

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ  
имени Е.Г. Трубицына»



## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дипломному проектированию по специальности 23.02.03  
«Техническое обслуживание и ремонт автомобильного  
транспорта», базовая подготовка  
в отношении проектов по зонам технического обслуживания  
подвижного состава автотранспортных предприятий

Смоленск 2020 г

Одобрено предметной цикловой  
комиссией Технической эксплуатации  
автомобилей

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_  
/Н. Н. Ляшенко/

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

\_\_\_\_\_ /В.В. Лунев/  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Одобрено методической комиссией  
КП и ГИА

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_  
/Л. А. Краева/

Рекомендовано к утверждению  
методическим советом

Протокол № \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составители:

Н. Н. Ляшенко - преподаватель ОГБ ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж им. Е. Г. Трубицына»

В. М. Козлов - преподаватель ОГБ ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж им. Е. Г. Трубицына»

И. Ю. Яценко - преподаватель ОГБ ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж им. Е. Г. Трубицына»

В. В. Пономарев - преподаватель ОГБ ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж им. Е. Г. Трубицына»

Ж. В. Лепешкова - преподаватель ОГБ ПОУ «Смоленский автотранспортный колледж им. Е. Г. Трубицына»

Рецензент:

Методические указания по выполнению дипломного проекта являются частью учебно-методического комплекса (УМК) для специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», базовая подготовка.

Методические указания определяют цели, задачи, порядок выполнения, а также содержат требования к оформлению дипломного проекта, практические советы по подготовке и прохождению процедуры его защиты.

Методические рекомендации адресованы студентам очной и заочной формы обучения.

## Содержание методических указаний

Содержание, объем и общие указания по оформлению дипломного проекта	6
Введение	11
1. Аналитический раздел	12
1.1. Характеристика предприятия	12
1.2. Характеристика парка автомобилей	12
1.3. Характеристика производственно-технической базы и схема генерального плана предприятия	13
1.4. Характеристика производственных подразделений и схема производственного корпуса	14
1.5. Организационная структура предприятия	15
1.6. Организация технологического процесса ТО и ТР автомобилей	15
1.7. График работы производственных подразделений предприятия	15
1.8. Характеристика проектируемого производственного подразделения	16
1.9. Штатное расписание и основные обязанности работников объекта проектирования	16
1.10. Обоснование темы проекта	16
1.11. Приведение парка автомобилей к эталонной марке	17
2. Технология и организация работы объекта проектирования	18
2.1. Определение расчетного годового пробега автомобилей	19
2.2. Определение годовой трудоёмкости работ на объекте проектирования	22
2.3. Расчет численности рабочих на объекте проектирования	30
2.4. Анализ соответствия численности рабочих на объекте проектирования	31
2.5. Организация управления объектом проектирования	31
2.6. Схема технологического процесса на объекте проектирования	32
2.7. Подбор оборудования и оснастки на объекте проектирования	37

2.8. Расчет площади производственного помещения объекта проектирования	41
3. Охрана труда и организация безопасных условий труда на объекте проектирования	43
3.1. Требования по соблюдению безопасных условий труда на предприятии и объекте проектирования	43
3.2. Производственная санитария и гигиена на объекте проектирования	44
3.3. Электробезопасность на объекте проектирования	44
3.4. Пожаробезопасность на объекте проектирования	44
3.5. Охрана окружающей среды на объекте проектирования	45
4. Конструкторско-технологический раздел	45
4.1. Подбор оборудования	45
4.2. Разработка технологических карт	46
5. Экономический раздел	47
Заключение	47
Список используемых источников	48
Приложения к дипломному проекту	49
Вывод	49
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ К МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА</b>	<b>51</b>

## **Содержание, объем и общие указания по оформлению дипломного проекта**

Дипломный проект состоит из задания на проектирование, пояснительной записки и графической части в объеме не менее 4 листов (планировка производственного корпуса; планировка зоны ТР после выполнения технологических решений проекта с расстановкой оборудования; технологическая карта по видам работ с использованием внедряемого оборудования и технологической оснастки; обзор внедряемого технологического оборудования или оснастки).

### **Пояснительная записка проекта должна включать в себя:**

Содержание

Введение

1. Аналитический раздел
2. Технология и организация работы объекта проектирования
3. Охрана труда и организация безопасных условий труда на объекте проектирования
4. Конструкторско-технологический раздел
5. Экономический раздел

Заключение

Список использованных источников

Приложение (при наличии)

Пояснительную записку объемом 70-100 страниц следует выполнять на листах белой бумаги формата А4 (210 x 297) с нанесенной ограничительной рамкой, отстоящей от левого края листа на 20 мм и от остальных - на 5 мм согласно требованиям ГОСТ 2.105-95.

Сокращение слов в ходе написания пояснительной записки не допускается, за исключением общепринятых сокращенных обозначений.

Текст пояснительной записки выполняется печатным способом на одной стороне листа формата А4, шрифт Times New Roman, кегль № 14, выравнивание по ширине страницы, междустрочный интервал 1,5, отступ первой строки 1,5 см. Пример оформления листа «Содержание» и последующих листов пояснительной записки приведен в ПРИЛОЖЕНИИ 1.1 к данным методическим указаниям (для редактирования и оформления пояснительной записки доступен документ Microsoft Word Office 2010 см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.).

Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой, наименование разделов выполняется с заглавной буквы. Подразделы, пункты и подпункты должны иметь порядковые номера в пределах каждого раздела.

Каждый раздел следует начинать с нового листа, подразделы, пункты и подпункты выполняются в пределах раздела. Наименования разделов, подразделов, пунктов и подпунктов форматируются по центру страницы, без абзацного отступа, точка в конце предложения не ставится. Расстояние между заголовками разделов, подразделов, пунктов, подпунктов и последующим текстом должно быть не менее 10мм. Выделение текста жирным шрифтом не допускается. Листы пояснительной записки нумеруются, начиная с титульного.

Формулы следует нумеровать в пределах раздела. Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Формула и ее номер выравниваются по правой стороне листа, при этом формула не должна быть вставкой в виде рисунка. Сама формула должна располагаться примерно посередине строки подобно формулам, приведенным в разделе «Технология и организация работы объекта проектирования». Номер формулы ставится на уровне формулы в круглых скобках. Номер формулы состоит из двух чисел, разделенных точкой: первая цифра означает номер раздела, вторая цифра - порядковый номер формулы в разделе. После подстановки в формулу числовых величин следует, произвести расчет и округление полученных значений до одного знака после запятой с указанием единиц измерения согласно общепринятым стандартам.

Ссылки, на литературу в тексте пояснительной записки необходимо делать путем указания в квадратных скобках порядкового номера источника по списку литературы, приведенному в записке. В необходимых случаях, например при использовании нормативных данных, в скобках следует указывать номер страницы или номер таблицы (например, стр.25 [6] или стр.48, табл. 2.8 [2]).

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило, для наглядности оформляется в виде таблиц. Над их правым верхним углом помещают слово «Таблица ...» с указанием порядкового номера (например, «Таблица 2.1»). На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «Таблица» пишется сокращенно, если она имеет номер (например, «... в табл. 2.4»). Ширина таблицы не должна превышать 17 см. При необходимости в таблицах может использоваться шрифт Times New Roman, кегль № 12, без отступа, интервал 1,0.

Все размещенные в пояснительной записке иллюстрации необходимо пронумеровать арабскими цифрами (например, Рисунок 1). Иллюстрации должны иметь наименование, а при необходимости и пояснения.

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

Содержание пояснительной записки по ГОСТ 2.105-95 является листом № 2, Список используемых источников - в конце пояснительной записки. В содержание следует включать только названия разделов без изменений текста заголовков, с указанием номера начального листа.

В списке используемых источников для каждого из литературных источников указываются фамилия и инициалы автора (авторов), точное и полное название источника, место издания, издательство, год издания. Пример оформления списка приведен в конце настоящих Методических указаний.

Графическая часть проекта выполняется в программе «Компас» на листе формата А1 (841 x 594 мм) за исключением создания отдельной спецификации оборудования строительного чертежа объекта проектирования, рабочих чертежей деталей и спецификации сборочного чертежа приспособления в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД..

В графической части отражается:

- планировка производственного корпуса;
- планировка участка (зоны) после совершенствования с расстановкой оборудования;
- технологическая карта;
- обзор внедряемого технологического оборудования или оснастки.

На планировочном чертеже должны быть указаны габаритные размеры производственного помещения (здания, сооружения), ширина проездов и середины осей подъемников (осмотровых канав), расстояние между автомобилями (ширина проходов между оборудованием) и строительными конструкциями здания, ширина оконных и дверных проемов, места установки и расположения элементов технологической оснастки и оборудования, условные обозначения рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования, условные обозначения точек подвода коммуникаций (электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.д.) в соответствии с требованиями стандартов и строительных норм и правил (СНиП).

Условные обозначения и основные надписи, применяемые на строительных чертежах необходимо выполнять согласно Приложению № 2 к данным методическим указаниям. Текстовая часть надписи чертежа, таблиц и спецификации должна быть выполнена чертежным шрифтом соответственно автоформату «КОМПАС», в случае необходимости шрифт таблиц может быть увеличен в однотипных ячейках в формате « GOST type A» до 7,0 – 10,0 единиц.

Планировочный чертеж объекта проектирования должен быть выполнен в регламентируемом ГОСТом масштабе уменьшения (1:10, 1:15, 1:20; 1:25, 1:40, 1:50, 1:75, 1:100) с заполнением не менее 75% площади листа формата А1.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на плане объекта проектирования должны быть обозначены позициями в порядке возрастания при прочтении чертежа слева направо и сверху вниз построчно. Перечень позиций необходимо представить в спецификации, которая должна располагаться над основной надписью чертежа и примыкать к ней. Исключением из данного пункта

требований является выполнение планировочного чертежа поточных линий зон диагностики, УМР или ТО. В этом случае возможно два варианта решений:

- а) спецификация выносится на отдельные листы формата А4 (надпись 40 и 15 мм)
- б) спецификация дробится на части и располагается по нижнему краю листа планировочного чертежа.

Презентация проекта выполняется в редакции Microsoft PowerPoint 2010 и более ранних версий Microsoft Office. Количество слайдов презентации не должно превышать 20. Содержание текстовых блоков не должно слепо копировать текст пояснительной записки проекта. Допускается указание ссылок на страницы пояснительной записки, если устный комментарий докладчика по слайду презентации излишен, например, при разъяснениях расчетов проекта.

В презентации обязательном порядке требуется размещение листов графической части проекта, преобразованных и сохраненных в формате JPEG (jpg), схем и диаграмм, сводных иллюстраций обзора оборудования и технологической оснастки, краткой характеристики и вида внедряемого оборудования и оснастки, а также на отдельных слайдах должны быть представлены экономические показатели проекта.

Слайды презентации должны быть легко различимы даже при ярком солнечном свете в помещении с искусственным освещением. Стилизация слайдов произвольная. Предпочтение желательно отдавать строгим стилям официальных документов, в цветовой палитре фона желательно использовать светлые тона.

Видео и фото иллюстрации должны быть воспроизводимы на любых носителях и оборудовании. При необходимости может быть использована гиперссылка на Интернет источник информации, однако следует учитывать возможную ограниченность доступа к сети Интернет (при необходимости и личной заинтересованности докладчика доступ к сети Интернет обеспечивает непосредственно докладчик проекта). Пробный запуск Презентации возможен за день до защиты проекта.

Дипломный проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

- Титульный лист;
- Индивидуальное задание на дипломный проект;
- Содержание пояснительной записки;
- Введение;
- Разделы пояснительной записки, предусмотренные методическими указаниями, без указания пунктов и подпунктов;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Графическая часть (печатается на листах формата А4 с повторением печати основной надписи на обратной стороне листа, за исключением спецификации сборочного чертежа приспособления и рабочих чертежей деталей приспособления, изначально выполненных в формате А4 или А3)
- Электронная копия графической части и презентация проекта, размещенная на защищенном от перезаписи электронном носителе: диск «CD-R 512Mb» (копия чертежей должна быть преобразованной в формат JPEG, jpg )

### **Введение**

Раздел «Введение» должен содержать следующую информацию:

- существующие проблемы в области эксплуатации автомобилей;
- перспективы и основные тенденции развития предприятий, работающих в сфере эксплуатации автомобилей;
- актуальность выбранной темы, ее обоснование;
- цель написания дипломного проекта;
- какие вопросы будут решаться при написании дипломного проекта;

Основные требования к написанию раздела «Введение»:

1. Оно не должно быть слишком громоздким.
2. Количество страниц не должно превышать 1,5-2 листа формата А-4.
3. Все приведенные цитаты из книг должны быть четкими и даваться по существу.

## **1. Аналитический раздел**

### **1.1. Характеристика предприятия**

В данном пункте необходимо кратко описать проектируемое предприятие и охарактеризовать его виды производственно-хозяйственной деятельности предприятия, а именно указать:

- наименование, месторасположение и специализацию АТП;
- основные виды услуг;
- виды дополнительных услуг;
- дать анализ технико-эксплуатационных показателей работы АТП.

Форма и содержание показателей работы АТП должна некоторым образом отразить динамику развития парка подвижного состава, ряд экономических показателей деятельности производства и носит лишь справочный характер.

### **1.2. Характеристика парка автомобилей**

В данном пункте необходимо систематизировать и распределить подвижной состав по технически совместимым группам, указывая год выпуска и примерный пробег автомобилей с начала эксплуатации.

Подвижной состав технологически совместимых групп рационально рассматривать последовательно по маркам и моделям, кроме того необходимо оценивать сложность их эксплуатации, обслуживания и ремонта в совокупности с прицепами и/или полуприцепами.

Технологическую совместимость автомобилей можно оценить по однотипному исполнению шасси, типу двигателя, устройству систем управления и т.п. особенностям, позволяющим использовать в обслуживании и ремонте автомобилей на постах ТР одно и то же оборудование и оснастку.

Информация по подвижному составу должна быть представлена в виде таблиц. Форма таблицы представлена в Приложении №3 методических указаний.

### 1.3. Характеристика производственно-технической базы и схема генерального плана предприятия

В данном пункте проекта необходимо выполнить схему генерального плана предприятия с привязкой к местности и сторонам света. Это позволяет оценить не только удобство его расположения относительно транспортных схем движения в городе или ином месте расположения, а значит и определённые выгоды например при оказании услуг по ТО и ТР автомобилей частных лиц и сторонних организаций, снабжения материалами и запасными частями и т.п., а также некоторые возможности использования солнечной энергии, в частности для нужд естественного освещения.

Генеральный план должен отобразить основные направления движения автомобилей на территории предприятия, а в экспликации (см. приложение 2б) наименование (с указанием площади) зданий и сооружений предприятия и их предназначения, что в дальнейшем напрямую должно быть связано со схемами организационной структуры АТП, технологического процесса ТО и ТР подвижного состава АТП, снабжения производства и другими пунктами аналитического раздела. Информацию необходимо представить в виде таблицы.

