

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дипломному проектированию по специальности  
**23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-  
транспортных, строительных, дорожных машин и  
оборудования (по отраслям)**

Методические указания обсуждены на заседании методического совета СПК «19» 03 2021 года.  
Протокол № 7,

Председатель методического совета СПК  
Сергеева С.И.

  
(подпись)

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета СПК  
«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК  
Облиенко А.В.

  
(подпись)

Воронеж  
2021

УДК 629.3.01(07)  
ББК 30.83я723

**Составитель:** Чудайкин А.Д., преподаватель

Методические указания по дипломному проектированию по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям): методические указания / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.Д. Чудайкин ин. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 65 с.

Методические рекомендации по выполнению дипломного проекта являются частью учебно-методического комплекса (УМК) по Техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования для специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно - транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Методические рекомендации 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 формы обучения.

**УДК 629.3.01(07)**  
**ББК 30.83я723**

**Рецензент** - Жулай Владимир Алексеевич, доктор технических наук, профессор

*Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета*

## Содержание

Вступление	4
Содержание дипломного проекта	5
Введение	10
1. Аналитический раздел	10
1.1. Характеристика предприятия	10
1.2. Характеристика парка дорожных машин и автомобилей	10
1.3. Характеристика производственно-технической базы и схема генерального плана предприятия	11
1.4. Характеристика производственных подразделений и схема производственного корпуса	12
1.5. Организационная структура предприятия	13
1.6. Система и формы оплаты труда рабочих на объекте проектирования	13
1.7. Организация технологического процесса на предприятии	14
1.8. График работы производственных подразделений предприятия	14
1.9. Характеристика проектируемого производственного подразделения	14
1.10. Обоснование темы проекта	14
2. Технология и организация работы объекта проектирования	15
2.1. Приведение парка дорожных машин и автомобилей по количеству к эталонным маркам	16
2.2. Выбор и корректирование нормативов по ТО и ТР	16
2.3. Расчет производственной программы ТО и ТР	19
2.4. Расчет численности производственных рабочих в проектируемом производственном подразделении.	25
2.5. Анализ соответствия численности рабочих на объекте проектирования	26
2.6. Схема управления объектом проектирования	27
2.7. Организация технологического процесса на объекте проектирования	27
2.8. Расчет производственной площади объекта проектирования	27
3. Охрана труда и организация безопасных условий труда на объекте проектирования	29
3.1. Требования по соблюдению безопасных условий труда на предприятии и объекте проектирования	29
3.2. Производственная санитария и гигиена	30

3.3. Электробезопасность на объекте проектирования	31
3.4. Пожаробезопасность на объекте проектирования	31
3.5. Охрана окружающей среды	31
4. Конструкторско-технологический раздел	31
4.1. Характеристика внедряемого оборудования (приспособления)	31
4.2. Анализ и предложение по совершенствованию производственного подразделения	32
4.3. Технологическая карта по видам работ с внедряемым оборудованием (приспособлением)	32
5. Экономический раздел	34
Заключение	34
Список использованных источников	35
Приложения	36

## Вступление

Задачей дипломного проектирования являются углубления и закрепления знаний, полученных при изучении всех дисциплин программы подготовки техников по технической эксплуатации подъемно – транспортных, дорожных, строительных машин, а также умение применить эти знания к реальному проектированию.

Работая над дипломным проектом, студент должен базироваться на конкретном материале предприятия, на котором проводится преддипломная практика.

Данное методическое указание предназначено для студентов специальности 23.02.04 «Техническая эксплуатация подъемно - транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

Основными целями методических указаний являются ознакомление студентов:

- с возможной тематикой дипломного проектирования;
- характером требований предъявляемых к дипломному проекту;
- порядком работы над проектом;
- методикой технологического проектирования предприятий по обслуживанию, ремонту и эксплуатации подъемно – транспортных, дорожных, строительных машин.

Приведенные рекомендации должны обеспечить качественное выполнение дипломного проекта на уровне современных требований и помогут внести планомерность в работу дипломников.

Рекомендации даны в рамках общих требований к объему и содержанию всех разделов дипломного проекта, методике их выполнения, оформлению пояснительной записки и графической части проекта в полном соответствии со стандартами ЕСТД, ЕСКД, ЕСДП, ЕСТПП.

Требования, предъявляемые к дипломному проекту.

Дипломный проект должен быть основан на конкретных материалах предприятий, фирм, организаций, объединений и содержать разработку решений

для конкретных технологических или управленческих задач, способствующих успешному достижению тех целей, которые стоят перед объектом проектирования.

Дипломный проект выпускника должен отражать:

- новизну рассматриваемой тематики, ее актуальность и оригинальность в решении проблемы;
- решения недостаточно изученных вопросов или проверки и уточнения известных данных;
- многообразие подходов к решению проблем в свете современных научных воззрений;
- цели, задачи, гипотезы, предмет и объект исследования.

Дипломный проект студента должен показать:

- умение студента обосновать актуальность темы;
- логику изложения материала;
- творческий подход к избранной теме;
- знание действующих законодательных актов, касающихся темы работы;
- способность находить и анализировать используемые источники, справочно-нормативные материалы;
- соблюдение требований к оформлению.

В тексте дипломного проекта должны использоваться графические изображения, таблицы, фотографии, буклеты и другие средства мультимедиа, которые придают работе большую наглядность и доказательность.

### **Содержание дипломного проекта**

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

Дипломный проект состоит из задания на проектирование, пояснительной записки и графической части (генеральный план предприятия; планировка производственного корпуса; планировка участка, зоны после совершенствования с расстановкой оборудования; экономические показатели или технологическая карта).

**По своему содержанию пояснительная записка должна состоять из следующих разделов:**

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

Пояснительную записку объемом не менее 70 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 ГОСТа 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, размер шрифта № 14, междустрочный интервал № 1,5. Пример оформления заглавного и последующих листов пояснительной записки приведен в Приложении 1 к данным методическим указаниям.

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

Каждый раздел следует начинать с нового листа, подразделы выполняются в пределах раздела. Разделы и подразделы пишутся посередине текста, точка в конце предложения не ставится. Расстояние между заголовками разделов и

последующим текстом должно быть не менее 10 мм. Выделение текста жирным шрифтом не допускается. Листы пояснительной записки нумеруются, начиная с титульного листа. Формулы следует нумеровать в пределах раздела.

Формулы, используемые в пояснительной записке для расчетов, должны быть пронумерованы арабскими цифрами. Номер формулы ставится с правой стороны листа 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 табл. 2 [3]).

Цифровой материал в пояснительной записке, как правило, для наглядности оформляется в виде таблиц. Над правым верхним углом их помещают слово «Таблица ...» с указанием порядкового номера (например, Таблица 4). На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

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 следует помещать в ее начале, а список используемых источников - в конце записки.

При составлении содержания в него следует включать названия всех разделов без каких-либо изменений и указать номер соответствующего листа, с которого они начинаются. Лист «Содержание» в пояснительной записке, является



листом № 2. 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 используемых источников приведен в конце настоящих методических указаний.

Графическая часть проекта выполняется в программе «Компас» на электронном листе формата А1 (841 x 594 мм) 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 в проектировочных решениях необходимо выполнять согласно рекомендаций стр. 208-212 [6].

План 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

таким расчетом, чтобы он занимал примерно 3/4 от общей площади листа формата А1.

Технологическое оборудование и организационная оснастка на плане должны быть обозначены позициями и их перечень представлен в спецификации, которая должна располагаться над угловым штампом и примыкать к нему. Форма и размеры спецификации приведены в Приложении 3 к данным методическим указаниям.

Основная надпись (угловой штамп) на графической части должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Текстовая часть надписи, спецификации и чертежа должна быть выполнена чертежным шрифтом. Пример выполнения графической части приведен в Приложении 4, 5, 6 к данным методическим указаниям.

Дипломный проект брошюруется в общей обложке в следующей последовательности:

- Титульный лист;
- Индивидуальное задание на дипломный проект;
- Содержание;
- Введение;
- Разделы пояснительной записки, предусмотренные методическими указаниями;
- Заключение;
- Список использованных источников;
- Графическая часть (выполненная в формате А4);
- Электронная копия графической части (выполненная на цифровом носителе).

К дипломному проекту добавляется презентация, созданная посредством программы Microsoft PowerPoint. Она должна включать в себя не более двадцати слайдов, содержащих основные положения для защиты дипломного проекта: графические материалы, диаграммы, рисунки, таблицы, карты, чертежи, схемы, алгоритмы, иллюстрации. Презентация – это документ содержащий краткое

наглядное изложение информации по содержанию дипломного проекта. Презентация служит для убедительности и наглядности материала выносимого на защиту проекта.

## **Введение**

Объём раздела – 1,5-2 листов печатного текста.

В зависимости от темы дипломного проекта предлагается следующая тематика «Введения»:

- Необходимость проведения работ по ТО и ремонту дорожных машин для обеспечения их надежности и долговечности.
- Пути повышения надёжности и долговечности дорожных машин и агрегатов.
- Необходимость повышение производительности труда при выполнении работ по ТО и ремонту дорожных машин.
- Значение диагностирования для повышения производительности труда и качества выполнения работ по ТО и ремонту дорожных машин.
- Перспективы развития ремонтной базы для проведения ТО и ТР дорожных машин, автомобилей и тракторов в современных условиях.
- Предпринимательство в сфере технической эксплуатации дорожных машин в условиях рыночной экономики.

Возможны и другие темы «Введения», согласованные с руководителем дипломного проекта. Завершая раздел необходимо указать значение объекта проектирования в процессе технической эксплуатации дорожных машин.

## **1. Аналитический раздел**

### **1.1. Характеристика предприятия**

Характеристика производственно-хозяйственной деятельности предприятия (место расположения, состав и структура, географические и климатические условия района, примыкание к транспортным магистралям, производственные

связи и специализация) с анализом технико-эксплуатационных показателей работы за последние 3 года.

## **1.2. Характеристика парка дорожных машин и автомобилей**

Рассмотреть подвижной состав по численности, моделям, маркам, наличию прицепов, полуприцепов, дорожных машин, средств механизации.

Систематизация автомобилей по технически совместимым группам, их пробегу с начала эксплуатации.

Систематизация дорожных машин по технически совместимым группам, по технологическому назначению, по численности и наработке с начала эксплуатации.

Согласно задания на дипломное проектирование и перспектив развития предприятия, возможно произвести увеличение парка автомобилей и дорожных машин. Для этого необходимо провести анализ состояния всего подвижного состава предприятия.

Информация по подвижному составу и дорожным машинам должна быть представлена в виде таблиц. Форма таблицы представлена в Приложении 7 к методическим указаниям.

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

Выполнить схему генерального плана предприятия с привязкой к местности, а также отобразить наименование и площади зданий и сооружений предприятия с указанием их предназначения.

Генеральный план предприятия является основным документом, на котором показаны размеры и конфигурация территории объекта, размещение и габариты, имеющих или проектируемых зданий и сооружений, расположение санитарно-защитных зон, благоустройство территории. При выполнении чертежей генплана необходимо пользоваться стандартными изображениями элементов данного объекта.

Вверху слева стрелками и буквами указывается направление сторон света и там же многоугольник, указывающий направление господствующих ветров (роза ветров).

Номера объектов записываются шрифтом № 7 на самом объекте. На генплане помещают экспликацию объектов с указанием порядкового номера объекта и его наименование, размеры и образец генплана в Приложении 4 методических указаний.

Генпланы чертят в масштабе: 1:200, 1:400, 1:500, 1:1000 и др.

Контурные проектируемых объектов, а также инженерных сетей обводят линиями толщиной 0,6 и 0,8 мм. Контурные остальных зданий и автомобильных дорог 0,3 - 0,4 мм.

Генеральные планы предприятия разрабатываются в соответствии с требованиями СНиП П-89-80 «Генеральные планы промышленных предприятий», СНиП П-93-74 «Предприятия по обслуживанию автомобилей» и нормами технологического проектирования.

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

Выполнить схему планировки производственного корпуса с указанием наименования и площадей основных и вспомогательных производственных подразделений.

Планом называется разрез здания плоскостью, на расстоянии 1 м от пола. Планы этажей чертят в масштабе 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500. Отдельные элементы плана при необходимости вычерчиваются в масштабе 1:10, 1:20,

На планах показывают координационные оси зданий и расстояние между ними, расстояние между крайними осями. Размеры пишутся в мм. Размеры на планах здания проставляются замкнутой цепочкой.

Оси проводят не полностью, а показывают их только с внутренними рядами колон или (также) внутренними стенками, а так же от маркировочного кружка до ближайшей наружной стены, а затем на расстоянии 15-20 мм и от этой стены

координационную ось обрывают. Координационные оси внутренних стен и колонн совпадают с их геометрической осью.

