

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

для обучающихся специальностей

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта,
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных,
дорожных машин и оборудования (по отраслям)
23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов
автомобилей

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Требования, предъявляемые к оформлению дипломного проекта	5
3	Содержание пояснительной записки	10
4	Приложения	30

1 ВВЕДЕНИЕ

Задачей дипломного проектирования являются углубление и закрепление знаний, полученных при изучении общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей учебной 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 или работает студент заочного отделения.

Данное методическое указание предназначено для студентов специальностей: 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта, 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Основными целями методического указания являются ознакомление студентов:

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

Приведенные рекомендации должны обеспечить качественное выполнение дипломного проекта на уровне современных требований и помогут внести плановность 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 работы 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 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 должен показать:

- умение студента обосновать актуальность темы;
- логику изложения материала;
- творческий подход к избранной теме;
- использование методов научного исследования;
- 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, открытки, буклеты и другие средства мультимедиа, которые придают работе большую наглядность и доказательность.

2 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

А. Оформление пояснительной записки

Первым листом пояснительной записки является «Титульный лист», за которым следует бланк «Задание ...» (Приложения 1, 2 и 3).

Нумерация пояснительной записки начинается с титульного листа. В основной надписи (штампе) «Оглавление», в графе «Лист» проставляется цифра «3». Дальнейшая нумерация страниц сквозная, включая «список используемой литературы» и «Приложения».

Дипломный проект должен быть представлен в рукописном или печатном виде на листах писчей бумаги формата А4 (210х297 мм) с текстом только с одной стороны листа и заполненным согласно требованиям ГОСТ 2.105 – 95, с основной надписью (штампом) по форме «2» для заглавного листа (заглавным листом является лист «Оглавление») и надписью по форме «2а» для последующих разделов.

Примеры заполнения форм – приложения 4.

Текст дипломного проекта должен быть отпечатан через 1,15 – 1,5 интервала, с соблюдением установленного формата. Рекомендуется шрифт не менее 14 - Times New Roman. Расстояние от рамки до границ текста рекомендуется оставлять: в начале строк – не менее 5 мм, в конце строк – не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм. На каждом листе пояснительной записки размещается 27 строк текста.

Каждый раздел записки необходимо начинать с нового листа. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами в пределах всей записки.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и последующим текстом должно быть равно 10 мм при выполнении записки от руки, а при выполнении записки дипломного проекта машинописным способом – это расстояние должно быть равным трём интервалам.

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускается за исключением общепринятых обозначений по ГОСТ 2.316 – 79.

Все формулы в пояснительной записке нумеруют арабскими цифрами. Номер ставят в правой стороне листа на уровне формулы, в круглых скобках.

Значение символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены под формулой.

Цифровой материал оформляют в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь заголовок. Все таблицы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей пояснительной записки. Над правым верхним углом таблицы, выше заголовка, помещается надпись «Таблица» с указанием её сквозного порядкового номера. Индекс «№» между словом «Таблица» и цифрой не ставится. На все таблицы должны быть ссылки в пояснительной записке. При переносе таблицы на другой лист головку таблицы повторяют и над ней указывают слово «Продолжение» и порядковый номер таблицы. Тематический заголовок помещают только над первой частью таблицы.

При использовании студентом справочных материалов, необходимо сделать ссылки на использованную литературу с указанием страниц, номеров карт и таблиц. Приводить полное название использованного источника в записке не студент, а достаточно указать страницу и номер таблицы, а в квадратных скобках порядковый номер книги, под которым учащийся поместил её в списке использованной литературы в конце записки.

Все помещённые в записки иллюстрации нумеруют арабскими цифрами в пределах всей записки. (Например: Рис.1, Рис.2 и т. д.) Ссылки на иллюстрации даются с сокращением слова «смотри», например, «см. рис. 2».

Иллюстрированный материал, или текст вспомогательного характера допускается давать в виде приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием

в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. Приложение номеруется так же как таблицы.

В конце записки помещается список используемой литературы. Пишется номер книги арабской цифрой, после которой ставится точка. Фамилия и инициалы автора или группы авторов. Затем с большой буквы пишется название книги, после чего ставится точка. Далее город, где издана книга (Москва обозначается одной начальной буквой М) с точкой, после которой ставится запятая и название издательства в кавычках. Название издательства пишется с большой буквы. Потом ставится запятая и год издания книги, затем точка. Буква «г» после года издания не ставится.

Единство общих требований предполагает одновременно широкую инициативу в разработке каждого раздела дипломной работы в соответствии с особенностями и склонностями студента.

Общий объем пояснительной записки должен составлять не менее 60-65 листов без приложений.

Пояснительные записки дипломных проектов переплетаются в папке для дипломных работ, и на обложке следует наклеить этикетки. На этикетке указать фамилию и инициалы дипломника, номер шифра ДП и год окончания колледжа. Пример заполнения этикеток приведен в Приложении 12.

Б. Оформление графической части

Графическая часть проекта выполняется на листах формата А1 в объеме 4 – 6 листов. В соответствии с ЕСКД выполняется планировка цехов, отделений, участков, сборочные и рабочие чертежи конструкций, а также в зависимости от темы ДР, лист, определяемый руководителем (маршрутные, операционные карты, карты эскизов, гидросхемы, электросхемы, технологические карты, график ТО и др.). Графическая часть может содержать аналитические или озорные листы по подбору машин, используемого оборудования, приспособлений, средств механизации и автоматизации. Кроме того в графическую часть ДР входит лист технико-экономических показателей проекта или его разделов.

План цеха, участка, отделения, зоны ТО и ТР дорожных машин.

Технологические планировки участков, цехов, отделений, зон предприятий по обслуживанию дорожных машин, автомобилей и тракторов должны соответствовать требованиям СНиП 2.09.02–85 и ведомственных строительных норм (ВСН 01 – 89).

На плане расстановки машин и оборудования должны быть четко определены все рабочие места, поставлено для них оборудование, намечены подъемно – транспортные средства, проходы и проезды.

Условные обозначения элементов зданий должны соответствовать ГОСТ 2.786–86; аппликации оборудования, машин – нормам технологического проектирования предприятий ОНТП – 01 – 91. Принятые условные обозначения должны быть расшифрованы на свободном поле чертежа (над основной надписью чертежа).

На чертежах плана цеха участка должны быть показаны габаритные размеры помещения, расстояния между осями колон, размеры конструктивных элементов (окон, ворот, дверей, их расположение и др.), а также привязочные размеры стационарного оборудования, установленного на фундаментах. Привязку станочного оборудования, молотов, прессов, испытательных стендов и пр. следует выполнять не по габаритам, а по осям.

Следует указать также, какие участки (отделения) соседствуют с проектируемым участком.

В необходимых случаях, кроме плана цеха, участка, отделения, зоны могут выполняться поперечные разрезы конструкции здания или его элементов.

Основная надпись для чертежа выполняется по ГОСТ 21.103–78 форма 2 (приложение 4).

Спецификации оборудования, размещённого на планировочных чертежах выполняются на листах формата А4 по ГОСТ 21.110–82 (приложение 5)

Основная надпись на первом листе спецификации выполняется по форме 2, а на последующих листах – по форме 2а ГОСТ 2.104–68. допускается размещение спецификации непосредственно на планировочном чертеже, над основной надписью.

В этом случае основная надпись (штамп) отдельно для спецификации не выполняется.

Объем и оформление конструкторской части.

Техник должен уметь выполнять несложные расчеты, сборочные и рабочие чертежи различных приспособлений, которые можно внедрить в производство. Это могут быть собственные рационализаторские предложения, предложения рабочих – новаторов или конструкторские идеи, заимствованные из различных источников.

Конструкторская часть разрабатывается в виде несложных устройств и приспособлений. Они могут быть с ручным, электрическим, пневматическим, гидравлическим или комбинированным приводом, предназначенным для выполнения:

- демонтажно – монтажных, разборочно – сборочных, крепежных работ;
- контрольно – диагностических и регулировочных работ по агрегатам и системам машин;
- смазочных, промывочных, очистительных, шинных, окрасочных, подъемно – транспортных и других работ.

Кроме того конструкторская часть может быть выполнена в виде усовершенствования отдельных частей оборудования, стендов, приспособлений, используемых при ТО и ремонте дорожной техники. Любая модернизация, направленная на повышение производительности, надежности оборудования, снижения металлоемкости, удобства пользования и др. будет считаться новаторством и рационализацией.

Конструкторская часть может быть выполнена в виде обзорных листов с выполнением технико – экономического обоснования внедрения различного оборудования, стендов, приспособлений, оснастки, а также необходимых чертежей, схем, пояснений.

В отдельных случаях студенты могут (по заданию руководителя) выполнять действующие макеты технологического, диагностического и другого оборудования и приборов различного назначения, которые будут использоваться в учебном процессе как наглядный демонстративный материал.

Объем конструкторской части должен составлять два листа формата А1.

Сборочный чертеж приспособления.

На первом листе выполняется сборочный чертеж приспособления или сборочной единицы. Число проекций общего вида приспособления должно быть достаточным для того, чтобы понять устройство и принцип его работы, а также обеспечивающих возможность осуществления сборки и контроля сборочной единицы (приспособления).

На сборочном чертеже, имеющем необходимые разрезы и сечения, проставляются только габаритные, соединительные и компоновочные размеры, указываются места сварки, ответственные посадки сопряженных пар деталей, а также их нумерация, которая должна соответствовать спецификации, выполненной на отдельном листе (листах) формата А4 к сборочному чертежу.

Номера позиций указывают на полках линий выносок, проводимых от изображения составленных частей, на тех изображениях, где составные части проецируются как видимые.

Номера позиций располагают в колонку или строчку по возможности на одной линии.

На сборочном чертеже, при необходимости, указывается техническая характеристика приспособления, технические требования или технические условия, предъявляемые к приспособлению или работе с ним.

Сборочные чертежи выполняются в соответствии с ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись для сборочного чертежа выполняется по ГОСТ 2.104 – 68 форма 1 (приложение 4)

Спецификация составляется на отдельных листах формата А4 по ГОСТ 2.106–96 (приложение 5). Основная надпись на первом листе спецификации пишется по форме 2, а на следующих листах – по форме 2а ГОСТ 2.104-68

Рабочие чертежи приспособления.

На втором листе выполняются 6 – 8 рабочих чертежей (формат А3, А4) наиболее сложных и ответственных деталей приспособления.

Рабочие чертежи выполняются по ГОСТ 2.109 – 73 рабочий чертеж должен содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и испытания изделия.

На рабочих чертежах деталей указывают размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости поверхности и другие данные, которым они должны соответствовать перед сборкой.

В основной надписи (штампе) указываются данные характеризующие сортament материала (размер) и материал, из которого деталь должна быть изготовлена.

На каждом чертеже помещают также как и на сборочном чертеже, основную надпись по ГОСТ 2.104-68 форма 1.(приложение 4)

«Операционные карты и карты эскизов технологического процесса»

Карты эскизов и операционные карты, предлагаемого для внедрения технологического процесса могут быть выполнены по одному из двух вариантов. Карты выполняются по ГОСТ 3.1105 – 84 формы 7 и 7а (приложения) на формате А4 и подшиваются в пояснительную записку. Возможно размещение их на листе формате А1, что будет являться одним из листов графической части дипломного проекта.

Основные надписи для маршрутных и операционных карт должны выполняться по ГОСТ 3.1103 – 82; форма I для первых или заглавных листов и форма 1а для последующих листов (приложение 1).

Операционные карты должны быть разработаны по всем операциям, включённым в технологическую карту.

Порядок оформления операционной карты дано в Приложении 11

Все карты эскизов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 3.1105-84 и основной надписью по ГОСТ 3.1103, форма 7.

Эскизы деталей (узлов) необходимо вычерчивать с соблюдением правил черчения. Масштаб выбирается произвольным, но с учётом возможности размещения эскизов в отведенных для них местах. Принятый масштаб желательно выдерживается на всех эскизах данного графического листа.

На эскизах должны быть указаны необходимые для выполнения технологического процесса узлы, детали, размеры, обозначения, технические и технологические требования и др.

Образцы оформления карты эскизов, операционной карты представлены в Приложении 11.

Графический лист «Технико-экономические показатели проекта»

На листе размещаются диаграммы, графики, таблицы раскрывающие технико – экономические показатели проекта, его разделов или предлагаемых мероприятий.

Надписи на листе выполняется шрифтом по ГОСТ 2.304 – 68. Основная надпись – по форме 2 ГОСТ 21.103-78 (приложение 4).

Содержание листа, в зависимости от темы дипломного проекта, согласовывается с руководителем дипломного проекта или консультантом по экономической части.

Возможные обзорные листы.

Дорожные машины и их техническая характеристика.

На листе могут быть представлены приведенные или принятые к расчету подъемно – транспортные, дорожные, строительные машины, автомобили, тракторы или другое оборудо-

дование. На листе желательно указать их технические характеристики, особенности конструкции и возможности машин.

Технико – экономическое обоснование выбора оборудования, стендов, приспособлений.

На листе могут быть представлены различные оборудование (приспособления, оснастка), которое может быть использовано для выполнения определенного вида работ по ТО и ремонту дорожных машин, автомобилей и тракторов. На листе желательно указать технические характеристики, особенности конструкции и возможности данного оборудования, а также затраты на приобретение, транспортировку и монтаж оборудования.

Представленный лист должен давать техническое и экономическое обоснование выбора необходимого оборудования, стендов, приспособлений. При выборе необходимо использовать справочную литературу, каталоги оборудования возможности интернета.

Обзорный лист применяемости машин, агрегатов, узлов, навесного оборудования.

На листе могут быть представлены агрегаты, узлы, приборы, обслуживаемые или ремонтируемые на участке (цехе, отделении), их технические характеристики, особенности конструкции.

Кроме того могут быть представлены машины, на которых применяются ремонтируемые или обслуживаемые агрегаты, узлы, приборы.

По согласованию с руководителем дипломного проекта могут выполняться и другие обзорные, аналитические, исследовательские листы, раскрывающие или поясняющие отдельные разделы проекта, предлагаемые мероприятия, принятые решения и т. п.

3 СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Введение.

Объём раздела - не менее 2 листов печатного (2 – 3 листов рукописного) текста.

В зависимости от темы КП 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 повышения 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 КП. Завершая раздел необходимо указать значение объекта проектирования в процессе технической эксплуатации дорожных машин.

Раздел 1. Аналитическая часть

1.1 Характеристика предприятия и объекта проектирования.

В этом разделе необходимо указать основные виды работ, выполняемых на участке (отделении, зоне, посту и т.д.) и для каких марок машин он проектируется.

1.2 Выбор и обоснование исходных данных.

Для предприятий комплексного типа исходными данными являются:

1. Типы дорожно-строительных машин и автомобилей, тракторов, их количество и характеристики.

Для удобства дальнейших расчетов выделить все ДСМ в две группы на пневмоколёсном и гусеничном ходу;

2. Режимы их работы.

Режим работы машин определяется:

- количеством рабочих дней в году (251 или 303 дня),
- сменностью работ (одна или две),
- продолжительностью смены (7 или 8 часов);

3. Условия эксплуатации.

- климатическая зона, среднесуточная наработка и т.п.;

4. Техническое состояние машин.

При проектировании обычно принимают, что возраст машин находится в пределах 0,5 – 0,75 от наработки до КР, условно принимают, что 50% машин прошли КР; или берут исходя из задания.

5. Режимы ТО и ремонта машин.

1.3 Назначение и работы, выполняемые на объекте проектирования.

Необходимо описать назначение и работы, выполняемые в зоне, на участке; методы выполнения работ; необходимое оборудование, приспособления, оснастка.

1.4 Режим работы машин и объекта проектирования

В данном пункте нужно раскрыть суть принятых годового, суточного, сменного режимов работы предприятия и объекта проектирования:

- число рабочих дней предприятия и объекта проектирования в году;
- число смен работы;
- продолжительность смен;
- время начала и конца смен;

- другие показатели.

Количество рабочих смен в сутки (одна, две), а также коэффициент сменного времени K_B принимаются из отчета предприятия или принимается равным $K_B = 0,75 \dots 0,95$.

4 Расчетная часть

2.1 Расчет производственной программы по ТО и ремонту дорожных машин.

2.1.1. Выбор нормативов периодичности, трудоемкости и продолжительности простоя дорожных машин в ТО и ремонте. Исходные нормативы периодичности ТО, трудоемкости и продолжительности простоя дорожных машин в ТО ремонте установлены в «Рекомендациях по организации технического обслуживания и ремонта машин» 2000 г. Простои в ТО и ТР в днях рассчитаны для 8-ми часового рабочего дня.