Состав производственно-технической базы АТП Таблица 1.2.

№ п/п	Наименование здания и сооружения	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Площадка хранения дорожных материалов	320
...		
10	Контрольно-технический пункт	16

Пример схемы генерального плана предприятия представлен в Приложении 4 к данным методическим указаниям.

#### 1.4. Характеристика производственных подразделений и схема производственного корпуса

В данном пункте проекта необходимо выполнить схему планировки производственного корпуса с указанием наименования и площадей основных и вспомогательных производственных подразделений.

Информацию необходимо представить в виде таблицы.

Состав производственного корпуса ТО и ТР

Таблица 1.3

№ п/п	Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
1.	Моторный участок	42
2.	Кабинет механика	12
3.	.....	
15	Зона ТО-2	252
	Общая площадь производственного корпуса	1728
	Общая площадь производственных помещений	1556

В дальнейшем схема увязывается с технологическим процессом на объекте проектирования в разделе №2 дипломного проекта, в частности, должна быть показана четкая связь работы зоны ТР и основных ремонтных участков, а также вспомогательных складских помещений.

Пример схемы производственного корпуса представлен в Приложении № 5 к методическим указаниям.

Далее необходимо кратко описать основное предназначение помещений, зон, участков и отделений, указанных на схеме производственного корпуса, за исключением санитарно-бытовых помещений, раздевалок и т.п.

## **1.5. Организационная структура предприятия**

В данном пункте проекта необходимо выполнить схему существующей организационной структуры предприятия без выделения количества работников структурных подразделений.

Схема может быть представлена в виде сгруппированного набора надписей или в форме объекта SmartArt Microsoft Office. Пример схемы существующей организационной структуры представлен в Приложении № 6 к данным методическим указаниям.

## **1.6. Штатное расписание работников объекта проектирования**

В данном пункте проекта необходимо выполнить в виде таблицы списочное количество работников объекта проектирования с указанием их квалификации, основных обязанностей и формы оплаты труда и среднего размера заработной платы (по возможности, если предоставлены данные с АТП) с возможными надбавками и доплатами, если таковые имеются.

Пример таблицы штатного состава работников представлен в Приложении № 7 к данным методическим указаниям.

## **1.7. Организация технологического процесса**

В данном пункте проекта необходимо выполнить схему технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей на предприятии. Схема может быть представлена в виде сгруппированного набора надписей или в форме объекта SmartArt Microsoft Office. Схема должна быть взаимосвязана с ранее представленной структурной схемой генерального плана АТП и схемой существующей организационной структуры предприятия.

Пример схемы технологического процесса представлен в Приложении № 8 к данным методическим указаниям.

### **1.8. График работы производственных подразделений предприятия**

В данном пункте проекта необходимо оформить совмещенный график работы основных производственных подразделений предприятия. График может быть использован как обоснование возможности введения многосменной работы производственных подразделений ТО и ТР и участков вспомогательного производства. Пример совмещенного графика работы производственных подразделений представлен в Приложении № 9 к данным методическим указаниям.

### **1.9. Характеристика объекта проектирования**

В данном пункте проекта необходимо произвести обзор используемого технологического оборудования и оснастки на рабочих местах объекта проектирования на момент разработки дипломного проекта.

Данные представить в виде таблицы, пример которой представлен в Приложении №10 к данным методическим указаниям.

Приведенный анализ позволит наметить и обосновать основные мероприятия технического перевооружения, модернизации, реорганизации, совершенствования зоны ТР.

### **1.10. Обоснование темы проекта**

В данном пункте проекта необходимо проанализировать организацию труда рабочих, мероприятия по совершенствованию организации и технологии выполнения работ на объекте совершенствования и на основании проведенного анализа обосновать направление решений дипломного проекта и вынести основные предложения.

### 1.11. Приведение автомобильного парка АТП к эталонной марке

Учитывая, что на автопредприятии эксплуатируется парк автомобилей имеющих различную трудоемкость обслуживания (ТО-1 или ТО-2), необходимо определить какое количество автомобилей различных марок соответствует автомобилям эталонной марки.

Выбор эталонной марки согласуется с руководителем дипломного проекта, например по размерной характеристике габаритной ширины и длины, что в дальнейшем ходе проекта положительно скажется на разработке планировочного решения зоны ТО, в частности в расчете минимальной ширины проезда и расстановке дополнительно приобретаемого оборудования и организационной оснастки.

Приведение производится по сравнению величин трудоёмкости ТО отдельно рассматриваемой марки автомобилей/прицепов к трудоёмкости ТО автомобиля/прицепа эталонной марки

$$A_{\text{пр}} = \sum A_{\text{сп}} * \frac{T_i}{T_{\text{э}}} \text{ (ед)}, \quad (1.1)$$

где  $A_{\text{сп}}$  – списочное количество автомобилей/прицепов отдельной марки,

принимается по данным автотранспортного предприятия или по заданию на проект (с перспективой развития предприятия);

$T_i$  - трудоёмкость ТО автомобилей /прицепов приводимой марки;

$T_{\text{э}}$  - трудоёмкость ТО автомобилей /прицепов эталонной марки;

Результаты расчетов и данные по приведенным автомобилям должны быть сведены в таблицу, пример которой представлен в Приложении №11.

## 2. Технология и организация работы объекта проектирования

В данном разделе дипломного проекта нужно определить годовой объем работ на объекте проектирования, количество производственных рабочих, необходимое количество постов зон ТО, УМР или диагностики, описать технологический процесс на объекте проектирования, описать структурную схему и выбрать формы и методы управления рабочим персоналом, подобрать необходимое для работы оборудование и оснастку и рассчитать производственную площадь объекта проектирования по коэффициенту плотности расстановки оборудования или графическо-аналитическим методом.

Для определения этих показателей необходимо задаться исходными данными, которые включают в себя:

1. Число автомобилей/прицепов приведенных к эталонной марке,  $A_{пр}$ , шт.;
2. Среднесуточный пробег автомобиля,  $l_{сс}$ , км;
3. Природно-климатические условия, в которых эксплуатируется автомобиль;
4. Категорию условий эксплуатации автомобиля;
5. Величину трудоемкости ТО;
6. Условия хранения автомобилей на АТП;
7. Количество рабочих дней в году (по данным предприятия),  $D_{рг}$ ;
8. Режим работы зоны ТО, продолжительность рабочей смены  $t_{см}$  и число рабочих смен  $n_{см}$  в сутки и график (если применяется);

## 2.1. Определение расчетного годового пробега автомобилей

### 2.1.1 Определение фактически принимаемой периодичности ТО-1

Расчетная величина периодичности ТО-1 определяется по формуле:

$$L_{TO-1}^{\Phi} = L_{TO-1}^H * K_1 * K_3 \quad (\text{км}), \quad (2.1)$$

где:  $L_{TO-1}^H$  – исходная нормативная периодичность ТО-1, (км), принимается по Приложению 12 табл. 2.7. [2];

$K_1$  – коэффициент корректирования периодичности ТО-1, в зависимости от категории условий эксплуатации, принимается по Приложению 12 табл. 2.8. [2];

$K_3$  – коэффициент корректирования периодичности ТО-1, в зависимости от природно-климатических условий, Приложение 12 табл. 2.8. [2];

М.у.: Допустимое отклонение фактически принимаемой величины периодичности ТО-1 от расчетной не должно превышать 10%. В целях планирования результат расчётов округлить до сотен километров.

### 2.1.2 Определение фактически принимаемой периодичности ТО-2

Расчетная величина периодичности ТО-2 определяется по формуле:

$$L_{TO-2}^P = L_{TO-2}^H * K_1 * K_3 \quad (\text{км}), \quad (2.2)$$

где:  $L_{TO-2}^H$  – исходная нормативная периодичность ТО-2, (км), принимается по Приложению 12 табл. 2.7. [2];

$K_1$  – коэффициент корректирования периодичности ТО-2, в зависимости от категории условий эксплуатации принимается по Приложению 12 табл. 2.8. [2];

$K_3$  – коэффициент корректирования периодичности ТО-2, в зависимости от природно-климатических условий, Приложение 12 табл. 2.8. [2];

М.у.: периодичности ТО должны быть кратными между собой, соответственно результат расчётов периодичности ТО-2 сравнить с ТО-1 и принять округленным до целых сотен километров.

соответственно 
$$n_{TO-1}^p = \frac{L_{TO-2}^p}{L_{TO-1}^\phi} \quad (2.3)$$

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

Таким образом, фактический пробег до ТО-2 составит

$$L_{TO-2}^\phi = n_{TO-1}^p * L_{TO-1}^\phi \text{ (км)} \quad (2.4)$$

### 2.1.3 Определение величины пробега до КР или ресурса автомобиля

Расчетная норма пробега до КР (ресурс автомобиля) определяется по формуле:

$$L_{кр}^p = L_{кр}^H * K_1 * K_2 * K_3 \text{ (км)}, \quad (2.5)$$

где:  $L_{кр}^H$  – норма пробега автомобиля до капитального ремонта, принимается по Приложению 12 табл. 2.14. [2];

$K_1$  – коэффициент корректирования нормы пробега автомобиля до капитального ремонта, по категории условий эксплуатации, принимается по Приложению 12 табл. 2.8. [2];

$K_2$  – коэффициент корректирования нормы пробега автомобиля до капитального ремонта в зависимости от модификации автомобилей и организации их работы на линии, Приложение 12 табл. 2.8. [2];

$K_3$  – коэффициент корректирования нормы пробега автомобиля до капитального ремонта, в зависимости от природно-климатических условий эксплуатации автомобилей, Приложение 12 табл.2.8. [2];

М.у.: По основным положениям ОНТП- 01-91 периодичности ТО и пробег до капитального ремонта или ресурс автомобиля должны быть кратными между собой, соответственно результат расчётов пробега до капитального ремонта сравнить по периодичности ТО-2 и принять округленным до целых сотен километров.

соответственно 
$$n_{TO-2}^p = \frac{L_{кр}^p}{L_{TO-2}^\phi} \quad (2.6)$$

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

Итого фактический пробег до капремонта или ресурс автомобиля составит

$$L_{кр}^\phi = n_{TO-2}^p * L_{TO-2}^\phi \text{ (км)} \quad (2.7)$$

#### 2.1.4. Определение коэффициента технической готовности ( $\alpha_T$ )

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (l_{CC} \times D_{TOиTP}^H \times K_2 / 1000)} \quad (2.8)$$

где:  $l_{CC}$  - среднесуточный пробег автомобиля, км, принимается по заданию;

$D_{TOиTP}^H$  – норма дней простоя автомобилей в ТО и ТР на 1000 км пробега, принимается по Приложению 12 табл. 2.10. [2];

$K_2$  – коэффициент корректирования нормы простоя автомобилей в ТО и ТР по модификации и организации работы, Приложение 12 табл.2.8.[2];

#### 2.1.5 Определение коэффициента использования парка ( $\alpha_u$ )

$$\alpha_u = (\alpha_T) \times K_{II} \times \frac{D_{pr}}{D_{кГ}} \quad (2.9)$$

где:  $K_{II}$  – коэффициент, учитывающий снижение выпуска на линию по организационным причинам, принимается по данным преддипломной практики или в пределах допуска 0,93-0,97;

$D_{pr}$  – количество дней работы в году автотранспортного предприятия, принимается по заданию на проект;

$D_{кГ}$  – количество календарных дней в году;

#### 2.1.6 Определение годового пробега автомобилей по АТП

Годовой пробег рассчитывается по следующей формуле:

$$\Sigma L_{ГОД} = D_{кГ} * A_{np} * l_{CC} * \alpha_u, \text{ (км)} \quad (2.10)$$

где:  $A_{np}$  – приведенное количество подвижного состава;

$l_{CC}$  – среднесуточный пробег автомобиля, принимается по заданию на проект;

$\alpha_u$  – принимается из формулы (2.9);

## **2.2. Определение годовой трудоёмкости на объекте проектирования**

### **2.2.1. Определение трудоёмкости одного технического обслуживания**

Трудоёмкость технического обслуживания рассчитывается по формуле:

$$t_{TO_i}^P = t_{TO_i}^H * K_2 * K_4, (\text{чел} * \text{час} / 1000 \text{км}), \quad (2.11)$$

где  $t_{TO_i}^H$  – нормативная трудоёмкость одного из видов обслуживания, чел.\*час, принимается по Приложению 12 табл. 2.14. [2];

$K_2$  – коэффициент корректирования трудоёмкости вида ТО подвижного состава АТП, учитывающий особенности модификации автомобиля и организации его работы, принимается по Приложению 12 табл. 2.8. [2];

$K_4$  – коэффициент корректирования трудоёмкости ТО-1(2) в зависимости от количества автомобилей в АТП, Приложение 12 табл. 2.8. [2];

### **2.2.2. Расчет годовой программы обслуживания автомобилей**

В автотранспортных предприятиях, согласно действующей системе планово-предупредительного обслуживания и ремонта подвижного состава, необходимо придерживаться графика постановки автомобилей на обслуживание. При этом необходимо учитывать, что виды обслуживания ТО-1 и ТО-2 взаимно дополняют друг друга, и соответственно должна наблюдаться кратность системного обращения автомобилей на постах зоны ТО-1 и ТО-2 без дублирования этих работ на отдельно взятом автомобиле/прицепе.

В основной массе автотранспортных предприятий капитальный ремонт подвижного состава в отношении полнокомплектного автомобиля не планируется. Диагностирование, как правило совмещается с обслуживаем подвижного состава, и как отдельный вид работ не планируется. Если в аналитическом разделе проекта в составе ПТБ и производственного корпуса рассматривается вынесение диагностических работ в отдельную зону Д-1(2), то необходимо рассчитать годовую программу Д-1(2).

### 2.2.2.1. Расчет годовой программы ТО-2

Годовая программа ТО-2 рассчитывается по следующей формуле:

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{год}} = \frac{\sum L_{\text{год}}}{L_{\text{ТО-2}}^{\phi}}, \text{ обслуж.} \quad (2.12)$$

где  $\sum L_{\text{год}}$  – из формулы (2.10);

$L_{\text{ТО-2}}^{\phi}$  – из формулы (2.4);

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

### 2.2.2.2. Расчет годовой программы ТО-1

Годовая программа ТО-1 рассчитывается по следующей формуле:

$$N_{\text{ТО-1}}^{\text{год}} = \frac{\sum L_{\text{год}}}{L_{\text{ТО-1}}^{\phi}} - N_{\text{ТО-2}}^{\text{год}}, \text{ обслуж.} \quad (2.13)$$

где  $\sum L_{\text{год}}$  – из формулы (2.10);

$L_{\text{ТО-1}}^{\phi}$  – из формулы (2.1);

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

### 2.2.2.3. Расчет годовой программы ЕО (УМР)

Количество ежедневных обслуживаний за год рассчитывается по формуле;

$$N_{\text{ЕО}}^{\text{год}} = \frac{\sum L_{\text{год}}}{l_{\text{сс}}}, \text{ обслуж.} \quad (2.14)$$

Годовая программа зоны УМР рассчитывается с учетом периодичности заездов автомобилей, графика их работы и дополнительной потребности в мойке автомобилей перед ТО-1(2) или ТР (как правило + 15%). Таким образом.

