



СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ
ПОСОБИЕ

М.В. Светлов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

КНОРУС

**СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

М.В. СВЕТЛОВ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Рекомендовано ФГУ
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебно-методического пособия
для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программы
среднего профессионального образования

Второе издание, стереотипное

УДК 629.119(075.32)

ББК 39.33я723

С24

Рецензенты:

В.П. Дмитриев, преподаватель ФГОУ СПО «Тучковский автотранспортный колледж», канд. техн. наук,

Э.Б. Слуцкий, преподаватель специальной дисциплины «Автомобильные эксплуатационные материалы» Колледжа автомобильного транспорта № 9.

Регистрационный номер рецензии 441 от 02.07.2009 ФГУ «ФИРО»

Светлов М.В.

С24 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование : учебно-методическое пособие / М.В. Светлов. — 2-е изд., стер. — М. : КНОРУС, 2012. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование).

ISBN 978-5-406-01767-8

Рассматривается методология выполнения выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) по специальности 190604 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта». Приведены необходимые для проектирования теоретические материалы, требования по оформлению, справочные и технические данные, примеры выполнения пояснительной записки и графической части проектов. Представлен перечень современного ремонтно-технологического оборудования, используемого при обслуживании и ремонте автомобилей.

Для учащихся учреждений среднего профессионального образования.

УДК 629.119(075.32)

ББК 39.33я723

Светлов Михаил Васильевич

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.
ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Санитарно-эпидемиологическое заключение

№ 77.99.60.953.Д.006828.04.10 от 28.04.2010 г.

Изд. № 4142. Подписано в печать 26.04.2011. Формат 70×100/16.

Гарнитура «NewtonС». Печать офсетная.

Усл. печ. л. 26,0. Уч.-изд. л. 14,5. Тираж 2000 экз. Заказ № 2817.

ООО «КноРус».

129085, Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1.

Тел.: (495) 741-46-28.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Отпечатано в полном соответствии с качеством
предоставленного издательством электронного оригинал-макета

в ГУП «Брянское областное полиграфическое объединение».

241019, г. Брянск, пр-т Ст. Димитрова, 40.

ISBN 978-5-406-01767-8

© Светлов М.В., 2012

© ООО «КноРус», 2012

Предисловие	6
Глава 1. Организации автомобильного транспорта	7
1.1. Классификация организаций автомобильного транспорта.....	7
1.2. Порядок дипломного проектирования.....	9
Контрольные вопросы	14
Глава 2. Дипломное проектирование автотранспортных организаций	15
2.1. Исследовательская часть	15
2.1.1. Характеристики автотранспортных организаций, объектов проектирования	15
2.1.2. Обоснование проектного решения.....	17
2.2. Технологическая часть	19
2.2.1. Выбор списочного состава автомобилей, исходные данные	20
2.2.2. Расчет годового объема работ на объекте проектирования	23
2.2.3. Расчет численности производственных рабочих	39
2.2.4. Расчет количества постов	42
2.3. Организационная часть.....	47
2.3.1. Выбор методов организации и управления производством	47
2.3.2. Режим труда и отдыха	58
2.3.3. Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации	62
2.3.4. Подбор технологического оборудования, расчет производственных площадей.....	67
2.3.5. Разработка технологических карт	70
2.3.6. Расчет механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей	77
2.4. Охрана труда.....	80
2.4.1. Санитарно-гигиенические факторы условий труда	83
2.4.2. Безопасные условия труда (БУТ), экологическая, пожарная безопасность. Основные требования безопасности труда по ТО и ТР автомобилей, специфичные для определенных видов работ.....	87
2.5. Конструкторская часть	91
2.6. Экономическая часть	96
2.6.1. Исходные данные для экономического расчета.....	96
2.6.2. Расчет капитальных вложений.....	97
2.6.3. Расчет эксплуатационных затрат.....	98
2.6.4. Расчет экономической эффективности проекта	107
2.7. Выводы и предложения	113
Контрольные вопросы	114