Выбранные нормативы оформляем в виде таблицы 2.1

Таблица 2.1 - Нормативы периодичности, трудоемкости и продолжительности простоя дорожных машин в ТО и ремонте

№ п/п	Наименование машин	Виды ТО и ремонта машин	Периодичность выполнения ТО и ремонта, час.	Трудоемкость выполнения ТО и ремонта, чел – час.	Продолжительность простоя в ТО и ремонте, час.(дни)
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер ДЗ – 171.1	ТО – 1	50	5	3 (0,375)
		ТО – 2	250	15	5 (0,625)
		СО	2 раза в год	36	11 (1,375)
		Т Р(в т.ч. ТО – 3)	1000	420 (30)	50 (6,25)
		КР	6000	630	70 (8,25)
2	Автогрейдер ДЗ – 198	ТО – 1	100	8	4 (0,5)
		ТО – 2	250	21	7 (0,875)
		СО	2 раза в год	46	13 (1,625)
		Т Р(в т.ч. ТО – 3)	1000	325 (36)	40 (2) 5 (0,25)
		КР	7000	660	60 (7,5)

2.1.2. Корректирование трудоемкости и продолжительности простоя дорожных машин в ТО ремонте. Нормативы ТО и ремонта для дорожно – строительных машин установлены по типам машин применительно к условиям проведения работ в организациях, расположенных в центральной природно – климатической зоне, имеющих в своем составе 100...200 машин различного типа.

Для других условий эксплуатации нормативы трудоемкостей и простоев в ТО и текущем ремонте (ТР) корректируются с помощью коэффициентов, учитывающих состав парка - K_1 и природно – климатические условия - K_2 . (Приложение 3)

$$T = T_{ТОиТР}^H \cdot K_1 \cdot K_2$$

$$D_{ПР} = D_{ПР}^H \cdot K_1 \cdot K_2$$

Корректирование периодичности ТО и ремонта может проводится с учетом фактического времени работы машины в сутки.

Среднесуточная наработка дорожной машины, мото – ч,

$$t_{cc} = t_{cm} \cdot n_{cm} \cdot K_B$$

где, t_{cm} – длительность рабочей смены, ч (при пятидневной рабочей неделе $t_{cm} = 8$ ч);
 n_{cc} – средний коэффициент сменности;

K_b – коэффициент внутрисменного использования ($K_b = 0,8 - 0,95$).

Например:

Для бульдозера ДЗ – 171.1;

Среднесуточная наработка машины:

$t_{cc} = 2 \cdot 8 \cdot 0,8 = 13$ час, в этом случае принимаем значения периодичностей кратные среднесуточной наработке.

Периодичность ТО-1 = 50 ч. $50 : 13 = 4$ $4 \times 13 = 52$ ч.

Периодичность ТО-2 = 250 ч. $250 : 52 = 5$ $5 \times 52 = 260$ ч.

Периодичность Т и ТО-3 = 1000 ч. $1000 : 260 = 4$ $4 \times 260 = 1040$ ч.

Периодичность КР = 6000 ч. $6000 : 1040 = 6$ $6 \times 1040 = 6240$ ч.

Скорректированные показатели трудоемкости и продолжительности простоев в ТО и ремонте дорожно – строительных машин заносим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Скорректированные показатели трудоемкости и продолжительности простоев в ТО и ремонте

№ п/п	Наименование машин	Виды ТО и ремонта машин	Периодичность выполнения ТО и ремонта, час.	Трудоемкость выполнения ТО и ремонта, чел – час.	Продолжительность ТО и ремонта, дней.
1	2	3	4	5	6
1	Бульдозер ДЗ – 171.1	ТО – 1	52	4,7	0,4
		ТО – 2	260	14,25	0,6
		СО	2 раза в год	34,2	1,3
		Т(в т.ч.ТО–3)	1040	390 (28,5)	6
		КР	6240	693,5	8,3
2	Автогрейдер ДЗ – 198	ТО – 1			
		ТО – 2			
		СО			
		Т(в т.ч.ТО3)			
		КР			

2.1.3. *Плановая годовая наработка машин.* Плановая годовая наработка определяется для каждой марки машин отдельно.

Среднесуточная наработка дорожной машины, мото – ч,

$$t_{cc} = t_{cm} \cdot n_{cm} \cdot K_b$$

где, t_{cm} – длительность рабочей смены, ч (при пятидневной рабочей неделе $t_{cm} = 8$ ч);

n_{cc} – средний коэффициент сменности;

K_b – коэффициент внутрисменного использования ($K_b = 0,8 - 0,95$).

Планируемая годовая наработка дорожной машины, мото – ч,

$$t_{пл} = D_{раб} \cdot K_{т.и} \cdot t_{cc}$$

где, $D_{раб}$ – количество рабочих дней машины в году, принимается по отчетным данным предприятия или по табл.3.1 Приложения 3. Годовой фонд рабочего времени машины, для заданной температурной зоны;

$K_{т.и}$ – коэффициент технического использования.

$$K_{т.и} = \frac{1}{1 + B_{дм} t_{cc}}$$

Удельный простой в воздействиях, планируемых по наработке, дн./мотто-ч,

$$B_{DM} = \frac{D_1}{t_1} \cdot \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) + \frac{D_2}{t_2} \cdot \left(1 - \frac{t_2}{t_{TP}}\right) + \frac{D_{TP}}{t_{TP}} \cdot \left(1 - \frac{t_{TP}}{t_{KP}}\right) + \frac{D_{KP}}{t_{KP}}$$

где, D_1, D_2, D_{TP}, D_{KP} – длительность простоя машин в соответствующих воздействиях (D_{TP} – включает в себя простой в ТО – 3, а D_{TP} и D_{KP} учитывает также на транспортирование машин в ремонт и обратно);

t_1, t_2, t_{TP}, t_{KP} – периодичности проведения соответственно ТО–1, ТО–2, TP, KP.

Например:

Для бульдозера ДЗ – 171.1;

Среднесуточная наработка машины:

$$t_{cc} = 2 \cdot 8 \cdot 0,9 = 14,4 \text{ час.}$$

Средний удельный простой в днях, приходящихся на единицу наработки машины:

$$B = \frac{0,356}{57,6} \cdot \left(1 - \frac{57,6}{288}\right) + \frac{0,594}{288} \cdot \left(1 - \frac{288}{1152}\right) + \frac{5,93}{1152} \cdot \left(1 - \frac{1152}{5760}\right) = 0,009 \text{ дн/мото-ч}$$

Коэффициент технического использования:

$$K_{т.и} = \frac{1}{1 + 0,009 \cdot 14,4} = 0,88$$

Плановая годовая наработка машины:

Для бульдозера, эксплуатируемого в третьей температурной зоне, количество рабочих дней – 208.

$$t_{пл} = 208 \cdot 0,88 \cdot 14,4 = 2635 \text{ час}$$

Расчет производится по каждой марке машин, а результаты сводим в таблицу плановой наработки машин 2.3.

Таблица 2.3 - Плановая наработка машин

№ п/п	Наименование машин	$D_{раб}$ дни.	K_B	t_{cc} час	B дни/мотто-ч	$K_{т.и}$	$t_{пл}$ час.
1	Бульдозер ДЗ – 171.1	208	0,9	14,4	0,009	0,88	2635
2	Автогрейдер ДЗ – 198						

2.1.4. Расчет годовой производственной программы по ТО и ремонту. Производственная программа предприятия определяется числом технических воздействий, планируемых на год для каждой группы машин:

Годовое число ТО – 1,

$$N_1 = \frac{t_{пл}}{t_1} \cdot \left(1 - \frac{t_1}{t_2}\right) M$$

Годовое число ТО – 2,

$$N_2 = \frac{t_{пл}}{t_2} \cdot \left(1 - \frac{t_2}{t_{TP}}\right) M$$

Годовое число ТО – 3,

$$N_3 = N_{TP} = \frac{t_{пл}}{t_{TP}} \cdot \left(1 - \frac{t_{TP}}{t_{KP}}\right) M$$

Годовое число сезонных обслуживаний,

$$N_{CO} = 2 \cdot M$$

Годовое число капитальных ремонтов,

$$N_{кр} = \frac{t_{пл}}{t_{кр}} \cdot M$$

M – списочное количество группы машин одной марки.

Например:

Для бульдозеров марки ДЗ – 171.1 в количестве 30 штук:

$$N_1 = \frac{2635}{52} \cdot \left(1 - \frac{52}{260}\right) \cdot 30 = 1897 \text{ ед.}$$

$$N_2 = \frac{2635}{260} \cdot \left(1 - \frac{260}{1040}\right) \cdot 30 = 79 \text{ ед.}$$

$$N_3 = N_{тр} = \frac{2635}{1040} \cdot \left(1 - \frac{1040}{6240}\right) \cdot 30 = 13 \text{ ед.}$$

$$N_{CO} = 2 \cdot 30 = 60 \text{ ед.}$$

$$N_{кр} = \frac{2635}{6240} \cdot 30 = 13 \text{ ед.}$$

Расчет производим по каждой марке машин и результаты сводим в таблицу 2.4. годовое количество технических воздействий.

Таблица 2.4 - Годовое количество технических воздействий

№ п/п	Наименование машин	Годовое количество технических воздействий				
		ТО – 1	ТО – 2	ТО – 3	СО	КР
1	Бульдозер ДЗ – 171.1	1897	79	13	60	13
2	Автогрейдер ДЗ – 198					
Итого						

2.1.5. *Годовой объем работ по ТО и ремонту.* Годовой объем работ по ТО и ремонту определяется по каждому виду технических воздействий на основании производственной программы N_i и скорректированных нормативных трудоемкостей T'_i отдельно для каждой группы машин, чел – час (табл. 2.2).

$$T_1 = N_1 \cdot T'_1$$

$$T_2 = N_2 \cdot T'_2$$

$$T_3 = N_3 \cdot T'_3$$

$$N_{co} = N_{co} \cdot T'_{co}$$

для планового текущего ремонта:

$$T_{тр} = N_{тр} \cdot T'_{тр}$$

для капитального ремонта:

$$T_{кр} = N_{кр} \cdot T'_{кр}$$

Например: Годовой объем работ по ТО-1 для бульдозера ДЗ – 171.1

$$П_1 = 1897 \cdot 4,7 = 8916 \text{ чел – час}$$

Аналогично рассчитываем трудоемкости для других технических воздействий и результаты заносим в таблицу 2.5 и 2.7

Таблица 2.5 - Годовой объем работ по ТО

№ п/п	Наименование машин	Годовая производственная программа, чел – час.			
		ТО – 1	ТО – 2	ТО – 3	СО
1	Бульдозер ДЗ – 171.1	8916	3377	1881	2052
2	Автогрейдер ДЗ – 198				
Итого п/к машин					
Итого г/машин					
Всего					
Всего $T_{ТО}$					

Общую суммарную трудоемкость ТО разделяем на трудоемкость машин на пневмоколовом и гусеничном ходу и составляем таблицу их примерного распределения по видам работ.

Объем работ по ТО распределяется по местам выполнения, исходя из рекомендации ГОСНИИТИ:

1. Для машин на гусеничном ходу на ПТБ выполняются – 100% работ ТО-2, ТО-3, СО.

2. Для машин на колесном ходу на ПТБ выполняются – 20% работ ТО-1, 50% - ТО-2, и 100% - ТО-3, СО.

Соответственно с помощью передвижных средств на месте работы машин выполняются:

1. Для машин на гусеничном ходу – 100% работ по ТО-1,

2. Для машин на колесном ходу – 80% работ ТО-1 и 50% работ ТО-2.

Таблица 2.6 - Распределения трудоемкости ТО по видам работ

Виды работ	Машины на п/к ходу		Машины на г/ходу	
	%	Трудоемкость	%	Трудоемкость
Внешний уход	5		-	
Диагностические	25		26	
Крепежные	16		19	
Смазочно-заправочные	16		21	
Регулировочные	5		7	
Электротехнические	5		6	
Аккумуляторные	3		2	
Топливные	8		10	
Шинные	7		-	
Станочные	10		9	
Итого:	100		100	

Годовой объем работ по ремонту машин.

При определении годовых работ по ремонтам используем таблицы, сведя в них данные промежуточных расчетов.

Таблица 2.7 - Данные промежуточных расчетов

№	Наименование машины	Капитальный ремонт Т _{КР}		Текущий ремонт Т _{ТР}	
		Т _{Кол}	Т _{Гус}	Т _{Кол}	Т _{Гус}
1	Бульдозер ДЗ – 171.1				
2	Итого:				

Поскольку КР выполняются на специализированных ремонтных заводах, в трудоемкость работ ПТБ следует включать только ремонт несложной техники в объеме примерно 25% от общей трудоемкости КР отнести их к работам по ТР машин.

$$T_{ТР} = T_{Кол} + T_{Гус} + 0,25 \cdot T_{КР}$$

Таблица 2.8 - Распределение трудоемкости ТР по видам работ

Виды работ	Машины на п/к ходу		Машины на г/ходу	
	%	Трудоемкость	%	Трудоемкость
Постовые:				
- диагностические	4		5	
- крепежные	3		4	
- регулировочные	2		4	
- разборочно-сборочные	24		25	
Итого постовых:	33		38	
Цеховые:				
- агрегатные	21		22	
- электротехнические	6		7	
- аккумуляторные	2		1	
- топливные	5		5	
- шиномонтажные	1		-	
- шиноремонтные	1		-	
- медницкие	2		3	
- жестяницкие	1		2	
- кузнечно-рессорные	3		3	
- сварочные	3		4	
- столярные	1		1	
- станочные	17		11	
- кабино-арматурные	1		1	
- обойные	1		1	
- малярные	2		1	
Итого:	100		100	

При ремонте агрегатов и узлов: 30...33% приходится на ремонт гидросистем; 30...32% – текущий ремонт двигателя; 33...37% – ремонт агрегатов трансмиссии.

Следует иметь в виду, что определенная часть цеховых работ, тем не менее, проводится непосредственно на постах в зоне ТО и ремонта.

Таблица 2.9 - Трудоемкости постовых и цеховых работ при ТР

Виды работ	Постовые работы		Цеховые работы	
	%	Трудоемкость	%	Трудоемкость
Контрольно-диагностические, регулировочные	100		-	
Крепежные	100		-	
Разборочно-сборочные	100		-	
Агрегатные	20		80	

Электротехнические	30	70
Шинные	25	75
Слесарно-механические	-	100
Аккумуляторные	10	90
Столярные и обойные	50	50
Сварочные, жестяники	50	50
Кузнечно-рессорные	-	100
Кабинно-арматурные	35	65
Итого:		

2.2. Расчет объекта проектирования.

2.2.1. *Производственная программа объекта проектирования.* После расчета производственных программ и определения годовых объемов работ по всем структурам ПТБ определяем производственную программу объекта проектирования.

Из заполненных выше таблиц 2.5 – 2.10 делаем выборку трудоемкостей данного вида работ (исходя из задания).

Трудоемкость ТО дорожных машин $T_{ТО}$ чел-час (Табл. 2.5 и 2.6)

Трудоемкость ТР дорожных машин $T_{ТР}$ чел-час (Табл. 2.7 – 2.10)

Полученные итоговые значения трудоемкости работ производственной программы в трудовом её выражении на проектируемом объекте используются в дальнейших расчетах.

2.2.2. *Расчет численности производственных рабочих, ИТР и составление штатной ведомости.* Число производственных рабочих для участков и отделений определяют по годовой трудоемкости работ, а для зон ТО и ремонта по числу постов с учетом среднего числа одновременно работающих исполнителей.

При расчете численности рабочих различают технологически необходимое и штатное количество производственных рабочих.

Технологически необходимое (явочное) количество рабочих определяют по формуле:

$$P_{яв} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{н.р.} \cdot K_{П}},$$

где, $T_{уч}$ – годовая трудоемкость работ, выполняемых на участке, отделении в зоне ТО и ремонта (чел-час);

$\Phi_{н.р.}$ – номинальный фонд времени рабочего места.

$$\Phi_{н.р.} = (D_k - D_v - D_{пр}) T_{см}$$

D_k – число календарных дней в году;

D_v – число выходных дней в году (104 или 52);

$D_{пр}$ – число праздничных дней в году (11);

$T_{см}$ – продолжительность рабочей смены.

$K_{П}$ – коэффициент выполнения норм выработки (1,05...1,3).