- для грузовых автомобилей и автопоездов

$$N_{\text{умр}}^{\text{год}} = (0,86 \dots 0,92) \times N_{\text{ЕО}}^{\text{г}}, \text{ обслуж} \quad (2.15)$$

- для легковых автомобилей (такси) и автобусов работающих в одну смену

$$N_{\text{умр}}^{\text{год}} = (1,10 \dots 1,15) \times N_{\text{ЕО}}^{\text{г}}, \text{ обслуж.} \quad (2.16)$$

- для легковых автомобилей (такси) и автобусов работающих в две смены

$$N_{\text{умр}}^{\text{год}} = (1,26 \dots 1,32) \times N_{\text{ЕО}}^{\text{г}}, \text{ обслуж.} \quad (2.17)$$

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

#### 2.2.2.4. Расчет годовой программы Д-1

Годовая программа Д-1 рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{Д-1}}^{\text{год}} = 1,1N_{\text{ТО-1}}^{\text{год}} + N_{\text{ТО-2}}^{\text{год}}, \text{ ед.} \quad (2.18)$$

где 1,1 – коэффициент учитывающий заявочную диагностику при ТР (+10%);

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

#### 2.2.2.4. Расчет годовой программы Д-2

Годовая программа Д-2 рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{Д-2}}^{\text{год}} = 1,2N_{\text{ТО-2}}^{\text{год}}, \text{ ед.} \quad (2.19)$$

где 1,2 – коэффициент учитывающий заявочную диагностику при ТР (+20%);

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

### 2.2.3. Расчет сменной программы обслуживания автомобилей

В соответствии с темой дипломного проекта необходимо рассчитать количество воздействий по автомобилям выполняемое в зоне ТО за сменный период. По данным нижеприведенного расчета принимается решение о возможности использования поточного метода организации обслуживания подвижного состава (при сменной программе по зоне ТО-2 — 5-6 обслуживаний, по зоне ТО-1 не менее 12-15 обслуживаний в рабочую смену).

Количество смен и график работы зоны ТО может быть принят по данным предприятия и согласован с руководителем дипломного проекта.

В общем виде сменная программа ТО рассчитывается по формуле:

$$N_{\text{ТО}i}^{\text{см}} = \frac{N_{\text{ТО}i}^{\text{год}}}{D_{\text{рг}i} * X_i}, \text{ обслуж.} \quad (2.20)$$

где  $N_{\text{ТО}i}^{\text{год}}$  – расчетная годовая программа ТО (по видам работ);

$D_{PГi}$  – принятое к расчету количество дней работы в году объекта проектирования, принимается по Приложению 12 табл. 2.13 [2] к данным методическим указаниям;

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

#### 2.2.4. Определение общей годовой трудоёмкости работ по объекту проектирования

При проведении работ ТО часто возникает потребность выполнения несложных работ текущего ремонта подвижного состава, которые целесообразно выполнять непосредственно на постах зоны ТО и силами закрепленных за ними работников (как правило, это прибавка от 15 до 20% к трудоёмкости ТО).

В автотранспортных предприятиях средней и большой мощности диагностирование технического состояния подвижного состава проводят на специализированных постах зоны диагностики, в небольших АТП этот подход в организации ТО применять нецелесообразно. Соответственно учитывая это и опираясь на материалы преддипломной практики, годовые трудоёмкости ТО-1(2) необходимо рассчитывать с поправкой на разделение работ по видам.

##### 2.2.4.1. Определение общей годовой трудоёмкости работ ТО-1 (чел.\*час)

Если в аналитическом разделе проекта в составе ПТБ и производственного корпуса **не рассматривается** вынесение диагностических работ в отдельную зону Д-1/Д-2, то годовая трудоёмкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T_{ТО-1}^{ГОД} = 1,2 * t_{ТО-1}^P * N_{ТО-1}^{ГОД} * (1 + \frac{C_{ВСП}}{100}), \text{ (чел.*час)} \quad (2.21)$$

где: 1,2 – доля работ сопутствующего ремонта (плюс 15-20% к объёму работ ТО);

$t_{ТО-1}^P$  – расчетная трудоёмкость одного ТО-1, из формулы (2.11);

$N_{ТО-1}^{ГОД}$  – годовая программа ТО, из формулы (2.13);

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

Если в аналитическом разделе проекта в составе ПТБ и производственного корпуса **рассматривается** вынесение диагностических работ в отдельную зону Д-1/Д-2, то годовая трудоёмкость ТО-1 рассчитывается по формуле:

$$T_{ТО-1}^{год} = 1,2 * [t_{ТО-1}^p - \frac{C_{д-1}}{100} * t_{ТО-1}^p] * N_{ТО-1}^{год} * (1 + \frac{C_{всп}}{100}), \text{ (чел.*час)} \quad (2.21)$$

где: 1,2 – доля работ сопутствующего ремонта (плюс 15-20% к объёму работ ТО);

$t_{ТО-1}^p$  – расчетная трудоёмкость одного ТО, из формулы (2.11);;

$C_{д-1}$  – отношение диагностических работ к трудоёмкости ТО-1, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

$N_{ТО-1}^{год}$  – годовая программа ТО, из формулы (2.13);

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

#### 2.2.4.2. Определение общей годовой трудоёмкости работ ТО-2 (чел.\*час)

Если в аналитическом разделе проекта в составе ПТБ и производственного корпуса **не рассматривается** вынесение диагностических работ в отдельную зону Д-1/Д-2, то годовая трудоёмкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T_{ТО-2}^{год} = \left( 1,2 * t_{ТО-2}^p * N_{ТО-2}^{год} + 2 * A_{пр} * t_{ТО-2}^p * \frac{C_{со}}{100} \right) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \quad (2.22)$$

где: 1,2 – доля работ сопутствующего ремонта (плюс 15-20% к объёму работ ТО);

$t_{ТО-2}^p$  – расчетная трудоёмкость одного ТО из формулы (2.11);;

$N_{ТО-2}^{год}$  – годовая программа ТО, из формулы (2.12);

$A_{пр}$  – количество автомобилей приведенной марки;

$C_{со}$  – доля работ сезонного обслуживания, принимается

- для районов очень холодного климата 50%;
- для холодного климата 30%;
- для прочих районов умеренного климата 20%;

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

Если в аналитическом разделе проекта в составе ПТБ и производственного корпуса **рассматривается** вынесение диагностических работ в отдельную зону Д-1/Д-2, то годовая трудоёмкость ТО-2 рассчитывается по формуле:

$$T_{ТО-2}^{год} = \left( 1,2 * [t_{ТО-2}^p - \frac{C_{д-2}}{100} * t_{ТО-2}^p] * N_{ТО-2}^{год} + 2 * A_{пр} * t_{ТО-2}^p * \frac{C_{СО}}{100} \right) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \quad (2.22)$$

где: 1,2 – доля работ сопутствующего ремонта (плюс 15-20% к объёму работ ТО);

$t_{ТО-2}^p$  – расчетная трудоёмкость одного ТО-2, из формулы (2.11);

$C_{д-2}$  – отношение диагностических работ к трудоёмкости ТО-2, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

$N_{ТО-2}^{год}$  – годовая программа ТО, из формулы (2.12);

$A_{пр}$  – количество автомобилей приведенной марки;

$C_{СО}$  – доля работ сезонного обслуживания, принимается

- для районов очень холодного климата 50%;
- для холодного климата 30%;
- для прочих районов умеренного климата 20%;

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

### 2.2.4.3. Определение общей годовой трудоёмкости работ ЕО (чел.\*час)

$$T_{ЕО}^{год} = (t_{ЕО}^p * N_{ЕО}^{год} *) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \quad (\text{чел.} * \text{час}) \quad (2.23)$$

где:  $t_{ЕО}^p$  – расчетная трудоёмкость одного ЕО;

$N_{EO}^{год}$  – годовая программа ЕО, из формулы (2.14);

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

### 2.2.4.3. Определение общей годовой трудоёмкости работ УМР

$$T_{УМР}^{год} = \left( t_{EO}^p * N_{УМР}^{год} * \frac{C_{УМР}}{100} \right) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \text{ (чел.*час)} \quad (2.24)$$

где:  $t_{EO}^p$  – расчетная трудоемкость одного ЕО;

$N_{EO}^{год}$  – годовая программа ЕО, из соответствующей формулы (2.15-2.17);

$C_{УМР}$  – процентное отношение уборочных и моечных работ к общей трудоёмкости ЕО, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости ТО, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

### 2.2.4.4. Определение общей годовой трудоёмкости работ Д-1

$$T_{Д-1}^{год} = \left( t_{ТО-1}^p * \frac{C_{Д-1}}{100} * N_{Д-1}^{год} \right) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \text{ (чел.*час)} \quad (2.25)$$

где:  $t_{ТО-1}^p$  – расчетная трудоемкость одного ТО-1, из формулы (2.11);

$N_{Д-1}^{год}$  – годовая программа Д-1, из формулы (2.18);

$C_{Д-1}$  – процентное отношение диагностических работ к общей трудоёмкости ТО-1, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости Д-1, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

### 2.2.4.5. Определение общей годовой трудоёмкости работ Д-2

$$T_{Д-2}^{год} = \left( t_{ТО-2}^p * \frac{C_{Д-2}}{100} * N_{Д-2}^{год} \right) * \left( 1 + \frac{C_{всп}}{100} \right), \text{ (чел.*час)} \quad (2.25)$$

где:  $t_{ТО-2}^p$  – расчетная трудоемкость одного ТО-2, из формулы (2.11);

$N_{Д-2}^{год}$  – годовая программа Д-2, из формулы (2.19);

$C_{Д-2}$  – процентное отношение диагностических работ к общей трудоёмкости ТО-2, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

$C_{всп}$  – отношение вспомогательных работ к трудоёмкости Д-2, для малых и средних АТП, Приложение 12 табл. 2.16. [2], но не более 30%;

### 2.2.5. Распределение трудоемкости работ ЕО, ТО-1 (2) по видам работ

$$T_{\text{отдельного вида работ ТО}} = T_{ТОi}^{год} * \frac{C_4}{100}, \quad (2.26)$$

где:  $T_{ТОi}^{год}$  – из соответствующей формулы (2.21-2.23);

$C_4$  – процентное отношение отдельных видов работ к трудоёмкости ТО, принимается по Приложению 12 табл. 2.15. [2];

Результат расчетов представить в виде таблицы 2.1.

Распределение работ ТО по видам

Таблица 2.1.

Виды работ	Доля ТО приходящаяся на вид работ, %	Трудоемкость по видам работ, (чел.*час)
Указать наименование работ, используя Приложение 12 табл. 2.15. [2];	Приложение 12 табл. 2.15. [2];	

## 2.3. Определение количества исполнителей по объекту проектирования

### 2.3.1 Определение явочного количества исполнителей

$$P_T = \frac{T_{ТО_i}^{год}}{\Phi P B_{ЯВ}} \quad (2.27)$$

где:  $T_{ТО_i}^{год}$  – годовая трудоёмкость работ на объекте проектирования, (пп. 2.2.4.);

$\Phi P B_{ЯВ}$  – годовой фонд времени явочного рабочего (час), принимается по Приложению 12 табл. 2.17. [2];

В отсутствии табеля-календаря годовой фонд времени явочного рабочего рассчитывается по формуле

$$\Phi P B_{ЯВ} = (Дкг - Двых - Дпр) * t_{см}, \text{ (час)} \quad (2.28)$$

где:  $Дкг$  – количество календарных дней в году, дней;

$Двых$  – количество выходных дней в году, дней;

$Дпр$  – количество праздничных дней в году, дней;

$t_{см}$  – продолжительность рабочей смены, час., принимается по Приложению 12 табл. 2.13. [2];

### 2.3.2. Определение штатного количества исполнителей

$$P_{ШТ} = \frac{T_{ТО_i}^{год}}{\Phi P B_{ШТ}}, \text{ (чел.)} \quad (2.29)$$

где:  $T_{ТО_i}^{год}$  – годовая трудоёмкость работ на объекте проектирования, (пп. 2.2.4.);

$\Phi P B_{ШТ}$  – действительный фонд рабочего времени слесаря

В отсутствие табеля действительный фонд времени определяется как:

$$\Phi P B_{ШТ} = \Phi P B_{ЯВ} - [(Дотп - Дув) * t_{см}], \text{ (час)} \quad (2.30)$$

где:  $Дотп$  – количество дней оплачиваемого отпуска, принимается на 01.01.19 – 28 календарных дней;

$Дув$  – количество рабочих дней в году пропущенных по уважительным причинам, (в среднем принимается от 3 до 10 дней);

## 2.4. Анализ соответствия численности рабочих на объекте проектирования

В данном пункте необходимо проанализировать соответствие расчетных величин штатной и явочной численности работников объекта проектирования и вынести заключение о необходимости пересмотра штатного расписания предприятия относительно объекта проектирования. Затем необходимо распределить работников объекта проектирования по квалификации и разрядам и определить расчетом средний разряд работников для расчета экономического раздела проекта. Количество работников занятых на специализированных постах зон ЕО, ТО-1 (2) определяется с учетом распределения трудоемкости работ указанной в ПРИЛОЖЕНИЕ 12 табл. 2.15 [2], а также сложности и разряда работ (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 12 табл. 2.30 [2]).

$$P_{шт} = \frac{T_{\text{отдельного вида работ ТО}}}{ФРВ_{шт}}, \text{ (чел.)} \quad (2.31)$$

где:  $T_{\text{отдельного вида работ ТО}}$  – из формулы 2.26;

$ФРВ_{шт}$  – действительный фонд рабочего времени, из формулы 2.30;

Результаты расчетов необходимо представить в виде таблицы, структура которой приведена в ПРИЛОЖЕНИИ № 13.1 к данным методическим указаниям.

## 2.5. Организация управления объектом проектирования

В данном пункте необходимо проанализировать особенности производства ТО и ТР автомобилей на проектируемом автотранспортном предприятии, а затем, опираясь на опыт организации ТО и ТР в рассматриваемом АТП с учетом перспектив его развития, принять тот или иной метод организации ТР и кратко охарактеризовать его, приведя схему управления объектом проектирования. Затем необходимо разработать схему управления объектом проектирования согласно принятой организационной структуре АТП (см. пп 1.5). Пример возможной схемы управления объектом проектирования приведен в ПРИЛОЖЕНИИ №14 к данным методическим указаниям.

## **2.6. Организация технологического процесса обслуживания автомобилей на объекте проектирования**

Участок пола здания или площадки, где устанавливаются автомобили, принято называть автомобилеместами, которые в зависимости от назначения подразделяются на рабочие и вспомогательные (места ожидания). Рабочий пост предназначен для выполнения основных работ по ремонту автомобилей; вспомогательный пост - для вспомогательных или промежуточных операций.