Глава 3. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей	117
3.1. Исходные данные	119
3.2. Расчет объекта проектирования	119
3.2.1. Обоснование мощности и типа СТОА	119
3.2.2. Годовой объем работ СТОА, объекта проектирования	120
3.2.3. Расчеты численности работающих, количества постов	125
3.2.4. Расчет производственных площадей	127
Контрольные вопросы	127
Глава 4. Особенности дипломного проектирования цехов, участков авторемонтных организаций	128
4.1. Исходные данные	128
4.2. Расчет объема работ на объекте проектирования	133
4.3. Расчет состава работающих	134
4.4. Расчеты количества рабочих мест, основного оборудования и производственных площадей	136
4.5. Нормы строительного проектирования	140
4.6. Разработка технологии изготовления или ремонта детали (узла, агрегата)	140
4.7. Оформление технологических карт	153
Контрольные вопросы	156
Глава 5. Общие требования к оформлению дипломного проекта	157
5.1. Пояснительная записка	157
5.2. Графическая часть	159
Контрольные вопросы	162
Глава 6. Пример проектного решения	163
6.1. Исследовательская часть	163
6.1.1. Характеристики АТО, объекта проектирования	163
6.1.2. Обоснование проектного решения	168
6.2. Технологическая часть	169
6.2.1. Выбор списочного состава автомобилей, исходные данные	169
6.2.2. Расчет годового объема работ	171
6.2.3. Расчет численности производственных рабочих	176
6.2.4. Расчет количества постов	176
6.3. Организационная часть	177
6.3.1. Предлагаемая система организации и управления производством	177
6.3.2. Режим труда и отдыха	178
6.3.3. Распределение рабочих по специальностям, квалификации	179
6.3.4. Подбор технологического оборудования, оснастки, расчет производственных площадей	179
6.3.5. Разработка технологических карт	180
6.3.6. Расчет механизации производственных процессов	181
6.4. Охрана труда	182
6.4.1. Санитарно-гигиенические мероприятия	182
6.4.2. Безопасные условия труда, пожарная и экологическая безопасность	183

6.5. Экономическая часть	186
6.5.1. Исходные данные для экономического расчета.....	186
6.5.2. Расчет капитальных вложений.....	187
6.5.3. Расчет эксплуатационных затрат.....	192
6.5.4. Расчет экономической эффективности проекта	200
Приложения	
Приложение 1. Примеры заполнения основных надписей (штампов) пояснительной записки и условных обозначений на чертежах графической части дипломных проектов	204
Приложение 2. Оборудование для технического обслуживания и ремонта автотранспорта, поставляемое на российский рынок фирмой ГАРО	209
Приложение 3. Примеры планировочных решений производственных зон и участков автообслуживающих и автотранспортных организаций	272
Приложение 4. Примеры планировочных решений производственных подразделений авторемонтных организаций.....	310
Список литературы	319

Для создания необходимых условий эксплуатации и обеспечения высокопроизводительной и бесперебойной работы подвижного состава организации автотранспорта должны располагать производственно-технической базой, позволяющей выполнять планово-предупредительное техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Техническое состояние подвижного состава в немалой степени зависит от организованности и оснащённости производственно-технической базы. Совершенствования базы достигают внедрением современных методов организации и управления производством, повышением производительности труда и оснащённости организаций основными фондами. Реализация данных мероприятий возможна как при строительстве новых, так и при реконструкции существующих автоорганизаций или их подразделений.

В данном учебном пособии изложены методология и основы технологического проектирования подразделений технических служб организаций автотранспорта, расчетные нормативы технического обслуживания и ремонта подвижного состава, характерные примеры технологических расчетов и планировок подразделений различного назначения. Содержание пособия соответствует заданию выпускной квалификационной работы (дипломного проекта). Особенностью пособия является совмещение теоретического и расчетного материала, что, по мнению автора, поможет студентам выполнить дипломные проекты. Кроме того, в учебном пособии указаны требования по оформлению выпускной квалификационной работы, приводится перечень отечественного и импортного ремонтно-технологического оборудования, даны примеры выполнения чертежей графической части дипломных проектов.

При написании учебного пособия за основу принята Программа обучения студентов колледжей по специальности 190604 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта».

ОРГАНИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

1.1. Классификация организаций автомобильного транспорта

Функциональное назначение организаций автомобильного транспорта характеризуется двумя основными признаками: выполнением перевозок и обслуживанием подвижного состава. Классификация организаций автомобильного транспорта приведена на рис. 1.1. В зависимости от функций автоорганизации подразделяются на три основных типа: автотранспортные, автообслуживающие и авторемонтные.