Штатное (списочное) количество производственных рабочих определяется по формуле:

$$P_{шт} = \frac{T_{уч}}{\Phi_{д.р.} \cdot K_{П}},$$

где, $\Phi_{д.р.}$ – действительный годовой фонд времени рабочего.

$$\Phi_{д.р.} = (D_k - D_v - D_{пр} - D_{от} - D_{ув}) T_{см}$$

$D_{от}$ – число дней отпуска для данной специальности рабочего (24);

$D_{пр}$ – число дней невыхода на работу по уважительным причинам (по болезни, в командировке, и т.д.)(6...8);

Число вспомогательных рабочих, занятых обслуживанием основного производства составляет 25-30% от производственных рабочих:

Число инженерно-технических работников (ИТР), осуществляющих техническое руководство производственными процессами (мастера, технологи и т.п.) составляет 10-15% от производственных и вспомогательных рабочих:

Число младшего обслуживающего персонала составляет 2-3% от производственных и вспомогательных рабочих:

После расчета, списочный состав производственных рабочих распределяем по разрядам в зависимости от работ выполняемых на участке и квалификацией тарифно – квалификационного справочника.

Например:

Исходя из сложности операций, выполняемых на участке по ремонту двигателей принимаем на участок 4^х производственных рабочих слесарями 4-го разряда, 8^х производственных рабочих слесарями 3-го разряда и 4^х производственных рабочих слесарями 2-го разряда.

Все данные заносим в штатную ведомость личного состава участка, в виде таблицы 2.11

Таблица 2.11 – Личный состав участка

Наименование участка	Профессия	Количество рабочих							
		По сменам			По разряду				
		Всего	Первая	Вторая	2	3	4	5	6
Участок ремонта двигателей	Производственные рабочие	14	7	7	2	8	4		
	Вспомогательные рабочие	2	1	1	2				
	Итого	16	8	8	4	8	4		
	ИТР	1							

2.2.3. Расчет количества постов, рабочих мест и основного оборудования.

Количество постов ТО и текущего ремонта.

$$M_{ТО,Р} = \frac{T_{зоны}}{\Phi_{рм} \cdot P_{ср} \cdot n \cdot \eta},$$

где, $M_{ТО,Р}$ - число постов для ТО и текущего ремонта дорожных машин.

$T_{зоны}$ - трудоемкость работ по ТО и текущему ремонту дорожных машин, выполняемых в зоне ТО и ремонта стационарной мастерской.

$\Phi_{рм.}$ - действительный годовой фонд времени рабочего места.

$P_{ср}$ - среднее число рабочих приходящихся на один пост (2–4 чел).

η - коэффициент использования рабочего поста (0,85-0,9).

n – число смен в сутки.

Рабочий пост может включать в себя одно или несколько рабочих мест. Численность работающих на посту определяется технологией работ, габаритными размерами машин и обустройством поста.

Обычно на одном посту работает: при ЕО 1–2 чел, при ТО – 1 2–3 чел, при ТО – 2 и СО 2–4 чел, при ТО – 3 и плановом ремонте 3–4 чел.

Количество передвижных мастерских для ТО и Р машин.

$$X_{\text{ПМ}} = \frac{T_{\text{ПМ}}}{\Phi_{\text{ПМ}} \cdot m_{\text{ПМ}} \cdot K_{\text{ПМ}}},$$

где, $X_{\text{ПМ}}$ - количество передвижных средств для ТО и ТР или диагностирования дорожных машин.

$T_{\text{ПМ}}$ - трудоемкость работ, планируемая для передвижных средств, зависит от назначения и характера работ, выполняемых передвижными средствами.

Для мастерских производящих ТО – см пункт 2.5.1;

Для диагностических средств сумма 3% трудоемкостей ТР и 15% трудоемкости ТО.

$\Phi_{\text{ПМ}}$ - годовой фонд времени передвижной мастерской (зависит от принятого режима работы передвижных средств).

$m_{\text{ПМ}}$ - количество рабочих в мастерской (2 – для диагностики, в остальных случаях 3 – 5 чел).

$K_{\text{ПМ}}$ - коэфф. использования передвижной мастерской (0,65-0,8).

2.2.4. Расчет и подбор оборудования, оснастки.

Комплект оборудования подбирается по данным технологического процесса из условий обеспечения комплекса технологических операций и экономической эффективности. Так же без расчета, исходя из количества рабочих на зоне и организации рабочих мест, определяется количество единиц производственного инвентаря (верстаков, стеллажей и пр.).

Технологическое оборудование подразделяется на:

- основное, которое определяется расчетом или подбором;
- комплектное определяемое по количеству рабочих различных специальностей;
- подъемно – транспортное определяемое способом производства.

Количество оборудования рассчитывают обычно по трудоемкости работ.

$$P_o = \frac{T_o}{\Phi_{\text{н.р.}} \cdot n \cdot \eta_t} \cdot \varphi_o,$$

где, T_o – годовой объем по данному виду работ;

$\Phi_{\text{н.р.}}$ – фонд времени рабочего места при односменной работе, ч.;

n – число рабочих смен в сутки;

η_t – уровень использования оборудования по времени (обычно

$\eta_t = 0,7 \dots 0,9$);

φ_o – уровень неравномерности потребности в оборудовании (обычно $\varphi_o = 1,2 \dots 1,4$)

Для механических участков рассчитанное количество распределяют по видам, пользуясь следующим процентным отношением:

Токарные - 40...50%

Сверлильные - 10...15%

Фрезерные - 10...12%

Строгальные - 8...10%

Расточные - 8...10%

Шлифовальные - 10...15%

Полученное число станков распределяется по маркам. Количество заточных станков обычно составляет не менее 2% от общего числа станков.

Рассчитанное и подобранное оборудование сводят в ведомость технологического оборудования.

Ведомость технологического оборудования на объекте проектирования

Таблица 2.12 - Ведомость технологического оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Шифр или марка	Число шт.	Габарит размеры, мм.	Занимаемая площадь.		Установл. мощность, кВт	Примечание.
					Ед. обор. м ²	Всего м ²		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1	Горизонтально-расточной станок	ОР-14592	1	2345x800	1,876	1,876	4,1	
2								

Таблица 2.13 - Ведомость технологической оснастки на объекте проектирования

№ п/п	Наименование оснастки	Количество	Краткая характеристика
1	2	3	4
	<u>Технологическая оснастка</u>		
1	Ванна для мойки деталей	1	500x1000
	<u>Организационная оснастка</u>		
9	Верстак слесарный	2	ОРГ1468-01-060А 1200x800

2.2.5. Расчет площадей производственных отделений.

Площади зон ТО и ремонта S_3 ориентировочно рассчитывают по числу машино-мест (постов) Π_3 находящихся в зоне, с учетом площади, занимаемой машиной в плане S_M , и площади рабочих мест f_m , а также в зависимости от расположения постов и наличия проездов.

При расположении тупиковых параллельных постов один ряд без проезда:

$$S_3 = \Pi_3 \cdot (S_M + f_M), \text{ м}^2$$

Площадь рабочих мест, организуемых для одного рабочего поста, обычно составляет 40...80 м² (для крупногабаритных машин больше).

При наличии общего проезда площадь зоны

$$S_3 = \Pi_3 \cdot S_M \cdot k_{пл}, \text{ м}^2$$

где, $k_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки постов (в зависимости от габаритных размеров машин, числа и расположения постов $k_{пл} = 5...7$, а для поточных линий $k_{пл} = 4...4,5$).

Если в зонах ТО и ремонта предусматривается установка оборудования вне рабочих постов,

$$S_3 = k_{пл} \cdot (\Pi_3 \cdot S_M + S_0), \text{ м}^2$$

где, S_0 – суммарная площадь, занятая оборудованием, находящимися в зоне вне рабочих постов.

Площади производственных помещений рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием:

$$S_{уч} = k_{пл} S_0, \text{ м}^2$$

где, $k_{пл}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования, учитывающий рабочие проходы и проезды в отделении, участке.

S_0 – суммарная площадь установленного оборудования в плане.

Допускается рассчитывать площадь отделения по числу работающих в наиболее нагруженную смену

$$S_{уч} = f_1 + f_2 \cdot (N_p - 1), \text{ м}^2$$

где, f_1 и f_2 – удельные площади, приходящиеся соответственно на первого и каждого последующего рабочего, м^2 ;

N_p – число работающих в данном отделении в наиболее нагруженную смену.

Удельные площади f_1 отделений, где предусматривается один работающий, могут быть увеличены для смешанного парка машин в 1,2...1,5 раза.

Удельные площади и коэффициенты плотности расстановки оборудования в отдельных предприятиях даны в табл 5.1. Приложения 5.

Окончательно площади зон и участков определяются графическим методом с учетом сетки колон.

2.2.6. Объемно – планировочные решения и строительные требования.

В зависимости от конструкции производственные здания могут быть бескаркасные, с неполным каркасом и каркасные.

В зданиях с железобетонным каркасом пролеты могут быть 6, 12, 18 и 24 м (реже 9 м), а со смешанным каркасом – 30 и 36 м.

Шаг колон и строительных конструкций принимается 6 или 12 м.

Высота до низа строительных конструкций (с кратностью 0,6 м) – 3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 7,2 и т.д.

Габариты здания (помещения) зоны, участка или отделения окончательно определяем исходя из расчетной площади с корректированием длины и ширины, чтобы они были кратными, принятому шагу колон.

$$L_3 = \frac{F_{\text{уч}}}{B_{\text{уч}}}, \text{ м}$$

где, $F_{\text{уч}}$ – площадь зоны, участка, отделения, м^2 .

$B_{\text{уч}}$ – ширина зоны, участка, отделения, м.

Длина зоны или участка не кратной 3 или 6 м, т.к. разрешается установка перегородок не по колоннам.

Затем определяем откорректированную площадь зоны или участка:

$$F_{\text{уч}} = B_{\text{уч}} \times L_{\text{уч}}$$

В пояснительной записке указывают:

Толщину стен (кирпичные 510; 380 мм, каркасные (панели) 300; 240; 200 мм);

Толщину перегородок (из кирпича 380; 250; 120 мм, из ж/б панелей 70...120 мм);

Размеры колон принимаются 600х600 мм.

Число ворот, их размеры и размещение зависит от особенностей технологического процесса.

Обычные размеры ворот для пропуска дорожных машин – 3х3; 3,6х3; 4х4,2; 4,2х4,2; 4,8х5,4 м.

Высота и ширина проема ворот должна быть соответственно на 0,2 и 0,6 м больше габаритных размеров машины.

Ширину и высоту дверей (ширина дверных проемов – 1,0; 1,5; 2,0 и 2,4 м, высота 1,8...2,4 м.

Ширину и высоту окон (ширина 1,5; 2,0; 3,0; 4,0 м, высота окна должна быть кратная 0,6 определяется по расчету и может быть 1,2; 1,8; 2,4; 3,0; 3,6; 4,2; 4,8 м);

Высоту помещения (для участков – 3,6 – 4,2 м, для зон – 8 – 12 м);

Материал полов.

Пол рекомендуется:

- в зоне ТО и ремонта – цементный на бетонном основании;
- на слесарно – механическом участке – деревянный торцевой;
- на медницко – радиаторном, сварочном участках – из керамических плит или цементный на бетонном основании;

- на участке ремонта топливной аппаратуры, гидроаппаратуры – из торцевой плитки, деревянный или из керамической плит.

Планировка помещения разрабатывается на основе данных о расчетных площадях и составе оборудования.

Посты в зонах ТО и ремонта размещаются так чтобы избежать маневрирования в зонах, обеспечить удобное перемещение оборудования около машин и между самими постами.

Расстояние между осями постов должно быть не менее 5 м.

Ширина проезда в зоне с параллельно расположенными напольными постами при угле расстановки 90^0 определяется соотношением $Ш=1,2L_M$, где L_M – длина машины

Расстояние между стенами и строительными конструкциями должно составлять 500...800 мм. Допустимые расстояния при размещении оборудования приведены в табл.6.1 и 6.2 Приложения 6.

Слесарные верстаки можно устанавливать вплотную друг к другу боковыми или задними сторонами и располагать вдоль стены или перпендикулярно к ней.

2.2.6. Организация технологического процесса на объекте проектирования.

В данном разделе необходимо описать общий технологический процесс на объекте проектирования. При описании процесса необходимо указать, откуда и как доставляются машины, агрегаты на участок, зону, работы, выполняемые на участке, последовательность выполнения операций, с указанием оборудования, стендов на которых выполняются необходимые работы.

Следует дать описание, какие параметры проверяются у машин, агрегатов, узлов или приборов на соответствующем оборудовании, и какие работы по техническому обслуживанию и ремонту выполняются на данном участке, если полученные параметры не соответствуют техническим условиям.

В технологическом процессе необходимо дать также сведения о контроле качества выполнения работ на участке, в зоне или в отделении.

2.3 Технологические карты на выполняемые работы.

Для наиболее рациональной организации работ по ТО, ремонту и диагностированию дорожных машин, их агрегатов и систем составляются различные технологические карты.

В дипломных проектах технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО и ремонта (постовая карта),
- один из постов диагностики (карта диагностирования),
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования,
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта),
- операции, выполняемые одним или бригадой рабочих.

В зависимости от темы дипломного проекта студент составляет соответствующие технологические карты и помещает их в пояснительной записке на листах формата А4 или на листе графической части формата А1.

Постовые карты. Выполняются по видам обслуживания (ЕО, ТО – 1, ТО – 2, ТО – 3), а внутри вида обслуживания – по элементам.

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

по элементам – регулировка теплового зазора клапанов ГРМ ; монтаж тормозных колодок и др.

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

Операционные карты. Состоят из нескольких переходов, приемов и представляет собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции ТО, ремонта, диагностирования.

Операционная карта составляется на основные регулировочные, контрольно – диагностические, демонтажно – монтажные, разборочно – сборочные и другие работы, выполняемые на постах зон ТО, ремонта диагностирования или в цехах (отделениях).

Операции, на которые должны быть составлены карты, устанавливаются в задании или этот вопрос согласовывается с руководителем проекта.

Маршрутная карта. Отражают последовательность операций по ремонту агрегата или механизма дорожной машины в одном из подразделений ТР.

Формулировка операций и переходов должна указываться в строгой технологической последовательности, кратко в повелительном наклонении, например: «Установить двигатель...», «Отвернуть гайку...»

Кроме того 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 других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

Эскизы к технологическим картам. Необходимые эскизы, поясняющие последовательность выполнения операций и переходов, выполняются аккуратно, от руки, карандашом на отдельных листах записки (формат А4) и вкладываются после технологической карты или выносятся на лист графической части проекта (формат А1)

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки при описании операции или технологического перехода в текстовой части технологической карты. Эскиз может быть представлен в изометрии, в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, в виде схемы, иллюстрирующей последовательность операций, например при проведении разборочно – сборочных работ.

Приспособления и инструмент, применяемый при проведении работ, показывают в рабочем положении, соответствующем окончанию операции.

Правила оформления технологических карт приводятся в разделе «Оформление графической части» данного пособия.

Пример по заполнению и оформлению операционной карты и карт эскизов приводится в Приложении 11.

Раздел 3. Организационная часть

3.1 Охрана труда на объекте проектирования.

В проекте необходимо предусмотреть обеспечение на объекте проектирования условий труда, способствующих росту его производительности и безопасности в соответствии с действующими государственными нормами, трудовым законодательством и основными требованиями научной организации труда. Условия труда – это совокупность факторов производственной среды, оказывающие влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

3.1.1 Опасные и вредные производственные факторы на объекте проектирования.

Необходимо указать совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда:

- физические (подвижные машины и механизмы, подвижные части оборудования, запыленность, загазованность, повышенная и пониженная температура, шум, вибрация, влажность воздуха, недостаток освещения и др.);

- химические (токсические, раздражающие, канцерогенные и др.);

- биологические (патогенные микроорганизмы – бактерии, вирусы грибы; микроорганизмы – растения, животные);
- психофизиологические (физические и нервно – психические перегрузки человека).

3.1.2 Санитарно-гигиенические мероприятия.

Под санитарно-гигиеническими условиями труда понимается совокупность факторов воздействия на организм человека производственных условий. Проектирование оптимальных санитарно-гигиенических условий труда на участке направлено на обеспечение защиты организма рабочего от неблагоприятного воздействия окружающей среды, создание высокой работоспособности, повышению эффективности труда. Оптимальные и допустимые параметры по санитарно-гигиеническим факторам регламентируются СН – 245 – 86.

Студент, в данном разделе, проводит соответствующие расчёты, доказывающие выполнение указанных ниже норм.

