}$  - коэффициент, учитывающий снижение использования технически готовых автомобилей по эксплуатационным причинам (принимается в пределах 0,93...0,97).

### 3.1.5 Определение суммарного годового пробега автомобилей в АТП

Суммарный годовой пробег автомобилей в АТП рассчитывается по формуле:

$$\sum L_T = 365 \cdot A \cdot L_{cc} \cdot \alpha_{II}, \text{ км}$$

Где:  $A$  - списочное количество автомобилей в АТП, ед.

$L_{cc}$  - среднесуточный пробег автомобилей, км;

### 3.1.6 Расчёт производственной программы в номенклатуре

#### 3.1.6.1 Годовая производственная программа

Количество ежедневных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N_{EO}^{\Gamma} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_{cc}}, \text{обслуж.}$$

Количество УМР за год рассчитывается по формулам:

- для грузовых автомобилей и автопоездов

$$N_{VMP}^{\Gamma} = (0,75...0,80) \cdot N_{EO}^{\Gamma}, \text{обслуж.}$$

- для легковых автомобилей и автобусов

$$N_{VMP}^{\Gamma} = (1,10...1,15) \cdot N_{EO}^{\Gamma}, \text{обслуж.}$$

Количество ТО-2 за год рассчитывается по формуле:

$$N_2^{\Gamma} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_2}, \text{обслуж.}$$

Количество ТО-1 за год рассчитывается по формуле:

$$N_1^{\Gamma} = \frac{\sum L_{\Gamma}}{L_1} - N_2^{\Gamma}, \text{обслуж.}$$

Количество общего диагностирования за год рассчитывается по формуле:

$$N_{D-1}^{\Gamma} = 1,1 \cdot N_1^{\Gamma} + N_2^{\Gamma}, \text{возд.}$$

Количество поэлементного диагностирования за год рассчитывается по формуле:

$$N_{D-2}^{\Gamma} = 1,2 \cdot N_2^{\Gamma}, \text{возд.}$$

Количество сезонных обслуживаний за год рассчитывается по формуле:

$$N_{CO}^{\Gamma} = 2 \cdot A, \text{обслуж.}$$

3.1.6.2 Расчёт сменной программы по видам ТО и диагностики

Для расчёта сменной программы по видам ТО необходимо принять количество дней в году и количество смен работы для каждой зоны ТО (таблица 2, приложение 2).

Сменная программа рассчитывается по общей для всех видов ТО формуле:

$$N_1^{см} = \frac{N_i^Г}{D_{рг} \cdot c_{см}}, \text{обслуж.}$$

Где:  $N_i^Г$  - годовая программа по соответствующему виду ТО или диагностики, обслуж.;

$D_{рг}$  - количество рабочих дней в году соответствующей зоны ТО или постов диагностики, дн. (таблица 2, приложение 2).

$c_{см}$  - число смен работы соответствующей зоны ТО или постов диагностики (таблица 2, приложение 2).

По результатам расчётов сменной программы по каждому виду ТО или диагностики принимается метод организации производства в соответствующей зоне ТО или посту диагностирования.

Рекомендуется принять поточный метод производства ТО или диагностирования при величине сменной программы более:

для зоны ЕО - > 50 обслуж.;

для зоны ТО-1 и постов общей диагностики - > 12 обслуж.;

для зоны ТО-2 и постов поэлементной диагностики - > 6 обслуж.;

При сменной программе в соответствующих зонах ТО и постах диагностики менее указанных выше величин рекомендуется к применению тупиковый метод производства.

### 3.1.7 Расчет производственной программы в трудовом выражении

### 3.1.7.1 Выбор нормативов трудоемкости воздействий по маркам подвижного состава

Таблица 3.3

Марка	Вид воздействия	Условные обозначения	Исходный норматив
I	ЕО	$t_{EO}$	* чел·ч
	ТО-1	$t_{ТО-1}$	* чел·ч
	ТО-2	$t_{ТО-2}$	* чел·ч
	ТР	$t_{ТР}$	* чел·ч/1000км
II	ЕО	$t_{EO}$	* чел·ч
	ТО-1	$t_{ТО-1}$	* чел·ч
	ТО-2	$t_{ТО-2}$	* чел·ч
	ТР	$t_{ТР}$	* чел·ч/1000км

Нормативная трудоемкость устанавливается в соответствии с действующим «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта», (таблица 3, приложение 2).

### 3.1.7.2 Корректирование нормативов трудоёмкости

Трудоёмкость ежедневного обслуживания ( $t_{EO}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_{EO} = t_{EO}^н \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(EO)}, \text{ чел} \cdot \text{час},$$

Где:  $t_{EO}^н$  - нормативная трудоёмкость ежедневного обслуживания, чел·час принимается по табл. 3.3.;

$K_2$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 3.1.).

$K_5$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (принимается по табл. 3.1.).

$K_{M(EO)}$  - коэффициент механизации, снижающий трудоёмкость ЕО, рассчитывается по формуле:

$$K_{M(EO)} = \frac{100 - (C_m + C_o)}{100},$$

Где:  $C_m$  - % снижения трудоёмкости за счёт применения моечной установки (принимается равным 55%);

$C_o$  - снижение трудоёмкости путём замены обтирочных работ обдувом воздухом (принимается равным 15%).

Трудоёмкость ТО-1 ( $t_1$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_1 = t_1'' \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(1)}, \text{ чел} \cdot \text{ час},$$

Где:  $t_1''$  - нормативная трудоёмкость ТО-1, чел·час (принимается по табл. 3.3.);

$K_{M(1)}$  - коэффициент механизации, снижающий трудоёмкость ТО-1 при поточном методе производства (для поточного метода принимается равным 0,8; для тупикового метода принимается равным 1,0).

Трудоёмкость ТО-2 ( $t_2$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_2 = t_2'' \cdot K_2 \cdot K_5 \cdot K_{M(2)}, \text{ чел} \cdot \text{ час},$$

Где:  $t_2''$  - нормативная трудоёмкость ТО-2, чел·час (принимается по табл. 3.3.);

$K_{M(2)}$  - коэффициент механизации, снижающий трудоёмкость ТО-2 при поточном методе производства (для поточного метода принимается равным 0,9; для тупикового метода принимается равным 1,0).

Трудоёмкость сезонного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$t_{CO} = C_{CO} \cdot t_2, \text{ чел} \cdot \text{ час},$$

Где:  $C_{CO}$  - доля трудоёмкости СО от трудоёмкости ТО-2.

Трудоёмкость общего диагностирования ( $t_{Д-1}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_{Д-1} = t_1 \cdot \frac{C_{Д-1}}{100}, \text{ чел} \cdot \text{ час},$$

Где:  $C_{Д-1}$  - доля трудоёмкости диагностических работ в общей трудоёмкости ТО-1 (таблица 3, приложение 2);

$t$  - трудоёмкость ТО-1, чел·час.

Трудоёмкость поэлементного диагностирования ( $t_{Д-2}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_{Д-2} = t_2 \cdot \frac{C_{Д-2}}{100}, \text{ чел} \cdot \text{ час},$$

Где:  $C_{Д-2}$  - доля трудоёмкости диагностических работ в общей трудоёмкости ТО-2 из (таблица 3, приложение 2);

$t$  - трудоёмкость ТО-2, чел·час.

Удельная трудоёмкость текущего ремонта ( $t_{ТР}$ ) рассчитывается по формуле:

$$t_{ТР} = t_{ТР}^н \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_{4(ср)} \cdot K_5, \frac{\text{чел} \cdot \text{ час}}{1000\text{км}},$$

Где:  $t_{ТР}^н$  - нормативная трудоёмкость текущего ремонта,  $\frac{\text{чел} \cdot \text{ час}}{1000\text{км}}$  (принимается по табл. 3.3.);

$K_1$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации (принимается по табл. 3.1.).

$K_2$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы (принимается по табл. 3.1.).

$K_3$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от

природно-климатических условий (принимается по табл. 3.1.).

$K_5$  - коэффициент корректирования нормативов в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава (принимается по табл. 3.1.).

$K_{4(ср)}$  - среднее значение коэффициента корректирования удельной трудоёмкости текущего ремонта в зависимости от пробега с начала эксплуатации. (Рассчитывалось ранее).

Таблица 3.4

Марка	Вид воздействия	Норматив чел·час	Результирующий коэффициент	Коэффициент учитывающий метод ТО	Скорректированная трудоёмкость	% трудоёмкости диагностических работ	Трудоёмкость диагностических работ чел·час	Расчётная трудоёмкость ТО и ТР
I	ЕО							
	ТО-1							
	ТО-2							
	ТР							
II	ЕО							
	ТО-1							
	ТО-2							
	ТР							

### 3.1.7.3 Определяем средневзвешенные величины трудоёмкости воздействий

$$t_{EO}^{cp} = \frac{t_{EO}^1 \cdot A_{cn}^1 + t_{EO}^2 \cdot A_{cn}^2}{A_{cn}}; чел \cdot ч$$

$$t_{TO-1}^{cp} = \frac{t_{TO-1}^1 \cdot A_{cn}^1 + t_{TO-1}^2 \cdot A_{cn}^2}{A_{cn}}; чел \cdot ч$$

$$t_{TO-2}^{cp} = \frac{t_{TO-2}^1 \cdot A_{cn}^1 + t_{TO-2}^2 \cdot A_{cn}^2}{A_{cn}}; чел \cdot ч$$

$$t_{TP}^{cp} = \frac{t_{TP}^1 \cdot A_{cn}^1 + t_{TP}^2 \cdot A_{cn}^2}{A_{cn}}; чел \cdot ч / 1000 км$$

### 3.1.7.4 Определение общей годовой трудоёмкости технических воздействий

Годовая трудоёмкость ежедневного обслуживания рассчитывается по формуле:

$$T_{EO}^{\Gamma} = t_{EO} \cdot N_{YMP}^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Годовая трудоёмкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T_1^{\Gamma} = t_1 \cdot N_1^{\Gamma} + T_{сн.р.(1)}^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Где:  $T_{сн.р.(1)}^{\Gamma}$  - годовая трудоёмкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1, чел·час.