Координатные оси, расположенные вдоль здания, обозначаются слева направо арабскими цифрами по нижней стороне плана, а оси, расположенные поперек здания — снизу вверх буквами русского алфавита по левой стороне плана. Буквы и цифры пишутся шрифтом № 5 в кружочках диаметром 7-9 мм. Кружок проводится на расстоянии 4-5 мм от последней размерной линии. Если масштаб 1:200, 1:100 и крупнее, то диаметр маркировочного кружка равен 8 мм, если масштаб 1:400 и мельче, то диаметр равен 6 мм.

Та сторона здания, которая имеет большее количество координатных осей, маркируется цифрами, сторона с меньшим количеством осей — буквами. Читаемость — слева направо и снизу вверх.

Для каждого помещения или технологического участка производственного помещения на плане этажа указывают наименование и категорию производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности в прямоугольнике размером 5x8 мм, а в нижнем правом углу помещения — его площадь в м<sup>2</sup>. Цифры, показывающие площадь, подчеркивают сплошной тонкой линией и пишут шрифтом на порядок больше размерных цифр.

Наименование помещений, их площади и категорию производства можно указывать в экспликации помещений (Приложение 2 методических указаний). В этом случае номера помещений по экспликации указывают в плане в кружках диаметром 7-8 мм.

Контуры капитальных стен и колонн чертят сплошной основной линией равной 0,8:1 мм, контуры перегородочных стен S/2, окна и двери S/3

Пример производственного корпуса представлен в Приложении 5 методических указаний.

### **1.5. Организационная структура предприятия**

Выполнить схему существующей организационной структуры предприятия. На схеме указать административные и оперативные связи между структурами

предприятия. Пример схемы существующей организационной структуры представлен в Приложении 8 к методическим указаниям.

### **1.6. Система и формы оплаты труда рабочих на объекте проектирования**

Представить в виде таблицы списочное количество работников предприятия с указанием их должности, квалификации. В подраздеде также указать форму оплаты труда и размер заработной планы рабочих на объекте проектирования. Пример таблицы списочного количества работников представлен в Приложении 9 методических указаний.

### **1.7. Организация технологического процесса на предприятии**

Выполнить схему существующего технологического процесса выполняемых работ на предприятии. Пример схемы технологического процесса представлен в схеме 10.1 Приложения 10 методических указаний.

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

Выполнить совмещенный график работы всех производственных подразделений предприятия, а также автомобилей и дорожных машин. Пример совмещенного графика работы всех производственных подразделений представлен в Приложении 11 методических указаний.

### **1.9. Характеристика проектируемого производственного подразделения**

Обзор существующего технологического оборудования, оснастки и средств механизации на рабочих местах производственного объекта на начало совершенствования. Данные представить в виде таблицы, а также отобразить схему объекта проектирования. Пример таблицы представлен в Приложении 12 методических указаний.

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

Проанализировать организацию труда рабочих, мероприятия по совершенствованию организации и технологии выполнения работ на объекте совершенствования, на основании проведенного анализа. Обосновать

предложения по необходимости совершенствования производственного подразделения.

## **2. Технология и организация работы объекта проектирования**

В расчетной части дипломного проекта требуется определить:

1. Среднесуточная наработка дорожных машин.
2. Среднесуточный пробег автомобилей.
3. Число рабочих дней в году.
4. Планируемую наработку на текущий год.
5. Коэффициент технической готовности.
6. Число технических воздействий для дорожных машин и автомобилей.
7. Годовой объем работ по ТО и ремонту.
8. Необходимое количество производственных рабочих.
9. Определить потребность в технологическом оборудовании.

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

1. Число дорожных машин  $M_{\text{дор}}$  и автомобилей  $M_{\text{авт}}$ , по маркам.
2. Пробег дорожных машин и автомобилей с начала эксплуатации до ТО-1, ТО-2, ТО-3 (ТР) и капитального ремонта (КР).
3. Природно-климатические условия, в которых эксплуатируется дорожная машина или автомобиль.
4. Условия эксплуатации дорожной машины или автомобиля.
5. Продолжительность рабочей смены  $t_{\text{см}}$  и число рабочих смен  $n_{\text{см}}$ .
6. Периодичность и трудоемкость выполнения одного вида технического воздействия (ТО-1, ТО-2, ТО-3(ТР) и КР).

### **2.1. Приведение парка дорожных машин и автомобилей по количеству к эталонным маркам**

Приведение парка дорожных машин ( $M_{\text{дор}}$ ) и автомобилей ( $M_{\text{авт}}$ ) по количеству к эталонным образцам.



Приведение парка дорожных машин ( $M_{\text{ДОР}}$ ) и автомобилей ( $M_{\text{АВТ}}$ ) по количеству к эталонным образцам производится по формулам:

$$M_{\text{дор}} = \sum \frac{T_x}{T_0} * n_x \quad (2.1)$$

$$M_{\text{авт}} = \sum \frac{T_i}{T_0} * n_i \quad (2.2)$$

где  $T_x, T_i$  – удельные трудоёмкости ТО и ТР не эталонной марки дорожных машин и автомобилей, чел-ч, [3], [4];

$T_0$  – удельная трудоёмкость эталонной марки дорожных машин и автомобилей, чел-ч, [3], [4];

$n_x, n_i$  – число дорожных машин и автомобилей соответственно определённой марки, ед.

## 2.2. Выбор и корректирование нормативов по ТО и ТР

Для установления эксплуатационных показателей предприятия определяются следующие величины:

Среднесуточная наработка для дорожных машин ( $t_{\text{СС}}$ , мото-ч) и среднесуточный пробег автомобилей ( $l_{\text{СС}}$ , км) определяются:

$$t_{\text{СС}} = t_{\text{СМ}} * n_{\text{СМ}} * K_{\text{исп}} \quad (2.3)$$

$$l_{\text{СС}} = t_{\text{СМ}} * n_{\text{СМ}} * V_T \quad (2.4)$$

где  $t_{\text{СМ}}$  – продолжительность рабочей смены, ч. (для пятидневной рабочей недели  $t_{\text{СМ}} = 8$  ч., для шестидневной  $t_{\text{СМ}} = 7,2$  ч);

$n_{\text{СМ}}$  – число рабочих смен (из исходных данных);

$K_{\text{исп}}$  – коэффициент внутрисменного использования, ( $K_{\text{исп}} = 0,75$ );

$V_T$  – средняя техническая скорость, определяемая с учетом условий эксплуатации и работы машины, км/ч ( $V_T = 25-60$  км/ч.);

Расчет числа рабочих дней в году,  $D_{\text{РАБ}}$ , дн. производится:

$$D_{\text{РАБ}} = D_{\text{К}} - (D_{\text{ПР}} + D_{\text{В}} + D_{\text{М}} + D_{\text{ОР}} + D_{\text{ПЕР}}) \quad (2.5)$$

где  $D_{\text{К}}$  – число календарных дней в году, дн ( $D_{\text{К}} = 365$  дн.);

$D_{\text{ПР}}$  и  $D_{\text{В}}$  – число праздничных и выходных дней в году, дн. (принимается из графика работы предприятия);

$D_M$  - число дней простоя машин по метеоусловиям, дн. (величина принимается из планов работы предприятия);

$D_{OP}$  - число дней простоя машин по организационным причинам, дн.  $D_{OP} = 3\% * ДК$ ;

$D_{ПЕР}$  - число дней затраченных на перебазирование машин с одного места работы на другое, дн. (на текущий год эта величина равна нулю).

Для автомобилей требуется произвести корректировку нормативов периодичности до ТО-1, ТО-2 и КР для условий эксплуатации, отличающихся от нормальных условий описанных в «Положении...» [3] или [4]. Поэтому нормируемые пробеги до КР, ТО-2 и ТО-1 определяются с помощью коэффициентов, учитывающих категорию условий эксплуатации  $K_1$ , модификацию подвижного состава  $K_2$  и климатических условий  $K_3$  [3]. см. Приложение 13 Таблицы 13.1; 13.2; 13.3.

Пробеги до ТО-1 ( $l_1$ ), ТО-2 ( $l_2$ ) и капитального ремонта КР ( $l_{кр}$ ), км, только для автомобилей рассчитываются по формулам:

$$l_1 = l_1^H * k_1 * k_3 \quad (2.6)$$

$$l_2 = l_2^H * k_1 * k_3 \quad (2.7)$$

$$l_{кр} = l_{кр}^H * k_1 * k_2 * k_3 \quad (2.8)$$

где  $l_{1,2,кр}^H$  – нормативные пробеги соответственно до ТО-1, ТО-2 и КР, тыс. км., см. Приложение 13 Таблица 13.6 и [3], [4].

Примечание - скорректированные пробеги до ТО и КР следует сделать кратными по среднесуточному пробегу  $l_{CC}$ , т.е.  $l_{1ск}$ ,  $l_{2ск}$ ,  $l_{крск}$ . Это в дальнейшем упростит выполнение графиков по выходу машин в ТО. См. Приложение 14. Только скорректированные пробеги ( $l_{1ск}$ ,  $l_{2ск}$ ,  $l_{крск}$ ) используются в дальнейшем в расчетах.

Вычисление планируемой наработки для дорожной машины,  $t_{пл}$  (мото-ч) и автомобиля  $l_{пл}$  (км):

$$t_{пл} = D_{РАБ} * K_{Т.И.ДМ} * t_{CC} \quad (2.9)$$

$$I_{\text{ПЛ}} = D_{\text{РАБ}} * K_{\text{Т.И.АВ}} * I_{\text{СС}} \quad (2.10)$$

где  $K_{\text{Т.И. ДМ}}$ ,  $K_{\text{Т.И. АВ}}$  – коэффициент технического использования для дорожной машины и автомобиля соответственно.

$$K_{\text{Т.И.ДМ}} = \frac{1}{1 + V_{\text{ДМ}} * t_{\text{СС}}} \quad (2.11)$$

$$K_{\text{Т.И.АВ}} = \frac{1}{1 + V_{\text{АВ}} * \frac{I_{\text{СС}}}{1000}} \quad (2.12)$$

где  $V_{\text{ДМ}}$ ,  $V_{\text{АВ}}$  - удельный простой в воздействиях, планируемых по наработке, соответственно для дорожной машины (дн./мото-ч) и автомобиля (дн./тыс.км.).

Определение удельных простоев в воздействиях, планируемых по наработке для дорожных машин ( $V_{\text{ДМ}}$ ,  $\frac{\text{дн}}{\text{мото-ч}}$ ) и автомобилей ( $V_{\text{ДМ}}$ ,  $\frac{\text{дн}}{\text{тыс.км}}$ ) производится по формулам:

- для дорожной машины

$$V_{\text{ДМ}} = \frac{D_1}{t_1} (1 - \frac{t_1}{t_2}) + \frac{D_2}{t_1} (1 - \frac{t_2}{t_{\text{ТР}}}) + \frac{D_{\text{ТР}}}{t_{\text{ТР}}} (1 - \frac{t_{\text{ТР}}}{t_{\text{КР}}}) + \frac{D_{\text{КР}}}{t_{\text{КР}}} \quad (2.13);$$

где  $D_{1,2,\text{ТР},\text{КР}}$  - продолжительность выполнения ТО-1, ТО-2, ТО-3 (ТР) и КР соответственно, час.;

$t_{1,2,\text{ТР},\text{КР}}$  - периодичности выполнения технических воздействий соответственно до ТО-1, ТО-2, ТО-3(ТР) и КР, мото-ч.

Значения  $D_{1,2,\text{ТР},\text{КР}}$ , и  $t_{1,2,\text{ТР},\text{КР}}$  приведены в «Рекомендациях по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» [5] для конкретного вида дорожной машины (ДМ) или в Приложении 13, Таблица 13.9. Корректировку периодичности выполнения технических воздействий для дорожной машины не производят. В величину  $D_{\text{ТР}}$  входит и простой в ТО-3, а значения  $D_{\text{ТР}}$  и  $D_{\text{КР}}$  учитывают также время на транспортирование машин в ремонт и обратно.

- для автомобиля

$$V_{\text{АВ}} = D_{\text{ТО,ТР}} + \frac{D_{\text{КР1}}}{I_{\text{КРСК}}} \quad (2.14)$$

где  $D_{ТО,ТР,КР}$  – продолжительность простоя автомобиля соответственно в ТО и ТР (дн./тыс.км.) и КР (дн.).

Значения  $D_{ТО,ТР,КР}$  для автомобилей приведены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [3] и в Приложении 13 Таблица 13.10.

### 2.3. Расчет производственной программы ТО и ТР

Производственная программа предприятия определяется числом тех. воздействий [ $N_{ео}; N_1(ТО-1); N_2(ТО-2); N_3(ТР); N_{кр}; N_{со}$ ], планируемых, как правило, на год для каждой группы машин. Число ТО и ТР округляется до целого числа.