Таблица 3.1 - Санитарные нормы размеров производственных помещений

№ п/п	Параметры	Минимально допустимое значение
1	Объём на 1 работающего в производственных помещениях	15 м ³ / чел
2	Площадь на 1 работающего в производственных помещениях	4,5 м ² / чел
3	Высота производственных помещений	3,2 м

Метеорологические условия определяются величинами температуры и влажности воздуха, скорости его движения. Помещения должны быть оборудованы вентиляцией, отоплением в соответствии со СНиП 11-33-75 и ГОСТ 12.1.005-86

Таблица 3.2 - Норма температур и влажности в рабочей зоне

Холодный и переходный период года (температура ниже +10 ⁰ С)				Тёплый период года (температура выше +10 ⁰ С)			
Температура воздуха ° С		Относительная влажность, %		Температура воздуха, ° С		Относительная влажность, %	
Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая
17 - 19	15 – 20	60 - 30	Не более 75	20 - 23	23	60 - 30	60 - 30

3.1.3 Условия освещённости.

В производственных помещениях используются искусственное и естественное освещение. Естественное освещение обеспечивается устройством окон (боковое освещение). Искусственное освещение обеспечивается устройством ламп и светильников.

Расчёт естественного освещения.

Расчёт естественного освещения заключается в определении площади световых проёмов при боковом освещении, и количества окон:

$$F_{с.п} = F_{уч} \cdot \alpha, \text{ м}^2$$

где, $F_{уч}$ – площадь участка, зоны,

α - световой коэффициент (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Световой коэффициент

Участок	α	Участок	α
1. Сварочный, комплекс- товочный, кузнечный	0,20-0,25	4. Ремонт топливной аппаратуры	0,3-0,35
2. Наружной мойки, раз- борочный, моечный	0,25	5. Дефектовочный, ремонт электро- оборудования, медницко- жестяницкий, слесарно-механический, окрасочный, испытательный	0,25-0,35
3. Моторный, сборочный, агрегатный	0,25-0,3		

После этого определяют необходимое количество окон на участке.

Расчет числа окон ведется по формуле:

Количество окон:

$$n = \frac{F_{с.п}}{F_{ок}}, \text{ ед.}$$

где, $F_{ок}$ – площадь одного окна, м².

$$F_{ок} = b \times h$$

где b - ширина окна (1,5; 2,0; 3,0 или 4,0 м).

h - высота окна, м

$$h = H - (h_{под} + h_{над})$$

где, H - высота здания.

Согласно типовым проектам предприятий $H = 3,6; 4,2; 4,8$ м и т.д.

$h_{под}$ - расстояние от пола до подоконника, м ($h_{под} = 0,8 \dots 1,2$ м)

$h_{над}$ - расстояние от потолка до окна, м ($h_{над} = 0,3 \dots 0,5$ м)

Высота окна должна быть кратной 0,6.

Расчёт искусственного освещения.

При освещении промышленных зданий используется как общее, так и комбинированное искусственное освещение.

Общее освещение предназначено для освещения всего помещения, поэтому светильники общего освещения обычно равномерно размещают под потолком помещения.

При необходимости дополнительного освещения отдельных рабочих мест прибегают к устройству местного освещения, которое осуществляется установкой светильников непосредственно над рабочим местом.

В проекте производится ориентировочный (упрощенный) расчет общего рабочего освещения. Расчет заключается в определении числа и мощности источников света.

Расчет следует вести в такой последовательности:

1. Выбираем значение освещенности E (лк) и систему освещения в зависимости от характера работ в отделении, на участке или в зоне. (см. Приложение 7).

2. Определить удельную мощность осветительной установки.

Удельная мощность зависит от нормируемой освещенности площади помещения, высоты подвеса, коэффициентов отражения потолка, стен и коэффициентов запаса. Примерное значение удельной мощности (коэффициентов запаса - 1,5; коэффициентов отражения потолка 50% и стен 30%) приведены в Приложении 11. (при использовании ламп накаливания значения удельной мощности увеличивается на 10...20%).

3. Определение единовременной мощности светильников:

$$P_{осв} = R \cdot F_{уч}, \text{ Вт}$$

где, R – удельная мощность осветительной установки, Вт/м².

$F_{уч}$ – площадь пола участка, м²

4. Выбирается мощность одной лампы.

СниП II-4-79 предусматривает преимущественное использование газоразрядных источников света. Использовать лампы накаливания допускается только, если невозможно или технико – экономически нецелесообразно применять газоразрядные источники света.

Люминесцентные лампы: 30; 40; 65; 80 Вт

Лампы накаливания: 75; 100; 150; 200; 300; 500; 750; 1000; 1500 Вт.

5. Производим расчет числа ламп:

$$n = \frac{P_{\text{осв}}}{P_{\text{лампы}}}, \text{ ед.}$$

где, $P_{\text{лампы}}$ – мощность одной лампы.

Высота установки ламп выбирается в зависимости от высоты помещения, наличия подъёмно-транспортного оборудования.

6. Определяем расход электроэнергии на освещение:

$$W_{\Gamma} = P_{\text{осв}} \cdot Q, \text{ кВт}$$

где, Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, в зависимости от географической широты, (таблица 3.4).

Таблица 3.4 - Продолжительность работы электрического освещения в течение года, в зависимости от географической широты

Географическая широта в градусах	Время работы освещения, час	
	В одну смену	В две смены
40	650	2300
50	800	2500
60	850	2500

3.1.4 Расчет вентиляции.

Расчет естественной вентиляции.

Расчет естественной вентиляции сводится к определению необходимой площади форточек и фрамуг. По нормам промышленного строительства все помещения должны иметь сквозное естественное проветривание. Площадь сечения фрамуг или форточек должна быть в размере 2-4% от площади пола:

$$F_{\Phi} = F_{\text{уч}} \cdot \alpha, \text{ м}^2$$

где, α - коэффициент (должен быть в пределах $\alpha = 0,02 \dots 0,04$).

Необходимую площадь необходимо сравнить с существующей и дать рекомендации об улучшении вентиляции.

Расчет искусственной вентиляции.

При проектировании вентиляции необходимо определить необходимую кратность обмена воздуха на объекте проектирования, вид вентиляции (приточно – вытяжная, искусственная, естественная).

Механическую вентиляцию используют при объеме помещения менее 40 м³ на одного работающего, а в остальных случаях может предусматриваться только естественная вентиляция.

При расчете вентиляции в цехах и на участках определяют необходимый воздухообмен, исходя из коэффициента кратности.

$$Q = V \cdot K, \text{ м}^3/\text{ч}$$

где, V – объем помещения участка, м³.

K – кратность обмена воздуха для помещения, ч⁻¹. Для каждого подразделения кратность обмена различна и подбирается по таблицам СНИП. Для цехов (участков):

- агрегатного, ремонта двигателей $K=2...3$,
- слесарно – механического $K=3...4$,
- для кузнечного, сварочного $K=5...6$,
- меднико-радиаторного $K=3,5...4$,
- топливной аппаратуры $K=3...4$,
- электротехнического $K=2...3$,
- шиномонтажного $K=2...3$,
- зона ТО и ТР, поста диагностирования $K=2...3$,
- аккумуляторного $K=6...8$.

На основании произведённых расчётов подбираем тип и модель вентилятора соответствующий по производительности (по рассчитанному воздухообмену) $\text{м}^3/\text{ч}$; развиваемое давление, $\text{кгс}/\text{м}^2$; КПД вентилятора. Табл.9.1 Приложения 9.

Рассчитываем мощность электродвигателя, потребную для привода вентилятора

$$N = \frac{K_3 H_B P_B 1000^{-6}}{3,6 \eta_B \eta_n}, \text{ кВт}$$

где, K_3 – коэффициент запаса (неучтенные потери напора), $K_3 = 1,05 - 1,5$;

H_B – подача вентилятора, равная, расчетному объему воздуха Q , $\text{м}^3/\text{ч}$;

P_B – давление, развиваемое вентилятором;

η_B – КПД вентилятора;

η_n – КПД привода, $\eta_n = 0,96$ для клиноременной передачи, для непосредственного соединения $\eta_n = 1,0$

Окончательно мощность электродвигателя:

$$N_{\Sigma} = N \cdot k_o, \text{ кВт}$$

где, k_o – коэффициент, учитывающий затраты мощности на первоначальный пуск вентилятора.

$k_o = 1,5$ при N_{Σ} менее 5 кВт;

$k_o = 1,4$ при N_{Σ} более 5 кВт;

Если в проектируемом производственном помещении предполагается вести работы с включенным двигателем, то необходимо запроектировать отвод отработавших газов при помощи гибкого шланга, который подсоединяется к глушителю. Вторым концом шланга соединяется с трубой $\varnothing 200$ мм, которая выходит наружу из помещения и поднимается вверх на 1 м выше самой высокой точки здания.

3.1.5 Отопление помещения.

Отопление производственных помещений может быть центральное, водяное или паровое. Водяное отопление обеспечивает наиболее стабильную температуру воздуха в помещении.

Количество теплоты для отопления

$$Q_O = q_O \cdot (t_B - t_H) \cdot V_3, \text{ кДж} \cdot \text{м}^3$$

где, q_O – расход тепла для отопления 1 м^3 помещения на 1°C разности внутренней и наружной температур, $q_O = 2,08$ кДж/ч;

t_B – внутренняя температура цеха, $^\circ\text{C}$;

t_H – наружная расчетная температура воздуха, $^\circ\text{C}$;

V_3 – объем здания, м^3 .

Количество теплоты, затрачиваемой на вентиляцию

$$Q_O = q_B \cdot (t_B - t_H) \cdot V_3, \text{ кДж} \cdot \text{м}^3$$

где, q_B – расход тепла на вентиляцию 1 м^3 помещения при разности внутренней и наружной температур 1°C , $q_B = 1...2$ кДж/ч.

Площадь нагревательных приборов

$$F_n = \frac{Q_n}{K_n \cdot (t_n - t_B)}, \text{ м}^2$$

где, Q_B – расход теплоты на отопление и вентиляцию помещения, кДж/ч;

t_n – средняя расчетная температура теплоносителя (вода 80⁰С, пар низкого давления - 100⁰С, пар при давлении 1,2 атм - 104⁰С);

K_n – коэффициент, для нагревательных приборов из чугуна при разности температур 60...70⁰С, $K_n=30$ кДж/(м² ч К), для стальных труб при той же разнице, $K_n=40$ кДж/(м² ч К).

3.2 Общие требования технической эстетики.

Цель технической эстетики – создать благоприятную внешнюю обстановку, способствующую безопасности труда, повышению качества работ, хорошему настроению работающих.

Необходимо предложить мероприятия по технической эстетике: архитектурно-художественное оформление рабочего места, цветовое решение оборудования, транспортных средств, коммуникаций, стен и потолка помещения участка(зоны), предлагаемые элементы наглядной агитации (плакаты, доска почёта, доска объявлений и т.д.).

3.3 Безопасные условия труда на объекте проектирования.

Обязательные инструктажи по технике безопасности на объекте проектирования и их проведение.

Требования безопасности, предъявляемые к проектируемому помещению.

Техника безопасности при выполнении работ на объекте проектирования. Обеспечение безопасности при использовании оборудования, стендов, инструмента.

Требования безопасности, предъявляемые к грузоподъемному оборудованию: кран – балкам, тельферам, подъемникам, канавным домкратам и др.

3.4 Противопожарные мероприятия.

Пожар на предприятии наносит большой материальный ущерб и очень часто сопровождается несчастными случаями. Основными причинами возникновения пожаров в мастерских ТО и ремонта дорожных машин являются: неправильное устройство термических печей и котельных топок, неисправность отопительных приборов, неисправность электрооборудования и освещения и неправильная их эксплуатация, статическое электричество, отсутствие молниеотводов, неосторожное обращение с огнем, неудовлетворительный надзор за пожарным инвентарем и первичными средствами пожаротушения.

Необходимо разработать противопожарные мероприятия на объекте проектирования:

- классификация помещения по пожарной и взрывопожарной опасности
- задачи и общие меры пожарной профилактики (инструктажи по пожарной безопасности и др.),
- средства пожарной сигнализации и связи
- способы и средства тушения пожара (пожарные краны, ящики с песком, огнетушители, пожарные щиты и др.)
- эвакуация, людей, оборудования, машин при пожаре.

Все виды производства в зависимости от пожарной и взрывной опасности подразделяются на 5 категорий, обозначаемых А, Б, В, Г, Д. Применительно к мастерским ТО и ремонта дорожных машин к этим категориям относятся следующие помещения технологических процессов:

категория А – ацетиленовая, газогенераторная, зарядная АКБ;

категория Б – окрасочный, краскозаготовительный, склад ТСМ;

категория В – помещения для хранения машин, шиномонтажное, зона ТО и ремонта машин, участки диагностирования машин, вулканизации.

категория Г- кузнечно-рессорное, медницко-радиаторное, сварочное, обкатки и испытания двигателей;

категория Д – посты мойки машин, слесарно-механический, агрегатный, электротехнический, отделение топливной аппаратуры, жестяницкое отделение, отделение ремонта аккумуляторных батарей, гальванический цех.

Производства А и Б должны размещаться в зданиях I и II степени огнестойкости. Производства В, Г, Д могут быть размещены в зданиях I, II, III, IV, V степени огнестойкости.

Противопожарный инвентарь для зон ТО и ремонта дорожных машин и других отделений и участков в соответствии с действующими нормативами

Раздел 4. Конструкторская часть

Конструкторская часть к проекту должна соответствовать теме проекта, и связана с разрабатываемым технологическим процессом, чтобы отдельные части проекта представляли собой единый законченный комплекс.

В качестве конструкторской части к проекту могут быть представлены различного рода несложные устройства и приспособления с ручным, электрическим, пневматическими или комбинированным приводом, предназначенным для демонтажно-монтажных, разборочно-сборочных, крепёжных, контрольно-диагностических, регулировочных, смазочных, доправочных, промывочных, шинных, окрасочных, очистительных и других работах.

Это могут быть съёмники, шпилько- и гайковёрты, приспособления для контроля: прогиба ремней, свободного хода педалей и другие.

4.1. Назначение проектируемой конструкции.

В подразделе необходимо указать:

- назначение приспособления, для выполнения каких работ оно предназначено,
- требования, предъявляемые к приспособлению,

Выполнение работ до внедрения приспособления. Провести анализ существующих аналогичных конструкций, их недостатки.

4.2. Общее устройство и работа приспособления.

Описать общее устройство и взаимодействие деталей предлагаемого приспособления (со ссылками на нумерацию деталей по спецификации на сборочный чертеж), особенности обработки и сборки узлов приспособления.

Порядок и особенности работы с проектируемым приспособлением, безопасные приемы работы.

Сделать выводы о полезности, достоинствах и особенностях конструкции, дать прочие пояснения (при необходимости).

4.3. Кинематический расчет и расчеты на прочность ответственных деталей.

Для определения необходимых размеров приспособления и его составных частей выполнить соответствующие кинематические расчеты.

Для наиболее нагруженных деталей выполнить расчеты на прочность (на сжатие, растяжение, срез, смятие, изгиб и т. д.).

4.4 Меры по обеспечению безопасности труда при работе с внедряемой в проекте конструкцией.

В данном пункте студенту необходимо указать основные требования ТБ при работе с конструкцией:

Предполагается следующая последовательность ответа:

- проведение дополнительного инструктажа по ТБ, допуск к работе
- подготовка приспособления к работе, проверка его технического состояния
- требования ТБ при работе с конструкцией
- применяемые средства индивидуальной защиты
- освидетельствование исправности конструкции.

1.1 Годовые фонды рабочего времени машины

Таблица 1.1 - Годовые фонды рабочего времени машины

Наименование машин	Рабочие дни в году.					
	Температурные зоны					
	I	II	III	IV	V	VI
Автогрейдеры	181	134	127	116	105	98
Бульдозеры	211	209	208	206	203	187
Скреперы	178	132	126	115	104	96
Погрузчики	213	210	209	207	202	189
Экскаваторы с ковшем емкостью 0,25 м ³	162	118	113	101	92	86
Экскаваторы на пневмоколесном ходу с объемом ковша 0,4 – 0,5 м ³	204	201	200	197	193	177
Экскаваторы на гусеничном ходу с объемом ковша 0,5-0,65 м ³	210	207	207	205	200	185
Автомобильные краны грузоподъемностью до 10 т.	207	204	204	200	196	180
Автомобильные краны грузоподъемностью свыше 10 т.	212	210	209	206	202	188
Краны на пневмоколесном ходу	213	211	210	207	203	188
Краны на гусеничном ходу	210	208	207	205	200	186
Катки	187	126	119	115	88	75
Асфальтоукладчик	187	153	126	119	115	88

а. Температурные зоны

II. – жаркий, сухой;

III. – умеренно теплый, влажный, теплый влажный (республики Северного Кавказа; Ставропольский и Краснодарский кр.; Ростовская и Калининградская обл.);

IV. – умеренный (остальные районы РФ);

V. – умеренно холодный (Башкортостан; Курганская, Свердловская, Челябинская обл.);

VI. – холодный (Бурятия, Карелия, Коми; Алтайский, Красноярский, Приморский и Хабаровский кр.; Амурская, Архангельская, Иркутская, Камчатская, Кемеровская, Мурманская, Новосибирская, Омская, Сахалинская, Томская, Тюменская и Читинская обл.);

VII. – очень холодный (Якутия, Магаданская обл.).

В основу расчета положена двухсменная работа машин продолжительностью смены 8,0 часов.