Рабочий пост по своему обустройству и оборудованию должен соответствовать условиям и характеру выполнения работ, для которых он предназначен. На рабочем посту одновременно могут работать один или несколько человек. Автомобилеместо, на котором рабочий выполняет порученные ему операции, является его рабочим местом. Содержание работ, их последовательность, способ выполнения и необходимое для этого время, а также специальность и квалификация исполнителей устанавливаются для каждого поста и его рабочих мест соответствующими технологическими картами.

Количество постов, необходимое для реализации производственной программы по данному виду воздействия, и рациональное количество рабочих мест на посту определяются технологическим расчетом.

Рабочие посты по своему технологическому назначению подразделяются на универсальные и специализированные. Различие между ними заключается в том, что на универсальном посту выполняют все или большинство операций данного воздействия — тогда как на специализированном — только одну или несколько операций.

Целесообразность применения универсальных или специализированных постов и степень специализации последних обусловлены характером воздействия и его производственной программой, а также расчетным количеством постов, как производной от программы и режима производства.

По способу установки подвижного состава рабочие посты могут быть тупиковыми или проездными. Въезд на тупиковый пост осуществляется

передним ходом, а съезд с него — задним ходом, тогда как въезд на проездной пост и съезд с него производятся только передним ходом.

Как тупиковые, так и проездные посты, в зависимости от организации выполнения работ, могут быть использованы в качестве универсальных или специализированных постов. Посты, предназначенные для выполнения определенного вида воздействия, могут быть по своему взаимному расположению параллельными или последовательными; при этом тупиковые посты — в основном параллельными, а проездные посты — только параллельными или последовательными. На рис. 2.1 представлены типы постов.

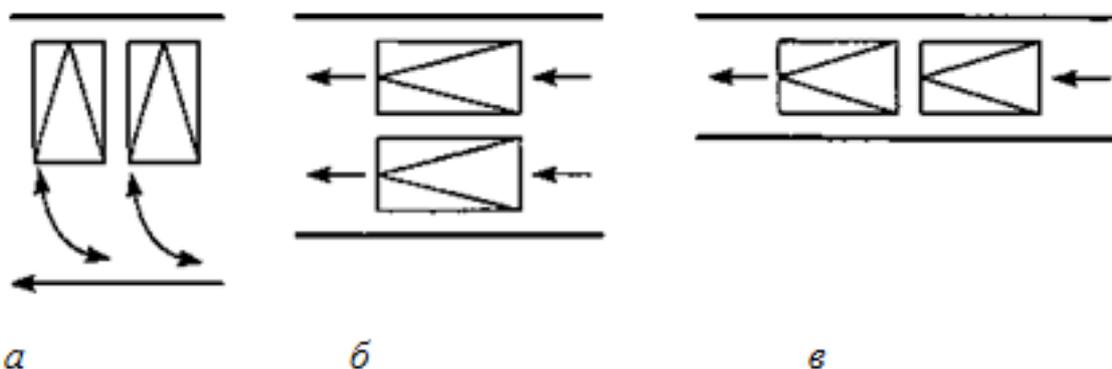


Рис. 2.1. Типы рабочих постов: а - параллельные тупиковые; б - параллельные проездные; в - последовательные

Расположение параллельных тупиковых постов в помещении может быть различным: — с проездом и без проезда, одностороннее и двустороннее, прямоугольное, косоугольное и комбинированное. Способы расположения постов показаны на рис. 2.2. Основными недостатками тупикового способа расположения постов ТО являются увеличение общего времени, затрачиваемого на установку и снятие автомобиля с поста, а также увеличение количества одноименного ремонтно-технологического оборудования.

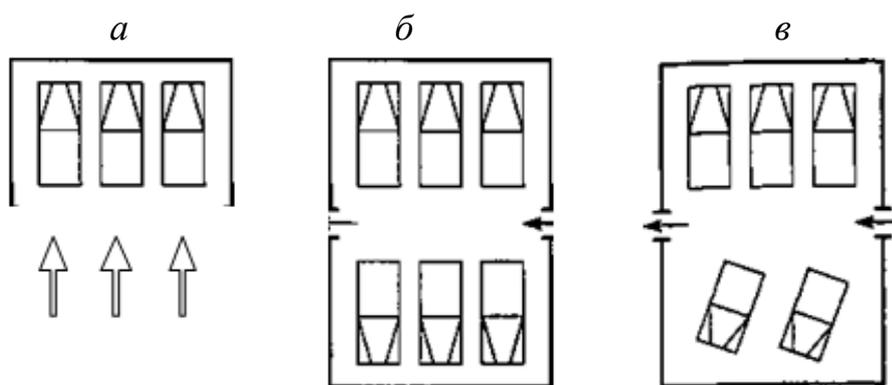


Рис. 2.2. Схемы организации тупиковых постов:  
 а — без проезда;  
 б — двухсторонние;  
 в — комбинированные

Параллельные посты могут быть универсальными или специализированными, а последовательные — только специализированными. Если параллельные посты используют в качестве универсальных, то на них должна работать или комплексная бригада рабочих различных специальностей, или же рабочие - универсалы.

Специализация постов возможна по видам обслуживания, роду работ в пределах каждого вида обслуживания или по обслуживаемым агрегатам. Посты могут специализироваться по роду работ, совмещая при этом два вида воздействий — ТО-1 и ТО-2, или по агрегатам независимо от вида воздействий. Кроме того, посты могут быть специализированы по видам обслуживания и роду работ для разнотипного подвижного состава, но при условии обслуживания каждого типа лишь в определенную смену.

Постановка автомобилей на посты и передвижение их с поста на пост могут совершаться как собственным ходом, так и с применением различных средств механизации. На параллельные посты автомобили обычно поступают самоходом и лишь в редких случаях при помощи механизации (траверсные и осевые тележки, самоходные станды, поворотные круги, электрокары, тягачи и т.п.). На современных предприятиях перемещение автомобилей на последовательных постах, как правило, происходит механизированно с помощью конвейеров различной конструкции. Совокупность специализированных последовательных проездных постов образует поточную линию.

Организация обслуживания на поточной линии возможна только при реализации ряда условий:

- подвижной состав должен быть однотипен,
- подвижной состав должен иметь одинаковую потребность в обслуживании, а следовательно, и равенство его объема (трудоемкость);
- расположение рабочих постов в технологической последовательности процесса и закрепление за каждым постом определенных операций и соответствующих специализированных рабочих мест;
- одинаковая продолжительность операций на всех рабочих местах каждого поста и на всех постах линии;
- одновременность и непрерывность осуществления процесса производства;
- равномерность и непрерывность поступления на поточную линию объектов обслуживания.

Применение поточного метода обслуживания возможно и при разнотипном подвижном составе, если производственная программа для каждого типа оправдывает применение метода по данному типу обслуживания. При этом допустимо использование одной и той же поточной линии, но при условиях равномерного обслуживания каждого типа и удовлетворения его требованиям по своему устройству и оборудованию. Одна и та же линия может быть использована для различных видов обслуживания при условиях их разновременного использования и возможности переналадки линии на необходимый вид обслуживания.

Требования одинаковой потребности в обслуживании подвижного состава, а также одинакового его объема и продолжительности операций удовлетворить полностью невозможно из-за колебаний в трудоемкости и продолжительности операций. Нужно обеспечить такой уровень синхронизации производства, при котором колебания не окажутся несовместимыми с работой поточной линии.

Поэтому важным условием эффективности поточных линий является синхронизация производств, т.е. ритмичность перехода объектов обслуживания из одной стадии процесса в другую и их одновременное перемещение с поста на пост при одинаковой продолжительности работ на каждом посту и при наиболее полном использовании каждого рабочего места. Нарушение допустимого уровня синхронизации приводит к перебоям в работе линии, снижению ее производительности, потере трудовых ресурсов и ухудшению качества обслуживания.

Синхронизация может быть достигнута правильным распределением объема работ между постами и его рабочими местами (Приложение 13.2 табл. 2.25 [2]) с учетом трудоемкости операций, а также своевременным корректированием принятой технологии путем перераспределения заданий и изменения количества рабочих на постах, сокращения продолжительности и трудоемкости отдельных наиболее трудоемких операций. Этого можно добиться совершенствованием выполнения работ или привлечением дополнительных исполнителей, так называемых скользящих рабочих-универсалов, переходящих с поста на пост для оказания помощи основным исполнителям.

В данном пункте дипломного проекта необходимо разработать блок – схему последовательности выполнения работ ТО, в которой задействуются не только производственные мощности объекта проектирования, но и необходимые участки вспомогательного производства, например промежуточный и основной склад. Схема должна соответствовать ранее приведенному анализу состояния ПТБ, схеме генерального плана АТП, производственного корпуса и др. пунктам аналитического раздела проекта. Схема должна раскрывать рациональную последовательность работ ТО и не требует описания самого содержания этих работ (технологических операций и их отдельных переходов). Для этого в разделе №4 дипломного проекта должны быть разработаны маршрутные карты и операционные карты по видам работ (отдельным операциям процесса ТО).

Пример схемы технологического процесса представлен в Приложении №15 к данным методическим указаниям. Более подробно варианты схем технологического процесса изложены в учебной литературе (Л-4, Л-5).

## 2.7. Подбор оборудования и оснастки на объекте проектирования

Подбор технологического оборудования, организационной и технологической оснастки производится в соответствии с типовыми проектами рабочих мест на АТП, прайс-листами и рекламными проспектами фирм-производителей и фирм-поставщиков гаражного и ремонтного оборудования. Количество единиц однотипного оборудования и оснастки должно точно соответствовать количеству работников объекта проектирования, количеству и схеме расположения рабочих постов зоны ТО, интенсивности использования отдельных единиц оборудования и технологической оснастки и транспортировочным возможностям их конструкции. Соответственно при проектировании зоны ТО необходимо рассчитать количество основных и вспомогательных постов зоны ТО.

### 2.7.1. Расчет и распределение постов по зоне ТО

#### При организации ТО на универсальных постах

$$n_{\text{ТО}} = \frac{T_{\text{ТО}i}^{\text{год}} * K_{\text{Н}}}{D_{\text{рг}} * t_{\text{см}} * C_{\text{см}} * \eta_n * P_n} \quad (2.32)$$

Где:  $T_{\text{ТО}i}^{\text{год}}$  - годовая трудоемкость работ на объекте проектирования (пп.2.2.4);

$D_{\text{рг}}$  - количество дней работы на объекте проектирования за год,  
принимается по данным АТП или по Приложению 12 табл. 2.13, [2];

$t_{\text{см}}$  - продолжительность работы смены, час, принимается по данным АТП  
или по Приложению 12 табл. 2.13 [2];

$C_{\text{см}}$  - количество рабочих смен, по данным АТП или Прилож12 табл.2.13 [2];

$P_{\Pi}$  - среднее количество работников на посту, Прилож.12. табл. 2.20 [2];

$\eta_{\Pi}$  - коэффициент использования рабочего времени поста, Прил.12  
табл.2.21[2];

$K_H$  - коэффициент неравномерности загрузки постов, Прил.12 табл. 2.19, [2];

М.у.: Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

### **При организации ТО на специализированных непроездных постах**

При организации ТО автомобилей на специализированных постах необходимо рассчитать и согласовать такт и ритм производства работ ТО.

Такт поста рассчитывается по формуле:

$$\tau_{\Pi} = \frac{\sum T_i^{\Gamma} \times 60 \times K_H}{N_i^{\Gamma} \times P \times \eta_{\Pi}} + t_{\Pi}, \text{ МИН,} \quad (2.33)$$

где:  $\sum T_{TOi}^{\text{год}}$  - трудоемкость работ объекта проектирования, (чел.\*час), пп.2.2.4;

$K_H$  - коэффициент неравномерности загрузки постов;

$P$  - численность одновременно работающих на посту;

$N_i^{\Gamma}$  - годовая программа работ объекта проектирования, из пп.2.2.2;

$\eta_{\Pi}$  - коэффициент использования рабочего времени поста;

$t_n$  - время установки автомобиля на пост и съезда с него (принимается до 3 мин).

Ритм производства рассчитывается по формуле:

$$R = \frac{t_{\text{см}} \times C_{\text{см}} \times 60}{N_i^{\text{см}}}, \text{ МИН,} \quad (2.34)$$

где:  $t_{\text{см}}$  - продолжительность работы зоны ТО за одну смену, час

( 8 часов при 5-дневной рабочей неделе и 7 часов при 6-дневной),

$C_{\text{см}}$  - число смен (принимается в соответствии с выбором режима работы  
производственных подразделений, согласно пп. 2.2.3);

$N_i^{\text{см}}$  - сменная программа объекта проектирования, из пп. 2.2.3;

Количество постов рассчитывается по формуле:

$$n_{TO} = \frac{\tau_{п}}{R}, \quad (2.35)$$

где:  $\tau_{п}$ - такт поста, т.е. время пребывания автомобиля на посту, мин;

$R$  - ритм производства – удельное время одного обслуживания, мин/автомоб.

**М.у.:** Результат расчётов принять округленным до целых чисел.

### **Расчет количества линий ТО-1 и ТО-2 при организации производственного процесса поточным методом**

Количество линий зон ТО-1 или ТО-2 рассчитываются по формуле:

$$n_{л} = \frac{\tau_{л}}{R}, \quad (2.36)$$

где:  $\tau_{л}$ - такт линии т.е. время между очередным перемещением автомобиля с поста на пост, мин.

$R$ - ритм производства, см. ф.2.35.

Такт линии рассчитывается по формуле:

$$\tau_{л} = \frac{\sum T_{TOi}^{год} \times 60}{N_{TOi}^{год} \times P \times n_{TO}} + \frac{L_a + a}{V_k}, \text{ мин}, \quad (2.37)$$

Где:  $n_{TO}$ - число постов в поточной линии,  $n_{TO}$  принимается равным 3-5;

$L_a$ - габаритная длина автомобиля (автопоезда), м;

$a$ - интервал между автомобилями на линии, м (от 1,2 до 2,0 м)

$V_k$ - скорость конвейера м/мин ( $V_k=10-15$  м/мин).

**М.у.:** Результат расчётов принять округленным до целых чисел. При необходимости возможно перераспределение работ по постам линии и добавление свободного слесаря– универсала для ускорения работ на отдельном посту линии.

### **2.7.2. Подбор технологического оборудования**

Для выполнения работ по ТО и ремонту подвижного состава на АТП используются технологическое оборудование, организационная и технологическая оснастки.

Технологическое оборудование подразделяется на основное, комплектное, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, складское.

Количество основного оборудования определяется по объему работ и фонду рабочего времени оборудования или по загрузке оборудования и его производительности за период использования. Количество комплектного оборудования, которое применяется периодически, устанавливается по таблице оборудования для проектируемого объекта АТП.

Количество подъемно-осмотрового и подъемно-транспортного оборудования определяется числом постов ТР, их специализацией по видам работ, а также предусмотренным в проекте уровнем механизации производственных процессов.