Для дорожной машины число технических воздействий определяется формулами:

$$N_{ео} = \frac{t_{пл}}{t_{сс}} * n_{см} * M_{дор} \quad (2.15)$$

$$N_1 = \frac{t_{пл}}{t_1} * (1 - \frac{t_1}{t_2}) * M_{дор} \quad (2.16)$$

$$N_2 = \frac{t_{пл}}{t_2} * (1 - \frac{t_2}{t_{тр}}) * M_{дор} \quad (2.17)$$

$$N_3 = \frac{t_{пл}}{t_{тр}} * (1 - \frac{t_{тр}}{t_{кр}}) * M_{дор} \quad (2.18)$$

$$N_{кр} = \frac{t_{пл}}{t_{кр}} * M_{дор} \quad (2.19)$$

$$N_{со} = 2 * M_{дор} \quad (2.20)$$

где  $t_{сс}$  – среднесуточная наработка дорожной машины, из формулы (2.3);

$t_{пл}$  – планируемая годовая наработка для дорожной машины из формулы (2.9);

$n_{см}$  – число рабочих смен (из исходных данных);

$M_{дор}$  – число дорожных машин из формулы (2.1);

$t_1$  – периодичность выполнения ТО-1 (Приложение 13, Таблица 13.9);

$t_2$  – периодичность выполнения ТО-2 (Приложение 13, Таблица 13.9);

$t_{TP}$  – периодичность выполнения TP (Приложение 13, Таблица 13.9);

$t_{KP}$  – периодичность выполнения KP (Приложение 13, Таблица 13.9).

Для автомобилей число технических воздействий определяется формулами:

$$N_{EO\ авт} = \frac{l_{пл}}{l_{cc}} * M_{авт} * n_{см} \quad (2.21)$$

$$N_{1\ авт} = \frac{l_{пл}}{l_{1ск}} * (1 - \frac{l_{1ск}}{l_{2ск}}) * M_{авт} \quad (2.22)$$

$$N_{2\ авт} = \frac{l_{пл}}{l_{2ск}} * (1 - \frac{l_{2ск}}{l_{крск}}) * M_{авт} \quad (2.23)$$

$$N_{кр\ авт} = \frac{l_{пл}}{l_{крск}} * M_{авт} \quad (2.24)$$

$$N_{со\ авт} = 2 * M_{авт} \quad (2.25)$$

где  $M_{авт}$  – число автомобилей входящих в одну группу из формулы (2.2);

$l_{cc}$  - среднесуточный пробег автомобилей, из формулы (2.4);

$l_{пл}$  – планируемый годовой пробег автомобиля, из формулы (2.10);

$n_{см}$  – число рабочих смен (из исходных данных);

$l_{1ск}$  – скорректированная периодичность выполнения ТО-1(рассчитывается в подразделе 2.2 или Приложение 14);

$l_{2ск}$  – скорректированная периодичность выполнения ТО-2 (рассчитывается в подразделе 2.2 или Приложение 14);

$l_{крск}$  – скорректированная периодичность выполнения KP (рассчитывается в подразделе 2.2 или Приложение 14).

Результаты расчета производственной программы для дорожных машин и автомобилей целесообразно свести в Таблицу 2.1.

Таблица 2.1

Расчет количества воздействий за год

№ группы	Количество ТО и KP				
	$N_{EO}$	$N_1$	$N_2$	$N_{TP(3)}$	$N_{со}$
Для дорожных машин					
1					
Для автомобилей					
2					

### 2.3.1. Определение и распределение годового объема работ по ТО и ремонту.

Для автомобилей согласно «Положению...» [3] нормативная удельная трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта корректируется следующим образом:

$$m_{1СК} = m_1^H * k_2 * k_5, \quad (2.26)$$

$$m_{2СК} = m_2^H * k_2 * k_5, \quad (2.27)$$

где  $m_{1СК}$  – скорректированная трудоемкость ТО-1, чел-ч;

$m_{2СК}$  – скорректированная трудоемкость ТО-2, чел-ч;

$m_1^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТО-1, чел-ч, (Приложение 13, Таблица 13.6 или [3]);

$m_2^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТО-2, чел-ч, (Приложение 13, Таблица 13.6 или [3]);

$k_2$  – коэффициент, учитывающий модификацию автомобиля, (Приложение 13, Таблица 13.2 или [3]);

$k_5$  – коэффициент, учитывающий число технологически совместимых групп, (Приложение 13, Таблица 13.5 или [3]).

$$m_{ТРСК} = m_{ТР}^H * k_1 * k_2 * k_3 * k_4 * k_5, \quad (2.28)$$

где  $m_{ТРСК}$  – скорректированная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км;

$m_{ТР}^H$  – нормативная удельная трудоемкость ТР, чел-ч/1000 км, (Приложение 13, Таблица 13.6 или [3]);

$k_1$  – коэффициент, учитывающий условия эксплуатации, (Приложение 13, Таблица 13.1 или [3]);

$k_3$  – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия, (Приложение 13, Таблица 13.3 или [3]);

$k_4$  – коэффициент, учитывающий пробег обслуживаемых автомобилей с начала эксплуатации, (Приложение 13, Таблица 13.4 или [3]).

Для автомобилей нормативные удельные трудоемкости  $m_i^H$  приведены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава

автомобильного транспорта» [3] или в Приложении 13. Корректирующие коэффициенты  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_4$  и  $k_5$  также принимаются в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» [3] или в Приложении 13.

Коэффициент, учитывающий пробег обслуживаемых автомобилей с начала эксплуатации  $k_4$  определяется как отношение фактического пробега автомобиля ( $l_{\text{ПЛ}}$ ) к скорректированному пробегу этого автомобиля до КР ( $l_{\text{КРСК}}$ ), т.е.

Для определения коэффициента  $k_4$  применяется формула:

$$D = \frac{l_{\text{ПЛ}}}{l_{\text{КРСК}}}; \quad (2.29)$$

где  $l_{\text{ПЛ}}$  – планируемый годовой пробег автомобиля, из формулы (2.10);

$l_{\text{КРСК}}$  – кратный скорректированный пробег до КР по среднесуточному пробегу, (рассчитывается в подразделе 2.2 или Приложение 14).

Полученная величина  $D$  сравнивается с табличной величиной (Приложение 13, Таблица 13.4 или Таблица 2.11.[3] по первому столбцу) и выбирается соответствующее значение коэффициента  $k_4$ .

Определение годовой трудоёмкости ТО-1 ( $T_{\text{Г1АВ}}$ ); ТО-2 ( $T_{\text{Г2АВ}}$ ); ТР ( $T_{\text{ГТРАВ}}$ ) и СО ( $T_{\text{ГСОАВ}}$ ) автомобилей:

$$T_{\text{Г1АВ}} = m_{1\text{СК}} * N_{1\text{авт}}; \quad (2.30)$$

$$T_{\text{Г2АВ}} = m_{2\text{СК}} * N_{2\text{авт}}; \quad (2.31)$$

$$T_{\text{ГТРАВ}} = \frac{l_{\text{ПЛ}} * m_{\text{ТРСК}} * M_{\text{авт.}}}{1000}; \quad (2.32)$$

$$T_{\text{ГСОАВ}} = 0,2 * T_{\text{Г2АВ}}; \quad (2.33)$$

где  $m_{1\text{СК}}$  – принимается по формуле (2.26);

$m_{2\text{СК}}$  – принимается по формуле (2.27);

$m_{\text{ТРСК}}$  – принимается по формуле (2.28);

$N_{1\text{авт}}$  – принимается по формуле (2.22);

$N_{2\text{авт}}$  – принимается по формуле (2.23);

$l_{\text{ПЛ}}$  – принимается по формуле (2.10);

$M_{\text{авт}}$  – принимается по формуле (2.2).

Определение годовой трудоёмкости ТО-1 ( $T_{Г1ДМ}$ ); ТО-2 ( $T_{Г2ДМ}$ ); ТР ( $T_{ГТРДМ}$ ); СО ( $T_{ГСОДМ}$ ) дорожной машины:

$$T_{Г1ДМ} = m_1 * N_1; \quad (2.34)$$

$$T_{Г2ДМ} = m_2 * N_2; \quad (2.35)$$

$$T_{ГТРДМ} = m_{ТР} * N_3; \quad (2.36)$$

$$T_{ГСОДМ} = m_{СО} * N_{СО}; \quad (2.37)$$

где  $N_1$  – принимается по формуле (2.22);

$N_2$  – принимается по формуле (2.23);

$N_3$  – принимается по формуле (2.24);

$N_{СО}$  – принимается по формуле (2.25);

Нормативные удельные трудоемкости  $m_{1,2,ТР,СО}$  для дорожных машин приведены в документе «Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин» [5] или в Приложении 13, Таблица 13.9.

Результаты расчетов годовой программы по ТО и ремонту для дорожных машин и автомобилей целесообразно свести в Таблицу 2.2.

Таблица 2.2

Годовая программа по ТО и ремонту для дорожных машин и автомобилей

№ группы	Годовая трудоемкость по ТО и ремонту			
	$T_{Г1ДМ}$	$T_{Г2ДМ}$	$T_{ГТРДМ}$	$T_{ГСОДМ}$
Для дорожных машин				
1				
Для автомобилей				
	$T_{Г1АВ}$	$T_{Г2АВ}$	$T_{ГТРАВ}$	$T_{ГСОАВ}$
2				-
Всего:	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$	$\Sigma$

Примечание - После определения годовой производственной программы по ТО и ремонту требуется произвести ее распределение по видам работ. См. в



Приложении 13, Таблица 13.7, Таблица 13.8. Пример приведен в Приложении 15, Таблица 15.1, Таблица 15.2.

Таблица 2.3

Распределение трудоёмкости постовых работ ТО по видам работ для дорожных машин и автомобилей

Вид работ	Дорожная машина		Автомобиль	
	Доли	Проценты	Доли	Проценты
ТО-1		100%		100%
Контрольно-рег., диагностические				
Крепежные				
Смазочно- заправочные, очистительные				
ТО-2+СО:		100%		100%
Контрольно-рег., диагностические				
Крепёжные				
Смазочно- заправочные, очистительные				
Электротехнические				
Топливные				
Аккумуляторные				
Шинные				

Таблица 2.4

Распределение трудоёмкости постовых и участковых работ ТР по видам работ для дорожных машин и автомобилей

Вид работ	Дорожная машина		Автомобиль	
	Доли	Проценты	Доли	Проценты
		100%		100%
Постовые работы ТР:				
Контрольно-рег., диагностические				
Крепежные				
Разборочно-сборочные				
	$T_{П.ТР.ДОР}^=$		$T_{П.ТР.АВТ}^=$	
Участковые работы ТР:				
Агрегатные				
Моторные				
Электротехнические				
Топливные				
Шинные				
Слесарно-механические				
Аккумуляторные				
Медницкие				
Жестяницкие				
Сварочные				
Кабино-арматурные				
Кузнечно-рессорные				
Деревообрабатывающие				
Обойные				
Малярные				
	$T_{У.ТР.ДОР}^=$		$T_{У.ТР.АВТ}^=$	

#### 2.4. Расчет численности производственных рабочих в проектируемом производственном подразделении

Количество технологически необходимых (явочных),  $R_{я1}$ , и штатных,  $R_{шт1}$ , производственных рабочих для выполнения работ на объекте проектирования определяется по формулам:

$$P_{я1} = \frac{T_{г.уч.}}{\Phi_H}; \quad (2.38)$$

$$P_{ш1} = \frac{T_{г.уч.}}{\Phi_{эф}}; \quad (2.39)$$

где  $\Phi_H$  – номинальный годовой фонд одного рабочего, ч.;

$\Phi_{эф}$  – эффективный годовой фонд одного рабочего, ч.;

$T_{г.уч.}$  – значение берётся из Таблицы 2.4 для дорожных машин и автомобилей.

Определение номинального годового ( $\Phi_H$ ) и эффективного годового ( $\Phi_{эф}$ ) фондов одного рабочего производится по формулам:

$$\Phi_H = (D_K - D_{пр} - D_B) * t_{см} - D_{пп} * 1; \quad (2.40)$$

$$\Phi_{эф} = \Phi_H - (D_{отп} + D_{ув}) * t_{см}; \quad (2.41)$$

где  $t_{см}$  – продолжительность рабочей смены, берется из задания;

$D_K$  – количество календарных дней в году  $D_K = 365$  дн.;

$D_{пр}$  – количество праздничных дней в году, дн. (принимается из графика работы предприятия);

$D_B$  – количество выходных дней в году, дн. (принимается из графика работы предприятия);

$D_{пп}$  – количество выходных и праздничных дней в году, дн. (принимается из графика работы предприятия);

$D_{отп}$  – продолжительность отпуска, дн. (принимается из графика работы предприятия);

$D_{ув}$  – рабочие дни, пропущенные по уважительным причинам, дн. (принимается из планов предприятия).