Показатель рабочего времени машины включает в себя продолжительность выполнения технологических процессов, нахождения в перебазировке, техническом обслуживании, ремонтах.

1.3. Коэффициенты корректировки, учитывающие состав парка - K_1

Таблица 1.2 - Коэффициенты корректировки, учитывающие состав парка - K_1

Показатели	Число машин в парке, K_1						Для природно-климатических условий K_2
	Смешанный парк			Специализированный парк			
	До 100	100-200	Свыше 200	До 100	100-200	Свыше 200	
Трудоемкость	1,05	1,0	0,95	1,0	0,95	0,85	
Продолжительность	1,05	1,0	0,95	1,0	0,95	0,85	

1.4. Коэффициенты корректировки, учитывающие природно – климатические условия - K_2

Центральная природно – климатическая зона умеренного климата – $K_2 = 1,0$
 Зона умеренно теплого, влажного и умеренно холодного климата – $K_2 = 1,05$ Зона жаркого и холодного климата – $K_2 = 1,1$

2.1 Распределение трудоемкости работ (в процентах) при выполнении ремонта дорожно – строительных машин, %

Для целей проектирования примерное распределение трудоемкости ремонта машин можно принять из таблицы 2.1.

Таблица 2.1 - Примерное распределение трудоемкости ремонта машин

Виды работ	Экскаватор	Автогрейдер	Каток мотор- ный	Трактор, буль- дозер	Автомобиль (самосвал)	Кран, погруз- чик	Скрепер
Контрольно регулирующие	3...4	3...4	2...4	3...5	2,5...4	3...4	3...4
Крепежные	4...5	3	3...5	3...4	3...4	4...5	3
Разборочно – сборочные	25...34	31...36	26...34	27...34	32...38	25...34	31...36
Агрегатные	22...27	21...25	21...30	22...25	20...30	22...27	21...25
Электротехнические	5...8	6...8	5...8	6...8	4...6	5...8	6...8
Топливные	3...5	3...5	3...5	3...4	3...5	3...5	3...5
Шинные	0...2	1...2	0...2	0...2	2...4	0...2	1...2
Слесарно - механические	12...15	12...14	11...14	11...4	9...12	12...15	12...14
Аккумуляторные	1...2	1...2	1...2	1...2	0,5...1	1...2	1...2
Медницкие	2...3	1...2	2...3	1...2	2...3	2...3	1...2
Жестяницкие	1...2	1...2	1...2	0,5...1	1...2	1...2	1...2
Сварочные	3...5	3...5	2...4	4...6	2...3	3...5	3...5
Кабино – арматурные	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1
Кузнечно – рессорные	2...4	2...4	1...3	2...3	3...4	2...4	2...4
Столярные	0...1	0...1	0...1	0...1	0,5...2,5	0...1	0...1
Обойные	0,5...1	0,5...1	0,5...1	0,5...1	1...2	0,5...1	0,5...1
Малярные	1...3	1...2	1...3	1...2	2...4	1...3	1...2

Примечание. Суммарная трудоемкость по каждому типу машин должна составлять 100%

При выполнении контрольно – регулировочных работ 25% – это диагностические работы.

При ремонте агрегатов и узлов:

30...33% приходится на ремонт гидросистем;

30% – текущий ремонт двигателя;

33...37% – ремонт агрегатов трансмиссии.

2.2 Примерное распределение трудоемкости постовых и цеховых работ текущего ремонта, %

Таблица 2.2 - Распределение трудоемкости постовых и цеховых работ текущего ремонта

Виды работы	Постовые работы	Цеховые работы
Контрольно – регулировочные, диагностические	100	-
Крепежные	100	-
Разборочно – сборочные	100	-
Агрегатные	20	80
Электротехнические, топливные	30	70
Шинные	25	75
Аккумуляторные, столярные, обойные, медницкие	10	90
Кабинноарматурные	35	65
Сварочные, жестяницкие	50	50
Кузнечно – рессорные	-	100
Слесарно- механические	-	100

2.3 Распределение трудоемкости работ (в процентах) при выполнении технических обслуживаний дорожно – строительных машин, %

Для целей проектирования примерное распределение трудоемкости ТО машин можно принять из таблицы 2.3

Таблица 2.3 - Примерное распределение трудоемкости ТО машин

Виды работ	Экскаватор	Автогрейдер	Каток мотор- ный	Трактор, буль- дозер	Автомобиль (самосвал)	Кран, погруз- чик	Скрепер
ТО - 1							
Контрольно– регулировочные , диагно- стические	30...45	35...38	34...41	34...41	30...45	36...41	35...38
Крепежные	28...33	30...33	33...34	32...34	15...17	28...33	30...33
Очистительные, сма- зочно – заправочные	29...33	31...35	25...33	25...34	34...45	29...33	31...35
ТО – 2, СО							
Контрольно– регулировочные , диагно- стические	33...37	31...36	31...36	36...42	17...32	33...37	31...36
Крепежные	16...21	20...23	18...24	17...22	14...24	16...21	20...23
Очистительные, сма- зочно – заправочные	20...23	23...25	19...22	20...22	28...38	20...23	23...25
Электротехнические	5...6	4...5	5...7	5...7	6...10	5...6	4...5
Топливные	6...7	6...7	4...7	6...8	10...14	6...7	6...7
Аккумуляторные	2...4	2...4	3...5	4...5	0,5...1	2...4	2...4
Шинные	7...10	6...9	6...10	-	1...3	7...10	6...9

При укрупненных расчетах выполнение 85...95% работ по ТО – 2, СО, ТО – 3 обычно планируются на постах, а оставшиеся 5...15% – в специализированных отделениях.

Работы по ЕО и ТО – 1 выполняются на постах в полном объеме.

3.1 Удельные площади и коэффициенты плотности расстановки оборудования в отделениях предприятия

Таблица 3.1- Удельная площади и коэффициенты плотности расстановки оборудования

Вид работ выполняемых в отделении	Коэффициент плотности расстановки оборудования, k_o	Удельная площадь, m^2	
		На первого рабочего f_1	На последующего рабочего f_2
Агрегатные	3,5...4,5	30	12
Электротехнические	3...4	14	9
Топливные	3...4	14	8
Аккумуляторные	4...4,5	36	18
Шиномонтажные	4...5	25	14
Вулканизационные	3...4	18	9
Кузнечно – рессорные	4,5...5,5	26	15
Сварочные, медницкие	4...5	18	9
Жестяницкие	4...5	27	10
Слесарно – механические	3,5...4	30	12
Обойные	3...4	25	14
Деревообрабатывающие	4...5	27	10
Малярные	4...5	14	8
Комплектовочные	3...4	18	10

Удельные площади f_1 отделений, где предусматривается один работающий, могут быть увеличены для смешанного парка машин в 1,2...1,5 раза.

В случаях размещения в отделениях машин, прицепов и других крупногабаритных изделий (кузовов, кабин, рам, рабочего оборудования и т.п.) их площадь в горизонтальной проекции учитывается как оборудование, т.е. с учетом коэффициента плотности k_o .

4.1 Нормативные расстояния при размещении постов в зонах ТО и ремонта, м

Таблица 4.1 - Нормативные расстояния при размещении постов в зонах ТО и ремонта

Сторона машины	Расположенные рядом элементы	Наибольший размер машины в плане, м			Схема расположения
		До 6	До 10	Свыше 10	
Торцевая (передняя или задняя)	Торцевая сторона машины.	2	2	2	
	Стена (колонна), стационарное оборудование, проезд	1,5	2,0	2,5	
	Наружные ворота.	2	2,5	3	
Продольная	Продольная сторона машины.	2,5	3	3,5	
	Стена (колонна) стационарное оборудование.	2	2,5	3	

На постах механизированной мойки допустимые расстояния зависят от установленного оборудования. Расстояния необходимо увеличить на 0,6 м, если устраивается проход для персонала.

Для поточных линий допустимые расстояния можно уменьшить на 0,5 м.

4.2 Примерные расстояния при размещении оборудования, м

Таблица 4.2 - Примерные расстояния при размещении оборудования

Сторона оборудования	Расположенные рядом элементы	Наибольший размер оборудования в плане, м			Схема расположения
		До 1250	До 3800	Свыше 5000	
Задняя или боковая	Задняя или боковая сторона оборудования	0,8	1,0	1,2	
	Фронтальная сторона оборудования	1,0	1,2	1,5	
	Проезд	0,5	0,6	0,7	
	Стена, колонна	0,8	1,0	1,0	
Фронтальная	Фронтальная сторона оборудования	1,8	2,0	2,5	
	Проезд	1,0	1,2	1,5	
	Стена, колонна	1,2	1,5	1,5	

Допустимые расстояния при размещении оборудования не включают в себя площадок или стеллажей для хранения изделий, тары, подъемных устройств, контейнеров, оргоснастки, которые следует учитывать дополнительно.

Размеры оборудования определяются по крайним положениям движущихся частей, открывающихся дверей, постоянных ограждений.

5.1 Нормы освещенности, $E_{\text{мин}}$

Таблица 5.1 – Норма освещённости

Характеристика зрительных работ	Контраст объекта различения с фоном	Освещенность $E_{\text{мин}}$, Лк	
		Для газоразрядных ламп	Для ламп накаливания
Высокой точности (ремонт и регулировка топливной аппаратуры, электрооборудования, диагностические работы)	Средний	300	200
Средней точности (ремонт двигателей и агрегатов, станочные, медницко-жестяницкие работы)	Малый	200	100
Малой точности (осмотр, смазка, заправка, кузовные работы)	Малый (средний)	100	100

**6.1. Значение удельной мощности осветительной установки для светильников
ОД с лампами ЛБ 30 и ЛБ 40**

Таблица 6.1 - Значение удельной мощности осветительной установки

Высота подвеса светильника, м	Площадь Участка, м ²	Удельная мощность, Вт/м ²		
		E=100	E=200	E=300
2...3	.25	7,3 6	14,6 12	22
	.30	5 4,4	10	18
	.150		8,8	15
	...300			13,2
3...4	.20	9,6 8,5 7,3 5,8 4,9	19,2	
	.30		17 14,6 11,6 9,8	
	.50			
	.120			
более 4	...300			
	.35	10,4 8,2 7,9 6,6	21 18,4 15,8 13,2	
	.50	5,3	10,6	
	.80			
	.150			
	...400			

7.1. Основные параметры вентиляторов

Таблица 7.1 – Основные параметры вентиляторов

Тип вентилятора	Модель	Подача Q_v , $m^3/ч.$	Полное давление, H_v кгс/ m^2	Частота вращения, min^{-1}	кпд, Лв
Осевой	ЦАГИ-4	1800	90	1500	0,5
	ЦАГИ-5	2500	63	1000	0,55
	ЦАГИ-6	5000	100	1000	0,62
Центробежный	ЭВР-2	200	250	1500	0,35
	ЭВР-3	800	250	1000	0,45
	ЭВР-4	2000	520	1000	0,48
Центробежный	ЭВД-2	200	25	1500	0,35
		300	25		0,45
		400	25		0,48
		500	25		0,52
		600	25		0,54
		700	25		0,56
		800	23		0,5
		900	21		0,48
Центробежный	ЭВД-2	200	96	3000	0,38
		400	95		0,45
		600	94		0,50
		800	93		0,52
		1000	92		0,55
		1200	91		0,55
		1400	90		0,54
		1600	86		0,52
Центробежный	ЭВД-3	800	25	1000	0,45
		1200	27		0,52
		1600	26		0,53
		2000	25		0,43
Центробежный	ЭВД-3	1500	66	1500	0,45
		2000	68		0,50
		2500	68		0,55
		3000	65		0,50

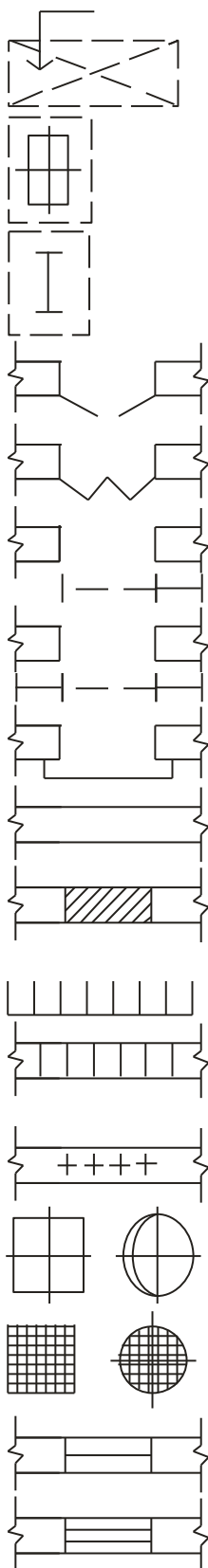
8.1. Нормы первичных средств пожаротушения, шт

Таблица 8.1 - Нормы первичных средств пожаротушения

№	Наименование помещений	Огнетушители			Ящик с песком	Бочка с водой 250 л.	Войлок кашма
		ОХП-10 ОВП-10	ОУ-5 ОУ-2	ОП-5			
1	Помещения для хранения автомобилей, стоянки (на 100 м ²)	1	0	1	1	0	1
2	Окрасочные цеха (на 100 м ²)	1	0	1	0	0	0
3	Зоны ТО и ТР (на 100 м ²)	1	0	1	1	0	0
4	Аккумуляторный	0	1	1	1	0	0
5	Сварочные и жестяницкие	1	0	1	1	0	1
6	Механический	1	0	1	1	0	0
7	Передвижная мастерская	0	1	0	0	0	1
8	Кузнечный	1	0	0	1	0	0
9	Электротехнический	1	1	0	1	0	0
10	Медницко-радиаторный	1	1	0	1	0	0
11	Топливной аппаратуры	0	1	1	0	0	1
12	Обойные цеха	1	0	1	1	1	0

9.1. Условные обозначения на чертежах

9.1.1. Строительные конструкции:



- антресоли (вентиляционные камеры и площадки).

- железобетонные столбы с фундаментом.

- металлическая колонна с фундаментом.

- распашные ворота.

- складные ворота.

- раздвижные односторонние ворота.

- раздвижные двусторонние ворота.

- подъемные ворота.

- капитальная стена.

- монтажный проём.

- сборная щитовая перегородка.

- перегородка из светопрозрачных материалов

- перегородка сетчатая













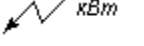
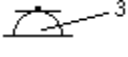
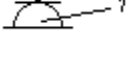

- люк

- трап




- оконный проём с одинарными переплетами

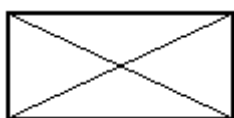
- оконный проём с двойными переплётками

9.1.2 Прочие условия обозначения на чертежах:

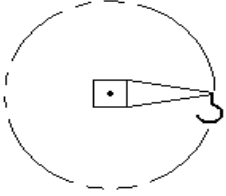
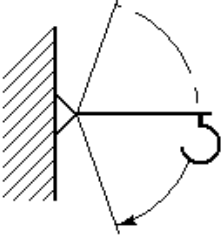
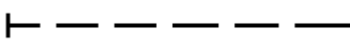
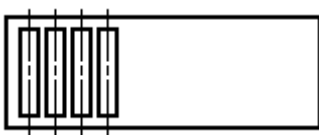
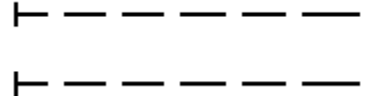
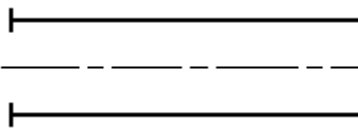
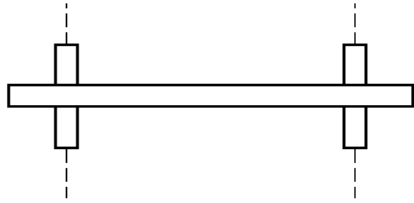
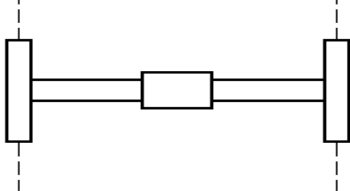
	- номер участка
	- подвод холодной воды
	- подвод холодной воды и отвод в обратную систему водоснабжения
	- подвод горячей воды
	- подвод горячей воды и отвод в обратную систему водоснабжения
	- подвод пара
	- отвод конденсата
	- подвод сжатого воздуха
	- подвод ацетилена
	- подвод кислорода
	- местный вентиляционный отсос
	- отсос выхлопных газов
	- потребитель электроэнергии
	- розетка трёхфазного переменного тока
	- розетка однофазного переменного тока
	- осветительная розетка до 36 В

9.1.3 Прочие условия обозначения на чертежах:

	- машино-место на постах обслуживания, местах хранения (с указанием передней части машины).
	- рабочее место
	- граница участка (отделения) без ограждения

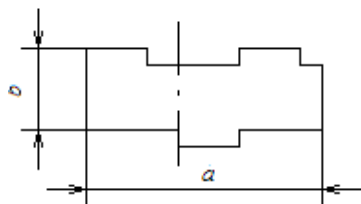


- площадка складирования деталей, узлов, агрегатов и пр.