Годовая трудоёмкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T_{сн.р.(1)}^{\Gamma} = c_{ТР} \cdot t_1 \cdot N_1^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Где:  $c_{ТР}$  - регламентная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-1 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовая трудоёмкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T_2^{\Gamma} = t_2 \cdot N_2^{\Gamma} + T_{сн.р.(2)}^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Где:  $T_{сн.р.(2)}^{\Gamma}$  - годовая трудоёмкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2, чел·час.

Годовая трудоёмкость сопутствующего ремонта при проведении ТО-2

$$T_{сн.р.(2)}^{\Gamma} = c_{ТР} \cdot t_2 \cdot N_2^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

рассчитывается по формуле:

Где:  $c_{ТР}$  - регламентная доля сопутствующего ремонта при проведении ТО-2 (принимается равной 0,15...0,20).

Годовые трудоёмкости общего и поэтапного диагностирования соответственно рассчитываются по формулам:

$$T_{Д-1}^{\Gamma} = t_{Д-1} \cdot N_{Д-1}^{\Gamma}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$



$$T_{д-2}^Г = t_{д-2} \cdot N_{д-2}^Г, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

$$T_{CO}^Г = t_{CO} \cdot 2A, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Годовая трудоёмкость сезонного обслуживания рассчитывается по формуле:

Где:  $A$  - среднесписочное (инвентарное) количество автомобилей в АТП, ед.

Общая годовая трудоёмкость для всех видов ТО рассчитывается по формуле:

$$\sum T_{ТО}^Г = T_{EO}^Г + T_1^Г + T_2^Г + T_{CO}^Г, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

$$T_{TP}^Г = \frac{\sum L_{TP}^Г}{1000} \cdot t_{TP}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Годовая трудоёмкость TP по АТП рассчитывается по формуле:

Годовая трудоёмкость постовых работ TP рассчитывается по формуле:

$$T_{TP}^{Г'} = T_{TP}^Г - (T_{сн.р(1)}^Г + T_{сн.р(2)}^Г), \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

$$T_{TP\text{пост(цех)}}^Г = \frac{T_{TP}^Г \cdot c_{TP}}{100}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

Годовая трудоёмкость работ в зоне TP и ремонтным цехам (участкам) рассчитывается по формуле:

Где:  $c_{TP}$  - доля постовых работ или цеховых работ в % от общего объёма постовых работ для работ TP из (таблица 3, приложение 2);

Общий объём работ по техническим воздействиям на подвижной состав рассчитывается по формуле:

$$T_{ТОиTP}^Г = \sum T_{ТО}^Г + T_{TP}^{Г'}, \text{ чел} \cdot \text{ час}.$$

### 3.1.8 Определение количества ремонтных рабочих на объекте проектирования

Число производственных рабочих мест и рабочего персонала рассчитывается по формулам:

$$P_{я} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PM}}, \text{ чел.},$$

$$P_{шт} = \frac{T_i^Г}{\Phi_{PB}}, \text{ чел.},$$

Где:  $P_{я}$  - число явочных, технологически необходимых рабочих или количество рабочих мест, чел.;

$P_{шт}$  - штатное число, производственных рабочих, чел.;

$T_i^Г$  - годовая трудоёмкость соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел·час.;

$\Phi_{PM}$  - годовой производственный фонд времени рабочего места (номинальный), ч. принимается по производственному календарю пример (таблица 5, приложение 2);

$\Phi_{PB}$  - годовой производственный фонд рабочего времени штатного рабочего, т.е. с учётом отпуска и невыхода на работу по уважительным причинам, ч. принимается по производственному календарю пример (таблица 5, приложение 2);

Таблица 3.2 Расчётные показатели по объекту проектирования

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	
				расчётная	принятая
1	Годовая производственная программа				
	- по ЕО	$N_{EO}^Г$	обслуж.		
	- по ТО-1	$N_1^Г$	обслуж.		
	- по ТО-2	$N_2^Г$	обслуж.		
	- по СО	$N_{CO}^Г$	обслуж.		
	- по Д-1	$N_{Д-1}^Г$	воздейст.		
	- по Д-2	$N_{Д-2}^Г$	воздейст.		
2	Сменная производственная программа				
	- по ЕО	$N_{EO}^{см}$	обслуж.		
	- по ТО-1	$N_1^{см}$	обслуж.		
	- по ТО-2	$N_2^{см}$	обслуж.		
3	Общая годовая трудоёмкость работ ТР	$T_{ТР}^Г$	чел·час		
4	Годовая трудоёмкость работ по объекту проектирования:				
	в зонах ТО	$T_{EO}^Г$	чел·час		
		$T_1^Г$	чел·час		
		$T_2^Г$	чел·час		
	в зоне диагностики	$T_{Д-1}^Г$	чел·час		
		$T_{Д-2}^Г$	чел·час		
	на постах ТР	$T_{ТР}^{Г'}$	чел·час		
в цехах(постах зоны ТР)	$T_{ТР(цех,пост)}^Г$	чел·час			
5	Количество производственных рабочих на объекте проектирования:				
	- явочное	$P_{Я}$	чел.		
	- штатное	$P_{Ш}$	чел.		

## Расчёт рабочих постов и поточных линий

### Режим работы зон ТО и ТР

Продолжительность работы зон зависит от суточной производственной программы и времени, в течение которого может выполняться данный вид технического обслуживание и ремонт.

Работы по ТО-1 проводят в межсменное время (время между возвращением автомобиля в парк и выездом его на линию), т.е. без простоя автомобиля.

Работы по ТО-2 выполняют, как правило, в одну или при необходимости в две смены.

Режим работы участков диагностирования зависит от режима работы зон технического обслуживания и ремонта (участок диагностирования Д-1 обычно работает одновременно с зоной ТО-1).

Диагностирование Д-1 после второго технического обслуживания проводят в дневное время (участок поэлементной (углубленной) диагностики Д-2 работает в одну или две смены).

Суточный режим зоны текущего ремонта составляет две, а иногда и три рабочие смены, из которых в одну (обычно дневную) смену работают все производственно-вспомогательные участки и посты текущего ремонта (в остальные рабочие смены выполняются постовые работы по текущему ремонту автомобилей, выявленные при техническом обслуживании, диагностировании или по заявке водителя).

### Расчет числа рабочих постов ТО-1

Исходными данными для расчета числа рабочих постов первого обслуживания служат годовой объем работ и фонд рабочего времени поста.

Число постов ТО-1:

$$X_{\text{то-1}} = \frac{T_{\text{то-1}}^r}{\Phi_n * P_{\text{cp}}}$$

где  $T_1^r$  – годовой объем работ ТО-1, чел.-ч;  $\Phi_n$  – фонд рабочего времени рабочего поста ТО-1, ч;  $P_n$  – средняя численность рабочих, одновременно работающих на рабочем посту, чел. (табл.7 приложения 2).

Фонд рабочего времени рабочего поста определяется из соотношения:

$$\Phi_{\Pi} = D_{\text{рг}} \cdot C \cdot \tau_{\text{см}} \cdot \eta,$$

где  $C$  – количество рабочих смен;  $\tau_{\text{см}}$  – продолжительность рабочей смены, ч;  
 $\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста (табл. 6 приложения 2).

### **Расчет числа рабочих постов ТО-2**

Число постов ТО-2 рассчитывается по такой же зависимости, что и число постов ТО-1, но из-за относительно большой его трудоемкости, а также возможного увеличения времени простоя автомобиля на посту за счет проведения дополнительных работ по устранению неисправностей коэффициент использования рабочего времени поста меньше, чем при ТО-1 (табл. 6 приложения 2).

Тогда число постов ТО-2:

$$X_2 = \frac{T_2^{\text{г}}}{\Phi_n * P_{\text{сп}}}$$

где  $T_2^{\text{г}}$  – годовой объем работ ТО-2, чел.-ч.

### **Расчет числа рабочих постов диагностирования**

Число специализированных постов диагностирования Д-1 или Д-2 рассчитывают так же, как и число постов ТО-2. При этом численность рабочих на посту принимается равной 1-2, а коэффициент использования рабочего времени диагностического поста  $\eta_{\Pi} = 0,6 \dots 0,75$ .