Автотранспортные организации (АТО) обеспечивают перевозку грузов и пассажиров, а также техническое обслуживание (ТО), текущий ремонт (ТР), хранение подвижного состава. По характеру перевозок и типу подвижного состава АТО в свою очередь подразделяются на пассажирские (автобусные, легковые таксомоторные, легковые ведомственные), грузовые, смешанные, а также специальные (санитарный транспорт, транспорт МЧС России и т.п.). По организации производственной деятельности АТО могут быть: комплексными, кооперированными и специализированными.

Комплексные АТО осуществляют полный объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава. Оптимальное количество автомобилей — в комплексной АТО 250—300 единиц.

Кооперированные АТО состоят из основного базового предприятия и его филиалов, расположенных на различных территориях. Базовое предприятие обеспечивает выполнение наиболее трудоемких видов ТО и ТР подвижного состава. В филиалах проводится ежедневное техническое обслуживание (ЕО), а также первое техническое обслуживание (ТО-1), и сопутствующий ему текущий ремонт. В соответствии с «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» (Минтранс, 1986 г.) ТО подразделяется на виды:

- ежедневное обслуживание (ЕО), проводится перед выездом автомобиля на линию или при его возвращении в автотранспортную организацию, т.е. 1 раз в смену;
- первое техническое обслуживание (ТО-1), проводится через 3—10 тыс. км пробега автомобиля;
- второе техническое обслуживание (ТО-2) проводится через 12—20 тыс. км пробега автомобиля;
- сезонное обслуживание (СО), проводится 2 раза в год при переходе с летней на зимнюю эксплуатацию автомобиля и наоборот.

Рациональное количество автомобилей для кооперированных АТО составляет 600 и более единиц.

Специализированные АТО выполняют только транспортную функцию. Обслуживание и ремонт подвижного состава осуществляется автообслуживающими организациями на договорной основе.

Автообслуживающие организации (АОО) обеспечивают выполнение технического обслуживания, текущего ремонта, хранения, снабжения эксплуатационными материалами подвижного состава, без выполнения перевозочных функций. К данной группе автоорганизаций относятся базы централизованного обслуживания подвижного состава, станции технического обслуживания автомобилей, гаражи-стоянки, автозаправочные станции и пассажирские автовокзалы.

Базы централизованного технического обслуживания (БЦТО) выполняют на договорной основе сложные виды ТО и ТР подвижного состава, эксплуатируемого автотранспортными организациями с небольшим списочным составом автомобилей. Для эффективной работы БЦТО количество приписанного к ней подвижного состава должно составлять не менее 1000 единиц.

К достоинствам БЦТО относятся наличие оборотного ремонтного фонда — отремонтированных узлов и агрегатов и возможность организации централизованного текущего ремонта отдельных механизмов, приборов автомобилей.

Станции технического обслуживания (СТОА) предназначены для обслуживания и текущего ремонта автомобилей индивидуальных владельцев, а также транспорта юридических лиц, не имеющих собственной ремонтной базы. СТОА осуществляют, кроме того, гарантийное сервисное обслуживание автомобилей, продажу запасных частей, автопринадлежностей и эксплуатационных материалов. По характеру основной деятельности и видам выполняемых работ по ТО и ТР СТОА подразделяют на *универсальные*, где обслуживаются несколько марок автомобилей; и *специализированные* для обслуживания определенной марки автомобиля. По принципу размещения различают СТОА городские и дорожные. Кроме того, в зависимости от производственной мощности (количества постов) СТОА могут быть малыми (до 5 постов), средними (6—10 постов), большими (10—25 постов), крупными (более 25 постов).

Гаражи-стоянки (Г-С) — организации, предназначенные для закрытого и открытого специально оборудованного хранения подвижного состава. Гаражи-стоянки устраиваются в виде специальных зданий или открытых площадок.

К гаражам-стоянкам относятся также мотели и кемпинги. *Мотели* предоставляют автотуристам комфортные условия для отдыха и услуги по хранению автомобилей. Величина мотелей измеряется количеством проживающих туристов и числом размещаемых автомобилей.

Кемпинг предоставляет автотуристам условия отдыха с самообслуживанием и стоянку автомобилям.