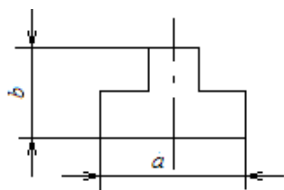
 <p>Кран на колонне консольный</p>	 <p>Кран настенный консольный</p>
 <p>Рельс ходовой для монорельсовой дороги или дорога монорельсовая</p>	 <p>Конвейер роликовый</p>
 <p>Путь подкрановый или рельсовый путь крана</p>	 <p>Путь рельсовый</p>
 <p>Кран подвесной</p>	 <p>Кран однобалочный мостовой</p>

9.1.4 Условные обозначения ремонтно-технического оборудования и оснастки на планировочных чертежах:

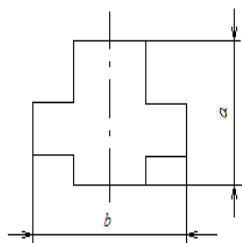
Габаритные размеры: a - длина, b - ширина.



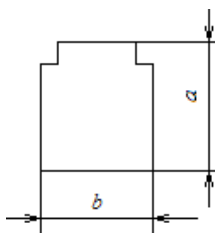
- токарный станок



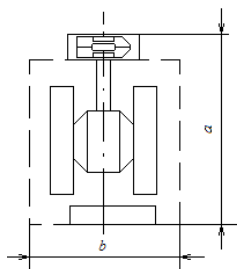
- расточной станок



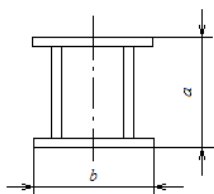
- фрезерный станок



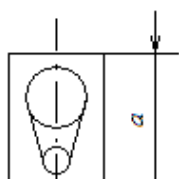
- камерная электропечь



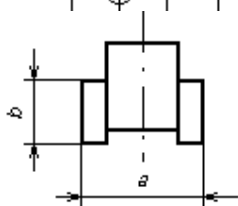
- обкатно-тормозной стенд



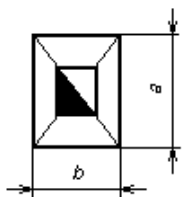
- гидравлический пресс



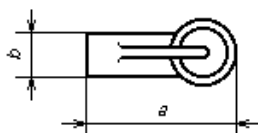
- заточной (обдирочный) станок

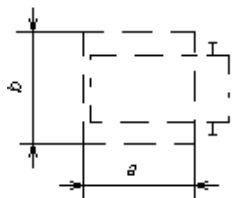


- моечная машина

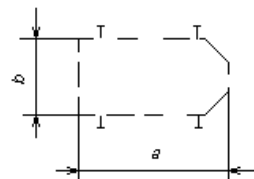


- стенд шиномонтажный

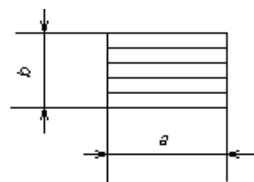




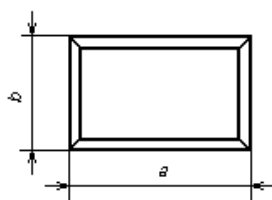
- подвижная моечная ванна



- тележка транспортная



- стеллаж секционный



- подставка под оборудование

10.1 Основные требования к шероховатости поверхности (дополнение к РТМ 1-521-0005-76)

Таблица 10.1 - Основные требования к шероховатости поверхности

Способ обработки	Класс шер-ти	Параметры шероховатости			
		Ra		Rz	
		Обозна-чение	Значение (мкм)	Обозна-чение	Значение (мкм)
Литьё, ковка, штамповка, прокат	~		-	-	-
Отрезка резцом	∇1	50	80:63 50:40	Rz 320	320:250 200:160
Отрезка резцом, фрезой, пилой, чер-новое точение	∇2	25	40:32 25:20	Rz 160	160:125 100:80
Черновое точение, строгание, фрезе-рование, отрезка резцом, сверление	∇3	12,5	20,0:16,0 12,5:10,0	Rz 80	80:63 50:40
Черновое растачивание, строгание, долбление, фрезерование, нарезание резьбы плашкой, метчиком.	∇4	6,3	10,0:8,0 6,3:5,0	Rz 40	40:32 25:20
Чистовое точение, строгание, фрезе-рование цилиндрической фрезой, рассверливание, растачивание.	∇5	3,2	5,0:4,0 3,2:2,5	Rz 20	20,0:16,0 12,5:10,0
Чистовое точение, растачивание, строгание, фрезерование торцевой фрезой, нарезание резьбы резцом, предварительное шлифование.	∇6	1,6	2,50:2,00 1,60:1,25	Rz 10	10,0:8,0:6,3
Тонкое точение, растачивание, фре-зерование развёртывание, шабрение. Чистовое шлифование, плоское, круглое, внутреннее.	∇7	0,8	1,25:1,00 0,80:0,63	Rz 6.3	6,3:5,0 4,0:3,2
Тонкое точение, растачивание, фре-зерование развёртывание. Чистовое шлифование, плоское, круглое, внутреннее. Полирование, притирка, шабрение.	∇8	0,4	0,63:0,50 0,40:0,32	Rz 3.2	3,2:2,5 2,0:1,6
Тонкое растачивание, шабрение, шлифование – плоское, круглое, внутреннее: доводка – плоская вы-пуклая: притирка полирование.	∇9	0,2	0,32:0,25 0,20:0,16	Rz 1.6	1,6:1,25 1,0:0,8
Тонкое шлифование – плоское, круглое, внутреннее: доводка – плоская, выпуклая: притирка	∇10	0,1	0,160:0,125 0,100:0,080	Rz 0.8	0,8:0,63 0,5:0,4
Доводка – плоская, выпуклая, при-тирка.	∇11	0,05	0,080:0,063 0,050:0,040	Rz 0.4	0,4:0,32 0,25:0,2
Доводка – плоская, выпуклая, при-тирка.	∇12	0,025	0,040:0,032 0,025:0,020	Rz 0.2	0,2:0,16 0,125:0,1
Доводка – плоская, выпуклая, поли-ровка – электрохимическая	∇13	0,012	0,020:0,016 0,012:0,010	Rz 0.1	0,1:0,08 0,063:0,05
Полировка – электрохимическая, химико - механическая	∇14	0,008	0,010:0,008	Rz 0.05	0,050:0,040 0,032

11.1 Таблица условных обозначений операционной карты, карты эскизов

Таблица 11.1 – Условные обозначения операционной карты

Номер графы	Номер формы ОК, КЭ	Наименование (условное обозначение графы)	Содержание графы
1.	1,7	-	<p>Обозначение служебного символа и порядковый номер строки. Запись выполняют на уровне одной строки, например, K06, M04.</p> <p>Для справки: К - указывается информация о комплектующих, составных частях изделия.</p> <p>О – приводится описание содержания перехода операции.</p> <p>Т – указывается инструмент, приспособления, оснастка, применяемая при выполнении переходов операции.</p> <p>М - материалы, используемые при выполнении перехода.</p> <p>Р – режимы выполнения перехода,</p>
2.	1	Код наименования операции	Код операций по технологическому классификатору операций, наименование операции. Допускается код операции не указывать.
3.	1	Обозначение документа	<p>Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, технологическая инструкция. Состав документов следует указывать через разделительный знак « ; »</p> <p>Масса изделия по конструкторскому документу.</p>
4.	1	МИ	Резервная графа. Заполняется по усмотрению разработчика. Графу можно использовать для записи информации об оборудовании.
5.	1	----	
6.	1	Код, наименования оборудования	Код, краткое наименование оборудования, его инвентарный номер. Информацию следует указывать через разделительный знак « ; ». Допускается взамен краткого наименования оборудования указывать модель, не указывать инвентарный номер.
7.	1	Т _в	Вспомогательное « время на операцию.
		Т _о	Основное время на операцию
8.	1	Наименование	Наименование деталей, сборочных единиц, материалов, применяемых при выполнении операции. До-

9.	1,7	детали, сборочной единицы или материала	пускается вносить в графу информацию толщине материала. Обозначение (код) деталей, сборочных единиц по конструкторскому документу или материала по классификатору.
10.	1,7	Код, обозначения	Обозначение подразделения (склада, кладовой и т. п.) откуда поступают комплектующие детали, сборочные единицы или материалы; при разработке - куда поступают.
11.	1	ОПП	Код единицы величины (массы, длины и т.п.) детали, заготовки, материала, по Классификатору СОЕИ. Допускается указывать единицы измерения величины.
12.	1,7	ЕВ	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала (например, норма расхода материалов на 1 деталь).
13.	1,7	ЕН	Количество деталей, сборочных единиц, применяемых при сборке изделия; при разборке - получаемых.
14.	1,7	КИ	Норма расхода материала
15.	1,7	Н.расх.	

12.1 Примерный перечень оборудования мастерских

Таблица 12.1 – Перечень оборудования мастерских

№ П.П.	Наименование оборудования	Модель	Количество	Габариты, м	Мощность	Цена
1	2	3	4	5	6	7
Пост УМР						
1	Моечная установка	М-1112	1	1,1*0,59	7	30000
2	Эстакада		1	15*3,5	-	
3	Консольный поворотный кран	КПЕ-0,5	1	L=5 м	0,6	60000
4	Грязеотстойник с маслобензопуловителем 1м³ на 1 машину		1	-	-	
5	Грязевой насос-смеситель	9002	1	5,4*0,8	5	44500
Зона ТО						
1	Осмотровая канава		1...2	(9...10)*1,1	-	
2	Подъёмник для вывешивания колес, 8 т	П-128	1...2	1,3*0,4	1,1	57000
3	Подставка для осмотровой канавы	-	по числу канав	0,6*0,6	-	
4	Ящик для инструмента и крепежных деталей	-	по числу канав	0,5*0,3	-	
5	Мостовой кран, 5 т	-	1	-		200000
6	Кран подвесной, 3 т.		1	-		170000
7	Передвижная установка для смазки и заправки машин	ОЗ-9902А	1...2	1,07*0,83	5	45000
8	Электромеханический соленоидонагнетатель	Мод 390М	2...3	0,69*0,38	0,6	13500
9	Соленоидонагнетатель рычажный ручной	142	По числу постов	Переносной	-	400
10	Маслораздаточный бак	133М	3...4	0,39*0,285	-	2500
11	Бак для тормозной жидкости	326	1	0,27*0,3	-	1500
12	Бак для сбора отработанных масел	9246	3	1,7*0,786	-	Соб. изг.
13	Установка для промывки системы смазывания	ОМ-2871Б	1	1,5*0,83	10	41900
14	Компрессор	155-2В5	1	1,8*0,56	5,5	30600
15	Наконечник с манометром	458М2	1...2	Переносной	-	700
16	Пистолет для обдува деталей воздухом	С-417	1...2	Переносной	-	750
17	Ванна моечная передвижная	ОМ-1316	1...2	1,21*0,8	-	3200

18	Домкрат гаражный 12,5 т.	П-308	1...2	2*0,31	-	18000
19	Слесарный верстак	ОРГ 1468-01-060А	на 1 рабочего	1,2*0,8		5300
20	Стеллаж для деталей	ОРГ 1468-05-230А	на каждый пост	1,4*0,5		6500
21	Тележка с инструментом		на каждый пост	0,6*0,4	-	10000
22	Ларь для обтирочного материала	ОРГ 1468-07-210	1	1,0*0,5		Соб. изг.
23	Стол для заявок и хранения учетной документации		1	1,1*0,5	-	4500
24	Ящик для негодных деталей	-	1...2	0,5*0,5	-	Соб. изг.
25	Секционный шкаф для приборов и инструментов	-	на каждый пост	0,86*0,4	-	8000
26	Передвижная подставка для рабочего при выполнении работ сверху		1...2	0,8*0,6		Соб. изг.
27	Гайковерт ручной электрический	ИЭ-3128	на каждый пост	Переносной	0,4	6900
28	Комплект инструмента слесаря-монтажника	И-133	на каждый пост	Переносной	-	2800
29	Инструмент "малый набор"	ПИМ-1516	-П-	Переносной	-	800
30	Набор ключей для шпилек	ПИМ-4615	-П-	Переносной	-	800
31	Набор ключей для резьбовых пробок	ПИМ-4620	-П-	Переносной	-	700
32	Ключ динамометрический	ПИМ-1756	-П-	Переносной	-	1400
33	Комплект диагностических приборов	ПИМ-13901	-П-	Переносной	-	48000
34	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
35	Настенные часы	-	1	-	-	500
Зона текущего ремонта						
1	Осмотровая канава	-	1...2	(9,..10)*1,1	-	Соб. изг.
2	Подъёмник для вывешивания колес, 8 т	П-128	1...2	1,3*0,4	1,1	57000
3	Подставка для осмотровой канавы	-	по числу канав	0,6*0,6	-	Соб. изг.
4	Ящик для инструмента и крепежных деталей	-	по числу канав	0,5*0,3	-	Соб. изг.
5	Мостовой кран, 5 т	-	1	-		200000
6	Мостовой кран, 15 т., L = 16,5 м	-	1	-		250000
7	Домкрат гидравлический 12,5 т	П-308	1...2	2*0,31		22000
8	Пресс монтажный, 40 т	2135М	1	1,53*0,86	3	44000

9	Слесарный верстак	ОРГ 1468-01-060А	на 1 рабочего	1,2*0,8	-	5300
10	Тележка для перевозки сборочных единиц	P65705	1	1,5*0,5	-	19000
11	Стеллаж для деталей	ОРГ 1468-05-230А	на каждый пост	1,4*0,5		6500
12	Шкаф для материалов и инструментов	ОРГ 1468-07-040	на каждый пост	0,86*0,4		8000
13	Стол дефектофщика	ОРГ 1468-01-090А	1	2,4*0,8		9000
14	Стол монтажный металлический	ОРГ 1468-01-080А	1	1,2*0,8		4500
15	Тумбочка для инструментов	ОРГ 1468-07-040	на каждый пост	0,6*0,4		6000
16	Машина моечная	ОМ-94711	1	1,4*1,6	5	25000
17	Компрессор передвижной	1136	1	1,25*0,4	2	14000
18	Гайковерт электрический	ИЭ-3118	на каждый пост	Переносной	0,6	6900
19	Комплект инструментов для ремонта автомобилей	И-131	1		-	34000
20	Ванна моечная на 150 л.	ом-13161	1...2	1,25*0,62	-	5400
21	Комплект приспособлений и съёмников	ПИМ-483	1	Из 23 изделий	-	10500
22	Комплект инструментов слесаря - монтажника	2446	1...2	Из 56 изделий	-	25000
23	Комплект инструментов слесаря - монтажника "большой набор"	ПИМ-15.14	1...2	Переносной	-	3000
24	Комплект инструментов слесаря - монтажника "малый набор"	ПИМ-15.16	1...2	Переносной	-	1100
25	Набор торцевых ключей	2336-M1	1	Переносной	-	700
26	Набор торцевых ключей	2336-M2	1	Переносной	-	450
27	Комплект специальных ключей	И-106-1	1...2	Переносной	-	360
28	Комплект ключей	И-105-М	1...2	Переносной	-	500
29	Рукоятка динамометрическая	131М	1...2	Переносной	-	500
30	Комплект специального инструмента и приспособления для авто-	И-801	1	Переносной		74000
31	Комплект специального инструмента и приспособления для авто-		1	Переносной		67000
32	Тележка с инструментом	ПИМ-5277	По числу постов	0,6*0,4	-	11000
33	Комплект приспособлений для ремонта резьбовых отверстий	ПИМ-5331	1...2	Переносной	-	1200