Выбор оборудования и тип исполнения должен быть отражен в таблице 2.4. При этом сначала перечисляется уже используемое технологическое оборудование, а затем внедряемое в проекте. Вид и содержание таблицы приведен в ПРИЛОЖЕНИИ №16.1 к данным методическим указаниям.

### **2.7.3. Подбор организационной оснастки**

К организационной оснастке относятся средства для хранения и размещения приспособлений, инструментов, запасных частей, материалов и годовой продукции, рабочая мебель, приспособления для хранения документации, тара, приспособления и материалы для ухода за рабочим местом.

При выборе организационной оснастки рабочих мест следует добиваться ее соответствия требованиям организации труда, технической эстетики и функционального назначения.

Конструктивное решение шкафов, тумбочек, стеллажей, инструментов, материалов, приспособлений запасных частей должно обеспечивать рациональное размещение и хранение оборотных узлов и агрегатов.

Выбор организационной оснастки должен быть отражен в таблице 2.5. При этом сначала перечисляется уже используемая организационная оснастка, а затем внедряемая в проекте. Вид и содержание таблицы приведен в ПРИЛОЖЕНИИ №16.2 к данным методическим указаниям.

#### **2.7.4. Подбор технологической оснастки**

Технологическая оснастка (инструмент и приспособления, шаблоны и т.п.) должна наиболее полно отвечать рациональному выполнению поставленной производственной задачи, экономии затрат рабочего времени и сохранению работоспособности исполнителя.

Подбор технологической оснастки осуществляется в следующем порядке:

- выбирается технологическая оснастка для характерных операций производимых на рабочих местах объекта проектирования;
- определяется трудоемкость выполнения операции с оснасткой и без нее;
- устанавливается целесообразность применения технологической оснастки.

Все внедряемые приспособления и инструмент должны обеспечивать в процессе их эксплуатации максимальную экономию рабочего времени, экономию усилий работающего за счет использования принципов эргономики.

Выбор организационной оснастки должен быть отражен в таблице 2.6. При этом сначала перечисляется уже используемая технологическая оснастка, а затем внедряемая в проекте. Вид и содержание таблицы приведен в ПРИЛОЖЕНИИ №16.3 к данным методическим указаниям.

#### **2.8. Расчет производственной площади объекта проектирования**

Расчет площади зоны ТО осуществляется по формуле:

$$F_3 = (F_{a/m} * n + f_{об}) * K_n \quad (2.38)$$

Где:  $F_{a/m}$  - площадь горизонтальной проекции наибольшего автомобиля, м<sup>2</sup>

$f_{об}$  – общая площадь оборудования и организационной оснастки, м<sup>2</sup>

$K_n$  – коэффициент плотности расстановки а/м и оборудования

Коэффициент плотности расстановки оборудования по ОНТП – 01- 91

Наименование производственных помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования
ЗОНЫ ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и ДИАГНОСТИКИ	4-5
УЧАСТКИ :	
слесарно-механический, медницкий, вулканизационный, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, таксометровый, радиоремонтный, обойный, арматурный	3,5-4,0
Моторный, агрегатный, шиноремонтный, шиномонтажный	4,0-4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, дерево-обрабатывающий, окрасочный (малярный)	4,5-5,0

В конечном итоге необходимо определить габаритную длину и ширину зоны ТО, используя по возможности рекомендуемую сетку колонн 18x12 (м) или 18x24 (м).

Затем результат расчета площади объекта проектирования необходимо сравнить с фактической площадью указанной на планировке производственного корпуса ТО и ТР (эти данные в обязательном порядке указываются в экспликации помещений) и сделать вывод о возможности и необходимости изменений планировки объекта проектирования.

### **3. Охрана труда и обеспечение безопасных условий труда**

При разработке данного раздела дипломного проекта учащийся должен уделить особое внимание решению конкретных задач применительно к объекту проектирования. Для этого необходимо дать описание условий безопасности труда на предприятии и конкретных рабочих местах, а также рассмотреть вопросы производственной санитарии и гигиены, электробезопасности и пожаробезопасности.

#### **3.1. Требования по соблюдению безопасных условий труда на предприятии и объекте проектирования**

Целью данного подраздела дипломного проекта является разработка организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности в производственной и непроизводственной среде с учетом влияния человека на среду обитания. К ним относятся мероприятия по:

1) достижению безаварийных ситуаций при проведении технологических процессов ТО и ТР;

2) предупреждению травматизма на рабочих местах;

3) сохранению здоровья рабочих;

4) повышению работоспособности исполнителей работ;

5) повышению качества труда исполнителей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить две группы задач:

1) определение опасных (вредных) производственных факторов на проектируемом участке, зоне для системы: человек – машина – окружающая среда;

2) практическое обеспечение безопасных условий труда при выполнении работ на проектируемом участке или зоне на основе: правовых, нормативно-технических и организационных документов и мероприятий обеспечения безопасности жизнедеятельности.

Опасный фактор – фактор, воздействие которого на работающего потенциально может привести к травме. Основные положения нормативно-технических и организационных документов и мероприятий обеспечения безопасности жизнедеятельности содержатся в ГОСТах, Нормах, СНиПах и Правилах.

Необходимо разработать и описать конкретные мероприятия, предусматривающие предупреждение несчастных случаев при выполнении технологических операций ТО и Р на проектируемом объекте, а также обучение и инструктаж рабочих.

### **3.2. Производственная санитария и гигиена на объекте проектирования**

Данный подраздел дипломного проекта должен включать: организацию санитарных и гигиенических требований и правил на рабочих местах при выполнении технологических процессов; температуру воздуха в рабочем помещении; влажность воздуха, скорость движения воздуха, концентрацию вредных веществ в воздухе, медицинское обслуживание ремонтно-обслуживающего персонала.

### **3.3. Электробезопасность на объекте проектирования**

При несоблюдении правил ТБ, а также нарушении правил эксплуатации электрооборудования, электрический ток может представлять большую опасность для человека. Поэтому в данном подразделе необходимо разработать и описать мероприятия для защиты исполнителей работ от воздействия электрического тока, а также необходимо выработать правила эксплуатации электрооборудования на проектируемом объекте.

### **3.4. Пожаробезопасность на объекте проектирования**

Данный подраздел дипломного проекта предусматривает разработку и описание вопросов, связанных с предупреждением возникновения пожаров (наличие пожарных щитов, огнетушителей, организация добровольных пожарных

дружин (ДПД), хранение и удаление огнеопасных материалов, содержание территорий, разработка противопожарных инструкций).

### **3.5. Охрана окружающей среды на объекте проектирования**

При проектировании технологического процесса необходимо наметить и разработать мероприятия, способствующие минимальному загрязнению окружающей среды выхлопными газами, горюче-смазочными материалами и отходами производства. Указать мероприятия по очистке промышленных и бытовых стоков при сбросе воды после обработки в бассейны рек и другие водоемы, а также мероприятия по очистке загрязненного воздуха при вентиляции и отоплении производственных помещений.

## **4. Конструкторско-технологический раздел**

### **4.1. Подбор оборудования**

В конструкторско-технологическом разделе студент предлагает для внедрения на проектируемом объекте определенную марку одного из видов ремонтно-технологического оборудования (например, определенную марку подъемника автомобиля и т.п.). В этом случае:

- предоставляются технические характеристики не менее 3 аналогичных по значению наименований оборудования;
- приводится подробное описание работы каждого из них;
- проводится сравнительный анализ выбранной конструкции, доказывається техническая и экономическая целесообразность внедрения данной конструкции по сравнению с аналогами;
- в презентации проекта на слайд выносятся изображения сравниваемых конструкций.

Пример отображения информации приведен в Приложении 17.

## 4.2. Разработка технологических карт

Для рациональной организации технического обслуживания и ремонта автомобилей составляются различные *технологические карты*.

В дипломном проекте рекомендуется оформление: *операционных карт*, включающих операции ТО, ремонта, диагностирования, или карт на рабочее место и отдельные операции, выполняемые одним или несколькими рабочими. Технологическая карта составляется отдельно на виды обслуживания (ЕО, ТО-1» ТО-2) или текущего ремонта, а внутри вида отдельного ТО или ремонта — по элементам или операциям процесса.

Например, по видам работ: контрольные, регулировочные операции, электротехнические работы, обслуживание систем питания и др.;

по элементам — регулировка теплового зазора клапанов ГРМ; монтаж тормозных колодок, замена сальника или подшипника ступицы и др.

В технологических картах указывают применяемое оборудование, инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей.

Для четкого представления выполняемой операции оформляется карта эскизов. Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных и ряда других операций.

Изображение приборов, механизмов или деталей на карте эскизов может быть приведено в виде четкого рисунка формата JPEG.

В составе технологического оборудования или оснастки обязательно должно указываться, а в составе работ операционной карты упоминаться, внедряемое по теме проекта оборудование (стенд и т.п), приспособление, приборы и инструменты.

Если проект содержит конструкторские решения по разработке приспособления, то технологическая карта составляется в виде операционной карты по элементам работы с приспособлением, например, по снятию ступицы колеса или тормозного барабана и т.п. работам.

Технологические карты оформляются на листе формата А1 в редакции программы КОМПАС, пример оформления карты (см. Приложение 18).

Замены таблиц вставками этих - же таблиц, но сохраненных в виде рисунков, - не допускается.

Электронные шаблоны листов редактора КОМПАС расположены в качестве отдельных приложений к настоящим методическим указаниям (см. папку КОМПАС 5.11). Формат текста ячеек таблиц приводится в Приложении 19 к настоящим методическим указаниям. При этом технологическая карта объемом более одного листа разрабатывается с продолжением на втором и последующих листах с упрощенным форматом заголовков (см. Приложение 20).

## **5. Экономический раздел**

В данном разделе должны быть определены инвестиционные издержки, годовые текущие затраты и рассчитаны экономические показатели проекта.

Расчет выполняется согласно методическим указаниям по выполнению экономического раздела дипломного проекта [7].

## **Заключение**

В данном разделе проекта делается общий вывод по проделанной работе, который вытекает из анализа полученных результатов. Вывод обязательно должен соответствовать поставленным целям, которые были отражены в разделе «Введение». Необходимо отразить суть и значимость полученных расчетов. Выводы излагаются в виде тезисов. В работах с практической направленностью следует включить рекомендации, связанные с выполнением конкретной разработки. В заключении можно отметить о том, какой вопрос оказался наиболее трудно выполнимым, и раскрыть возможные пути для дальнейшего его исследования или проектирования. Следует включить рекомендации по практическому применению решений проекта.

## Список использованных источников

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Москва: Транспорт, 1986.–73 с.
2. Светлов М. В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие / М. В. Светлов, И. А. Светлова. – 4-е изд., перераб. – М.: КНОРУС, 2015.-328 с.
3. Туревский И. С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 1. Техническое обслуживание и текущий ремонт двигателей: учеб. пособие / И. С. Туревский. – Москва: ИНФРА-М, 2005. – 432 с.: ил.
4. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. Книга 2. Организация хранения, технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта : учебное пособие. – М.: ИД «Форум»: «ИНФРА-М, 2013. – 256 с.: ил. – (ПО)
5. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: – учебное пособие., 2-е изд, перераб, и доп. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2009 – 352 с.ил. – (ПО)
6. Туревский, И. С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учеб. пособие /И. С. Туревский. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008.-240 с
7. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проекта.
8. Методические указания по выполнению графической части дипломного проекта.

## **Приложения к проекту**

В данном пункте проекта при необходимости нужно последовательно расположить копии документов, рисунков, планов ,и т.п. когда-либо использованных в ДП, а также разработанную в проекте рабочую документацию (технологические карты) и чертежи.

## **Вывод**

Данные методические указания содержат достаточную теоретическую информацию и нормативно-справочные материалы для написания дипломного проекта (ДП) по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта». Это позволит студенту интересно и грамотно написать ДП, а начинающему преподавателю сориентироваться в методике преподавания ДП, существенно облегчит поиск необходимой информации, т.к. содержит все необходимые ссылки на нормативно-справочную документацию (они оформлены в виде приложений), а также на учебники и учебные пособия.

Данные методические указания сделают выполнение дипломного проекта для студента интересной работой, где он сможет проявить свои творческие способности и инициативу при принятии технических решений в области эксплуатации автомобилей. Пособие может быть полезным и для инженерно-технических работников предприятий автомобильного транспорта, занятых в сфере организации технического обслуживания и ремонта автомобилей на АТП.

Главным моментом при использовании методических указаний является внимательность студентов. Все разделы следует начинать читать с начала и дочитывать до конца. При выполнении дипломного проекта необходимо периодически показывать выполненные расчеты руководителю проекта в соответствии с разработанным и утвержденным графиком консультаций и рубежного контроля. Графическая часть и экономический раздел проекта консультируются по отдельному графику. Чертежи сначала нужно выполнить на черновике и показать руководителю проекта. В дальнейшем необходимо чистовой вариант распечатанного и сброшюрованного проекта вновь предъявить на

подпись руководителю проекта, нормоконтролеру, консультанту по экономическому разделу и утвердить у руководителя учебного заведения, а затем, получив заключение на ДП у руководителя проекта, вынести проект на внешнюю рецензию, после которой внесение каких-либо исправлений и дополнений в проект категорически исключается.

Чтобы получить оценку «5», нужно полностью выполнить все разделы ДП, оформить графическую часть ДП по стандартам ЕСКД и разработать Презентацию проекта в полном объеме, в рамках утвержденных требований, исходя из выданного студенту индивидуального задания, и присутствовать на всех стадиях рубежного контроля ДП.

Оценка «4» ставится, если работа выполнена с небольшими недочетами в расчетной и технологической части.

Оценка «3» ставится, если работа сдана на проверку несвоевременно, пояснительная записка (ПЗ) выполнена с недочетами.

Разработанное учебно-методическое пособие во многом облегчило работу преподавателю при выдаче дипломного проекта, а студентам облегчило поиск необходимой информации

# ПРИЛОЖЕНИЯ К МЕТОДИЧЕСКИМ УКАЗАНИЯМ

Приложение 1.1.