Число постов общего диагностирования:

$$X_{\text{Д1}} = \frac{T_{\text{Д1}}^{\text{г}}}{\Phi_n * P_{\text{сп}}}$$

Количество постов углубленного диагностирования:

$$X_{\text{Д2}} = \frac{T_{\text{Д2}}^{\text{г}}}{\Phi_n * P_{\text{сп}}}$$

### **Расчет числа рабочих постов текущего ремонта**

Число постов текущего ремонта равно:

$$X_{\text{тр}} = \frac{T_{\text{тр}} \times \varphi}{\Phi_n \times P_{\text{сп}}},$$

где  $T_{\text{тр}}^{\Pi}$  – объем постовых работ по текущему ремонту ( равный 40 % годового

объема работ по текущему ремонту), чел.-ч;  $\phi$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ремонта (табл. 8 приложения 2).

### **Расчет поточных линий ежедневного технического обслуживания.**

Для выполнения уборочно-моечных работ по ежедневному техническому обслуживанию используют механизированные установки для мойки и сушки (обдува) автомобилей, которые, по сути, являются поточными линиями непрерывного действия.

Скорость конвейера моечной установки:

$$v_K = \frac{N_y \cdot (L_a + a)}{60} \text{ м/мин,}$$

где  $L_a$  – длина автомобиля (автопоезда), м;  $N_y$  – производительность механизированной моечной установки автомобилей выбранной автором проекта, авт./ч;  $a$  – расстояние между автомобилями, стоящими на двух последовательных постах, м (табл. 15 приложения 2).

Если на линии обслуживания предусматривается механизация только моечных работ, а остальные выполняются вручную, то такт линии (в минутах) рассчитывают с учетом скорости перемещения автомобилей (2-3 м/мин), обеспечивающей возможность выполнения работ вручную в процессе движения автомобиля.

Тогда такт линии ежедневного технического обслуживания:

$$\tau_{\text{ео}}^n = \frac{L_a + a}{v_K},$$

пропускная способность линии ежедневного технического обслуживания

$$N_{\text{ео}}^n = 60/\tau_{\text{ео}}^n.$$

Число постов на линии ежедневного технического обслуживания следует рассчитывать из условий специализации постов по видам работ: контрольно-осмотровых, уборочно-моечных, обтирки (обсушки), дозаправка.

Численность рабочих  $P_{\text{п}}$ , занятых на постах ручной обработки зоны ЕО:

$$P_{\text{п}} = (60 \cdot X_{\text{ео}} \cdot t_{\text{ео}}^m) / \tau_{\text{ео}}^n,$$

где  $X_{\text{ео}}$  – число постов ЕО;  $t_{\text{ео}}^m$  – трудоемкость работ по ежедневному техническому обслуживанию, с учетом коэффициента механизации работ –  $K_M$ .

$$K_M = 1 - M/100,$$

где  $M$  – доля трудоемкости ЕО по видам работ при их выполнении немеханизированным способом, % (табл.9 приложения 2);

$$t_{eo}^M = t_{eo} \cdot K_M.$$

### **Расчет постов ожидания**

Число постов ожидания определяют так:

перед постами ежедневного технического обслуживания, исходя из 15...25%-й часовой пропускной способности постов (линий) ЕО;

перед постами ТО-1, исходя из 15%-й сменной программы;

перед постами ТО-2, исходя из 20%-й сменной программы;

перед постами ТР – в количестве 20...30 % от числа постов текущего ремонта.

## **Расчёт размеров производственных помещений**

**Состав помещений** определяется размером автотранспортного предприятия и производственными программами по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту. В соответствии с нормами проектирования на автотранспортных предприятиях должны предусматриваться отдельные производственные помещения для размещения следующих зон и производственных участков: зон – ежедневного и других технических обслуживаний и ремонта; участков – агрегатного, механического, электротехнического и приборов питания; кузнечно-рессорного, сварочно-жестяницкого и медницкого; окрасочного; аккумуляторного.

На автотранспортном предприятии допускается размещать в одном помещении с постами технического обслуживания и ремонта следующие участки: агрегатный, механический, электротехнический и ремонта приборов питания. Для размещения окрасочных участков должны проектироваться два помещения: одно для окрасочных работ и другое для подготовки к окраске.

В помещениях сварочно-жестяницких участков допускается размещать посты для выполнения работ непосредственно на автомобиле.

Для аккумуляторных участков, на которых одновременно заряжаются более 10 аккумуляторов должно предусматриваться отдельное помещения для зарядки

аккумуляторов.

**Площади зон ЕО, ТО, ТР ( $F_{зоны}$ ) и участков с рабочими постами (участки сварочно-жестяницкий, кузовной, окрасочный, Д-1, Д-2)** рассчитывают по числу постов, площади, занимаемой автомобилем в плане, и плотности расстановки постов (табл. 10 приложения 2):

$$F_{зоны} = f_A \cdot X_{п} \cdot k_{п}, \text{ м}^2,$$

где  $f_A$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $\text{м}^2$ ;  $X_{п}$  – число рабочих постов (т.е. рабочих мест, на которые устанавливается автотранспортное средство);  $k_{п}$  – коэффициент плотности расстановки постов.

**Расчет площадей производственных участков текущего ремонта ( $F_v$ )** производят по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки.

Для расчета площади производственных участков текущего ремонта (агрегатного, слесарно-механического, ремонта приборов системы питания, электротехнического, аккумуляторного, шиномонтажного и шиноремонтного, медницкого, арматурного), на которые не устанавливается обслуживаемый или ремонтируемый автомобиль, рассчитывают по площади, занимаемой необходимым технологическим оборудованием.

**Ведомость, необходимого технологического оборудования (пример заполнения)**

**Ведомость  
технологического оборудования**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Габаритные размеры (мм)	Площадь в план (общая) $\text{м}^2$	Энергоемкость (общая) кВт	Стоимость (руб.)		Марка или модель
						ед.	общ	
1	Комплекс диагностический	1	1000x500	0,5	3	15000	15000	К-305
2								
3								
Итого:			$N_{общ} = 10$ кВт		$F_{сум} = 38$ ( $\text{м}^2$ )	$S_{об} = 250000$ (руб.)		

**Ведомость необходимой технологической оснастки (пример заполнения)**



**Ведомость  
технологической оснастки**

№ п/п	Наименование	Тип или модель	Количество	Стоимость (руб.)	
				ед.	общ.
1	Ключ динамометрический	М-5	1	600	600
2					
3					

Примечание:  $S_{об} = 15000$  (руб.)

**Ведомость необходимой организационной оснастки (пример заполнения)**

**Ведомость  
организационной оснастки**

№ п/п	Наименование	Кол- во	Габаритные размеры (мм)	Площадь в план (общая) м <sup>2</sup>	Стоимость (руб.)		Марка или модель
					ед.	общ	
1	Верстак слесарный	2	1500x800	2,4	5000	10000	ВС-1
2							
3							
Итого:			$F_{сум} = 18$ (м <sup>2</sup> )		$S_{об} = 35000$ (руб.)		

**Площадь участка:**

$$F_y = (f_{об} + f_{осн}) \cdot K_{\Pi}^{об}, \text{ м}^2$$

где  $f_{об}$  – суммарная площадь технологического оборудования в плане, м<sup>2</sup>;  $f_{осн}$  – суммарная площадь организационной оснастки в плане, м<sup>2</sup>;  $K_{\Pi}^{об}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования и оргоснастки (табл. 11 приложения 2).

Площадь окрасочного участка определяют в зависимости от количества и габаритов окрасочно-сушильного оборудования, постов подготовки, нормируемых расстояний между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах ТО и ремонта (табл. 12 приложения 2).

## ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАНИРОВКИ

### ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЫ ЕО, ТО, ТР

#### ИЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

В данном разделе обосновывают принятие планировочного решения, т.е. приводят полученные расчетные значения площади производственной зоны или производственного участка к строительным нормам зданий и сооружений.

Для зон ЕО, ТО и ТР наиболее распространенными вариантами сети колонн сборных железобетонных конструкций одноэтажных производственных зданий автотранспортного предприятия являются следующие: 18×6, 18×12, 24×6 и 24×12 м. Пролеты строительных конструкций располагаются вдоль здания.

Для производственных участков ТР, не связанных с внутренним маневрированием подвижного состава, применяются следующие варианты сеток колонн железобетонных конструкций одноэтажных производственных зданий: 6×6, 9×6, 12×6 и 12×12 м.

Приведенная в соответствие со строительными нормами площадь помещения зон и участков не должна иметь отклонения от расчетной площади более чем на ±20% для помещений площадью до 100 м<sup>2</sup> и ±10% - для помещений свыше 100 м<sup>2</sup>.

При подборе необходимого технологического оборудования рекомендуется заполнить таблицу и составить перечень технологического оборудования в соответствии с видами выполняемых работ в производственных зонах или участках:

Виды выполняемых работ	Необходимое технологическое оборудование
ЕО автомобилей	Установка для мойки автомобилей, пенообразователь, установка для мойки двигателей, промышленный пылесос, воздухораздаточная колонка и др.
ТО-1 автомобилей	установка для заправки моторными и трансмиссионными маслами, передвижной пост электрика, гайковерт для гаек колес, передвижной пост смазчика – заправщика, установка для отсоса отработавших газов, передвижной нагнетатель смазки, гайковерт для гаек стремянок колес, установка для сбора отработавших масел и др.
ТО-2 автомобилей	подъёмник электромеханический, таль электрическая, колонка воздухораздаточная, колонка маслораздаточная и др.