34	Приспособление для развольцовки концов трубок	ОРГ-2161	1...2	Переносной	-	700
35	Ларь для обтира	ОРГ-1468-07-210	1...2	1*0,5		Соб. изг.
36	Ящик для негодных деталей	-	1...2	0,5*0,5	-	Соб. изг.
37	Дрель для притирки клапанов		1	Переносной	1,5	6000
38	Установка для смазки и заправки	ОЗ-9902А	1	1,07*0,85	5	45000
39	Тележка для снятия и постановки колес	1115М	1	1,23*0,94	-	18200
40	Гайковерт для гаек колес	P657.02	1	1,2*0,65	0,55	49000
41	Комплект диагностических приборов	КИ-13901	1	Переносной	-	48000
42	Выхлопной тракт	УВВГ	1 на 2 поста		7,5	26300
43	Стол для заявок и хранения учетной документации		1	1,1*0,5	-	4500
44	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
45	Настенные часы	-	1	-		500
46	Ящик с песком		1	1,6*0,6	-	Соб. изг.
Стационарный пост диагностирования						
1	Осмотровая канава	-	1...2	(9...10)*1,1*1,2	-	Соб. изг.
2	Подъёмник для вывешивания колес, 8 т	П-128	2	1,3*0,4	1,1	57000
3	Подставка для осмотровой канавы (под ноги)	-	по числу канав	0,6*0,6	-	Соб. изг.
4	Шкаф с диагностическими приборами	-	По числу постов	0,9*0,4	-	Соб. изг.
5	Стеллаж для деталей		-//-	1,4*0,5	-	-//-
6	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А	на 1 рабочего	1,2*0,8		5000
7	Компрессор передвижной	КИ-4942	1	0,7*0,6	2,2	22000
8	Стол конторский		По числу постов	1,2*0,5	-	5500
9	Вентиляционная установка для отработавших газов		По числу постов		2,5	12000
10	Комплект диагностических приборов	КИ-13905Ф	По числу постов	Переносной	-	48000
11	Установка для диагностирования тракторов	КИ-4935	1	3,55*0,8 (прив. устр) 1,43*0,72	-	600000

				(пульт) 0,7*0,4 (щит)		
12	Газоанализатор-дымомер	«Авто- тест-	1	Переносной	-	34900
13	Стробоскоп для карбюраторных двигателей	М - 3	1	Переносной		1550
14	Стробоскоп для дизельных двигателей	М – 3Д	1	Переносной		2800
15	Прибор для проверки натяжения ремня	ППНР-100	1	переносной		11500
13	Динамометр-люфтомер	К-402	1	Переносной	-	1300
14	Десселерометр	1155М	1	Переносной	-	1200
15	Прибор для проверки щитовых КИП	Э-204	1	0,4*0,3	-	7000
16	Нагрузочная вилка	Э-108	1	Переносной	-	500
17	Пробник	Э-107	1	Переносной	-	710
18	Денсиметр		1	Переносной	-	180
19	Термометр		1	Переносной	-	150
20	Ключ динамометрический с регулируемым крутящим моментом	КД-00	1...2	Переносной		1000
21	Прибор для контроля ЦПГ и клапанов	К-69М	1...2	Переносной	-	5300
	Стетоскоп для определения стуков в двигателе	899	1	Переносной		2250
	Компрессометр для дизельных двигателей	КМ-201	1	Переносной	-	6800
	Компрессометр для карбюраторных двигателей	810	1	Переносной	-	1050
	Прибор для проверки и регулировки света фар	ИПФ-01	1	0,51*0,48		37400
22	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-	1...2	1*0,5		Соб.изг.
23	Раковина-умывальник		1	1*0,5		2500
24	Электрический рукосушитель		1	0,2*0,15	-	1800
25	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
26	Настенные часы	-	1	-	-	500
27	Телефон		1	0,2*0,2	-	900
28	Ящик с песком		1	1,6*0,6	-	Соб.изг.
29	Выхлопной тракт	УВВГ	1 на 2 поста		7,5	26300
Электротехнический участок						
1	Контрольно-испытательный стенд	КИ-968	1	1,1*0,86	2,2	85400

1	Стенд для проверки ЭО	СКИФ-1-01	1	0,76*0,64	1,8	61950
1	Стенд для проверки ЭО	Э-250-07	1	1,2*0,82	2,4	211500
2	Верстак электрика	ОПР-182	1	2,4*0,8	17	27000
3	Прибор для проверки ЭО	КИ-1093	1	Переносной	-	10000
4	Прибор для очистки и проверки свечей зажигания	Э-203О	1	0,2*0,18	-	15300
5	Прибор для проверки электро-оборудования автомобилей	Э-214	1	Переносной	-	10500
6	Прибор для проверки якорей	Э-202	1	0,34*0,3	-	4300
7	Дефектоскоп	КИ-959	1	Переносной	-	2000
8	Станок для проточки коллекторов	Р-105	1	1,1*0,5	1,2	33000
9	Сушильный шкаф t=120°C	НП-019	1	0,8*0,6	1,5	9000
10	Пресс реечный	ОКС-918	1	0,45*0,37		5700
11	Точильный аппарат	ТА-255	1	0,47*0,4	0,4	8000
12	Сверлильный станок	2М-112	1	0,73*0,4	0,6	23000
13	Стеллаж секционный		1	1,4*0,5	-	7500
14	Прибор для проверки щитовых КИП	Э-204	1	0,4*0,3	-	7000
15	Стол для приборов		1	1,1*0,8	-	4000
16	Канторский стол		1	1,1*0,6	-	4500
17	Подставка под оборудование		4	0,8*0,6	-	Соб.
18	Ванна моечная	ОМ-12116А	1	1,25*0,62	-	3200
19	Стробоскоп для контроля угла опережения зажигания	Э-102	1	Переносной		8200
20	Тумбочка для инструмента		1	0,85*0,52	-	4000
21	Комплект инструмента для ТО электрооборудования	2443	1	Переносной	-	5500
	Набор инструмента автоэлектрика	И-151М	1...2	Переносной		2150
22	Приспособление для разборки и сборки генераторов		1	Переносной	-	1500
23	Ларь для отходов		1	0,5*0,5	-	Соб.
24	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1...2	1*0,5		Соб. изг.
25	Пистолет обдувочный	С-417	1	Переносной	-	750
26	Раковина-умывальник		1	1*0,5	-	2500
27	Электрический рукосушитель		1	0,2*0,15	-	1800
28	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
Кузнечный участок						

1	Молот ковочный	МА4132	1	1,4*0,8	7	300000
2	Кузнечный горн на два огня	0905	1	2,2*1	-	30600
3	Станок точильно-шлифовальный	ЗБ634	1	1*0,7	2,8	50000
4	Набор кузнечного инструмента	17 наимен.	1	Переносной	-	16000
5	Муфельная электропечь (УМ)	Н-15	1	1,6*1,1	15	24000
6	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А	1	1,2*0,8		5000
7	Пирамидка для инструмента		1	1,5*0,4	-	Соб. изг.
8	Вентилятор кузнечный	ВД-3	1	0,4*0,5	7,1	14000
9	Наковальня двурога		1	0,7*0,3		3000
10	Тиски ступовые		1	0,32*0,24	-	2500
11	Ящик для угля		1	0,5*0,4	-	Соб.
12	Ящик для песка		1	0,5*0,5	-	Соб.
13	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1...2	1*0,5		Соб. изг.
14	Электровиброножницы	ИЭ-5402	1	Переносной	0,6	3000
15	Ванна для охлаждения рессорных листов после термической обработки и для закалки деталей (УМ)		1	1,7*1,2		Соб. изг.
16	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
17	Огнетушитель	ОХП-10	2			
Аккумуляторный участок						
1	Верстак аккумуляторщика	Мод. 2314	1	1,4*0,8	-	13500
2	Шкаф для зарядки АКБ	Мод. 2268	1	2,02*0,8	-	11000
3	Шкаф для инструмента		1	1,3*0,5	-	2000
4	Ванна для приготовления электролита		1	0,74*0,3	-	2500
5	Ванна для слива электролита		1	0,74*0,3	-	2500
6	Дистиллятор	ДЭ-4(ДЭ-6)	1	0 220 мм	3,6	4800
7	Станок сверлильный настольный	2М-112	1	0,73*0,4	0,8	23000
8	Тележка для подъема и транспортирования АКБ.	П-620	1	1,03*0,5	-	6500
	Вилка нагрузочная для проверки АКБ	ВН-1	1	Переносная		2200
	Нагрузочно-диагностический прибор для проверки АКБ, стартера, генератора.	Н-2001	1	Настольный		2200
9	Выпрямитель селеновый	ВСА-5М	1	0,5*0,4	-	9000

9	Устройство зарядное автоматизированное	ЗУ-1И	1	Настольное	-	13130
10	Подставка под оборудование		2	0,8*0,5	-	3000
11	Ванна для промывки деталей АКБ.		1	0,95*0,45	-	4500
12	Комплект приборов и приспособлений для ТО и ремонта	КИ-389	1	Переносной		29200
13	Комплект аккумуляторщика.	Э-412М	1	Переносной		5100
14	Пробник	Э-107	1	Переносной	-	710
15	Денсиметр	ТУ-21-11-1041-75	1	Переносной	-	180
16	Термометр		1	Переносной	-	150
17	Бутыли для воды, электролита и кислоты		3	0 500 мм	-	900
18	Установка для плавки свинца и мастики	С-90	1	0,91*0,7	5	14000
19	Приспособление для зачистки клемм	ОР-9959	1	Переносной	-	1000
20	Шкаф для приборов и приспособлений	2303	1	0,95*0,44	-	8500
21	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1...2	1*0,5		Соб. изг.
22	Ящик для негодных деталей	2317-П	1	0,5*0,5	-	Соб.
23	Урна для отходов цветного металла		1	0,3*0,25	-	Соб.
24	Стеллаж для АКБ.	ОРГ-1468-05-100	1	1,2*0,7		4500
25	Раковина-умывальник		1	1*0,5	-	2500
26	Электрополотенце		1	0,2*0,15	-	1800
27	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
28	Настенные часы	-	1	-	-	500
29	Ящик с песком		1	0,5*0,5	-	Соб.
30	Огнетушитель	ОУ-5	1	0 200 мм	-	-
Сварочный участок						
1	Сварочный трансформатор	ТДМ-503	1	0,76*0,52	35	16100
	Сварочный полуавтомат	У-250П	1	0,43*0,3	4,5	17900
	Комплект газосварщика (баллоны, редукторы, горелки, шланги.	ГАРО-2	1			20500
2	Генератор ацетиленовый	АНВ-1,25	1	0 300 мм	-	5600
3	Редуктор ацетиленовый	РД-2АМ	1	Переносной	-	1000
4	Редуктор однокамерный	РК-53	1	Переносной	-	1000
5	Резак газовый	РЗР	2	Переносной	-	500

6	Стол для электросварочных работ	ОКС-7523	1	1,1*0,75	-	2500
7	Стол для газосварочных работ	ОКР-7547	1	1,1*0,75	-	2000
8	Горелка сварочная		2	Переносная	-	700
9	Щит для сварочных работ	ОРГ-1468-07-050	1	1,3*0,4		8500
10	Стеллаж для деталей	ОРГ-1019-502-050	1	1,4*0,5		4500
11	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А	1	1,2*0,8		5000
12	Электропечь камерная (нет в ДЭУ)	Н-30	1	1,8*1.4	30	450
13	Ящик для металла	-	1	0,5*0,5	-	Соб.
14	Ящик для песка		1	0,5*0,5	-	Соб. изг.
15	Ванна с водой		1	0,4*0.3		Соб. изг.
16	Баллон кислородный	-	1	Ø 220 мм	-	-
17	Баллон для сжатых газов (ацетилен)	-	1	Ø 300 мм	-	-
18	Огнетушитель	ОУ-5 ОХП-10	1 1	Ø 200 мм	-	-
19	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
Отделение топливной аппаратуры						
1	Стенд для испытания топливной аппаратуры дизельных двигателей (8 секций, 7,5 кВт)	ДД-10-01	1	1,76*0,8	7,5	280000
1	Стенд для испытания топливной аппаратуры дизельных двигателей (12 секций, 11 кВт)	ДД-10-04	1	1,93*0,89	11	390000
1	Стенд для испытания топливной аппаратуры дизельных двигателей (12 секций, 15 кВт) Евро 11	ДД-10-05	1	1,93*0,89	15	730000
2	Прибор для испытания и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
2	Прибор для испытания и регулировки форсунок	М-106	1	0,33*0,33	-	18400
3	Прибор для проверки плунжерных пар	КИ-1086	1	0,53*0,23	-	2000
4	Прибор для проверки нагнетательных клапанов	КИ-759	1	0,42*0,21	-	3000
5	Приспособление для проверки форсунок	КИ-9917	1	Переносной	-	1200
6	Ванна для очистки деталей топливной аппаратуры	РО-1616А	1	1,25*0,62	-	6500
7	Монорельс с электроталью 0,25 т.	МР-0,25	1	Подвесной	1,2	60000
8	Прибор для проверки упругости пружин топливных насосов	Мод. 357	1	0,16*0,1	-	1100

9	Прибор для проверки бензонасосов и карбюраторов	Мод. 577	1	0,365*0,32	-	1500
10	Прибор для проверки жиклеров	Мод. 528	1	0,3*0,21	-	2100
11	Секционный стеллаж	-	2	0,9*0,4	-	3500
12	Стол для приборов		1	1,6*0,8		4000
13	Верстак для разборки и сборки приборов	СО-1604	2	1,85*0,75	-	8500
14	Подставка под оборудование	-	3	0,8*0,5	-	Соб. изг.
15	Пистолет обдувочный	С-417	1	Переносной	-	750
16	Точильный аппарат (на подставке)	ТА-255	1	0,47*0,33	0,4	8000
17	Пресс реечный (на подставке)	ОКС-918	1	0,45*0,37		5700
18	Станок настольный сверлильный	2М-112	1	0,73*0,4	0,6	23000
19	Тиски слесарные		2		-	1500
20	Моментоскоп	КИ-4941	1	Переносной	-	60
21	Комплект инструмента	2445М	1	Переносной	-	1100
22	Ванночки		2...4	0,16*0,16	-	20
23	Приспособление для развальцовки трубок	ПТ-265-10	1	Переносной	-	300
24	Прибор для проверки бензонасоса на машине	Мод. 527Б	1	Переносной	-	2300
25	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1...2	1*0,5	-	Соб.изг.
26	Ящик для песка		1	0,5*0,5	-	Соб.изг.
27	Ящик для отходов		1	0,5*0,5	-	Соб.изг.
28	Канторский стол	-	1	1,1*0,5	-	3500
29	Раковина-умывальник		1	1*0,5	-	2500
30	Электрополотенце		1	0,2*0,15	-	1800
31	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
32	Настенные часы	-	1	-	-	500
33	Огнетушитель	ОУ-5 ОХП-	1 1	Ø 200 мм	-	-
Медницко-радиаторный участок						
1	Установка для промывки топливных баков	М-424	1	1,27*1,03	-	11000
2	Стенд для комплексных работ по ремонту радиаторов	Р-209	1	1,74*1,2	6,2	15000 0
3	Шкаф вытяжной для электротигелей	Р-405	1	1*0,7	-	
4	Электродуховка муфельная (для разогрева паяльников)	И-15	1	0,5*0,5		