Пример оформления листа содержание проекта

Содержание				
Введение		3		
1 Аналитический раздел		5		
2 Технология и организация работы объекта проектирования		23		
3 Охрана труда и организация безопасных условий труда на объекте проектирования		43		
4 Конструкторско-технологический раздел		63		
5 Экономический раздел		73		
Заключение		93		
Список использованных источников		95		
Приложение		96		

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>ДП 048.00.00 ОПЗ</i>			
<i>Разработал</i>	Зеее				Указать тему проекта без каких-либо изменений, сокращений, по заданию на проект и регистрации темы	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	Геее					Д	2	104
<i>Рецензент</i>	Беее					<i>САТК - 55 гр.</i>		
<i>Н. Контроль</i>	Геее							
<i>Утвердил</i>	Неее							

Пример оформления последующих листов проекта, например по разделу  
«Введение»

Введение						
<p>Успешное решение задач по увеличению перевозок, росту производительности подвижного состава, снижению себестоимости перевозок зависит от совершенствования технической эксплуатации автомобилей, подразумевающей обеспечение надежности, снижение затрат на содержание подвижного состава путем своевременного и качественного его технического обслуживания, хранения и ремонта за счет рационального использования, планомерного развития и совершенствования производственно-технической базы автотранспортных предприятий.</p> <p>Однако в массе случаев применение существующей ПТБ находится на невысоком уровне из-за организационных и технологических недостатков. Так, в большинстве автотранспортных предприятий, особенно мелких, зоны ремонта и обслуживания используются преимущественно в одну смену. Свидетельством недостаточно рациональной организации работ может служить, например, организация второго технического обслуживания (ТО-2). В большинстве автотранспортных предприятий этот вид обслуживания осуществляется на универсальных тупиковых постах. При этом одновременно с ТО-2 выполняют весь объем ремонта вплоть до работ по замене и ремонту основных агрегатов, трудоемкость которых нередко превышает объем ТО-2. Совмещение ремонта большой трудоемкости с ТО-2 обуславливает некачественное и несвоевременное выполнение этого вида обслуживания. Возникающие при этом простои превышают нормативы в 2—3 раза, что нарушает ритмичность работы постов, приводит к замене работ технического обслуживания текущими ремонтами и снижению надежности автомобилей в эксплуатации. На практике часто не проводятся уборочно-моечные операции автомобилей, направляемых на ТО-1, ТО-2 или в ремонт. Между тем общеизвестно, что обслуживание и ремонт грязного автомобиля затрудняет качественное выполнение операций, резко ухудшает санитарно-гигиенические условия и снижает производительность труда ремонтных рабочих.</p>						
					ЛП 048.00.00 ОПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докл.	Подпись	Дата	3	



## Приложение 3

## Характеристика подвижного состава АТП

Таблица 1.1

№	Модель автомобиля	Год выпуска	Количество	Средний пробег с начала экспл., км	Основной прицеп
1	КАМАЗ-54115N	2003-08	4	204000	МА393862
2	КАМАЗ-65115-62	2010-14	11	146300	нет
3	КАМАЗ-4310	1987	1	356100	нет
Итого по марке			16	173800	

## Приложение 7

## Штатная численность работников на объекте проектирования

Таблица 14.

№ п/п	Наименование должности	Количество работников	Разряд
1	Слесарь по обслуживанию машин	1	5
2	Слесарь по ремонту топливной системы	2	5
3	Водитель автомобиля	14	-

Рис. 1.1. Схема генерального плана

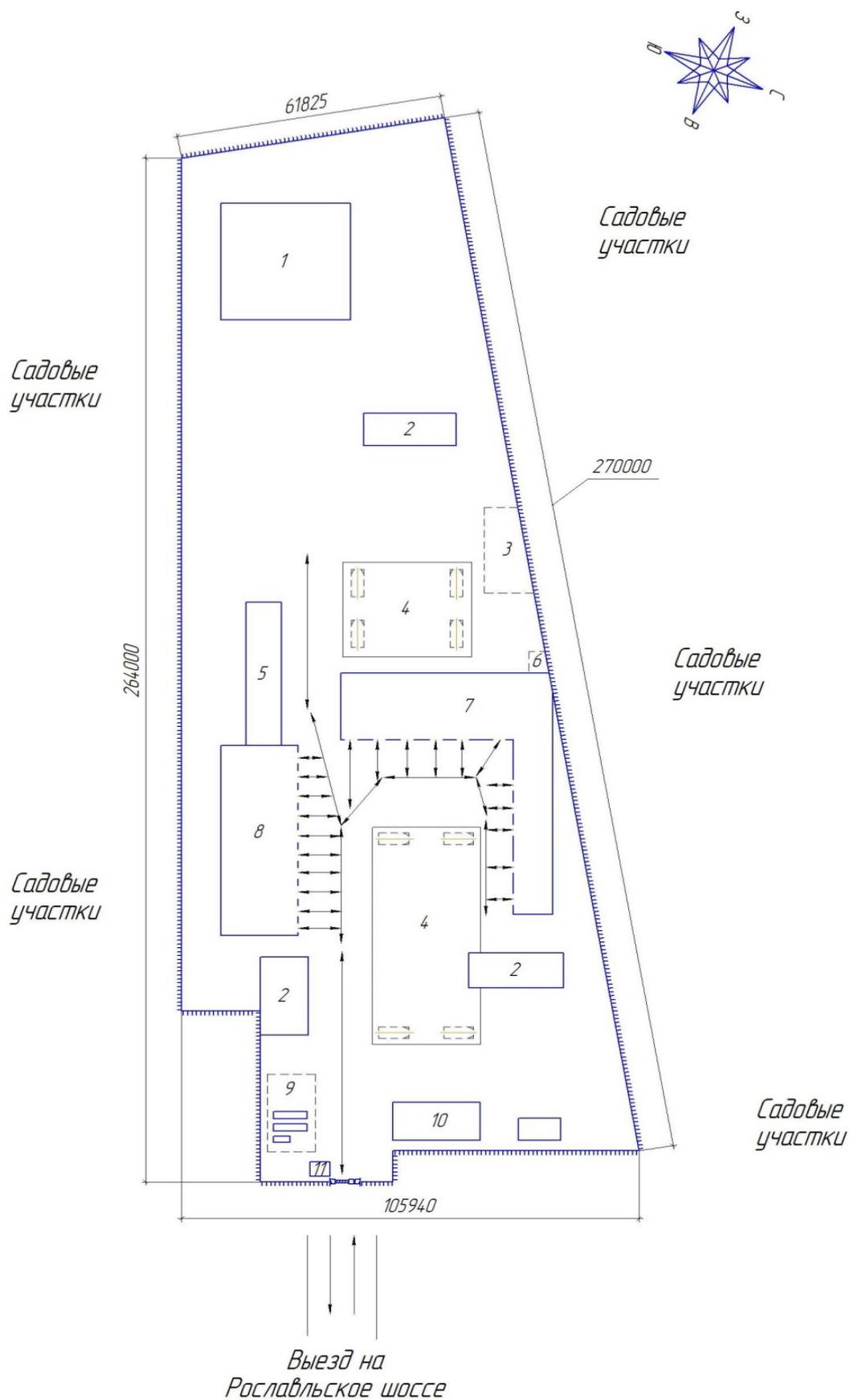


Рис. 1.2.Схема производственного корпуса

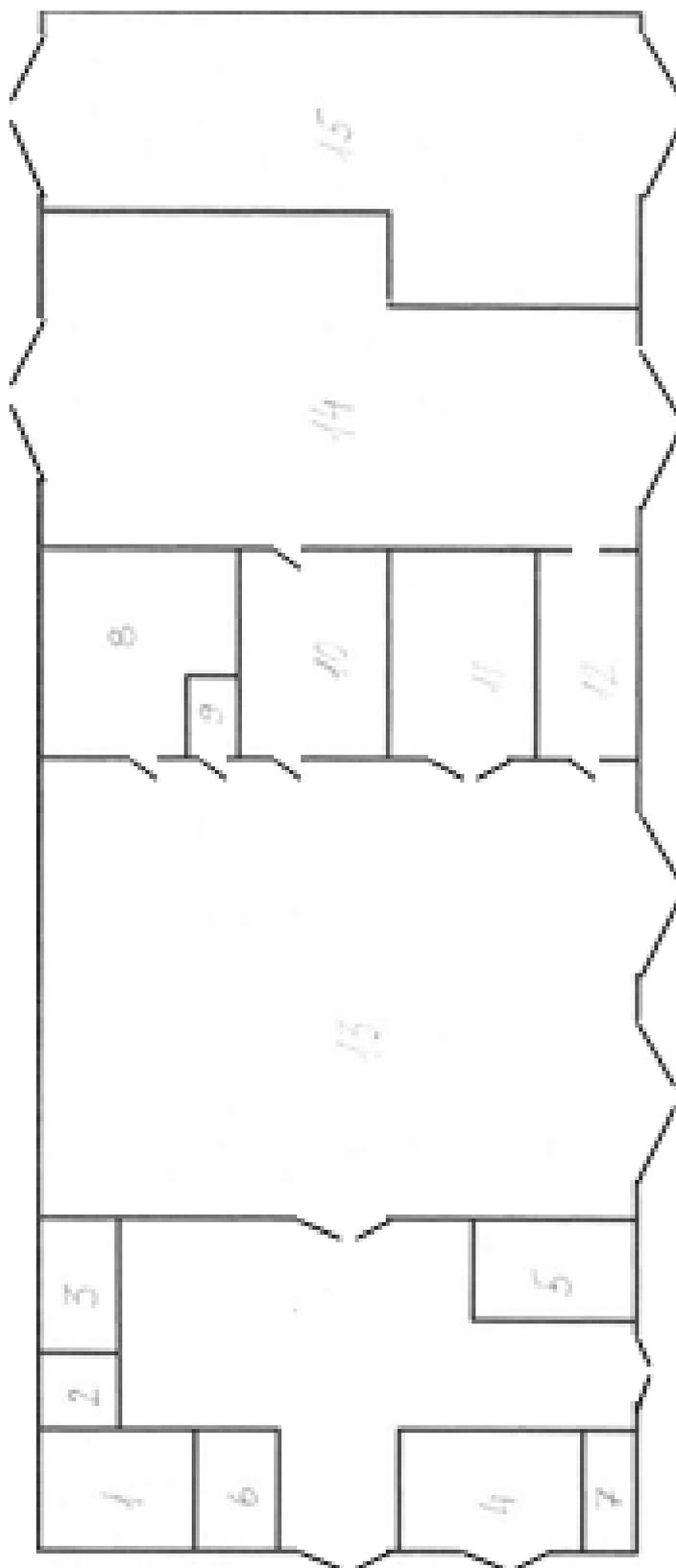
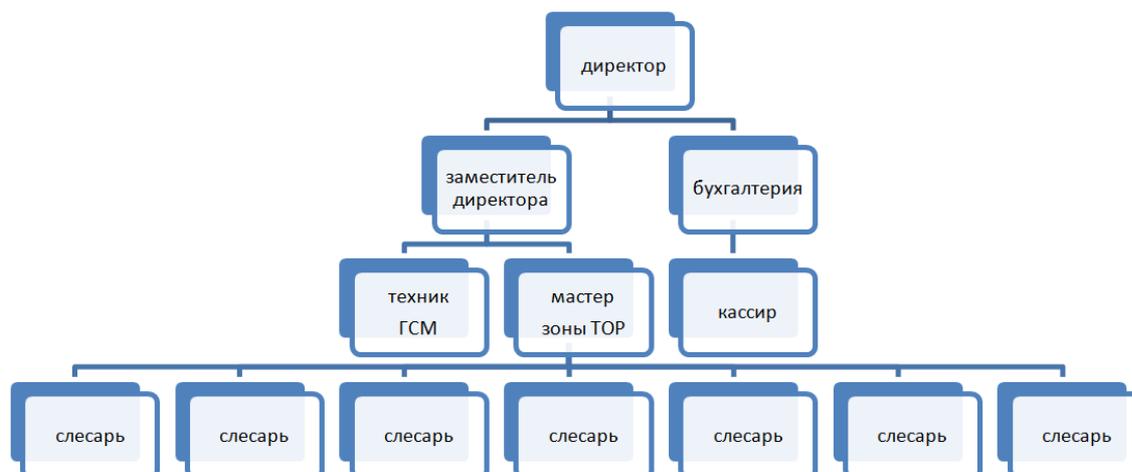


Рис. 1.3. Организационная структура предприятия



Вариант редакции схемы в стиле SmartArt

Рис. 1.3. Организационная структура предприятия



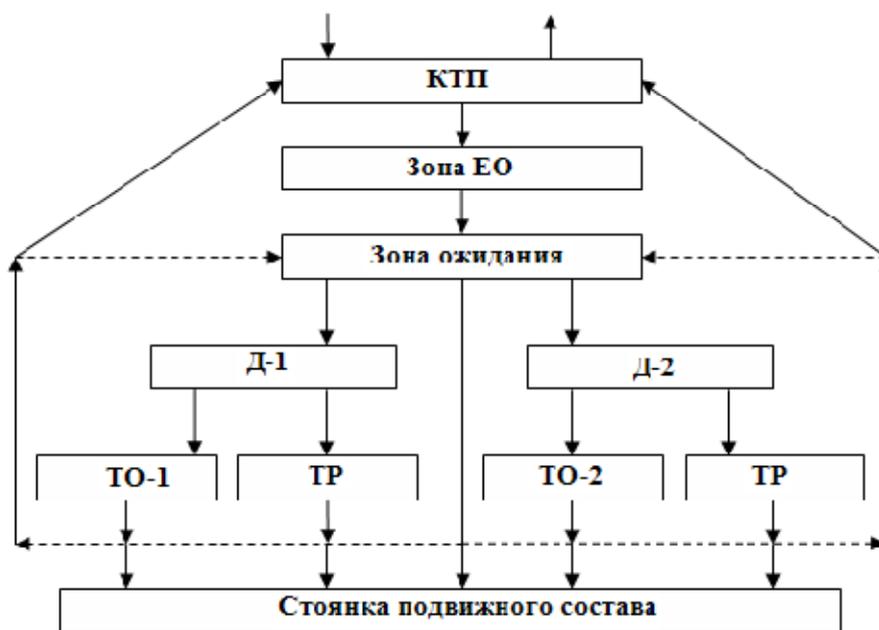


Рис. 1.4. Схема технологического процесса ТО и ТР

Время, ч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Отделы:																									
Отдел кадров																									
Бухгалтерия																									
Зоны:																									
Зона ТР																									
Зона ТО																									
Участки:																									
Сварочный участок																									
Электротехнический участок																									
Аккумуляторный участок																									

Рис. 1.5 Совмещенный график работы основных подразделений

## Характеристика оборудования и оснастки на объекте проектирования

Таблица 1.5

Оборудование, оснастка зоны (участка)					
Наименование	Количество	Стоимость (руб.)		Энергоемкость общая, кВт	Фактическое состояние
		единицы	общая		
Технологическое оборудование					
Стенд КИ-5543 для обкатки двигателей	1	334 000	334 000	24	Неисправен электро- двигатель
Организационная оснастка					
Верстак слесарный ВС-1	2	2 400	4 800	-	исправен
Технологическая оснастка					
Набор слесарного инструмента «Большой набор»	4	1380	5 520	-	Неукомплек- тованы
<i>Итого</i>		344 320	344 320	24	

## Приведение парка подвижного состава АТП по состоянию на 12.09.2019

Таблица 1.6

Марка	Трудоемкость приводимая	Трудоёмкость эталонная	Количество автомобилей приводимых к эталону	Расчетное значение приведенной марки	Принятое для расчетов в проекте
КамАЗ 55115	6,7	6,7	25	25	25
МАЗ 5551	6,3	6,7	40	37,6	38

## Классификация условий эксплуатации

Таблица 2.4 [2]

Категория	Условия движения		
	за пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	в больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	Д <sub>1</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	—	—
II	Д <sub>1</sub> —Р <sub>4</sub> , Д <sub>2</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub>	Д <sub>1</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>2</sub> —Р <sub>1</sub>	—
III	Д <sub>1</sub> —Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> —Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> —Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> —Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> —Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>1</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>2</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> Д <sub>3</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> Д <sub>4</sub> —Р <sub>1</sub>
IV	Д <sub>5</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>5</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>	Д <sub>2</sub> —Р <sub>5</sub> Д <sub>3</sub> —Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>4</sub> —Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub> Д <sub>5</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>
V	Д <sub>6</sub> —Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> , Р <sub>4</sub> , Р <sub>5</sub>		

**Примечания:** 1. Обозначения дорожных покрытий: Д<sub>1</sub> — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д<sub>2</sub> — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д<sub>3</sub> — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д<sub>4</sub> — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; Д<sub>5</sub> — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия; Д<sub>6</sub> — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

2. Обозначения типа рельефа местности (определяются высотой над уровнем моря): Р<sub>1</sub> — равнинный (до 200 м); Р<sub>2</sub> — слабохолмистый (свыше 200 до 300 м); Р<sub>3</sub> — холмистый (свыше 300 до 1000 м); Р<sub>4</sub> — гористый (свыше 1000 до 2000 м); Р<sub>5</sub> — горный (свыше 2000 м).