ТР автомобилей	подъёмники стационарные(2-х,4-х стоечные)нагнетатель смазки, компрессор, установки для заправки, слива масел, кран-балка и др. оборудование и др.
Диагностика тормозной системы автомобиля, проверка углов установки передних колёс автомобиля, диагностика двигателя	тормозной стенд для автомобилей, компьютерный стенд для контроля и регулировки углов установки колёс, мотор –тестер и др.
Ремонт ТНВД, форсунок	стенд для ремонта ТНВД, стенд для проверки ТНВД, стенд для ремонта форсунок, стенд для проверки форсунок и др.
ремонт КПП, АКПП, задних мостов	стенд для разборки КПП, стенд для разборки задних мостов, стенд для разборки сцеплений, стенд для проверки КПП, компьютер для проверки работоспособности АКПП и др.
ремонт двигателей	стенд для разборки сборки двигателей, установка для притирки клапанов, проверочная плита для головок блока цилиндров двигателя, обкаточный стенд и др.
малярные работы	красконагнетательная установка, краско-мешалка, краскораспылитель, мобильная инфракрасная сушка деталей и др.
ремонт шин, дисков колёс	стенд для демонтажа и монтажа шин, стенд для балансировки колес, стенд для правки дисков колёс, ванна для проверки герметичности шин, спредер и др.

### 3.4 Организационная часть

В этой части раздела необходимо указать назначение агрегата, устройство и работу агрегата, механизма или системы автомобиля, разрабатываемых в выпускной квалификационной работе (проекте). Привести схему или фото.

Основные неисправности агрегатов, механизмов или систем разрабатываемых в выпускной квалификационной работе (проекте) указываются по результатам изучения данного вопроса по литературным источникам, информации из «интернета» и по результатам преддипломной практики. Необходимо указать, как неисправности влияют на работу агрегата, механизма или системы автомобиля в целом. Разработать основные способы устранения указанных неисправностей и занести в таблицу:

№ п/п	Неисправность	Причины неисправности	Способы устранения

Схема и описание технологического процесса представляет собой совокупность операций, которые выполняются в определенной последовательности представленные в приложении 8.

Технологические карты разрабатываются по отдельным операциям, в соответствии с темой выпускной работы.

*ОХРАНА ТРУДА.* Вопросы по охране труда увязываются с планировкой оборудования для проектируемого подразделения на участке (отделении, зоне) и организацией рабочего места:

- разработать порядок содержания проходов и проездов на объекте проектирования;
- разработать мероприятия по устранению или уменьшению вредных условий труда для ремонтных рабочих;
- разработать инструкцию по работе с оборудованием и инструментами, применяемыми на объекте проектирования.

*ПРОТИВОПАЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.* При разработке мероприятий на участке, зоне, отделении необходимо определить количество противопожарного инвентаря и указать его местонахождение в проектируемом подразделении. Указать меры ликвидации очагов пожара и ответственность за нарушение противопожарной безопасности.

*МЕРОПРИЯТИЯ по охране окружающей среды* основаны на анализе технологических процессов, возможно имеющих причин для загрязнения окружающей среды. Разработка организационных и технических мероприятий, обеспечивающих предотвращение и устранение негативных причин; рациональное использование природных ресурсов, хранение и утилизацию отходов производства; защиту атмосферы от вредных газов и пылевидных отходов производства дает гарантию экологически чистого производства.

### 3.5 Конструкторская часть

Конструкторская часть входит в состав работы и неразрывно связана с технологическим процессом проектируемого объекта и должна соответствовать теме проекта. Конструкторская часть может быть выполнена по заказу предприятий или для использования в учебном процессе в двух вариантах:

#### Вариант А

В данном варианте в качестве конструкторской части могут быть представлены различные приспособления для ТО и ремонта автомобилей. Это могут быть: различные съёмники для снятия подшипников, приспособления для контроля люфтов и зазоров в сопряжениях, прогиба ремней, свободного хода педалей сцепления и тормоза, определения герметичности систем и др. В этом случае необходимо рассмотреть:

- назначение, устройство и работа приспособления (со ссылками на нумерацию деталей по спецификации на сборочном чертеже;
- инструкцию по эксплуатации и технике безопасности при работе с конструкцией;
- достоинства и эффективность предлагаемой конструкции.

#### Вариант Б

В данном варианте, в качестве конструкторской части студент предлагает для внедрения на проектируемом объекте определённую марку одного из видов ремонтно-технологического оборудования (например: стенд для балансировки колёс автомобиля, стенд для правки дисков колёс автомобиля, стапель для ремонта кузовов автомобиля, стенд для проверки и регулировки ТНВД двигателя, стенд для контроля и регулировки углов установки колёс автомобиля и др. В этом случае необходимо представить:

- устройство и работа внедряемого оборудования;
- техника безопасности при работе с технологическим оборудованием.

Допускается представлять на защиту конструкторские разработки, выполненные студентами.

### 3.6 Экономическая часть

Для экономического обоснования проекта необходимо определить капитальные вложения, смету затрат, показатели экономической эффективности предложенных мероприятий. На основе этих расчетов делается вывод об экономической целесообразности реального использования проекта на производстве.

*Расчет капитальных вложений* проводится с целью определения затрат на строительство и перепланировку производственных площадей, затрат, связанных с приобретением технологического оборудования, оснастки и их доставки и монтажа на объекте проектирования.

*Расчет по статьям затрат* проводится по основным и накладным расходам.

*Затраты на материалы и запасные части.* Нормы затрат на материалы и запасные части на ТО и ТР принимаются по справочным данным, действующим на данный период времени.

*Фонд заработной платы основных производственных рабочих* определяется исходя из среднего разряда рабочих, среднечасовой тарифной ставки и годового фонда рабочего времени. Рассчитывается фонд премирования ремонтных рабочих, доплаты за работу в праздничные дни, ночное время, неблагоприятные условия труда, бригадирам за руководство бригадой, далее определяется дополнительная заработная плата. Определяется общий годовой фонд заработной платы ремонтных рабочих с начислениями страховых взносов.

*Амортизация основных фондов.* Определяется на основании норм амортизационных отчислений, установленных исходя из срока службы оборудования, и стоимости данного оборудования.

*Накладные расходы.* В состав расходов входят: затраты на электроэнергию, на воду для производственных и хозяйственно-питьевых нужд; на отопления производственного помещения, затраты на текущий ремонт здания и оборудования, прочие накладные расходы определяются в процентах от предыдущих затрат.

*Калькуляция себестоимости* - определяет себестоимость единицы услуги (1000 км пробега или одного нормо-часа обслуживания) по каждой статье затрат.

*Определение экономической эффективности* капитальных вложений производится путем расчета факторов экономической эффективности. На основании полученной информации делается вывод об экономической целесообразности предлагаемых мероприятий по улучшению технологии организации производства.

Подробная информация по данному разделу изложена в методическом пособии по выполнению экономической части выпускной квалификационной работы.

### 3.7 Графическая часть

В состав графической части выпускной квалификационной работы входят следующий материал:







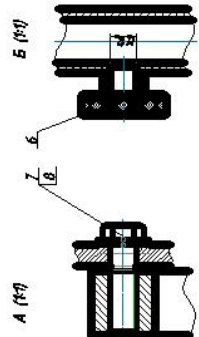
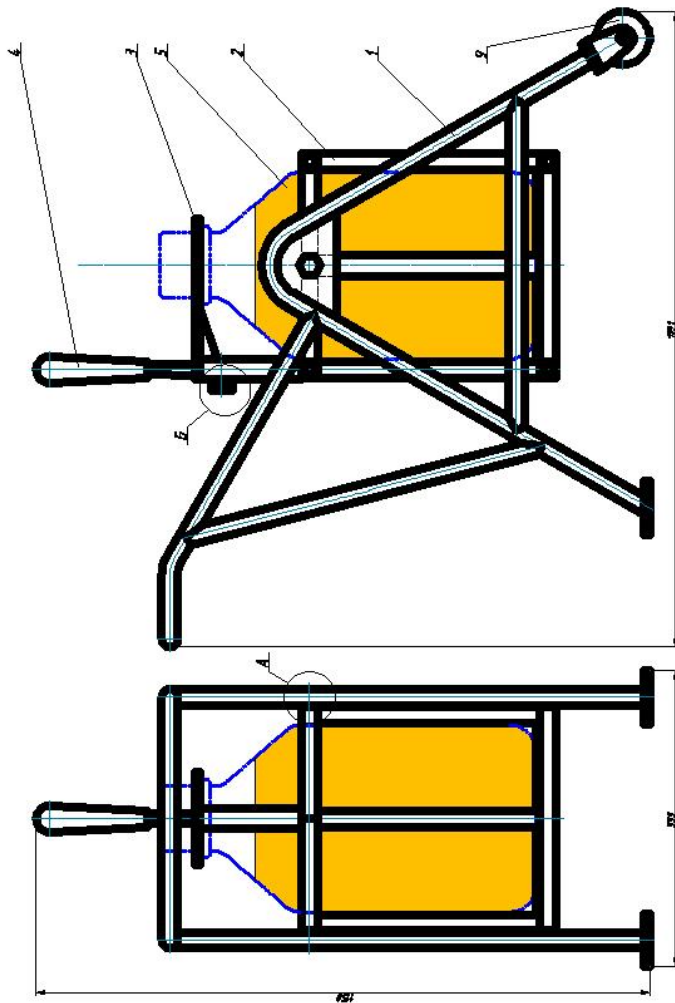
Лист №3 Общий вид (главный вид, вид сверху и сбоку) приспособления  
Вариант А

ИП.23.02.03.К4.03.00.00

Техническая характеристика

1. Тип приспособления - стационарное;
  2. Назначение - для приспособления электроламп при обслуживании объектов снабжен-насосных АЭС;
  3. Габаритные размеры приспособления, мм:
    - длина - 1194
    - ширина - 555;
    - высота - 1150;
  4. Емкость бакули, л - 4,0;
  5. Масса, кг - 32.
- Технические требования**
1. Сборку сборочных единиц приспособления производить по контуру приваловых деталей. Катан сормага шва раван наименьшей толщине сборочных деталей;
  2. Электрол 342 ГОСТ 9467-80;
  3. Сварные швы по ГОСТ 5264-80.