Число рабочих округляют до целого числа. Исходя из полученного количества рабочих, распределяем их по специальностям и разрядам.

## 2.5. Анализ соответствия численности рабочих на объекте проектирования

Выполнить анализ технологически необходимого количества исполнителей работ на объекте проектирования, которое было рассчитано в подразделе 2.4 и

сравнить его с имеющимся количеством работников согласно штатного расписания действующего на предприятии.

## **2.6. Схема управления объектом проектирования**

Составить блок-схему управления объектом проектирования, на основании штатного расписания предприятия. Пример схемы представлен в Приложении 10, Схема 10.2 методических указаний.

## **2.7. Организация технологического процесса на объекте проектирования**

Составить блок-схему и дать краткое описание технологического процесса работ выполняемых на объекте проектирования. Пример схемы представлен в Приложении № 10, Схема 10.3 методических указаний.

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

Расчёт площадей, отделений и зон ведётся согласно имеющегося и подобранного оборудования.

Площадь зоны ТО или ТР  $F_{\text{ТО}}$ , м<sup>2</sup> рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{ТО}} = (X_n * F_a + \Sigma F_{\text{об}}) * K_{\text{пр}}, \quad (2.42)$$

где  $F_a$  – площадь автомобиля или дорожной машины в плане, м<sup>2</sup>, берется из технической характеристики подвижного состава;

$\Sigma F_{\text{об}}$  – суммарная площадь оборудования зоны ТО или ТР, м<sup>2</sup>, (см. подраздел 1.9);

$K_{\text{пр}}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования;

$X_n$  – количество постов для проведения ТО или ТР.

Значение коэффициента плотности расстановки оборудования  $K_{\text{пр}}$  принимаем из Таблицы 13.12 Приложение 13.

Полученную площадь зоны ТО или ТР приводим к строительным нормам и определяем габаритные размеры зоны.

Расчет количества постов согласно ОНТП-01-91 производится по единой формуле:

$$X_n = \frac{T_i^r \times K_n}{D_{\text{раб}} \times t_{\text{см}} \times C_{\text{см}} \times P \times K_{\text{и}}}, \quad (2.43)$$

где  $T_i^r$  - годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТО, ТР или годовая трудоемкость общей или поэлементной диагностики, чел.-ч (принимается из Таблицы 2.2);

$D_{\text{раб}}$  - число рабочих дней в году зоны ТО или ТР, дн (принимается по формуле (2.5));

$t_{\text{см}}$  - продолжительность работы зоны ТО или ТР за одну смену, ч (принимается по исходным данным);

$C_{\text{см}}$  - число смен в сутки (принимается по исходным данным);

$P$  - численность одновременно работающих на посту (принимается по Приложению 13, Таблица 13.11 методических указаний);

$K_n$  - коэффициент неравномерности загрузки постов (принимается по Приложению 13, Таблица 13.13 методических указаний);

$K_{\text{и}}$  – коэффициенты использования рабочего времени постов, (принимается по Приложению 13, Таблица 13.14 методических указаний).

Резервное количество постов зоны ТР рассчитывается по формуле:

$$X_{\text{рез}} = (K_n - 1) * X_n, \quad (2.44)$$

где:  $K_n$  - коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей в зону ТР (для крупных предприятий  $K_n = 1,2$ , для небольших предприятий  $K_n = 1,5$ ).

В зоне ТР для выполнения, разборочно-сборочных и регулировочных работ предусматриваются универсальные и специализированные посты, примерное соотношение которых приводится в Приложении 13, Таблица 13.15 методических указаний.

Площадь ремонтного участка или отделения  $F_{уч}$ ,  $m^2$ , рассчитывается по формуле:

$$F_{уч} = \sum F_{об} * K_{пр}, \quad (2.45)$$

где  $\sum F_{об}$  – суммарная площадь оборудования на объекте проектирования,  $m^2$ ;

$K_{пр}$  – коэффициент плотности расстановки оборудования (принимается из Таблицы 13.12 Приложение 13).

### **3. Охрана труда и организация безопасных условий труда на объекте проектирования**

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**

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**

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. Характеристика внедряемого оборудования (приспособления)**

Конструкторская часть входит в состав дипломного проекта и неразрывно связана с технологическим процессом проектируемого объекта. Поэтому в конструкторско-технологическом разделе студент предлагает для внедрения на проектируемом объекте определенную марку одного из видов ремонтно-технологического оборудования или оснастки



(например, определенную марку подъемника автомобиля и т.п.). В этом случае необходимо представить технические характеристики, рисунки, схемы, изображения, объяснения, назначения, устройство и применение 3 — 4 аналогичных по значению наименований ремонтно-технологического оборудования (оснастки).

На основании информации собранной в данном подразделе необходимо выполнить чертеж формата А1, в который войдут изображения и технические характеристики предлагаемого для внедрения технологического оборудования или оснастки. Данный чертеж нужно включить в презентацию дипломного проекта.

#### **4.2. Анализ и предложение по совершенствованию производственного подразделения**

В данном подразделе необходимо провести анализ конструкции принятого для внедрения на объекте проектирования ремонтно-технологического оборудования (оснастки) и выполнить его сравнение с аналогами. Представить доказательство технической или экономической целесообразности его внедрения.

#### **4.3. Технологическая карта по видам работ с внедряемым оборудованием (приспособлением)**

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту, диагностированию автомобилей и дорожных машин или агрегатов и систем, составляются различные технологические карты. На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями. Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

В дипломных проектах технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов диагностирования (карта диагностирования);

- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

В зависимости от темы дипломного проекта студент составляет соответствующую технологическую карту и обязательно включает в рассматриваемый технологический процесс внедряемое ремонтно-технологическое оборудование (оснастку), которое было предложено в подразделе 4.2.

При согласовании с руководителем дипломного проекта технологическая карта может быть представлена не только в пояснительной записке дипломного проекта, но и выполнена на листах формата А1 в графической части проекта.

Технологическая карта составляется отдельно по видам обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), а внутри вида обслуживания — по элементам. Например, по видам работ: контрольные, крепежные, регулировочные операции, электротехнические работы, обслуживание системы питания, смазочные, очистительные операции и др.

В технологических картах указывают перечень операций, место их выполнения (снизу, сверху или сбоку машины), применяемое оборудование и инструмент, норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ, разряд работ и специальность исполнителей.

При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения машины или агрегатов в процессе выполнения операций;
- необходимое осмотровое, подъемно-транспортное оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;

- создание удобных, безопасных и гигиенических условий труда для рабочих в соответствии с требованиями НОТ;

- средства и способы контроля качества работ.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко, в повелительном наклонении, например «Установить машину на пост, открыть моторный отсек...» и т. д.

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирования или переходящее звено рабочих, помещается в конструкторско-технологическом разделе и выполняется как чертеж на электронном листе формата А1. Пример технологической карты представлен в Приложении 16 методических указаний.

## **5. Экономический раздел**

В данном разделе должны быть рассчитаны экономические показатели проекта. Расчет выполняется согласно методических указаний по выполнению экономического раздела дипломного проекта [7].

## **Заключение**

В Заключении делается общий вывод по проделанной работе, который вытекает из анализа полученных результатов. Вывод обязательно должен соответствовать поставленным целям, которые были отражены в разделах дипломного проекта. Необходимо отразить суть и значимость полученных расчетов. Выводы излагаются в виде тезисов. Следует включить рекомендации по практическому применению мер модернизации технологического процесса.

## Список использованных источников

1. Крамаренко Г. В. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. / Г. В. Крамаренко. – Москва: Транспорт, 1972. – 440 с.: ил.
2. 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.
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. – Москва: Транспорт, 1986. – 73 с.
4. 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.
5. Рекомендации по организации технического обслуживания и ремонта строительных машин. МДС 12-8.2007/ЦНИИОМТП.–М. ФГУП ЦПП, 2007. – 70 с.
6. Туревский, И. С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учеб. пособие / И. С. Туревский. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008. – 240 с.: ил.
7. Методические указания по выполнению экономического раздела дипломного проекта.
8. Методические указания по выполнению графической части дипломного проекта.

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

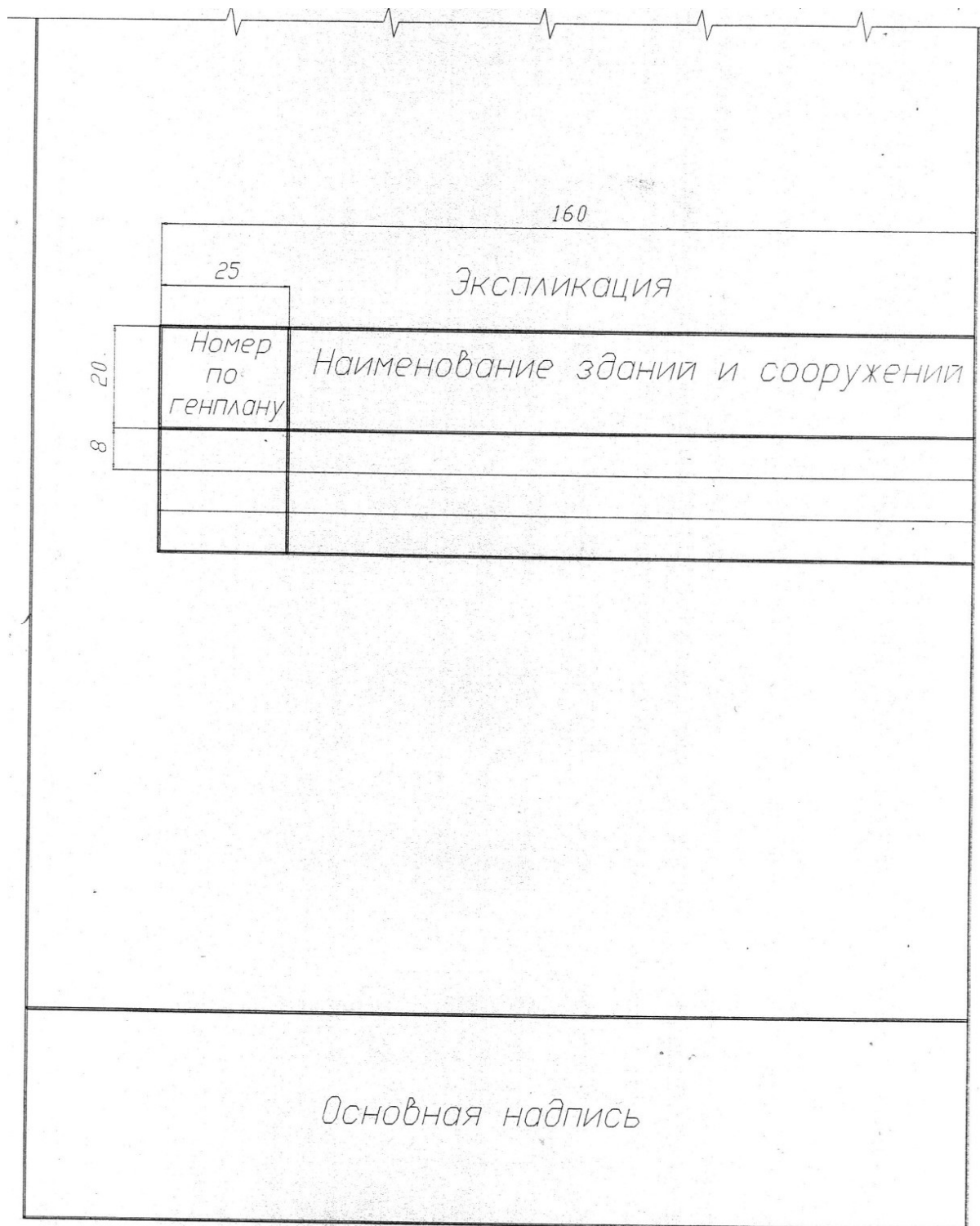
5. Экономический раздел

Заключение

Список использованных источников

					<b>ДП 000.00.00.0ПЗ</b>			
Изм	Лист	№	Подпис	Дата				
Разраб.					Тема дипломного проекта	Лит.	Лист	Листов
Провери						У	2	
Т.Контр.						<b>ТЭДМ-</b>		
Н.Контр								
Утверди								