## Классификация регионов эксплуатации автомобилей по характеристике климатических условий

Таблица 2.5 [2]

Климатический район	Среднемесячная температура воздуха, °С		Среднемесячная относительная влажность воздуха (июль, 13 ч), %	Регион Российской Федерации
	Январь	Июль		
Очень холодный	-50... -30	2... 18	—	Республика Саха (Якутия), Магаданская область
Холодный	-30...-15	2... 25	—	Республики: Бурятия, Карелия, Коми, Тува. Края: Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский. Области: Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская, Читинская
Умеренно холодный	-30... -15	8... 25	—	Республики: Башкорстан, Удмуртская, Горный Алтай. Области: Пермская, Свердловская, Челябинская
Умеренный	-15 ...-8	8... 25	Менее 80	Остальные (неуказанные) регионы РФ
Умеренно влажный	-15...-10	10 ...25	80 и более	Республики: Дагестан, Кабардино-Балкарская, Северо-Осетинская, Ингушская, Чеченская. Края: Краснодарский, Ставропольский. Области: Калининградская и Ростовская
Умеренно теплый	-8... -4	16 ...25	Менее 70	
Умеренно теплый, влажный	-8 ...-4	16 ...25	70 и более	
Теплый влажный	0... 4	20 ...25	Более 70	
Жаркий сухой	-15 ...4	25... 30	Менее 40	—
Очень жаркий, сухой	-4... 4	+ 30 и выше	20	—

Периодичность ТО подвижного состава для I категории условий эксплуатации автомобилей

Таблица 2.7 [2]

Подвижной состав	Нормативная периодичность обслуживания, км	
	ТО-1	ТО-2
Легковые автомобили	5 000	20 000
Автобусы	5 000	20 000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4 000	16 000
Автомобили-самосвалы карьерные	2 000	10 000
Прицепы и полуприцепы	4 000	16 000
Прицепы и полуприцепы-тяжеловозы	3 000	12 000

Коэффициент корректирования ресурса или пробега до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, а также трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР

Таблица 2.8 [2]

Условия корректирования нормативов	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1(2)	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
<i>Коэффициент К1</i>						
I	1,0	1,0	—	—	—	1,0
II	0,9	0,9	—	—	—	1,1
III	0,8	0,8	—	—	—	1,2
IV	0,7	0,7	—	—	—	1,4
V	0,6	0,6	—	—	—	1,5

<i>Коэффициент К2</i>						
Базовая модель автомобиля	1,0	—	1,0	1,0	1,0	1,0
Полноприводные автомобили	1,0	—	1,1	1,25	1,25	1,25
Автобусы-фургоны (пикапы)	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-рефрижераторы	1,0	—	1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили-цистерны	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-заправщики	1,0	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили-самосвалы	0,85	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Седельные тягачи	0,95	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Специальные автомобили	0,9	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Санитарные автомобили	1,0	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Базовые а/м с прицепами	0,9	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Спецприцепы и полуприцепы	1,0	—	—	1,6	1,6	1,6

Продолжение таблицы 2.8.

<i>Коэффициент К3</i>						
Умеренный	1,0	1,0	—	—	—	1,0
Умеренно теплый, умеренно влажный, теплый влажный	1,1	1,0	—	—	—	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Холодный	0,8	0,9	—	—	—	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	—	—	—	1,3
<i>Коэффициент К4</i>						
До 25	—	—	—	—	1,55	1,55
Свыше 25 до 50	—	—	—	—	1,35	1,35
Свыше 50 до 100	—	—	—	—	1,19	1,19

Свыше 100 до 150	—	—	—	—	1,10	1,10
Свыше 150 до 200	—	—	—	—	1,05	1,05
Свыше 200 до 300	—	—	—	—	1,00	1,00
Свыше 300 до 500	—	—	—	—	0,89	0,89
Свыше 600 до 800	—	—	—	—	0,81	0,81
Свыше 1000 до 1300	—	—	—	—	0,73	0,73
Свыше 2 000 до 3 000	—	—	—	—	0,65	0,65
Свыше 5 000	—	—	—	—	0,60	0,60
<i>Коэффициент К5</i>						
Открытое	—	—	—	—	—	1,00
Закрытое	—	—	—	—	—	0,90

Нормативы простоя подвижного состава в ТО, ТР и КР Таблица 2.10 [2]

Подвижной состав	Нормативы простоя	
	в ТО и ТР, дн./1000км, $D_{ТОиТР}$	в КР, дней, $D_{КР}$
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0,15	—
малого класса	0,18	—
среднего класса	0,22	—
Автобусы:		
особого малого класса	0,20	15
малого класса	0,25	18
среднего класса	0,30	18
большого класса	0,35	20
особо большого класса	0,45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т:		
до 1,0	0,25	
свыше 1 до 3	0,30	
свыше 3 до 5	0,35	
свыше 5 до 6	0,38	
свыше 6 до 8	0,43	
свыше 8 до 10	0,48	
свыше 10 до 16	0,53	
Внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью, т:		
до 30,0	0,65	—
до 45,0	0,75	—

## Рекомендуемый режим ТО и ТР подвижного состава для АТО

Таблица 2.13 [2]

Вид работ	Число дней работы в год	Число смен работы в сутки	Продолжи тельность смены, час
Уборочно-моечные работы ЕО	251	1-2	8
	302	2	6-7
	353	3	7
	365	3	7
Диагностирование (общее и углубленное)	251	1-2	8
	302	2	6-7
ТО-1, ТО-2	251	1-2	8
	302	2	6-7
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР (постовые работы)	251	2	8
	302	2-3	6-7
	353	3	7
Участковые работы ТР	251	1-2	8
	302	1-2	6-7
Работы по окраске кузовов автомобилей	251	1-2	8
	302	1-2	6-7

Нормативы трудоемкости ТО и ТР подвижного состава автотранспорта, пробег автомобилей до КР

Таблица 2.14 [2]

Модель автомобиля	Трудоемкость одного технического обслуживания				Удельная трудоемкость ТР, /чел.*час\ \1000 км/	Ресурс (пробег автомобиля до КР), тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО		
ГАЗ-31029; 3110; 31105 и т.п	0,35	2,50	5,50	—	2,90	350
ВАЗ (заднеприводные)	0,20	2,60	10,5	—	1,80	150
ВАЗ (переднеприводные)	0,30	2,30	4,20	—	2,50	150
УАЗ-31512	0,20	2,50	9,20	—	3,60	180
АКА «Россиянин» 5256;	1,20	10,0	40,0	—	8,50	400
АКА «Россиянин» 6226	1,70	13,5	47,0	—	11,0	400
ГАЗ-3221	0,92	4,00	15,0	22,1	3,90	275
ПАЗ-32051	0,70	5,50	18,0	—	5,30	320
ЛиАЗ-5226	1,13	7,50	31,5	—	4,80	350
Икарус 415	1,40	10,0	40,0	—	9,00	360
Икарус 280,283,435	1,80	13,5	47,0	—	11,0	360
Мерседес-Бенц0345	0,35	10,0	40,0	—	8,00	450

продолжение Таблицы 2.14 [2]

Модель автомобиля	Трудоемкость одного технического обслуживания				Удельная трудоемкость ТР, /чел.*час\ \1000 км/	Ресурс (пробег автомобиля до КР), тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО		
ЗИЛ 45021	0,20	2,50	10,6	—	3,60	350
ГАЗ-3307	0,50	2,20	9,10	—	3,20	300
ЗИЛ-4331	0,45	3,10	12,0	—	3,80	350
ЗИЛ-5301	0,43	2,90	10,8	—	3,60	320
ГАЗ-33021	0,30	2,20	7,70	—	2,00	275
ГАЗ-3309	0,75	2,70	11,0	—	4,70	300
КамАЗ-5410	0,67	1,93	8,57	19,4	6,70	300
КамАЗ-53212,54112	0,75	3,40	14,5	19,5	6,70	300
МАЗ-5549	0,50	3,40	13,8	28,5	6,30	320
МАЗ-64227, 64229	0,60	5,00	12,0	27,5	6,40	600
КрАЗ самосвал	0,50	3,50	14,7	4,50	—	250
БелАЗ-75402*	1,20	12,8	57,5	—	17,8	145
БелАЗ-75482*	1,20	13,1	63,7	—	20,8	140
Трудоемкость шинных работ автомобилей БелАЗ						
БелАЗ-75402	—	—	—	—	1,65	—
БелАЗ-75482	—	—	—	—	2,05	—
Прицепы						
СМВ - 325	0,05	0,90	3,60	—	0,35	120
ГКБ - 8350	0,10	2,10	8,40	—	1,15	250
Мод. 9370	0,15	2,20	8,80	—	1,25	300
Мод. 9398	0,15	3,00	12,0	—	1,70	320

\*Трудоемкость ТР автомобилей БелАЗ приведена без учета шинных работ

Распределение объемов ЕО, ТО и ТР по видам работ, %

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
<i>ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</i>					
ЕОс (выполняемое ежедневно)*:					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные	15	10	9	10	30
заправочные	12	11	14	12	—
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
итого	100	100	100	100	100
ЕОт (выполняемое перед ТО и ТР)*:					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
<i>итого</i>	100	100	100	100	100
<i>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-1</i>					
общедиагностические (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные	42	46	36	35	40
регулирующие	10	10	12	9	9
смазочные, заправочные, очистительные	19	20	19	22	22
электротехнические	6	7	11	9	8
по системе питания	3	3	4	7	—
шинные	5	6	8	10	17
итого	100	100	100	100	100

Продолжение Таблицы 2.15 [2]

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
<i>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТО-2</i>					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные	36	47	35	38	62
регулирующие	11	8	18	16	20
смазочные, заправочные, очистительные	9	10	16	15	11
электротехнические	8	8	9	9	1,5
по системе питания	3	3	9	14	—
шинные	2	2	3	3	3,5
кузовные	19	15	—	—	—
итого	100	100	100	100	100
<i>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ: постовые работы зоны ТР:</i>					
общее диагностирование Д-1	1	1	1	1	2
углубленное диагностир. Д-2	1	1	1	1	1
регулирующие и разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
<i>Сварочные по автомобилям (прицепам)</i>					
с металлическими кузовами	4	5	4	8	15
с металлодеревянными кузовами	—	—	3	—	11
с деревянными кузовами	—	—	2	—	6
<i>Жестяничные по автомобилям (прицепам)</i>					
с металлическими кузовами	2	2	3	3	10
с металлодеревянными кузовами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	1	—	4

Продолжение Таблицы 2.15 [2]

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
<b>Деревообрабатывающие по автомобилям (прицепам)</b>					
с металлодеревянными кузовами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	4	—	15
Окрасочные	8	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50	50	65
<b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ: участковые работы</b>					
Агрегатные	17/15	17	18	17	—
Слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	—
по системе питания	3	3	4	4	—
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	2	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	—
таксометровые	—/2	—	—	—	—
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

## Приложение 12

Примерное распределение вспомогательных работ по видам работ

Таблица 2.16 [2]

(Для малых и средних АТО объем работ может быть включен в объем работ объекта проектирования)		
Вид вспомогательных работ	Доля вида вспомогательных работ Свсп, %	
	АТО, АТП	СТО легковых автомобилей
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	25

Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20
Транспортные работы	10	8
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	15	12
Перегон подвижного состава	15	10
Уборка производственных помещений	10	7
Уборка территории	10	8
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10

Приложение 12

Коэффициент неравномерности загрузки постов  $K_H$  Таблица 2.19 [2]

Типы рабочих постов	Списочное количество подвижного состава АТП, ПАТО						СТОА легковых автомобилей	
	До 100	100-300	300-500	500-700	700-1000	свыше 1000	городские	дорожные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,1	1,08	1,05	1,05	1,15
Посты ТО-1 и ТО-2, общего и углубленного диагностирования	1,1	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03	1,1	—
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР	1,15	1,12	1,1	1,08	1,06	1,05	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,1	1,1	—

Среднее число рабочих на одном посту  $P_{с.р.}$ \* Таблица 2.20 [2]

Типы рабочих постов	Типы подвижного состава			
	легковые автомобили	грузовые автомобили	автобусы	прицепы и полуприцепы
Посты ЕО: уборочных работ	2	2-3	2-4	2
моечных работ	1	1	1-2	1
Посты ТО-1	2	2-3	2-4	2
Посты ТО-2	2	3-4	3-4	2
Посты ТР:				
регулирующих и разборочно-сборочных работ	1	1-1,5	1-1,5	1
сварочно-жестяницких работ	1	1-1,5	1-2	1
малярных работ	1,5	1,5-2	1,5-2,5	1
деревобрабатывающих работ	—	1-1,5	—	1
Посты Д-1, Д-2	1	1-2	1-2	1

\* Число работающих может быть дробным только при условии его кратности общему количеству работников объекта проектирования

Коэффициент использования рабочего времени постов  $\eta_{п}$

Таблица 2.21 [2]

Типы рабочих постов	Число смен работы в сутки		
	1	2	3
Посты ЕО			
- уборочных работ	0,98	0,97	0,96
- моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1, ТО-2			
на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
индивидуальные	0,98	0,97	0,96
Посты Д-1, Д-2	0,92	0,90	0,87
Посты ТР			
регулирующие, разборочно-сборочные (неоснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие	0,93	0,92	0,91
деревобрабатывающие, разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием), окрасочные	0,92	0,90	0,87

Примерное соотношение универсальных и специализированных постов  
для ТР автомобилей

Таблица 2.22 [2]

Вид работ ТР	Соотношение количества рабочих постов, %	
	ТР автомобилей	ТР прицепов
Замена двигателя	11-13	—
Замена деталей и регулировка ДВС	4-6	—
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования	7-9	9-10
Замена агрегатов и узлов трансмиссии	12-16	18—20
Замена узлов, деталей рулевого управления	12-14	—
Замена узлов и деталей ходовой части	9-11	17-21
Замена и регулировка узлов и деталей тормозной системы	10-12	16-18
Замена и перестановка колес	8-10	15-17
Замена деталей кабины, кузова	7-9	10-12
Прочие работы, выполняемые на универсальных постах	9-11	8-10
Всего	100	100

Расстояние между автомобилями (автомобилями и элементами здания) и минимальная ширина ворот в помещениях для ТО и ТР в зависимости от категории автомобиля (геометрические параметры), м

Таблица 2.23 [2]

Расстояние, м	Категория автомобилей			
	I	II	III	IV
Между продольными сторонами автомобилей на постах:				
• без снятия колес и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,0	2,5
• со снятием колес и тормозных барабанов	2,2	2,5	2,5	4,0 <sup>^</sup>
Между автомобилями, стоящими друг за другом	1,2	1,5	1,5	2,0
Между продольными сторонами автомобиля и стеной на постах:				
• без снятия колес и тормозных барабанов	1,2	1,6	1,6	2,0
• со снятием колес и тормозных барабанов	1,5	1,8	1,8	2,3
Между торцевой стороной автомобиля и стеной				
между автомобилем и колонной	0,7	1,0	1,0	1,0
Между автомобилем и наружными воротами, расположенными против поста	1,5	1,5	1,5	2,0
Превышение ширины ворот над габаритной шириной автомобиля в помещениях обслуживания и ремонта при въезде:				
перпендикулярно плоскости ворот	0,7	1,0	1,0	1,2
под углом к плоскости ворот	1,0	1,5	1,5	2,0

Категория и габариты автомобилей

Таблица 2.24 [2]

Категория автомобиля	Длина, м	Ширина, м
I	До 6	До 2
II	Свыше 6 до 8	Свыше 2 до 2,5
III	Свыше 8 до 11	Свыше 2,5 до 2,8
IV	Свыше 11	Свыше 2,8

**Примечание.** Категория автомобилей, имеющих соотношение сторон не удовлетворяющих данным таблицы, принимается наибольшей по наибольшему из размеров.