\* Лишь для заказа.



№	Обозначение	Наименование	Ед. изм.	кол-во
	ИП.23.02.03.К4.03.16	Документация		
		Уборочный чертёж		
		Сборочные единицы		
1	ИП.23.02.03.К4.03.01.00	Сорос	1	
2	ИП.23.02.03.К4.03.02.00	Корпус	1	
3	ИП.23.02.03.К4.03.03.00	Колпачок	1	
		Детали		
4	ИП.23.02.03.К4.03.02.01	Ручка	1	
5	ИП.23.02.03.К4.03.02.02	Емкость с электрол	1	
6	ИП.23.02.03.К4.03.00.05	Вит стальной	1	
		Специальные изделия		
7	Болт М20x1 ГОСТ 7808-76		2	
8	Гайка М20 ГОСТ 10717-76		4	
9	Кольцо ГОСТ 3032-76		2	
		Изделия		
		Рези МС-С ГОСТ 238-80		
ИП.23.02.03.К4.03.00.000				шт
Приспособление для				
разборки серной				
кислоты				
ИП.23.02.03.К4.03.00.000	ИП.23.02.03.К4.03.00.000	ИП.23.02.03.К4.03.00.000	ИП.23.02.03.К4.03.00.000	ИП.23.02.03.К4.03.00.000

## Вариант Б

Общий вид оборудования, стендов применяемых в технологическом процессе, представленный в виде фото с указанием технической характеристики оборудования, стенда и т.д.

### Аппарат высокого давления для мойки автомобилей – BOSCH GHP 5-14 Professional

*Назначение – аппарат предназначен для проведения моечных работ на поверхности кузова автомобиля, установка создает высокое давление воды, под напором которой смываются все загрязнения с поверхности кузова.*



#### Технические характеристики

Показатель	Величина
Класс	Профессиональная мойка
Давление	140 бар
Производительность	500 л/ч.
Система привода	Аксиальный
Потребляемая мощность	2400 Вт
Напряжение сети	220 В
шланг ВД	10 м.
Сетевой шнур	5 м.
Габариты	300x350x520 мм.
Вес	23,4 кг.
Цена	28000 руб.

*Качество и сервисное обслуживание – очень важные критерии при выборе профессиональных очистителей высокого давления. Именно поэтому мы бы рекомендовали Bosch сконструированным образом, что доступ к внутренним деталям очень прост и не занимает много времени. Их гарантийный срок составляет 2 года и 3 года при регистрации на сайте Bosch. Сервисное обслуживание не доставит проблем дилерам многочисленным сервисным центрам Bosch по всей стране.*

Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя	Фамилия
Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись	Подпись
Место	Место	Место	Место	Место	Место	Место	Место	Место	Место
Мойка высокого давления									

Акт приема-передачи



#### 4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М., Транспорт, 1986.
2. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М., Транспорт, 1993.
3. Масуев М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта. М., «Академия», 2009.
4. Суханов Б.Н., Борзых И.О., Бедарев Ю.Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Пособие по дипломному проектированию. М., Транспорт, 1991.
5. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Учебно-методическое пособие. М КНОРУС, 2012.
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. ОНТП-01-91, Минавтотранс, 1991.
7. Типовые проекты организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий. Часть I и II., М., ЦНОТ и УП, Минавтотранс, 1985.
8. Кузнецов Ю.Н. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта, М., Транспорт, 1985.
9. Табель гаражного и технологического оборудования для автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания автомобилей. – М. Министерство транспорта РФ, - -1999. – 142 с.
10. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта. РД-200-РСФСР-15-0150-81 М., НИИАТ, Минавтотранс, 1985.
11. Методика укрупненного определения уровня механизации производственных процессов автотранспортных предприятий. РД-200-РСФСР-13-0087-80-М, ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 8988.
12. Коган Э.И., Хайкин В.А. Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта М., Транспорт, 1984.

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

14.Правила по охране труда на автомобильном транспорте. М., Транспорт, 1982.

15.Краткий автомобильный справочник. М., Транспорт, 9994.

16.ГОСТ Р 51709-2001. Автотранспортные средства. Требования к безопасности к техническому состоянию и методы проверки. Госстандарт России. – М.:2001. – 44 с.

17.Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Часть 1-2. Организация, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта: Учебное пособие. – М.: ИНФРА – М.: 2005. – 256 с.: ил. – (Профессиональное образование).

## 5 ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение 1

**Таблица 1** Технические характеристики отдельных марок автомобилей зарубежного производства

Марка (модель)	Тип кузова автомобиля	Периодичность ТО, км	Габаритные размеры, мм		
			Длина	Ширина	Высота
Nissan Primer	седан	15000	4552	1715	1 410
Mitsubishi Charisma	седан	15000	4475	1710	1405
Toyota Avensis	седан	15000	4490		1525
Ford Focus	хэтчбэк	15000	4270	1700	1430
Volvo S80 turbo	седан	15000	4 882	1832	1434
Volvo S70	хэтчбэк	15000	4716	1817	1414
Mercedes Benz E-430	седан	15000	4818	1799	1441
Mercedes Benz S-600	седан	15000	5158	1885	1444
Opel Vectra i 500	хэтчбэк	15000	4495	1707	1425
Opel Omega V8	седан	15000	4898	1776	1455

**Примечание:** Периодичность ТО уточняется по заводской инструкции по эксплуатации для конкретной марки и модели автомобиля.

**Таблица 2** Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от категории автомобиля –  $K_2$

Категория автомобиля	$K_2$
Микролитражные (рабочий объем двигателя до 1 л)	0,8
Малолитражные (рабочий объем двигателя от 1 до 1,7 л)	0,9
Среднего литража (рабочий объем двигателя от 1,7 до 3,0 л)	1,0
Крупного литража (рабочий объем двигателя свыше 3,0 л)	1,1

**Таблица 3** Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий  $K_3$

Характеристика природно-климатических условий района	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта
Умеренный	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2
Очень холодный	0,8	1,1

**Таблица 4** Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта в зависимости от количества рабочих постов на СТОА –  $K_5$

Количество рабочих постов на СТОА	Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости – $K_5$
До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,0
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,9
Свыше 25 до 30	0,85
Свыше 35	0,8

**Таблица 5** Примерные нормативные трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта (чел-ч на одно обслуживание)

Подвижной состав и его основной параметр	ЕО	ТО-1	ТО-2	Текущий ремонт, чел.-ч/1000 км
Легковые автомобили: малого класса (рабочий объем двигателя от 1,2 до 1,8 л, сухая масса автомобиля от 850 до 1 150 кг)	0,30	2,3	9,2	2,8
среднего класса (рабочий объем двигателя от 1,8 до 3,5 л, сухая масса автомобиля от 1150 до 1500 кг)	0,35...0,50	2,5...2,9	10,5...11,7	3,0...3,2
Автобусы особо малого класса (длина до 5,0 м)	0,50	4,0	15,0	4,5

**Таблица 6** Годовой фонд рабочего времени ремонтно-обслуживающего

персонала

Рабочие профессии	Число дней основного отпуска	Годовой фонд времени рабочего, ч
Мойщики и уборщики подвижного состава, слесари по ТО и ремонту, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари, станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования, слесари по ремонту приборов системы питания	28	1 860
Маляры, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики	28	1 580

**Таблица 7** Трудоемкость работ в (чел-ч) по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей на 1000 км пробега (данные Гипроавтотранса)

Станция технического обслуживания	Типы автомобилей		
	Микролитражные (рабочий объем двигателя до 1 л)	Малолитражные (рабочий объем двигателя от 1 до 1,7 л)	Среднего литража (рабочий объем двигателя от 1,7 до 3,0 л)
Малая	5,0	6,2	7,4
Средняя	4,5	5,6	6,7
Большая крупная	4,0	5,0	6,0