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для снабжения подвижного состава автомобильными эксплуатационными материалами (топливом, маслами, смазками, тормозными и охлаждающими жидкостями). АЗС подразделяют по месту расположения на городские и придорожные. Как правило, городская АЗС осуществляет 500—2000 суточных заправок, придорожная — 500—1000 заправок. В настоящее время гаражи-стоянки и АЗС обслуживание и ремонт подвижного состава, как правило, не производят. Данный вид услуги осуществляют СТОА при АЗС и стоянках.

Пассажирские автовокзалы занимаются обслуживанием междугородных автобусных сообщений. Автовокзалы выполняют ежедневное обслуживание подвижного

состава, его хранение на специализированных стоянках, а также предоставляют водителям возможность пользования бытовыми услугами (столовая, места отдыха и т.п.).

Авторемонтные организации (АРО) предназначены для проведения капитального ремонта (восстановления) полнокомплектных автомобилей и агрегатов. К ним относятся авто- и агрегатно-ремонтные заводы, специализированные авторемонтные мастерские и цеха, выполняющие ремонт отдельных узлов и механизмов автомобиля.



Рис. 1.1. Классификация организаций автотранспорта

1.2. Порядок дипломного проектирования

Эффективность использования автотранспорта зависит от технического состояния автомобилей. Поддержание парка автомобилей в технически исправном состоянии требует дальнейшего совершенствования и развития производственно-технической базы (ПТБ) организаций автомобильного транспорта. Решение этой задачи обеспечивается в первую очередь высококачественным проектированием подразделений технических служб организаций автотранспорта.

Высококачественное проектирование обеспечивается:

- надлежащим обоснованием назначения, мощности предприятий, а также их соответствием прогрессивным формам организации и эксплуатации автомобильного транспорта;

- широким использованием зарубежного опыта;
- применением перспективных методов организации труда и управления, современных технологических процессов ТО и ремонта подвижного состава, их максимальной механизацией;
- применением наиболее экономичных и эффективных способов хранения автомобилей соответственно их типу и климатическим условиям;
- широкой производственной кооперацией с другими предприятиями;
- целесообразным выбором земельного участка и кооперированием внешних инженерных сетей;
- максимальным сокращением территории предприятия и его размещением по возможности в одном блокированном здании;
- сокращением площадей и объемов зданий при сохранении заданной мощности предприятия;
- унификацией объемно-планировочных решений здания с применением наиболее экономичных сборных конструкций, типовых деталей заводского изготовления и эффективных строительных материалов;
- применением типовых и повторного использования экономичных индивидуальных проектов.

Для выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) студентам рекомендованы следующие формы развития производственно-технической базы: организация зоны; техническое перевооружение действующего производственного подразделения; реконструкция подразделений АТО; расширение технических подразделений.

Организация зоны (участка) предусматривает выполнение мероприятий, направленных на распределение работ по зонам, производственным подразделениям в соответствии с технологическими особенностями операций ТО, ремонта и видам работ. Организация зоны не предполагает дополнительного капитального строительства и осуществляется на производственных площадях подразделений АТО, которые подлежат ликвидации. Например, для выполнения дипломного проекта «Организация моторного участка» рекомендуется разделить существующего моторно-агрегатного участка с сохранением производственных площадей агрегатного участка. Для организации моторного участка возможно использование освободившихся площадей промежуточных складов в связи с тенденцией их сокращения, в результате объединения складов в централизованные. Дипломные проекты могут выполняться на базе типовых проектов.

Типовые проекты являются проводниками прогрессивной технической политики в организации работы предприятий, способствуют эффективному использованию капитальных вложений. Поэтому при проектировании подразделений автоорганизаций следует широко применять типовые проекты.

Если номенклатура действующих типовых проектов содержит проект аналогичного назначения, соответствующего местным условиям и близкого по характеристике к проектируемому объекту, студент должен привязать данный типовой проект к рассматриваемой автоорганизации. В противном случае разрабатывается индивидуальный проект, разрешенный в установленном порядке для данного конкретного случая.

Выбор типового проекта требует обязательного учета перспектив развития автоорганизации, в частности возможного изменения его типа и численности подвижного состава.

К техническому перевооружению действующего производственного подразделения относят установку новых типов технологического оборудования (моечных машин, подъемников, стандов, конвейеров для перемещения автомобилей на линии ТО, подвесных конвейеров для перемещения агрегатов и деталей и т.п.) без расширения производственных площадей, а также внедрение поточных методов ТО, диагностического оборудования, новых технологических процессов и т.д.