									<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					37



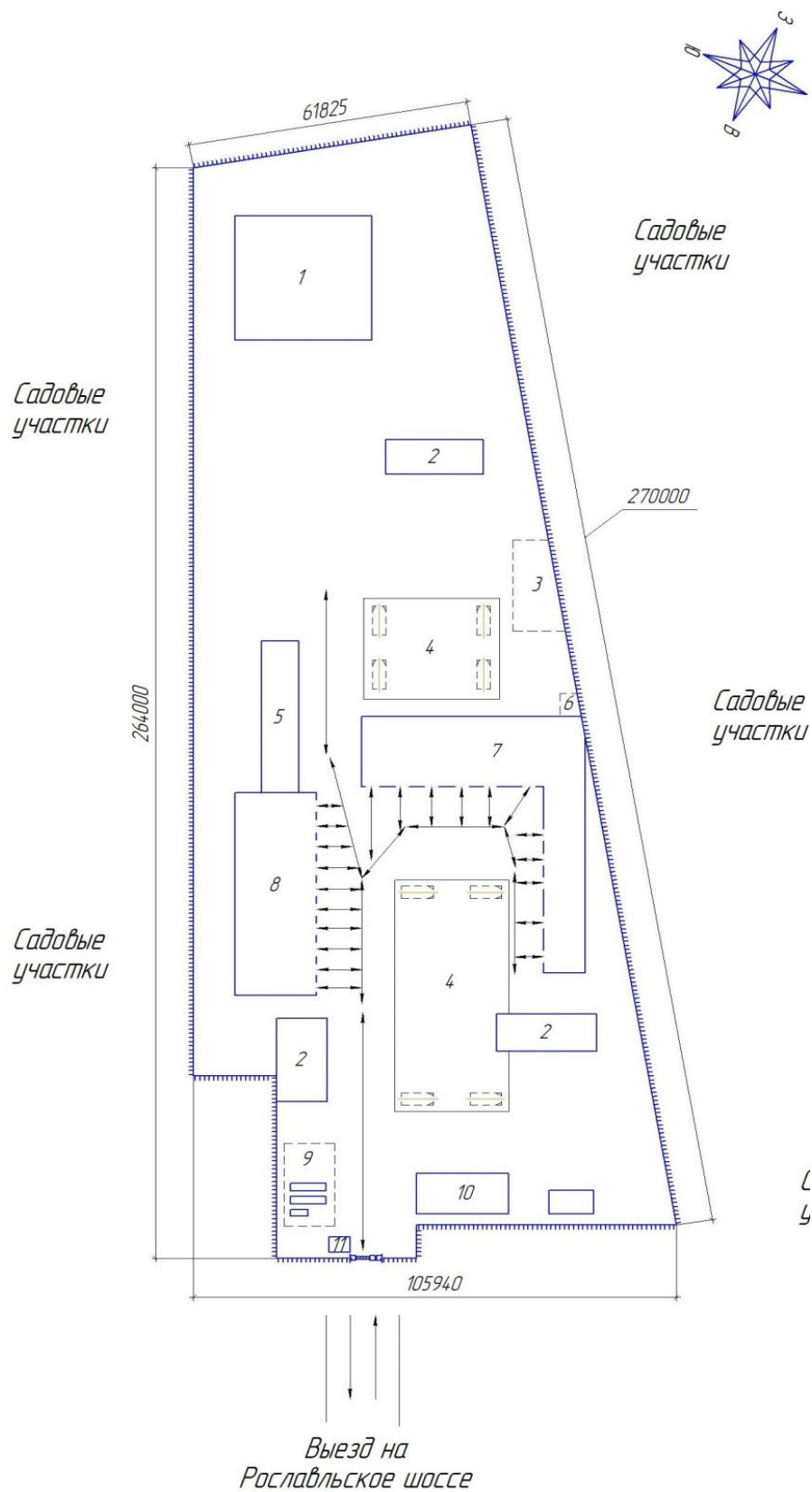
Спецификация технологического оборудования и организационной оснастки.  
 Выполняется над основной надписью (угловым штампом) на листе формата А1.

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол-во	Габаритные размеры, мм	Примечание
1	2	3	4	5	6

Основная надпись по ГОСТ 2.104-68



Схема генерального плана предприятия



### Схема производственного корпуса

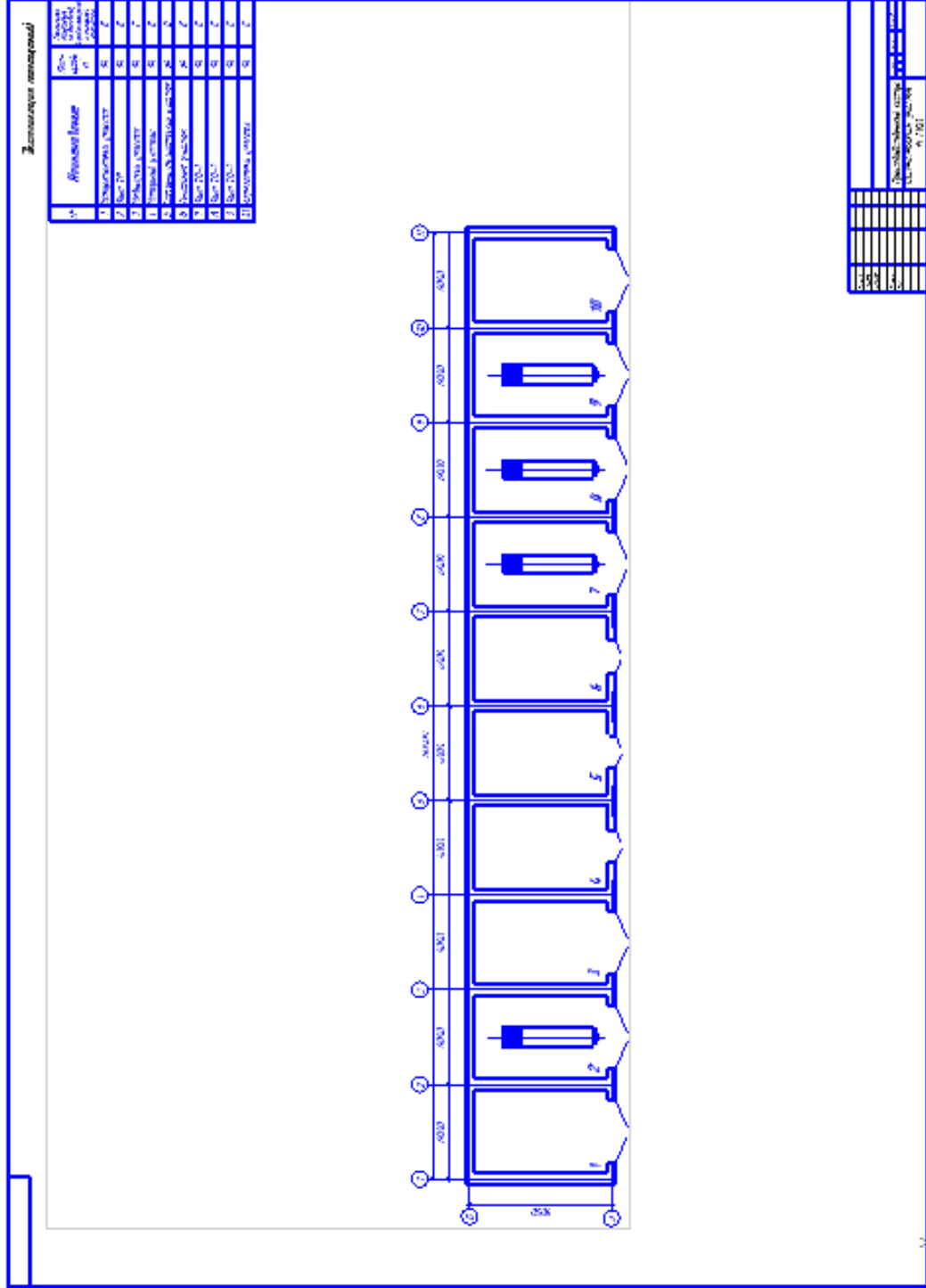
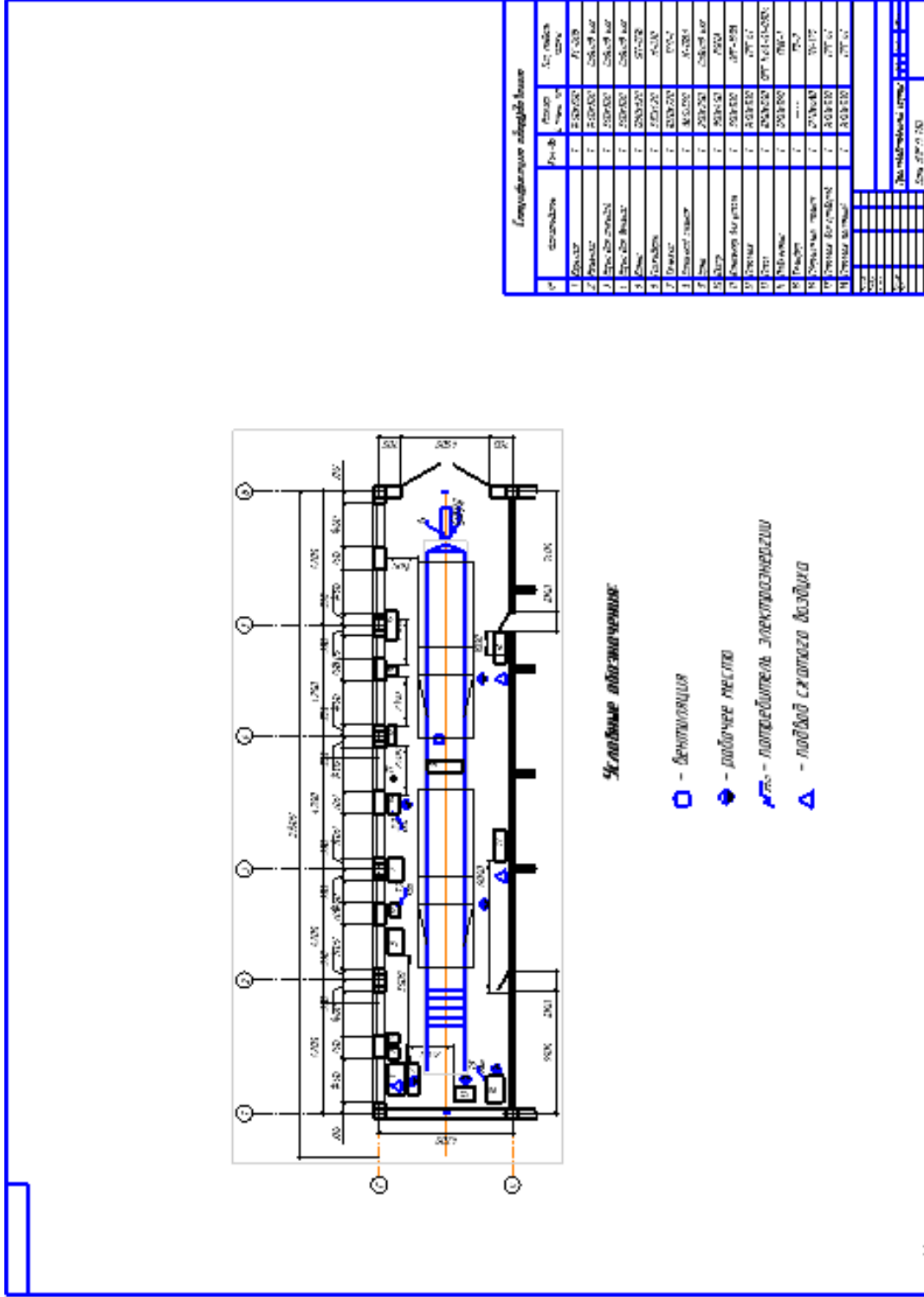