Примечание. Трудоемкость приведена без учета уборочно-моечных работ

**Таблица 8** Коэффициент использования рабочего времени поста

Рабочие посты	Число смен работы постов в сутки		
	Одна	Две	Три
Ежедневное техническое обслуживание: уборочные, моечные	0,98	0,97	0,96
Техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2): посты на поточных линиях индивидуальные	0,90	0,80	0,87
	0,93	0,91	0,91
	0,98	0,97	0,96
Диагностические работы (Д-1 и Д-2)	0,90	0,88	0,87
Текущий ремонт: регулировочные, разборочно-сборочные, сварочные, жестяницкие, шиномонтажные посты посты разборочно-сборочные, оснащенные специальным оборудованием окрасочные посты	0,98	0,97	0,96
	0,93	0,92	0,91
	0,90	0,38	0,87

**Таблица 9** Средняя численность одновременно работающих на одном посту  $P_{CP}$



Подвижной состав	Рабочий пост										
	ЕО: виды работ				Д-1 Д-2	ТО-1	ТО-2	ТР: виды работ			
	уборочные	моечные	заправочные	контрольно-диагностические				регулирующие	разборочно-сборочные	сварочные и жестяницкие	окрасочные
Легковые автомобили	2	1	1	1	1	2	2	1	1	15	–
Автобусы:											
особо малого класса	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	–
малого класса	2	1	1	1,6	2	2	2	1	1,5	2	–
среднего класса	2	1	1	1,6	2	2	2,5	1,5	1,5	2	–
большого класса	2	1	1	2	2	2,5	3	1,5	2	2,5	–
особо большого класса	3	1	1	2	2	3	3	1,5	2	2,5	–
Грузовые автомобили:											
особо малой грузоподъемности	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	1
малой и средней грузоподъемности	2	1	1	1,5	2	2	2	1	1,5	2	1
большой грузоподъемности	2	1	1	1,5	2	2,5	2,5	1,5	1,5	2	1
особо большой грузоподъемности	2	1	1	2	2	3	3	1,6	1,5	2	1,5
Прицепы и полуприцепы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Таблица 10** Коэффициент  $\phi$ , учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты технического обслуживания и текущего ремонта

Количество рабочих постов на СТОА	Число смен работы постов	Виды рабочих постов	
		ЕО: регулировочные, разборочно-сборочные, окрасочные и др. виды работ	ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2: сварочные, жестяницкие виды работ
До 5	1	1,8	1,4
	2	1,4	1,2
Свыше 5 до 10	1	1,4	1,2
	2	1,5	1,25
Свыше 10 до 15	1	1,25	1,13
	2	1,35	1,17
Свыше 15 до 25	1	1,13	1,09
	2	1,2	1,1
Свыше 25 до 30	1	1,1	1,05
	2	1,15	1,07

**Таблица 11** Световой коэффициент для подразделений СТОА

Участки	Коэффициент $\alpha$
Сварочный, комплектовочный, кузнечный	0,20 - 0,25
Наружной мойки, разборочный, моечный	0,25
Дефектовочный, ремонта электрооборудования, медницко-радиаторный, слесарно-механический, окраски	0,25 - 0,35
Моторный, сборочный	0,25 - 0,30
Ремонта топливной аппаратуры	0,30 - 0,35

**Таблица 12** Требуемая кратность  $K$  воздухообмена для различных отделений

Участки	$K$
Медницко-заливочный	3-4
Сварочный	4-6
Кузнечный	4-6
Ремонта топливной аппаратуры	4
Испытания двигателей	4-6
Разбор очно-моечный	4
Гальванический	6-8
Ремонта электрооборудования	3-4

**Таблица 13** Характеристики вентиляторов

Модель	Тип	Подача, м <sup>3</sup> /ч	Развиваемое давление, кПа	Частота вращения, об/мин	К.п.д.
ЦАГИ - 4	Осевой	1800	90	1500	0,5
ЦАГИ - 5		2500	63	1000	0,55
ЦАГИ - 6	«	5000	100	1000	0,62
ЭВР - 2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР - 3	«	800	250	1000	0,45
ЭВР - 4	«	2000	520	1000	0,48

**Таблица 14** Значения коэффициента плотности расстановки постов  $K_{\Pi}$  для соответствующих производственных зон

Наименование зон	Значение $K_{\Pi}$
Зона ЕО	4,5
Зоны ТО	5,0
Зона ТР	4,5

**Таблица 15** Значения коэффициента  $K_{\Pi}^{об}$  для соответствующих производственных

участков

Наименование участков	Значение $K_{\Pi}^{OB}$
Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, кислотная, компрессорная	3,5...4
Агрегатный, шиномонтажный, участок ОГМ	4...4,5
Сварочный, жестяницкий, деревообрабатывающий	4,5...5

**Таблица 16** Нормируемые расстояния между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах технического обслуживания и ремонта

Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливаются расстояния	Категории автомобилей		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
То же со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,5	1,8	2,5
Продольная сторона автомобиля и оборудование	1,0	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена	1,2	1,5	2,0
То же до стационарного оборудования	1,0	1,0	1,0
Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Продольные стороны автомобиля при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
То же со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	2,2	2,5	4,0
Торцевые стороны автомобилей	1,2	1,5	2,0

**Таблица 17** Категории автомобилей по габаритным размерам

Категория	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2,1
II	От 6 до 8	От 2,1 до 2,5
III	От 8 до 12	От 2,5 до 2,8
IV	Свыше 12	Свыше 2,8

**Таблица 17** Нормируемые расстояния для размещения оборудования

Расстояние	Оборудование с размерами в
------------	----------------------------

	плане, м		
	От 0,8 ×1,0 м	От 0,8×1,5 м до 1,5×3,0 м	Свыше 1,5×3,0 м
Гаражное оборудование			
Между боковыми сторонами оборудования	0,5	0,8	1,2
Между тыльными сторонами оборудования	0,5	0,7	1,0
Между оборудованием при расположении одного рабочего места	1,2	1,7	–
Между оборудованием при расположении двух рабочих мест	2,0	2,5	–
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования	0,5	0,6	0,8
От стены до фронта оборудования	1,2	1,2	1,5
От колонны до фронта оборудования	1,0	1,0	2,0
Станочное оборудование			
Между боковыми сторонами станков	0,7	0,9	1,2
Между тыльными сторонами станков	–	0,8	1,0
Между станками при расположении одного рабочего места (то же двух рабочих мест)	1,3	1,5	1,8
Между станками при обслуживании двух станков одним рабочим	1,3	1,5	1,8
Между станками и стеной	0,7	0,8	0,9
Между станками и колонной	1,3	1,5	1,8
Кузнечное оборудование			
Между боковыми сторонами: молота и нагревательной печи	1,0	1,0	1,0
молота, нагревательной печи и другим оборудованием	2,5	2,5	2,5
молота и стеной	3,0	3,0	3,0
молота и колонной	0,4	0,4	0,4

**Таблица 18** Профессионально-квалификационный состав рабочих (пример заполнения)

Профессия	Число рабочих	В т.ч. по разрядам				
		I	II	III	IV	V
Слесарь по ремонту автомобилей	8	1	1	3	3	1
Слесарь по топливной аппаратуре	2			1	1	

**Таблица 19** Численность рабочих по формам организации труда (пример заполнения)

Форма организации труда на участке	Численность рабочих, охваченных бригадной формой организации труда, чел.	Процент охвата от общей численности рабочих, %
Бригадная	10	100

**Таблица 20** Количество бригад по видам (пример заполнения)

Наименование объекта с бригадной формой организации труда	Вид бригады	Количество бригад	
		В смену	Всего
Текущий ремонт, выполняемый в межсменное время (заявочный)	Специализированная, сменная	1	1
Текущий ремонт больших объемов	Специализированная, сменная	1	1

**Таблица 21** Карта бригадной формы организации труда (пример заполнения)

Наименование бригады	Вид бригады	Состав работ, выполняемых бригадой	Исполнители			Выполняемые и совмещаемые функции	Форма руководства бригадой
			Профессия	Разряд	Численность, чел.		
Бригада слесарей по ремонту автомобилей	Специализированная, сменная	Текущий ремонт автомобилей	Слесарь по ремонту автомобилей	2	1	Слесарь по топливной аппаратуре	Неосвобожденный бригадир
				3	3		
				4	3		
				5	1		
				3	1		
					1		

**Таблица 1** Периодичность технического обслуживания подвижного состава (по ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Нормативы периодичности технического обслуживания не менее, км		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
1	2	3	4
Автомобили легковые	Один раз в рабочие сутки независимо от числа рабочих смен	5000	20000
Автобусы		5000	20000
Автомобили грузовые, автобусы на базе грузовых автомобилей или с использованием их основных агрегатов		4000	15000
Автомобили-самосвалы карьерные		2000	10000
Прицепы и полуприцепы		4000	6000
Прицепы и полуприцепы тяжеловозы		3000	12000

**Таблица 2** Режим работы производств для различных типов предприятий (по ОНТП-01-91)

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ППБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (сметы)
1	2	3	4	5	6	7
Работы ежедневного обслуживания (ЕО)	305	2	II, III	305	2	I, II
	357	3	I, II, III			
	365	3	I, II, III			
Диагностирование общее и углубленное (Д-I и Д-II)	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Первое техническое обслуживание	255	1	II	-	-	-
	305	2	II, III			
Второе техническое обслуживание	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Регулировочные и разборочно-сборочные работы текущего ремонта	255	2	I, II	305	2	I, II
	305	3	I, II, III			
	357	3	I, II, III			
Окрасочные работы	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Агрегатные и слесарно-механические, электротехнические работы, ремонт приборов системы питания, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные, радиоремонтные работы	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Таксометровые работы	305	2	I, II			

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ППБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (сметы)
1	2	3	4	5	6	7
Аккумуляторные работы	357	2	I, II	305	2	I, II
	305	2	I, II			
	357	2	I, II			
Переосвидетельствование баллонов	-	-	-	255	2	I, II

Примечание: Большее число дней работы в году и смен работы в сутки следует принимать для АТП, эксплуатационных и производственных филиалов мощностью 300 и более грузовых автомобилей, а также АТП ведомственного транспорта.