Техническое перевооружение включает в себя отдельные мероприятия по охране природы, улучшению состояния вспомогательных служб (включая объекты, обеспечивающие улучшение условий и организации труда), инженерных сетей и складского хозяйства, а также мероприятия по установке электронно-вычислительной техники.

Техническое перевооружение проводится в целях:

- замены морально устаревшего и физически изношенного основного технологического оборудования;
- модернизации природоохранных объектов (очистных сооружений производственных сточных вод, средств очистки загрязненного воздуха, удаляемого в атмосферу);
- подключения организации к централизованным источникам теплоснабжения, электроэнергии, водоснабжения;
- внедрения бессточных оборотных систем водоиспользования;
- переустройства инженерных сетей и коммуникаций, систем отопления и вентиляции;
- внедрения перспективных средств организации труда, автоматизированных систем управления, электронно-вычислительной техники.

При техническом перевооружении допускается частичная перестройка существующих зданий и сооружений в том случае, когда это связано с заменой оборудования, усилением несущих конструкций, заменой перекрытий, а также частичная перепланировка без увеличения площади производственно-складских помещений.

Реконструкция подразделений АТО предусматривает переустройство существующих зданий и сооружений, связанное с совершенствованием технологических процессов, внедрением нового прогрессивного оборудования, повышением эффективности функционирования ПТБ, улучшением санитарно-гигиенических условий труда, осуществлением технических мероприятий по улучшению охраны окружающей среды.

При реконструкции АТО должно обеспечиваться увеличение производственной мощности за счет устранения диспропорций между отдельными элементами ПТБ, повышения уровня механизации производственных процессов, роста производительности труда без увеличения общей численности производственных рабочих.

Реконструкция существующих зданий допускается в следующих случаях:

- параметры существующих зданий и сооружений не отвечают требованиям технической эксплуатации новых типов подвижного состава (например, автомобилей особо большой грузоподъемности, автопоездов и сочлененных автобусов, автомобилей с двигателями, работающими на газе и т.п.), а также не позволяют внедрять новые прогрессивные технологические процессы или новое оборудование;

- существующие здания и сооружения имеют значительный моральный и физический износ, препятствуют дальнейшему развитию ПТБ предприятия и в силу технических или экономических условий подлежат полному или частичному сносу.

С помощью реконструкции можно наращивать мощности в более короткие сроки и с меньшими затратами капитальных вложений, чем при новом строительстве. Концентрация подвижного состава, специализация и кооперация производства позволяют снизить затраты на ТО и ремонт и повысить технический уровень производства в целом. При этом реконструкция действующих технических подразделений должна осуществляться с учетом требований научно-технического прогресса на автомобильном транспорте и в народном хозяйстве страны в целом.

Однако не следует считать, что реконструкция действующих зон и участков АТО имеет только преимущества. У них есть и недостатки, которые создают трудности уже с момента разработки здания на реконструкцию. Сопряжены они с невозможностью использования типовых проектов в целом, с необходимостью вписывать новые планировочные и технологические решения в габариты существующей территории, в объемы имеющихся производственных зданий, разработать проект с минимальными перестройками и переделками и при этом добиться существенных результатов. Кроме того, чаще всего невозможно использовать высокопроизводительную технологию строительства.

Расширение технических подразделений организаций автотранспорта предусматривает увеличение площадей помещений, количество постов для ТО и ТР подвижного состава без изменения существующего технологического процесса.

Организация, расширение, реконструкция и техническое перевооружение действующих зон, участков организаций автотранспорта, отвечающих современным прогрессивным и рациональным технологическим, строительным и другим требованиям, при соблюдении максимальной эффективности капитальных вложений требует знания технологического проектирования данных подразделений: АТО, СТОА, АРО.

Под технологическим проектированием зон и участков АТО, СТОА, АРО понимается процесс, включающий:

- обоснование необходимости предлагаемого проектного решения (организации, реконструкции, технического перевооружения, расширения);
- выбор и обоснование исходных данных для технологического расчета;
- расчет объема работ, численности персонала объекта проектирования;
- выбор, обоснование метода организации ТО или ТР;
- определение потребности в технологическом оборудовании, расчеты производственной площади, уровня механизации;
- разработка планировочного решения проектируемой зоны или участка;
- технико-экономическое обоснование принятого проектного решения.

Требования технологического проектирования служат основой разработки дипломного проекта и оказывают существенное влияние на качество проекта в целом.