Схема зоны УМР



## Списочное количество дорожных машин и автомобилей по маркам

Таблица 7.1

## Дорожные машины (ДМ)

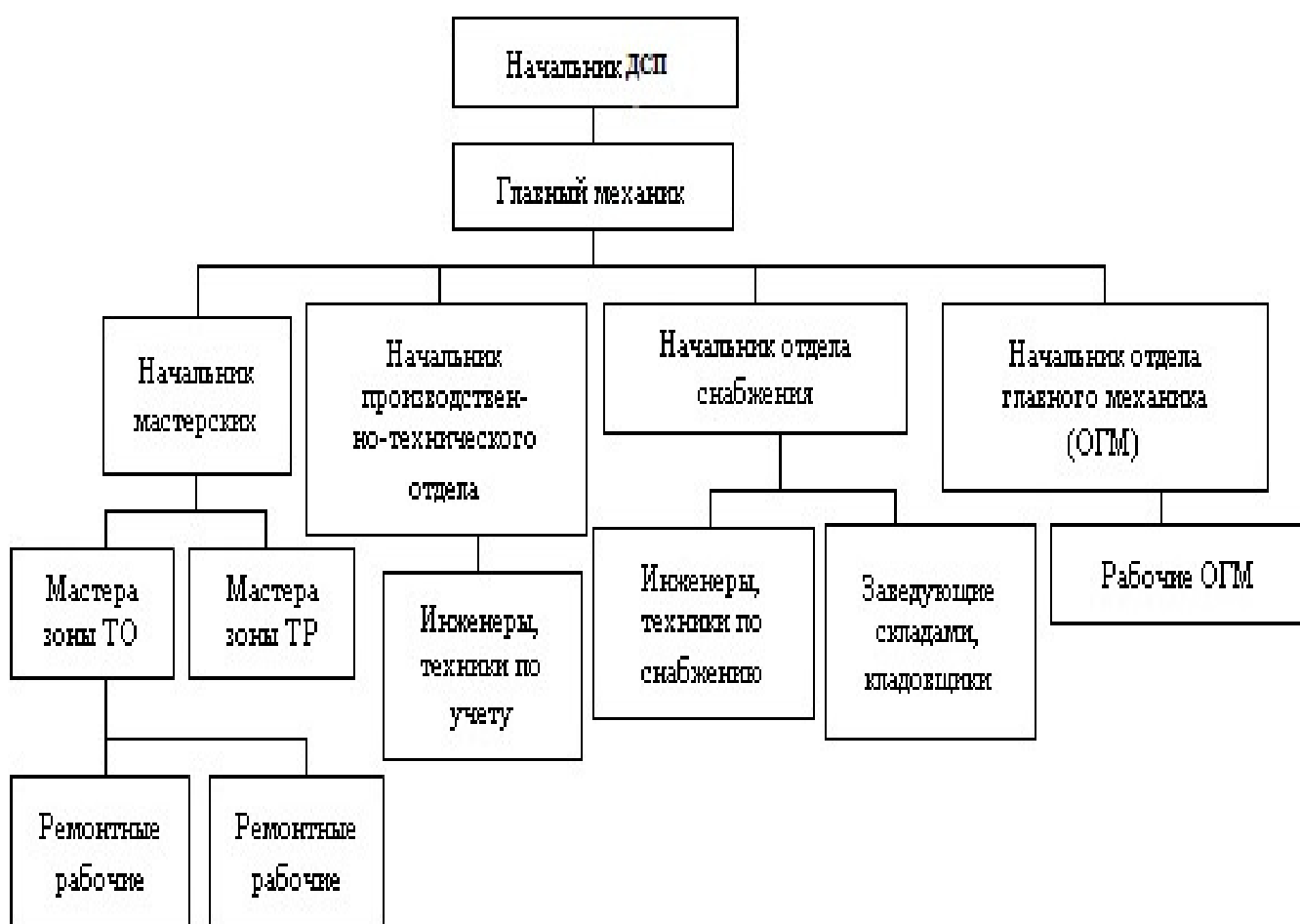
№ п/п	Тип дорожной машины	Модель	Год выпуска	Наработка за год/с начала эксплуатации, мото-ч
1	Асфальтоукладчик	ДС-181-02	2000	800/15480
2	Асфальтоукладчик	VOGELE SUPER - 18002	2013	1000/2950

Таблица 7.2

## Автомобили

№ п/п	Производитель	Модель	Год выпуска	Пробег за год/с начала эксплуатации, км
1	Kia	Optima	2012	26400/105600
2	УАЗ	Patriot	2008	20400/146200

Организационная структура предприятия



## Численность работников, специализация и их квалификация

№ 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	-

Схема технологического процесса ТО и ТР

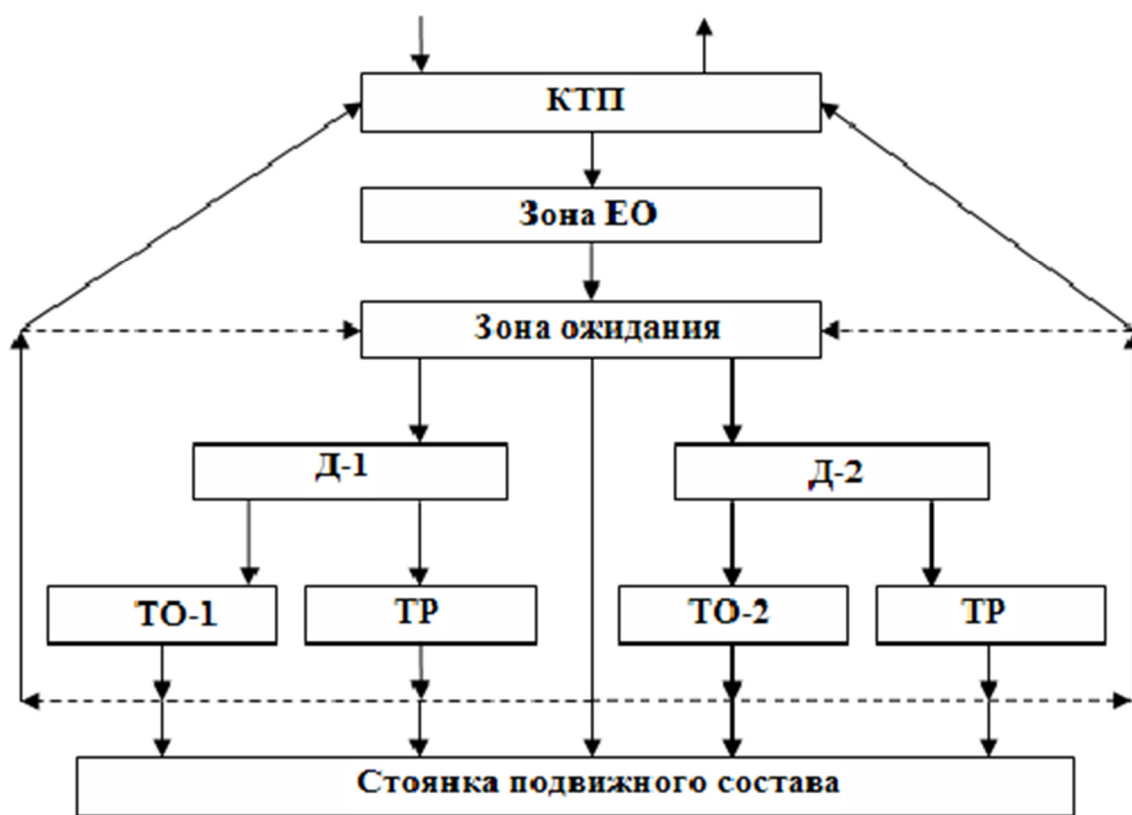


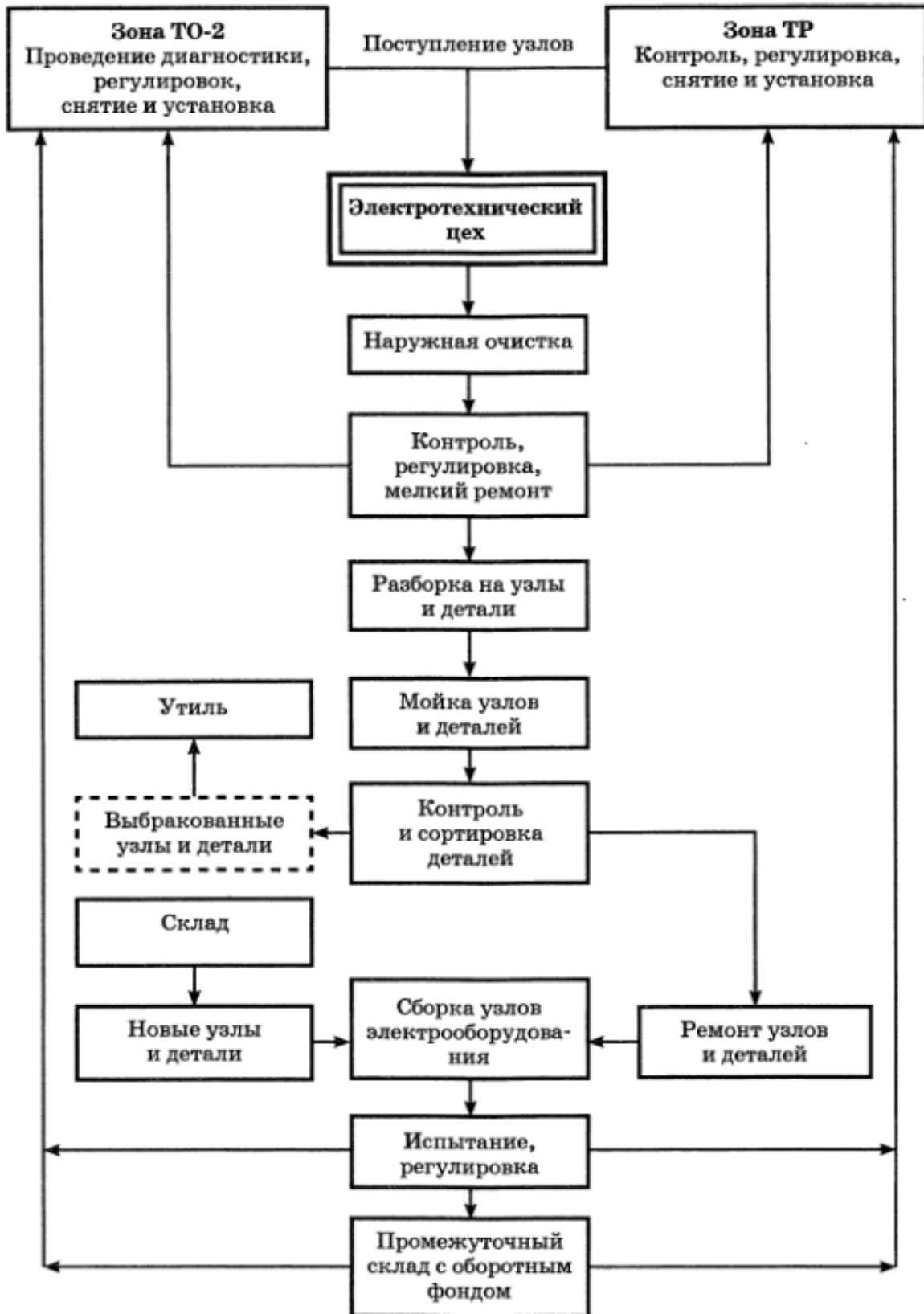
Схема 10.2

Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры с использованием ЦУП



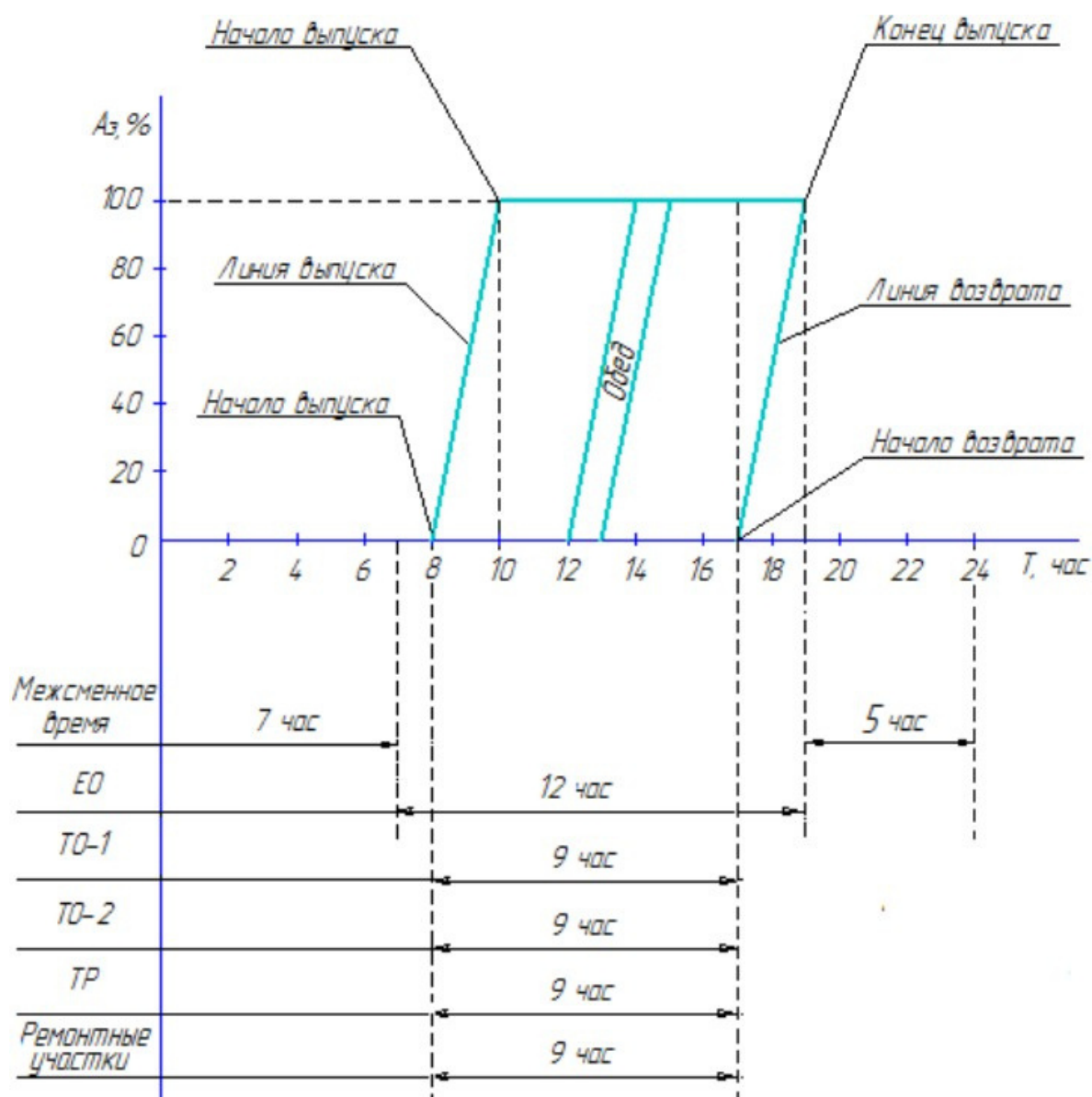
— административное подчинение; - - - - - оперативное подчинение