5	Ванна для испытания топливных баков	МВ-22	1	1,6*1		
6	Электродпечь для плавки металлов		2	0 410 мм		
7	Щит силовой		1	0,7*0,3		
8	Правочная плита		1	1,5*1		3000
9	Труборез для резки медных и латунных трубок	РС-8	1	Переносной	-	1000
10	Электровиброножницы	ИЭ-5402	1	Переносной	0,6	3000
11	Стеллаж для хранения радиаторов	И-69А	1	1,25*0,82		
12	Стеллаж для хранения топливных баков	И-73	1	1,25*0,76		
13	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А	1	1,2*0,8		5000
14	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1	1*0,5		Соб. изг.
15	Раковина-умывальник		1	1*0,5	-	2500
16	Электрополотенце		1	0,2*0,15	-	1800
17	Установка для очистки радиаторов от накипи	ОРГ-М68-15-120	1	0,9*0,9		
18	Настил для правки топливных баков		1	1*0,8		
19	Ванна для проверки герметичности сердцевин радиаторов	ОРГ-1462-07-130А	1	0,9*0,9		
20	Монорельс с тельфером, 0,25 т.	МР-0,25	1	Подвесной	1,2	60000 35
21	Громкоговоритель	-	1	-	-	1000
22	Настенные часы	-	1	-	-	500
Механический участок						
1	Станок токарно-винторезный	16К20Г	1	3,79*1,34	10	123000
2	Станок комбинированный (Токарный, фрезерный, сверлильный, точной)	1695	1	3*1,26	6,7	350000
3	Станок вертикально-сверлильный	2С125	1	0,97*0,73	4,5	70000
4	Станок настольный сверлильный	2М 112	1	0,8*0,4	0,6	29000
5	Станок фрезерный широкоуниверсальный	СФ676	1	1,01*1,17	3,5	12000 0
6	Станок точильношлифовальный					50000
7	Верстак слесарный	ОРГ 1468-01-060А	1	1,2*0,8		5000
8	Контрольная плита		1	1*0,75		8500
9	Подставка под контрольную плиту		1	1*0,75		1500

10	Инструментальный шкаф для станочника		По числу станков	0,55*0,45		11500
11	Стеллаж для деталей		2	1,4*0,5		4500
12	Подставка		1	0,8*0,5		3000
13	Ларь для обтирочных материалов	ОРГ-1468-07-210	1	1*0,5		Соб.изг.
14	Ящик для песка		1	0,5*0,5	-	Соб.изг.
15	Ящик для металлолома		1	0,6*0,6	-	Соб.изг.
Передвижная мастерская для ТО машин I вариант						
	Базовый автомобиль ЗИЛ-130		1	4,6*2,4		
1	Верстак с тисками		1 1	2,5*0,6 1,4*0,7		
2	Емкости для масел		3	0 0,5		20
3	Солидолонангнетатель	Мод. 390	1	0,7*0,4	0,6	13500
4	Моечная установка	ОМ-830	1	0,8*0,4	1,7	15000
5	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
6	Бензоэлектрический агрегат на 4 кВт	АБ-4-Т-230	1	1,3*0,7	-	32000
7	Отопитель		1	1,2*0,7	-	
8	Сварочный агрегат на одноосном прицепе	АДД-3059-1	1		Д-144	
9	Барабаны с самонаматывающимися шлангами		3	0 0,5; В=0,15		
10	Емкость для воды		1	2,5*0,6		
11	Станок электрозаточной	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
12	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2*0,4		
13	Станок сверлильный настольный	2М-112	1	0,73*0,4	0,4	23000
14	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
15	Набор диагностических приборов	КИ-12005Ф	1	Переносной	-	
16	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	
17	Установка для промывки системы смазывания	ОМ-2871Б	1	1,1*0,8	10	41900
18	Электровентильатор		1	Ø 0,2		
19	Стреловой кран Q = 1,2т.		1	L=3 м.		
20	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
21	Умывальник		1	0,4*0,4		
22	Аптечка		1	0,3*0,15		

23	Огнетушитель	ОУ-2	1	00,15		
24	Емкость для сбора отработанных масел		2	1,2*0,6		
25	Тент или палатка		1			
26	Выпрямитель	BCA-111Б	1	0,4*0,3		
Передвижная мастерская для ТО машин II вариант						
1	Двухосный прицеп		1	4,6*2,4*2,2		
2	Сварочный агрегат на одноосном прицепе	АДД-3059-1 или АДБ-3189-1	1		Д-144	
3	Верстак слесарный		1	1,7*0,8		
4	Верстак слесарный		1	1,6*0,7		
5	Емкости для масел		3	0 0,5		20
6	Солидолонагнетатель	Мод. 390	1	0,7*0,4	0,6	13500
7	Моечная установка	ОМ-830	1	0,8*0,4	1,7	15000
8	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
9	Бензоэлектрический агрегат на 4 кВт	АБ-4-Т-230	1	1,3*0,7	-	32000
10	Отопитель или печь	ОВ-65	1	0,5*0,3	-	
11	Домкрат гидравлический		1	0,4*0,2	25 т.	
12	Барабаны с самонаматывающимися шлангами		3	0 0,5; В=0,15		
13	Емкость для воды		1	1,7*0,7*0,7	700 л	
14	Станок электрозаточной	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
15	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2*0,4		
16	Станок сверлильный настольный	2М-112	1	0,73*0,4	0,4	23000
17	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
18	Набор диагностических приборов	КИ-13905Ф	1	Переносной	-	
19	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	
20	Установка для промывки системы смазывания	ОМ-2871Б	1	1,1*0,8	10	41900
21	Электровентилятор		1	Ø0,2		
22	Сиденье		1	0,6*0,5		
23	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
24	Умывальник		1	0,4*0,4		

25	Аптечка		1	0,3*0,15		
26	Огнетушитель	ОУ-2	1	Ø 0,15		
27	Емкость для сбора отработанных масел		2	1,2*0,6		
28	Тент или палатка		1			
29	Выпрямитель для зарядки АКБ.	BCA-111Б	1	0,4*0,3		
Передвижная мастерская для ТО машин III вариант						
1	Автомобиль ЗИЛ-130		1	4,4*2,4*2,2		
2	Двухосный прицеп		1	3,7*2,4*2,2		
3	Сварочный агрегат	ПСУ-300	1	0,95*0,55	8	
5	Верстак слесарный		1	1,6*0,8		
6	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	
7	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
8	Дизель-генератор на 8 кВт	2ДГ-7	1	1,4*0,6	-	32000
9	Отопитель или печь	ОВ-65	1	0,5*0,3		
10	Стреловой кран Q = 1,2т.		1	L=3 м.		
11	Домкрат гидравлический		1	0,4*0,2	25 т.	
12	Станок электрозаточной	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
13	Станок сверлильный настольный	2М-112	1	0,73*0,4	0,4	23000
14	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
15	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2*0,4		
16	Набор диагностических приборов	КИ-12005А	1	Переносной	-	48000
17	Понижающий трансформатор		1	0,4*0,35	-	
20	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
21	Умывальник		1	0,4*0,4		
22	Аптечка		1	0,3*0,15		
23	Огнетушитель	ОУ-2	1	Ø 0,15		
24	Тент или палатка		1			
25	Выпрямитель для зарядки АКБ.	BCA-111Б	1	0,4*0,3		
На двухосном прицепе						
26	Емкости для масел		3	Ø 0,5		20
27	Солидолонагнетатель	Мод. 390	1	0,7*0,4	0,6	13500
28	Барабаны с самонаматывающимися шлангами		3	Ø0,5; В=0,22		
29	Емкость для воды на 1600 л.		2	2*0,8*1		

30	Установка для промывки системы смазывания	ОМ-830	1	0,8*0,4	1,7	15000
31	Канистра для масел и охлаждающих жидкостей на 20 л.		8	0,35*0,17		
32	Компрессорновакуумная установка	КИ-13907		0,6*0,4	0,6	
33	Электрогайковерт, М27; U=36В	ИЭ-2101У2			0,27	
34	Шкаф для инвентаря заправщика		1	0,5*0,3		
Передвижная мастерская для текущего ремонта машин на базе А-704						
1	Двухосный прицеп		1	4,5*2,3*2,1		
2	Одноосный прицеп - электростанция	ПЭС-15	1			
3	Одноосный прицеп - сварочный агрегат	АДД-3059-1 или АДБ-3189-1	1		Д-144	
4	Токарно-винторезный станок	1М61П	1	2,1*1,1	4	223000
5	Вертикально-сверлильный станок	2Н125	1	1,13*0,8	2,2	142000
6	Электрозаточной станок	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
7	Пресс гидравлический	П-6022	1	0,45*0,2		12000
8	Горн кузнечный		1	0,5*0,5	0,12	6200
9	Наковальня		1	Ø 0,5; 0,9*0,6		65
10	Верстак слесарный		1	1,2*0,6		5000
11	Верстак слесарный		1	1,4*0,6		6000
12	Бачок питьевой воды		1	Ø 0,3		
13	Паяльная лампа		2	Переносной		
14	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
15	Умывальник		1	0,4*0,4		
16	Аптечка		1	0,3*0,15		
17	Огнетушитель	ОУ-2	1	Ø0,15		
18	Тент или палатка		1			
19	Выпрямитель для зарядки АКБ.	ВСА-111Б	1	0,4*0,3		
20	Ящик для угля		1	0,3*0,3		
21	Печь древесно-угольная		1	Ø 0,4		
22	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2*0,4		7000
23	Набор диагностических приборов	КИ-13905Ф	1	Переносной	-	48000
24	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	

25	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
26	Вешалка		1	1,5*0,2	-	
Передвижная мастерская для текущего ремонта машин на базе ОР-306						
1	Двухосный прицеп		1	5,5*2,3*1,8		
2	Одноосный прицеп-электростанция	ПЭС-15	1			
3	Одноосный прицеп - сварочный агрегат АДД-3059-1 или АДБ-		1		Д-144	
4	Токарно-винторезный станок	1М61П	1	2,1*1,1	4	223000
5	Станок сверлильный настольный	2М-112	1	0,73*0,4	0,4	23000
6	Тумбочка - подставка под станок		1	0,8*0,4		
7	Подставка для прессы		1	0,5*0,4		
8	Электрозаточной станок	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
9	Пресс гидравлический	П-6022	1	0,45*0,2		12000
10	Тумбочка токаря		1	0,6*0,45		
11	Солидолонагнетатель	Мод. 390	1	0,7*0,4	0,6	13500
12	Машина ручная шлифовальная		1	Переносная	1,1	4500
13	Верстак слесарный		1	1,5*0,6		5000
14	Верстак слесарный		1	1,4*0,7		6000
15	Бачок питьевой воды		1	Ø 0,3		
16	Паяльная лампа (в ящике)		2	Переносная		
17	Шкаф с документами		1	0,3*0,2		
18	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
19	Умывальник		1	0,4*0,4		
20	Аптечка		1	0,3*0,15		
21	Огнетушитель	ОУ-2	1	0 0,15		
22	Кондиционер		2	0,5*0,15	0,8	
23	Тент или палатка		1			
24	Выпрямитель для зарядки АКБ.	ВСА-111Б	1	0,4*0,3		
25	Электровулканизатор		1	Переносной	1,1	
26	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2*0,4		7000
27	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
28	Набор диагностических приборов	КИ-12005Ф	1	Переносной	-	48000
29	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	

30	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
32	Горн кузнечный		1	0,5*0,5	0,12	6200
33	Наковальня		1	0,9*0,6		650
Передвижная мастерская для текущего ремонта машин на базе ГАЗ-53						
1	Кузов		1	2,5*2,3*1,8 5		
2	Верстак слесарный		1	1,6*0,6		
3	Тумбочка		1	0,7*0,6		
4	Шкаф - контейнер для продуктов		1	0,3*0,25		
5	Стеллаж для контейнеров с диагностическими приборами		1	2,2*0,55		7000
6	Ящик-сиденье		1	1*0,5		
7	Установка для промывки системы смазывания	ОМ-830	1	0,8*0,4	1,7	15000
8	Генератор с приводом от автомобиля		1	0,5*0,3		
9	Прибор для проверки и регулировки форсунок	КИ-562	1	0,46*0,3	-	4700
10	Электрозаточной станок	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
11	Электрораспределительный щит		1	0,3*0,2	-	
12	Выносной монтажный стол		1	1,5*0,8	-	
13	Умывальник		1	0,4*0,4		
14	Аптечка		1	0,3*0,15		
15	Огнетушитель	ОУ-2	1	Ø0,15		
16	Бачок питьевой воды		1	Ø 0,3		
17	Отопитель	О-30	1	0,3*0,3 вне	-	
18	Штатив для электродрели		1	0,21*0,21		
19	Вешалка		1	1,5*0,2	-	
20	Компрессорновакуумная установка	КИ-13907		0,6*0,4	0,6	
21	Ручная электрическая сверлильная машина	КИ-1022А	1	Переносной		
22	Комплект диагностических приборов:		1	Переносной		
23	Измеритель мощности	ИМД-У	1			
24	Индикатор расхода	КИ-13671	1			
25	Устройство для определения суммарного зазора в шатунных подшипниках	КИ-13933М	1			
26	Вакууманализатор	КИ-1515	1			

27	Устройство для определения давления масла в главной магистрали две	КИ-13936	1			
28	Автостетоскоп		1			
29	Моментоскоп	КИ-13902	1			4
30	Измеритель фаз газораспределения	КИ-4941	1			
31	Приспособление для проверки давления подкачивающего насоса и	КИ-13943	1			
32	Прибор для проверки электрооборудования	КИ-1093	1			
33	Наконечник с манометром (шинный манометр)	НИИАТ-458М (МД-	1			
34	Линейка для проверки сходимости передних колес	КИ-650	1			
35	Линейка-справочник диагностических параметров		1			
36	Прибор для диагностирования гидропривода	КИ-1097Б	1			
37	Рулетка	РС-2	1			
38	Секундомер		1			
39	Набор щупов		1			
40	Домкрат гидравлический	Д-11391	1			
41	Пробник	Э-107	1	Переносной	-	710
42	Денсиметр	ТУ-21-11-1041-75	1	Переносной	-	180
43	Стеклянная трубочка		1			
44	Прибор для проверки щитовых КИП	Э-204	1	0,4*0,3	-	7000
45	Угломер для определения суммарного зазора в трансмиссии	КИИ 3909	1			
46	Приспособление для определения зазоров в ходовой части гусеничных машин	КИ-4850	1			
47	Индикатор	КИ-13949	1			
48	Штангенциркуль	ШЦ-0-250	1			
49	Устройство для проверки герметичности впускного воздушного тракта ДВС	КИ-4870	1			
50	Устройство для диагностирования гидросистем гидропривода	КИ-24038	1			
51	Линейка металлическая		1			
52	Сигнализатор засорения воздухоочистителя	ОР-9928	1			
53	Динамометр- люфтомер	К-402	1			

Шиноремонтный участок						
1	Аппарат электровулканизационный	6140	1	0,4*0,35	0,95	14500
2	Привод шероховального инструмента	ЦКБ6225	1	2,23*0,24 (подвесной)	1,1	1400
3	Станок для очистки ободьев дисков	P-101	1	1,12*1,14	2,7	13500
4	Приспособление для правки замочных колец	ЦКБИ-902	1	0,32*0,383 Переносной		5500
	Стенд шиномонтажный (14-42'' диаметр колеса до 1940 мм)	Ш-515М1	1	2,3*1,65		172000
5	Площадка для монтажа и демонтажа колес (деревянный настил высотой 50...60 мм.)		1	1,5*1,4		
6	Монорельс с электротельфером	ТЭ-0,5-511	1		0,5т.	3500
7	Сушильная камера	6008	1	1,5*1,5*1,5	1,5	12000
8	Набор инструментов шиноремонтника (49 наименований)	6209	1	Переносной		1600
9	Ванна для проверки герметичности камер (0,27 м3; воздух 0,3...0,4 МПа)	КС-013	1	1,2*0,9		4850
10	Вешалка для камер		1	Ø 1,0		
11	Предохранительная клетка для накачивания шин		1	1,8*0,5		
12	Стеллаж для хранения покрышек и колес (двух ярусный)		1	2,2*0,8		
13	Стеллаж для хранения дисков колес		1	1,5*0,4		
14	Электрозаточной станок	ТА-255	1	0,47*0,4	0,6	8000
15	Ручной пневмотический борторасширитель	6108-М	1	0,4*0,11 Пе- реносной		
16	Силовой щит		1	0,7*0,3		
17	Верстак слесарный		1	1,2*0,8*1		5000
18	Воздухораздаточная колонка	ЦКБС-401	1	0,5*0,4		4500
19	Пулевизатор для талька (пылесос для отсоса воздуха из камер и мелких частиц из покрышек)		1	0,5*0,5	0,4	6500
20	Шкаф для хранения средств защиты		1	0,9*0,4		6000
21	Шкаф для материалов	ПИ-ЮЗ	1	1*0,4		7000
22	Клеемешалка	6178	1	0,4*0,3*0,7		5500
23	Раковина		1	0,5*0,45		2500
24	Электрополотенце		1	0,2*0,15	0,2	1800
25	Урна для отходов	ПМ-102	1	0,5*0,5		

26	Ларь для обтирочных материалов		1	0,5*0,5		
----	--------------------------------	--	---	---------	--	--