**Таблица 3** Распределение объемов ТО и ТР по видам работ (по ОНТП-01-91)

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили-самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
<b>ЕОс</b>					
Моечные	15	10	9	10	30
Уборочные (включая сушку-обтирку)	25	20	14	20	10
Заправочные	12	11	14	12	-
Контрольно-диагностические	13	12	16	1	15
Ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100
<b>ЕОт</b>					
Уборочные	60	55	40	40	40
Моечные (включая сушку-обтирку)	40	45	60	60	60
Итого:	100	100	100	100	100
<b>ТО-1</b>					
Диагностирование общее (Д-1)	15	8	10	8	4
Крепежные, регулировочные, смазочные, др.	85	92	90	92	96
Всего:	100	100	100	100	100
<b>ТО-2</b>					
Диагностирование углубленное (Д-2)	12	7	10	5	2
Крепёжные, регулировочные, смазочные, др.	88	93	90	95	98
Всего:	100	100	100	100	100
<b>ТР</b>					
Постовые работы					
Диагностирование общее (Д-1)	1	1	1	1	2

Виды работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ				
	автомобили легковые	автобусы	автомобили грузовые общего назначения	автомобили-самосвалы карьерные	прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
Диагностирование углубленное (Д-2)	1	1	1	1	1
Регулировочные и разборочно-сборочные работы	33	27	35	34	30
Сварочные работы	4	5	-	8	-
Для подвижного состава с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
с металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
Жестяницкие работы	2	2	-	3	-
Для подвижного состава с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Окрасочные работы	8	8	6	3	7
Деревообрабатывающие работы для подвижного состава с металлодеревянными кузовами	-	-	-	-	-
с деревянными кузовами	-	-	2	-	7
Итого:	49	44	50	50	65
Участковые работы					
Агрегатные работы	16/15	17	18	17	-
Слесарно-механические работы	10	8	10	8	13
Электротехнические работы	6/5	7	5	5	3
Аккумуляторные работы	2	2	2	2	-
Ремонт приборов системы питания		3	4	4	-
Шиномонтажные работы	1	2	1	2	1
Вулканизационные работы (ремонт камер)	1	1	1	2	2
Кузнечно-рессорные работы	2	3	3	3	10
Медницкие работы	2	2	2	2	2
Сварочные работы	2	2	1	2	2
Жестяницкие работы.	2	2	1	1	1
Арматурные работы	2	3	1	1	1
Обойные работы	2	3	1	1	-
Таксометровые работы	-/2	-	-	-	-
Итого:	51	56	50	50	35
Всего:	100	100	100	100	100

Примечания: 1. Распределение объема работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным методом.

2. В разделе "Участковые работы" для легковых автомобилей в числителе указаны объемы работ для автомобилей общего назначения, в знаменателе - для автомобилей-такси.

3. Дополнительные объемы работ по ЕО для газобаллонных автомобилей следует распределять:

контроль на КПП - 50%

на посту выпуска (слива) газа - 50%

по ТР газовой системы питания:



постовые работы - 75%  
 в том числе снятие и установка баллонов - 25%  
 участковые работы - 25%

4. Для специализированного подвижного состава, оснащенного дополнительным оборудованием, распределение объемов работ ТО и ТР следует производить с учетом специфики выполняемых работ.

**Таблица 4** Распределение объемов ТО и ТР по видам работ (по ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости			
	Разовая, чел.ч.		Удельная, чел.ч. на 1000 пробега	
	ЕОс	ТО-1	ТО-2	ТР
1	2	3	4	5
<b>Автомобили легковые</b>				
особо малого класса	0,15	1,9	7,5	1,5
малого класса	0,2	2,6	10,5	1,8
среднего класса	0,25	3,4	13,5	2,1
<b>Автобусы</b>				
особо малого класса	0,25	4,5	18,0	2,8
малого класса	0,3	6,0	24,0	3,0
среднего класса	0,4	7,5	30,0	3,3
Большого класса	0,5	9,0	36,0	4,2
особо большого класса	0,8	18,0	72,0	6,2
<b>Автомобили грузовые общего назначения</b>				
особо малой грузоподъемности	0,2	1,8	7,2	1,55
малой грузоподъемности	0,3	3,0	12,0	2,0
средней грузоподъемности	0,3	3,6	14,4	3,0
большой грузоподъемности				
св. 5,0 до 6,0 т	0,3	3,6	14,4	3,4
св. 6,0 до 8,0 т	0,35	5,7	21,6	5,0
особо большой грузоподъемности				
св. 8,0 до 10,0 т	0,4	7,5	24,0	5,5
св. 10,0 до 16,0 т	0,5	7,8	31,2	6,1
<b>Автомобили-самосвалы карьерные</b>				
30,0 т	0,8	20,5	80,0	16,0
42,0 т	1,0	22,5	90,0	24,0
<b>Автомобили газобаллонные</b>				
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе	0,08	0,3	1,0	0,45
Газовая система питания автомобилей, работающих на сжатом природном газе	0,1	0,9	2,4	0,85
<b>Прицепы-полуприцепы</b>				
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	0,05	0,90	3,6	0,35
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	0,1	2,1	8,4	1,15
Прицепы одноосные большой грузоподъемности	0,15	2,1	8,4	1,15
Прицепы двухосные особо большой грузоподъемности	0,15	2,2	8,8	1,25
Прицепы многоосные особо большой грузоподъемности	0,15	3,0	12,0	1,7
Прицепы и полуприцепы - тягеловозы	0,2	4,4	17,6	2,4

Примечания:

1. трудоемкости ЕОт следует принимать равными 50% от трудоемкости ЕОс.
2. Трудоемкости ЕОс предусматривают выполнение уборочно-моечных работ с применением комплексной механизации.

При количестве технологически совместимых автомобилей в предприятии менее 50 допускается проведение моечных работ ручным методом, при этом нормативы трудоемкости, приведенные в таблице, следует принимать с коэффициентом 1,3÷1,5.

**Таблица 5** Номинальный и эффективный годовые фонды времени производственного персонала (по ОНТП-01-91)

Наименование профессий работающих	Продолжительность		Годовой фонд времени рабочих, ч.	
	рабочей недели, ч.	основного отпуска, дни	Номинальный (Ф <sub>рв</sub> )	Эффективный (Ф <sub>рм</sub> )
1	2	3	4	5
Маляр	36	24	1830	1610
Все прочие профессии, включая водителей автомобилей и автобусов	41	24	2070	1820

Примечания. 1. Продолжительность рабочей смены производственного персонала не должна превышать 8,2 часа. Допускается увеличение рабочей смены работающих при общей продолжительности работы не более 41 часа неделю.

2. Приведенные в таблице эффективные годовые фонды времени не распространяются на работающих в районах Крайнего Севера и других районах, приравненных к ним.

**Таблица 6** Коэффициент использования рабочего времени поста  $\eta_p$

Рабочие посты	Число смен работы постов в сутки		
	Одна	Две	Три
Ежедневное техническое обслуживание: уборочные моечные	0,98	0,97	0,96
Техническое обслуживание (ТО-1 и ТО-2):	0,90	0,8	0,87
на поточных линиях	0,93	0,91	0,91
индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Диагностические работы (Д-1 и Д-2):	0,90	0,88	0,87
Текущий ремонт:			
регулируемые, разборочно-сборочные, сварочные, жестяницкие, шиномонтажные посты	0,98	0,97	0,96
посты разборочно-сборочные, оснащенные специальным оборудованием	0,93	0,92	0,91
окрасочные посты	0,90	0,38	0,87

**Таблица 7** Средняя численность рабочих  $P_{cp}$ , одновременно работающих на одном посту

Подвижной состав	Рабочий пост										
	ЕО (виды работ):				Д-1 Д-2	ТО-1	ТО-2	ТР (виды работ):			
	уборочные	мочные	заправочные	контрольно-диагностические				регулирующие	разборочно-сборочные	сварочные и жестяницкие	окрасочные
Легковые автомобили	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	–
Автобусы:											
особо малого класса	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	–
малого класса	2	1	1	1,6	г	2	2	1	1,5	2	–
среднего класса	2	1	1	1,6	2	2	2,5	1,5	1,5	2	–
большого класса	2	1	1	2	2	2,5	3	1,5	2	2,5	–
особо большого класса	3	1	1	2	2	3	3	1,5	2	2,5	–
Грузовые автомобили:											
особо малой грузоподъемности	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1,5	1
малой и средней грузоподъемности	2	1	1	1,5	2	2	2	1	1,5	2	1
большой грузоподъемности	2	1	1	1,5	2	2,5	2,5	1,5	1,5	2	1
особо большой грузоподъемности	2	1	1	2	2	3	3	1,6	1,5	2	1,5
Прицепы и полуприцепы	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Таблица 8** Коэффициент  $\phi$ , учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на посты ТО в ТР