Схема организации технологического процесса работ на электротехническом участке





Совмещенный график работы основных подразделений предприятия



Обзор существующего технологического оборудования, оснастки и средств механизации на рабочих местах производственного объекта на начало совершенствования

№ по схеме	Наименование	Кол-во	Размер по схеме, мм	Тип, модель, марка
1	Стенд противопожарный	1	840x230	ШПК-315 НЗК
2	Шкаф инструментальный	1	950x500	ТС 1995-023000
3	Стеллаж для деталей и узлов	1	900x600	MS-PRO 250x90x60/5
4	Ларь для ветоши	1	500x400	Собств. изготовления
5	Мусорный бак	1	400x400	У-1
6	Подножная решётка	2	1600x400	Собств. изготовления
7	Подножная решётка	1	900x400	Собств. изготовления
8	Верстак под оборудование	1	2000x700	ЗМД ДПС1Д-Э
9	Стенд для проверки форсунок	1	190x110	КИ-562Д
10	Ванна ультразвуковой очистки	1	530x330	VBS-27H
11	Стапель для разборки и сборки форсунок	1	370x150	М-417
12	Тиски слесарные с ручным приводом	1	415x190	Россия 140 18667
13	Верстак для ремонта топливной аппаратуры	1	1740x600	ГЕФЕСТ-ВС-109
14	Ручной пресс	1	455x205	Proma APP-3
15	Установка для мойки узлов и деталей	1	1150x800	М-312М

Таблица 13.1

**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от условий эксплуатации подвижного состава -  $K_1$**

Категория условий эксплуатации	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта**	Расход запасных частей***
1	1,0	1,0	1,0	1,00
2	0,9	1,1	0,9	1,10
3	0,8	1,2	0,8	1,25
4	0,7	1,4	0,7	1,40
5	0,6	1,5	0,6	1,65

\* После определения скорректированной периодичности технического обслуживания проверяется ее кратность между видами обслуживания с последующим округлением до целых, сотен километров;

\*\* При корректировании нормы пробега до капитального ремонта двигателя коэффициент  $K_1$  принимается равным: 0,7 – для III категория условий эксплуатации; 0,6 – для IV категории и 0,5 – для V категории.

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

Таблица 13.2

**Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы –  $K_2$**

Модификация подвижного состава и организации его работы	Нормативы		
	Трудоемкость ТО и ТР	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
Базовый автомобиль	1,00	1,00	1,00
Седельные тягачи	1,10	0,95	1,05
Автомобили с одним прицепом	1,15	0,90	1,10
Автомобили с двумя прицепами	1,20	0,85	1,20
Автомобили самосвалы при работе на плечах свыше 5 км	1,15	0,85	1,20
Автомобили самосвалы с одним прицепом или при работе на коротких плечах (до 5 км)	1,20	0,80	1,25
Автомобили самосвалы с двумя прицепами	1,25	0,75	1,30
Специализированный подвижной состав (в зависимости от сложности оборудования)	1,10 – 1,20	---	---

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от природно-климатических условий –  $K_3 = K_3^I K_3^{II}$

Характеристика района	Нормативы			
	Периодичность технического обслуживания	Удельная трудоемкость текущего ремонта	Пробег до капитального ремонта	Расход запасных частей
<i>Коэффициент <math>K_3^I</math></i>				
Умеренный	1,0	1,0	1,0	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,0	0,9	1,1	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	1,1	0,9	1,1
Умеренно холодный	0,9	1,1	0,9	1,1
Холодный	0,9	1,2	0,8	1,25
Очень холодный	0,8	1,3	0,7	1,4
<i>Коэффициент <math>K_3^{II}</math></i>				
С высокой агрессивностью окружающей среды	0,9	1,1	0,9	1,1

Примечание:

- 1 Корректирование нормативов производится для серийных моделей автомобилей, в конструкции которых не учтены особенности работы в данных районах.
- 2 Районирование территории России по природно-климатическим условиям
- 3 Для районов коэффициент корректирования  $K_3^{II}$  равен 1,0
- 4 Агрессивность окружающей среды учитывается и при постоянном  $K_3^{II}$  использовании подвижного состава для перевозки химических грузов, вызывающих интенсивную коррозию деталей.

Таблица 13.4

Коэффициент корректирования нормативов удельной трудоемкости текущего ремонта ( $K_4$ ) и продолжительности простоя в техническом обслуживании и ремонте ( $K_4^1$ ) в зависимости от пробега с начала эксплуатации

Пробег с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР	Автомобили					
	Легкие		Автобусы		Грузовые	
	$K_4$	$K_4^1$	$K_4$	$K_4^1$	$K_4$	$K_4^1$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
До 0,25	0,4	0,7	0,5	0,7	0,4	0,7
Свыше 0,25 до 0,50	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7
» 0,50 » 0,75	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
» 0,75 » 1,00	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
» 1,00 » 1,25	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3
» 1,25 » 1,50	1,6	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3
» 1,50 » 1,75	2,0	1,4	1,8	1,4	1,6	1,3
» 1,75 » 2,00	2,2	1,4	2,1	1,4	1,9	1,3
Свыше 2,00	2,5	1,4	2,5	1,4	2,1	1,3

Таблица 13.5

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

Количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии	Количество технологически совместимых групп подвижного состава		
	Менее 3	3	Более 3
До 100	1,15	1,20	1,30
Свыше 100 до 200	1,05	1,10	1,20
» 200 » 300	0,95	1,00	1,10
» 300 » 600	0,85	0,90	1,05
» 600	0,80	0,85	0,95

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

МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ	ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТО, КМ			ТРУДОЕМКОСТЬ ТО, ЧЕЛ.-Ч			ТРУДОЕМКОСТЬ ТР, ЧЕЛ.-Ч/1000КМ
	ТО-1	ТО-2	КР	ЕО	ТО-1	ТО-2	
Москвич-2141	5000	20000	200000	1,19	2,2	8,3	2,8
УАЗ-31512	5000	20000	180000	1,09	2,50	9,2	3,75
ГАЗ-31029	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,0
ГАЗ-3110	5000	20000	350000	1,4	2,50	10,5	3,1
ГАЗ-3302 Газель	4000	16000	300000	0,38	2,20	7,70	3,5
ГАЗ-53А	3000	12500	250000	0,42	2,20	9,10	3,8
ГАЗ-53-12	4000	16000	250000	0,50	2,20	12,0	3,8
ГАЗ-3307	4000	16000	300000	0,45	1,90	11,2	3,2
ГАЗ-3309	4000	16000	300000	0,45	2,70	11,0	3,7
ЗИЛ-45021	4000	16000	350000	0,47	2,50	10,6	4,0
ЗИЛ-130-76	4000	16000	300000	0,47	3,50	11,6	4,0
ЗИЛ-5301	4000	16000	350000	0,49	2,90	10,8	4,2
ЗИЛ-431410	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,0
ЗИЛ-4331	4000	16000	350000	0,58	3,10	12,0	4,1
КамАЗ	4000	16000	300000	0,64	3,40	14,5	4,8
МАЗ-54322	5000	20000	600000	0,45	3,25	14,1	6,5
МАЗ-64229	5000	20000	600000	0,47	3,30	14,2	6,3
МАЗ-5429	4000	16000	320000	0,35	3,20	12,55	6,0
МАЗ-5549	4000	16000	500000	0,50	3,50	13,7	6,3
МАЗ-504В	4000	16000	300000	0,35	3,10	14,1	5,2
МАЗ-5430	4000	16000	330000	0,40	3,35	13,6	6,0
КрАЗ-256К1	2500	12500	250000	0,45	3,70	14,7	6,4
КрАЗ-257	2500	12000	250000	0,50	3,50	14,7	6,6
КрАЗ-258	2500	12000	250000	0,40	3,70	14,3	6,6
КрАЗ-255Л	2500	12500	130000	0,45	3,30	16,2	7,0
УАЗ-452	3000	14000	180000	0,30	1,50	7,7	3,6
ГАЗ-33021	4000	16000	300000	0,89	4,00	15,0	4,5
ЛиАЗ-5256	4000	16000	400000	1,76	7,50	31,5	6,9
ЛиАЗ-677	3000	14000	380000	1,26	7,50	31,5	6,8
КАЗ-608	2200	11000	150000	0,35	3,50	11,6	4,6
ПАЗ	2400	12000	320000	0,98	5,5	18,0	5,3
ТАТРА-815С1С3	10000	20000	375000	1,0	7,10	16,8	1,42
Мерседес-Бенц03	12000	20000	600000	1,76	10,0	40,0	7,2
Мерседес-Бенц0305 G	15000	25000	600000	2,57	13,70	47,0	8,5

Примечания: 1. Для КамАЗ-5320,-55102,-5511,-5410 дополнительно предусмотрено ТО-4000 с нормативом 4,48 чел.-ч и для КамАЗ-53212, -54112 – 4,51 чел.-ч.

2. Нормативы приведены из 2 части Положения о ТО и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

Таблица 13.7

## Распределение трудоемкости постовых работ ТО по видам работ, %

Вид работ	Машины на пневмоходу					Трактор, погрузчик, каток на пневмо- или колес. ходу	Машины на гусеничном ходу		
	МАЗ, КрАЗ	Уборочные специальные	Прицеп, полуприцеп	Автогрейдер, скрепер	Экскаватор, кран		Экскаватор, кран	Трелевочный трактор	Бульдозер, погрузчик
<b>ТО-1:</b>									
контрольно-рег., диагностические	30-45	44-51	21-38	35-38	36-41	34-41	36-41	19-22	34-41
крепежные	15-27	29-34	34-59	30-33	28-33	33-34	28-33	25-26	32-34
смазочно-заправочные, очистительные	34-45	25-27	12-20	31-35	29-33	25-33	29-33	52-56	25-34
<b>ТО-2, СО:</b>									
контрольно-рег., диагностические	17-32	33-36	16-31	31-36	33-37	31-36	36-45	31-33	36-42
крепежные	14-24	22-23	40-50	20-23	16-21	18-24	16-20	7-8	17-22
смазочно-заправочные, очистительные	28-38	15-16	11-21	23-25	20-23	19-22	21-24	36-38	20-22
электротехнические	6-10	11-13	2-4	4-5	5-6	5-7	5-6	2-3	5-7
топливные	10-14	4-5	-	6-7	6-7	4-7	6-9	18-19	6-8
аккумуляторные шинные	0,5-1	0,5-1	-	2-4	2-4	3-5	2-3	2-3	4-5
	1-3	10-11	3-8	6-9	7-10	6-10	-	-	-

## Распределение трудоемкости постовых и участковых работ ТР по видам работ, %

Вид работ	Машины на пневмоходу						Трактор, погрузчик, каток		Машины на гусеничном ходу		
	МАЗ, КрАЗ	Уборочны е специальн ые	Прицеп, полуприцеп	Автогрейдер, скрепер	Экскаватор, кран	на пневно- или колес. ходу	Экскаватор, кран	Трелевочный трактор	Бульдозер, позрузчик		
<b>Постовые работы ТР:</b>											
контрольно-рег., диагностические	2,5-4	2-4	3-4	3-4	3-4	2-4	3-5	1-3	3-5	3-5	
крепежные	3-4	4,5-5,5	2-4	3	4-6	3-5	4-5	5-7	3-4	3-4	
разборочно- сборочные	32-38	28-30	30-36	31-36	25-34	26-34	24-34	29-30	27-34	27-34	
<b>Участковые работы ТР:</b>											
агрегатные	20-30	18-20	1-2	21-25	22-27	21-30	21-25	25-27	22-25	22-25	
электротехнические	4-6	8-9	2-3	6-8	5-8	5-8	7-8	1,5-2,5	6-8	6-8	
топливные	3-5	3-4	-	3-5	3-5	3-5	3-5	2,5-3,5	3-4	3-4	
шинные	2-4	2-4	4-7	1-2	1-2	1-2	-	-	-	-	
слесарно- механические	9-12	9-14	13-17	12-14	12-15	11-14	10-19	14-16	11-14	11-14	
аккумуляторные	0,5-1	0,5-1	-	1-2	1-2	1-2	1-2	0,5-1,5	1-2	1-2	
медницкие	2-3	3,5-4	0,5-1	1-2	2-3	2-3	2-3	0,5-1	1-2	1-2	
жестяницкие	1-2	1-2	0-1	1-2	1-2	1-2	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	
сварочные	2-3	3-4	10-15	3-5	3-5	2-4	4-6	10-11	4-6	4-6	
кабино-арматурные	0,5-1	1-2	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	
кузнечно- рессорные	3-4	4-5	9-11	2-4	2-4	1-3	2-3	3-5	2-3	2-3	
деревообрабаты- вающие	0,5-2,5	0,5-1	0-3	0-1	0-1	0-1	0-1	-	0-1	0-1	
обойные	1-2	0,5-1	-	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	0,5-1	
малярные	2-4	3-5	5-7	1-2	1-3	1-3	0,5-1	0,1-0,5	1-2	1-2	