## Интервал разрядов работ по ТР автомобилей

Таблица 2.31 [2]

Виды работ ТР	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов
	карбюраторные	дизельные	карбюраторные	дизельные		
Контрольно-диагностические	3,5	3,6	3,6	3,7	3,5	2-5
Регулировочные	4,1	4,6	4,4	4,6	4,3	3-6
Разборочно-сборочные	3,5	3,7	3,7	4,0	3,5	1-5
Агрегатные	3,8	3,9	3,9	4,1	3,8	1-5
Электротехнические	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	1-5
Аккумуляторные	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	1-4
Ремонт топливной аппаратуры	3,6	4,0	3,7	4,0	3,7	2-5
Шиномонтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Вулканизационные	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2-3
Медницкие	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	1-3
Жестяницкие	по грузовым а/м	2,2	2,3			1-3
	по автобусам			2,9	2,9	2-4
	по легковым а/м					2,7
Сварочные	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-4
Кузнечно-рессорные	2,7	2,8	2,8	2,8	2,6	2-4
Слесарно-механические	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1-5
Деревообрабатывающие	2,6	2,7	—	—	—	2-3
Арматурные	2,6	2,6	2,9	2,9	2,7	2-3
Обойные	2,6	2,6	2,9	2,9	3,0	1-4
Малярные	2,6	2,5	3,2	3,2	3,2	2-4
Общий средний разряд	3,4	3,5	3,5	3,6	3,3	1-6

## Распределение рабочих зоны ТР по специальностям и квалификации

Таблица 2.33 [2]

Специализация рабочего	Доля ТР приходящаяся на вид работ, %
Моторист	15-19
Слесарь по ремонту топливной аппаратуры	10-14
Слесарь по ремонту агрегатов	12-16
Слесарь по ремонту ходовой части, рулевого управления, переднего моста	21-25
Слесарь по ремонту тормозной системы, колес, ступиц	18-22
Слесарь по ремонту кабины, платформы	7-9
Автоэлектрик	7-9

## Распределение рабочих зоны ТР по специальностям и квалификации

Специализация рабочего	Трудоемкость по видам работ ТР, (чел.*час)	Штатное количество рабочих		Квалификационный разряд Приложение 12 Табл. 2.31 [2]
		расчетное	принятое	
Моторист	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Слесарь по ремонту топливной аппаратуры	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Слесарь по ремонту агрегатов	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Слесарь по ремонту ходовой части, рулевого управления, переднего моста	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Слесарь по ремонту тормозной системы, колес, ступиц	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Слесарь по ремонту кабины, платформы	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Автоэлектрик	из ф. 2.19	из ф. 2.20		
Сварщик	из ф. 2.14	из ф. 2.20		
Жестянщик	из ф. 2.14	из ф. 2.20		
Маляр	из ф. 2.14	из ф. 2.20		
Итого				Указать средний разряд

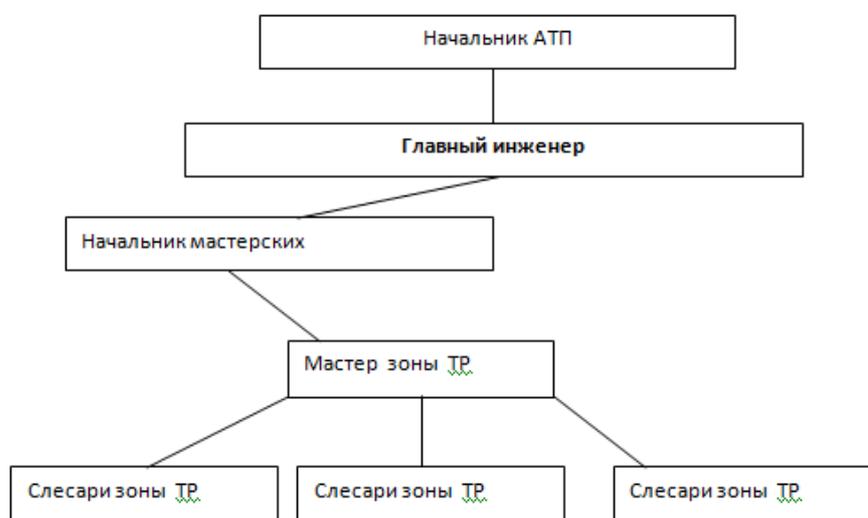


Рис.2.1 Схема управления объектом проектирования

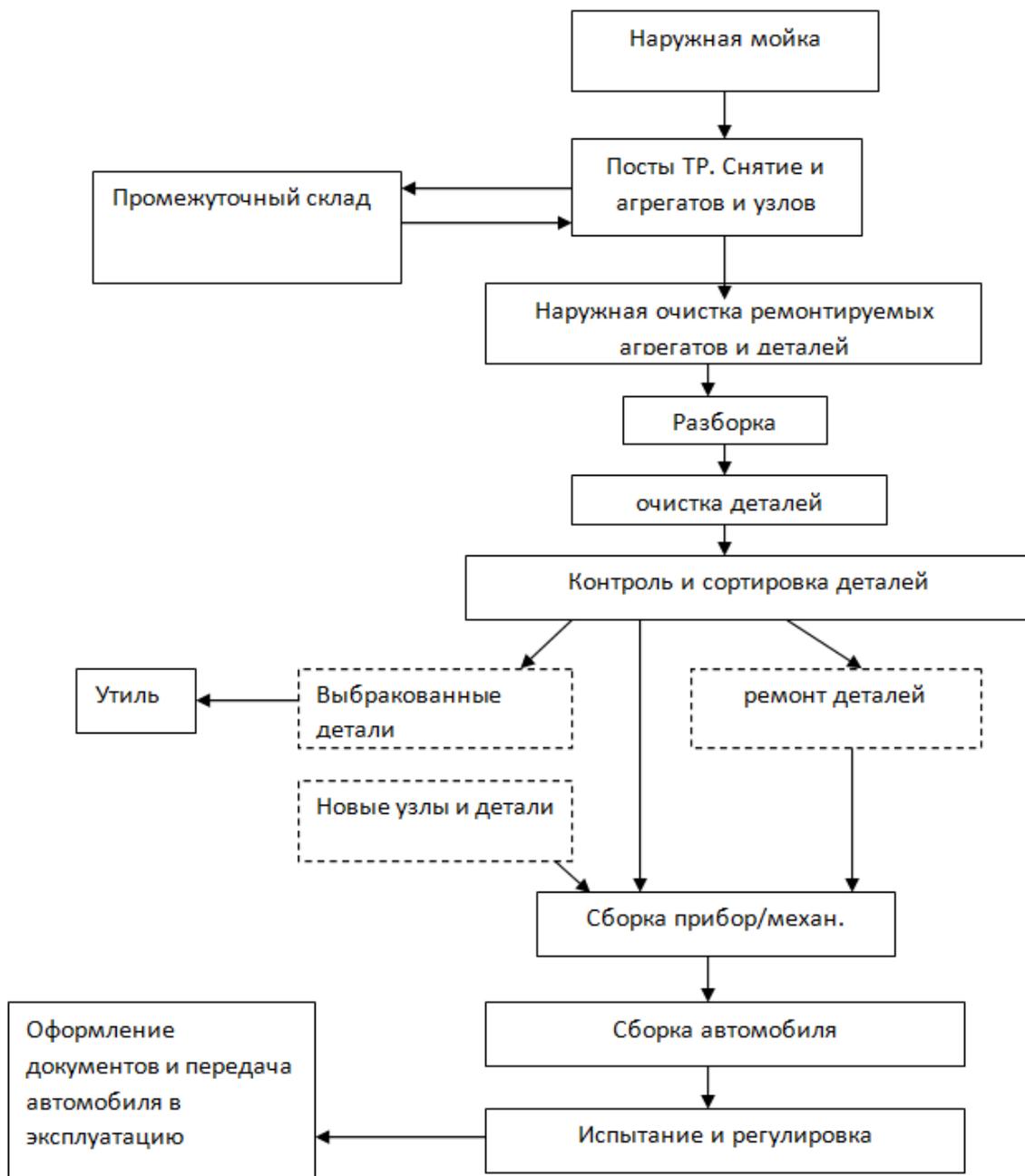


Рис. 2.2. Схема технологического процесса на объекте проектирования

## Технологическое оборудование

Таблица 2.4.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Тип, модель	кВт	Габаритные размеры	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>
1	Подъемник автомобильный	4	канавный гидравлический модель СП114Е-10-1	-	1200x560	-
2	Далее по списку, согласно пп 1.9. аналитического раздела					
Внедряемое оборудование						
16	Тележка для снятия и транспортировки колес	1	Передвижная, ТПП-1	-	1020x720	0,71
17	Сверлильный станок	1	Настольный, 2Н-115	1,50	620x480	-
					Итого	2,84

Приложение 16.2

## Организационная оснастка

Таблица 2.5.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Тип, модель	Габаритные размеры, мм.	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>
1	Верстак слесарный с тисками	3	Двухтумбовый, металлический КС-006	1400x600	2,52
2	Решетка под ноги	3	Деревянная, собственного изготовления	1000x500	-
	Здесь и далее по описанию рабочих мест объекта проектирования преддипломной практики				
13					
Внедряемая в дипломном проекте					
14	Мостик канавный	4	деревянный, собственного изготовления	1400x300	-
15	Тележка для инструментов и приспособлений	1	5 секционная, модель Мастак	600x450	0,27
				Итого	16,45

№	Наименование	Тип, ГОСТ, ТУ, марка, модель	Количество
1	Фиксатор маховика	РД 022.18	1
2	Здесь и далее по описанию рабочих мест объекта проектирования преддипломной практики		
...			
24			
Внедряемая по проекту			
25	Набор для снятия и установки стопорных колец	4 поз., Автодело 40061	1
26	Набор инструментов слесаря по ремонту автомобилей	26 поз. «Мастак»	2
27	Динамометрическая рукоятка	Forse 250	1
28	Приспособление для удаления срезанных шпилек (экстрактор)	6 поз., Автодело 40061	1
29	Вороток	«Строй-Депо» Арт. 52181	1
30	Набор метчиков М8-М16	«Строй-Депо» (6 поз.) Арт. 52230	1
31	Штангенциркуль	ШЦ-1-160	2



Наименование параметра	Значение параметра
Ёмкость для технологической жидкости, л.	6
Ёмкость для отработанной жидкости, л. (переносная)	3
Максимальное давление, бар.	10
Длина шланга, м.	3
Клапан (максимальное давление), бар.	10
Длина шланга очистки, м.	1
Подвод воздуха	1/4"
Вес, кг.	11
Габаритные размеры, мм.	360x320x800
Цена, рублей.	25155



Наименование параметра	Значение параметра
Ёмкость для технологической жидкости, л.	7
Ёмкость для отработанной жидкости, л. (встроенная)	10
Максимальное давление, бар.	10
Длина шланга, м.	5
Клапан (максимальное давление), бар.	10
Длина шланга очистки, м.	3
Подвод воздуха	1/4"
Вес, кг.	17
Габаритные размеры, мм.	420x370x870
Цена, рублей.	72615

Рис . 4.1. Обзор оборудования

<p>№ 17 0000600 ШТ</p>			
ИМ№ год:	Подпись и дата:	Взят, им№Р:	Подпись и дата:
<p><b>ОГБПОУ САТК</b> им. Е.Г.Трубицына</p>		<p><b>Технологическая карта</b></p>	
<p>Маярный участок</p>		<p>Июль 2017</p>	
<p>Исполнитель: <b>Нуйндай Салайгис</b></p>		<p>Литера: Д</p>	
<p>Наименование операции</p>		<p>Оборудование</p>	
<p>Подготовка структурного элемента кузова к окраске</p>		<p>Шлифмашинка Makita 9558 НН, Лампа инфракрасного излучения, Наждачная бумага R80-R240, R320-R400 Шлифовальные бруски</p>	
№ п/п	Содержание работы	Технологический режим	Инструмент (код, наимен.)
1	Зачистить поврежденный участок под шпатлевку	До металлического блеска	Наждачная бумага R80
2	Обезжирить участок под шпатлевку	-	-
3	Зашпатлевать неровности	Наносить шпатлевку минимум в 3 слоя	Шпатель
4	Высушить зашпатлеванный участок	-	Инфракрасная лампа
5	Шлифовать шпатлеванное место до выравнивания плоскости	-	Наждачная бумага R80-R240
6	Заматовать деталь под грунт	-	Наждачная бумага R240
7	Обезжирить деталь	-	-
8	Загрунтовать деталь	-	Грунтовочный пистолет
9	Высушить грунт	-	Инфракрасная лампа
			Т <sub>2</sub> , чел/мин
			5
			0.5
			2
			15
			15
			7
			2
			48
			120

ДП 0090000 474	
Технологическая карта	САТК - 47