Списочное число подвижного состава	Число рабочих смен	Виды рабочих постов	
		ЕО: регулировочные, разборочно-сборочные, окрасочные виды работ	ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2: сварочные, жестяницкие виды работ
До 100	1	1,8	1,4
	2	1,4	1,2
Свыше 100 до 300	1	1,5	1,25
	2	1,25	1,13
Свыше 300 до 500	1	1,35	1,17
	2	1,13	1,09
Свыше 500 до 1 000	1	1,2	1,1
	2	1,1	1,05
Свыше 1 000	1	1,15	1,07
	2	1,08	1,04

**Таблица 9** Примерное распределение доли трудоемкости ежедневного технического обслуживания (М) по видам работ (в процентах) при выполнении мойки автомобилей немеханизированным способом

Работы	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили	Прицепы и полуприцепы
Уборочные	55	35	23	25
Моечные	30	45	65	65
Обтирочные	15	20	12	10
Итого	100	100	100	100

**Таблица 10** Значения коэффициента плотности расстановки постов  $K_{\Pi}$  для зон обслуживания и ремонта и производственных участков с рабочими постами

Зона	Значение $K_{\Pi}$
Зона ежедневного технического обслуживания – ЕО	4,5
Зоны технического обслуживания – ТО	5
Зона текущего ремонта – ТР	4,5
Участки диагностических работ – Д-1, Д-2	5
Сварочно-жестяницкий, кузовной участки	4,5...5

**Таблица 11** Значения коэффициента плотности расстановки оборудования и орг.оснастки  $K_{\Pi}^{OB}$  для соответствующих производственных участков (помещений)

Участок	Значение $K_{\Pi}^{OB}$
Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный (включающий кислотное отделение), ремонта приборов системы питания, шиномонтажный и шиноремонтный, медницкий, арматурный, компрессорное отделение	3,5...4
Агрегатный, шиномонтажный	4...4,5

**Таблица 12** Нормируемые расстояния между оборудованием, автомобилями, а также автомобилями и элементами здания на постах ТО и ремонта

Автомобили и конструкции здания, между которыми устанавливаются расстояния	Категория автомобиля		
	I	II и III	IV
Продольная сторона автомобиля и стена при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,2	1,6	2,0
То же со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,5	1,8	2,5
Продольная сторона автомобиля и оборудование	1,0	1,0	1,0
Торцевая сторона автомобиля (передняя или задняя) и стена	1,2	1,5	2,0
То же до стационарного оборудования	1,0	1,0	1,0

Автомобиль и колонна	0,7	1,0	1,0
Автомобиль и наружные ворота, расположенные против поста	1,5	1,5	2,0
Продольные стороны автомобиля при работе без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов То же со снятием шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	1,6	2,0	2,5
	2,2	2,5	4,0
Торцевые стороны автомобиля	1,2	1,5	2,0

**Таблица 13 Категории автомобилей по габаритным размерам**

Категория	Длина, м	Ширина, м
I	до 6	до 2,1
II	от 6 до 8	от 2,1 до 2,5
III	от 8 до 12	от 2,5 до 2,8
IV	свыше 12	свыше 2,8

**Таблица 14 Нормируемые расстояния для размещения оборудования, м**

Расстояние	Оборудование с размерами в плане, м		
	от 0,8 × 1,0 м	от 0,8×1,5 м до 1,5×3,0 м	свыше 1,5×3,0 м
<b>Гаражное оборудование</b>			
Между боковыми сторонами оборудования	0,5	0,8	1,2
Между тыльными сторонами оборудования	0,5	0,7	1,0
Между оборудованием при расположении одного рабочего места	1,2	1,7	–
Между оборудованием при расположении двух рабочих мест	2,0	2,5	–
От стены (колонны) до тыльной или боковой стороны оборудования	0,5	0,6	0,8
От стены до фронта оборудования	1,2	1,2	1,5
От колонны до фронта оборудования	1,0	1,0	2,0
<b>Станочное оборудование</b>			
Между боковыми сторонами станков	0,7	0,9	1,2
Между тыльными сторонами станков	–	0,8	1,0
Между станками при расположении одного рабочего места (то же двух рабочих мест)	1,3	1,5	1,8
Между станками при обслуживании двух станков одним рабочим	1,3	1,5	1,8
Между станками и стеной	0,7	0,8	0,9
Между станками и колонной	1,3	1,5	1,8
<b>Кузнечное оборудование</b>			
Между боковыми сторонами: молота и нагревательной печи молота, нагревательной печи и другим оборудованием молота и стеной молота и колонной	1,0	1,0	1,0
	2,5	2,5	2,5
	3,0	3,0	3,0
	0,4	0,4	0,4
<b>Окрасочное и сушильное оборудование</b>			

Между торцовыми сторонами окрасочной и сушильной камер	1,5	1,5	1,5
Между боковыми сторонами окрасочных камер (между гидрофилтрами)	1,2	1,2	1,2
Между боковыми сторонами сушильных и окрасочных камер (с противоположной стороны гидрофилтров)	1,0	1,0	1,0
Между боковой стороной сушильной, окрасочной камеры (с противоположной стороны гидрофилтра и стеной)	1,0	1,0	1,0
То же и колонной	0,8	0,8	0,8
Окрасочной камерой (со стороны гидрофилтра) и стеной	1,2	1,2	1,2
То же и колонной	0,8	0,8	0,8
Между торцовой (глухой) стороной сушильной, окрасочной камеры и стеной (колонной)	0,8	0,8	0,8
Между торцовой (проездной) стороной сушильной, окрасочной камеры и воротами	1,5	1,5	1,5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ТУЧКОВСКИЙ ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

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

Группа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Фамилия, имя, отчество дипломника

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА к дипломному проекту

ТЕМА \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Объем проекта:** Пояснительная записка на \_\_\_\_\_ страницах

Число листов чертежей \_\_\_\_\_

**Дипломник** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Руководитель ВКР** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Консультант** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Консультант** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Допущен к защите «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам.директора по УВР \_\_\_\_\_ / О.Ю. Педашенко

Проект защищен «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол № \_\_\_\_\_ с оценкой \_\_\_\_\_

Тучково 20\_\_ г.



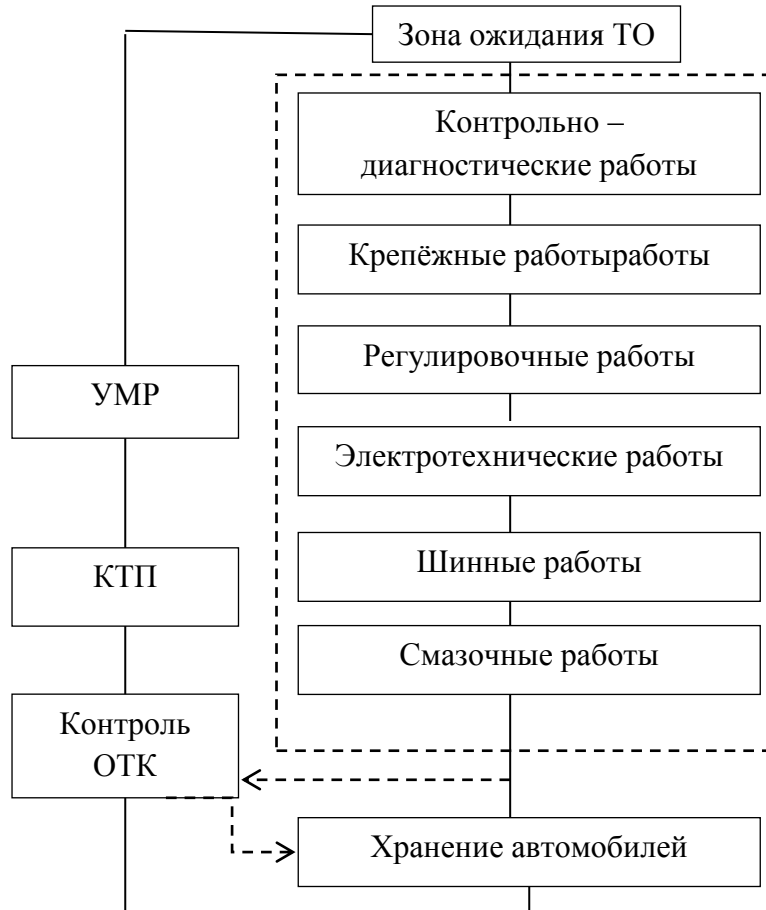








Схема технологического процесса обслуживания автомобилей в зоне ТО-1



## Схема организации технологического процесса на агрегатном участке