Усредненные нормативные значения периодичности выполнения  
 технических  
 воздействий ( $t_i$ , мото-ч.), продолжительности выполнения технических  
 воздействий ( $D_i$ , час.) и нормативные удельные трудоемкости выполнения  
 технических воздействий ( $m_i$ , чел-ч.) для дорожных машин

Вид машин	Вид ТО и Р	$t_i$ , мото-ч	$D_i$ , час	$m_i$ , чел-ч
1	2	3	4	5
Экскаваторы	ТО-1	50 = $t_1$	2,5 = $D_1$	6 = $m_1$
	ТО-2	250 = $t_2$	11,5 = $D_2$	23,5 = $m_2$
	ТР (ТО-3)	1000 = $t_{ТР}$	68,5 = $D_{ТР}$	684 = $m_{ТР}$
	КР	8000 = $t_{КР}$	208 = $D_{КР}$	-
	СО	2 раза в год	-	35 = $m_{СО}$
Краны стреловые автомобильные	ТО-1	50	3	7
	ТО-2	250	12,3	24,7
	ТР (ТО-3)	1000	59,3	586,7
	КР	5000	123,3	-
	СО	2 раза в год	-	12,7
Бульдозеры	ТО-1	75	3,1	6
	ТО-2	375	6	16,6
	ТР (ТО-3)	1000	60	636,7
	КР	7000	120	-
	СО	2 раза в год	-	40,2
Скреперы	ТО-1	75	3,9	7,4
	ТО-2	375	7	22,6
	ТР (ТО-3)	1000	55,6	590,6
	КР	6000	157,5	-
	СО	2 раза в год	-	31,9
Автогрейдеры	ТО-1	100	4	8
	ТО-2	250	7	21
	ТР (ТО-3)	1000	40,7	331,7
	КР	7000	60	-
	СО	2 раза в год	-	46,3
Погрузчики на пневмо- и гусеничном ходу	ТО-1	50	3,4	6,4
	ТО-2	250	6	18,6
	ТР (ТО-3)	1000	43,3	435,7
	КР	6000	68,6	-
	СО	2 раза в год	-	40,4
Катки прицепные	ТО-1	50	2,5	5
	ТО-2	250	5	13,7
	ТР (ТО-3)	1000	49,7	404,8
	КР	6000	69,7	-
	СО	2 раза в год	-	43
Передвижные электростанции	ТО-1	50	1,8	3,3
	ТО-2	250	4	7,5
	ТР (ТО-3)	1000	18,8	77,5
	КР	5000	27,2	-
	СО	2 раза в год	-	-

Продолжительность простоя подвижного состава в техническом  
обслуживании и  
ремонте

Подвижной состав	ТО и ТР на АТП, дней/1000 км, <i>Д<sub>ТО,ТР</sub></i>	КР, дней, <i>Д<sub>КР</sub></i>
Легковые автомобили	0.30 – 0.40	18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0.30 – 0.50	20
Автобусы большого и очень большого класса	0.50 – 0.55	25
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т: от 0.3 до 5.0 от 5.0 и более	0.40 – 0.50	15
	0.50 – 0.55	22
Прицепы и полуприцепы	0.10 – 0.15	---

Таблица 13.11

Численность одновременно работающих на одном посту, чел.

ТИПЫ РАБОЧИХ ПОСТОВ	ТИПЫ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА										
	Легковые	Автобусы					Грузовые				
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого кл.	Особо малой груз-ти	Малой и средней грузоподъемности	Большой груз-ти	Особо большой грузоподъемности	Прицепы и п/п
Посты ЕО:											
-уборочных работ	2	2	2	3	3	4	2	2	3	3	2
-мочных работ	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
Посты ТО-1	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	2
Посты ТО-2	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	2
Посты ТР:											
-регулирующие и разборочно-сборочные работы	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
-сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
-малярные	1,5	1,5	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	2	1
деревообрабатывающие	--	--	--	--	--	--	1	1	1	1,5	1
Посты Диагностирования	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1

Таблица 13.12

## Коэффициенты плотности расстановки оборудования

Наименование производственных участков	Коэффициент плотности расстановки оборудования
Зоны ТО и ТР	4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, радиоремонтный, обойный, вулканизационный, арматурный	3,5-4,0
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий	4,5-5,0
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ)	4,0-4,5

Таблица 13.13

Коэффициенты неравномерности загрузки постов ТО и ТР,  $K_n$ 

Типы рабочих постов	Списочное количество подвижного состава		
	До 100	От 100 до 300	От 300 до 500
Посты ЕО	1,20	1,15	1,12
Посты ТО-1, ТО-2, Д	1,10	1,09	1,08
Посты ТР, регулировочные и разборочно-сборочные	1,15	1,12	1,10
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17

Таблица 13.14

Коэффициенты использования рабочего времени постов,  $K_{и}$ 

Типы рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов при числе смен работы в сутки		
	одна	две	три
Посты ежедневного обслуживания:			
-уборочных работ	0,98	0,97	0,95
-моечных работ	0,92	0,90	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2:			
-на поточных линиях	0,93	0,92	0,91
-индивидуальные посты	0,98	0,97	0,96
Посты Д	0,92	0,90	0,87
Посты ТР:			
-регулирующие, разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,98	0,97	0,96
-разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
-окрасочные	0,92	0,90	0,87

Таблица 13.15

## Примерное соотношение универсальных и специализированных постов

Наименование видов работ	Процентное соотношение количества рабочих постов	
	Автомобилей	Прицепов и полуприцепов
Замена двигателей	11-13	-
Замена и регулировка узлов двигателей	4-6	-
Замена агрегатов и узлов трансмиссии (коробок передач, передних и задних мостов, карданных передач и т.д.)	12-16	18-20
Замена и регулировка приборов освещения, электрооборудования и систем питания	7-9	8-10
Замена узлов и деталей ходовой части	9-11	17-21
Замена узлов, деталей рулевого управления и регулировка узлов установки управляемых колёс.	12-14	-
Замена узлов и деталей тормозной системы	10-12	16-18
Замена и перестановка колёс	8-10	15-17
Замена деталей кабины и кузова	7-9	10-12
Прочие работы выполняемые на универсальных постах	9-11	8-10
ИТОГО:	100	100

Пример выполнения кратности скорректированных пробегов ( $l_{1СК}$ ,  $l_{2СК}$ ,  $l_{КРСК}$ ) для автомобилей по среднесуточному пробегу  $l_{СС}$ .

В результате расчетов скорректированные пробеги получились:

$$l_1 = 3500 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 2520 \text{ км,}$$

$$l_2 = 14000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 10080 \text{ км,}$$

$$l_{КР} = 320000 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,8 = 204800 \text{ км.}$$

Тогда кратность этих пробегов по *среднесуточному пробегу*  $l_{СС} = 100$  км, следует выполнить следующим образом:

- для ТО-1:

$$n_1 = \frac{l_1}{l_{СС}},$$

$$n_1 = \frac{2520}{100} = 25,2.$$

Округляем  $n_1 = 25$  и умножаем на среднесуточный пробег  $l_{СС} = 100$  км.

$$l_{1СК} = n_1 \cdot l_{СС},$$

$$l_{1СК} = 25 \cdot 100 = 2500 \text{ км.}$$

Аналогично выполняем и для ТО-2 и КР.

- для ТО-2:

$$n_2 = \frac{l_2}{l_{СС}},$$

$$n_2 = \frac{10080}{100} = 100,8.$$

Округляем  $n_2 = 101$ .

$$l_{2СК} = 101 \cdot 100 = 10100 \text{ км.}$$

- для КР:

$$n_{KP} = \frac{l_{KP}}{l_{CC}},$$

$$n_{KP} = \frac{204800}{100} = 2048.$$

Принимаем  $n_{KP} = 2048$ .

$$L_{KPCK} = 2048 * 100 = 204800 \text{ км.}$$

Полученные значения  $l_{1CK}$ ,  $l_{2CK}$ ,  $l_{KPCK}$ , в дальнейшем принимаются к расчету.

Распределение трудоёмкости постовых работ ТО по видам работ для  
дорожных машин и автомобилей

Вид работ	Автогрейдер ДЗ-180		Автомобиль КамАЗ-5320	
	Доли	Проценты	Доли	Проценты
ТО-1	1480	100%	695,75	100%
Контрольно-рег., диагностические	606,8	41	313,09	45%
Крепежные	414,4	28	104,36	15%
Смазочно- заправочные, очистительные	458,8	31	278,3	40%
ТО-2+СО:	4268	100%	1000,6	100%
Контрольно-рег., диагностические	1579,16	37	168,08	14
Крепёжные	853,6	20	456,23	38
Смазочно- заправочные, очистительные	853,6	20	456,23	38
Электротехнические	256,08	6	120,06	10
Топливные	298,76	7	120,06	10
Аккумуляторные	128,04	3	12,01	1
Шинные	298,76	7	36,02	3

Таблица 15.2

Распределение трудоёмкости постовых и участковых работ ТР по видам работ для дорожных машин и автомобилей

Вид работ	Автогрейдер ДЗ-180		Автомобиль КамАЗ-5320	
	Доли	Проценты	Доли	Проценты
	8624,2	100%	3739,38	100%
Постовые работы ТР:				
Контрольно-рег., диагностические	258,73	3	149,58	4
Крепежные	258,73	3	149,58	4
Разборочно-сборочные	2156,05	25	1196,6	32
	$T_{п.тр.дор}=2$ 673,51		$T_{п.тр.авт}=1495$ ,76	
Участковые работы ТР:				
Агрегатные	1034,9	12	448,73	12
Моторные	862,42	10	299,15	8
Электротехнические	689,93	8	224,36	6
Топливные	776,18	9	224,36	6
Шинные	172,48	2	149,58	4
Слесарно-механические	862,42	10	299,15	8
Аккумуляторные	172,48	2	37,39	1
Медницкие	258,73	3	112,18	3
Жестяницкие	172,48	2	74,79	2
Сварочные	431,21	5	112,18	3
Кабино-арматурные	86,24	1	37,39	1
Кузнечно-рессорные	172,48	2	112,18	3
Деревообрабатывающие		0		0
Обойные	86,24	1	37,39	1
Малярные	86,24	1	74,79	2
	$T_{у.тр.дор}=5$ 864,43		$T_{у.тр.авт}=2243$ ,62	



Технологическая карта Рисунок 16.1

Имя	Фамилия	Место работы	Место работы	Место работы
ОГБПОУ САТК	Е.Г. Трубицына	Технологическая карта	Малярный участок	Нуиудай Sokoyris
Наименование операции		Оборудование		
Ремонт переднего крыла автомобиля Нуиудай		Шлифовальная машина 5558 АИ, Лента шлифовальная излучения, Наждачная бумага Р80-Р240.Р120-Р600		
Содержание работы		Технологический режим		
№	№	Содержание работы	Технологический режим	Т3
1	1	Зачистить поврежденный участок под шпательку	Для металлического блока	Инструмент (Каб. машина) Наждачная бумага Р80
2	2	Сбелжирить участок под шпательку	-	-
3	3	Зашпательвать неровности	Нанести шпательку минимум в 3 слоя	Шпатель
4	4	Высушить зашпательванный участок	-	Инфракрасная лампа
5	5	Шлифовать шпательванное место до выравнивания поверхности	-	Наждачная бумага Р80-Р240
6	6	Заматовать детали под грунт	-	Наждачная бумага Р240
7	7	Сбелжирить деталь	-	-
8	8	Загрунтовать деталь	-	Грунтовочный материал
9	9	Высушить грунт	-	Инфракрасная лампа
10	10	Зачистить грунт под покраску	-	Наждачная бумага Р 600
11	11	Сбелжирить деталь под покраску	-	-
				0,5