Задачи дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения;
- привитие навыков по изучению, обобщению, использованию и распространению передового опыта и передовых приемов и методов труда;

- развитие и закрепление навыков самостоятельной работы с учебной и справочной литературой, нормативными материалами, государственными стандартами, а также навыков в выполнении технологических расчетов и графических работ;
- развитие способностей к исследовательской работе, выявление факторов, влияющих на результаты работы рассматриваемого участка производства. Изыскание неиспользованных резервов производства, разработка организационно-технических мероприятий по улучшению технико-экономических результатов деятельности участка;
- постановка и разработка в проекте реально осуществимых на практике технических, организационных, экономических и социальных задач, основанных на конкретных материалах и потребностях действующих предприятий.

Требования, предъявляемые к дипломному проекту.

- по степени сложности проект должен соответствовать теоретическим знаниям и практическим навыкам, полученным студентами за время их обучения;
- тематика дипломных проектов должна быть увязана с конкретными задачами, стоящими перед автомобильным транспортом;
- в дипломных проектах должны быть предложены меры: по возможности рационализации действующей технологии; внедрению высокопроизводительного оборудования, инструмента, приспособлений; модернизации действующего оборудования, оснащения его различными приспособлениями и устройствами, позволяющими осуществлять механизацию и автоматизацию производственных процессов;
- в дипломных проектах должны быть отражены вопросы перспективных методов организации труда.

В дипломном проекте студент должен:

- правильно сформулировать и обосновать задачи проекта, основываясь на базовых теоретических положениях и передовом опыте;
- показать свое умение пользоваться действующими положениями, руководствами и другими нормативными документами при проектировании производственных зон, участков и других подразделений организаций автотранспорта;
- разработать технологическую документацию на предложения, описанные в проекте, способствующие интенсификации производства и росту производительности труда на рабочих местах;
- включать в проект мероприятия по охране труда, защите окружающей среды, противопожарной профилактике;
- пользоваться современными методами технико-экономического анализа при разработке различных разделов проекта.

Каждый проект носит индивидуальный, оригинальный характер, но по объему, составу и содержанию основных разделов должен соответствовать методологическим требованиям и типу дипломных проектов по специальности.

Дипломные проекты разрабатываются по реальным исходным данным в соответствии с нуждами и запросами АТО, СТОА, АРО. В ряде случаев дипломные проекты могут разрабатываться силами нескольких студентов (комплексный проект) по новым для предприятия отделениям, зонам, участкам. При комплексном проектировании индивидуальные задания выдаются каждому студенту со строго регламентированным перечнем вопросов.

Дипломный проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. Непосредственно процессу проектирования предшествует разработка задания на выполнение дипломного проекта. В задании содержатся основные исходные данные, указываются наименования частей, разделов, подразделов пояснительной записки, чертежей графической части (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Рекомендуемое содержание и объем дипломного проекта

Содержание дипломного проекта	Пояснительная записка, листы формата А4	Графическая часть, листы формата А1
Содержание	1	—
Введение	2—3	—
I. Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование проекта)	5—6	—
II. Технологическая часть: Расчет объекта проектирования (технологический расчет)	10—12	1
III. Организационная часть	10—12	1
IV. Охрана труда	9—10	—
V. Конструкторская часть	6—8	1—2
VI. Экономическая часть	15	1
Выводы и заключение	1—2	—
Список литературы	1	—
Итого	60—70	4—5

Рекомендуемыми темами дипломных проектов являются:

для автотранспортных и автообслуживающих организаций — проектирование (организация, расширение и т.п.) зон ЕО, ТО-1, ТО-2, специализированных постов и участков (агрегатного, слесарно-механического, шиномонтажного и т.д.);

для авторемонтных организаций — проектирование участков сборки, разборки, мойки автоагрегатов; ремонта, включая восстановление деталей двигателей и автомобилей; испытания агрегатов и автомобилей.

Контрольные вопросы

1. Структура системы технического обслуживания и ремонта автомобилей в России.
2. По какому признаку классифицируют СТОА на крупные, большие, средние и малые?
3. Функциональные различия АТО и СТОА.
4. Назовите основные нормативные документы, используемые при дипломном проектировании.
5. Какие требования к дипломному проектированию определяет тема «Реконструкция зоны (участка) АТО?»
6. Различия в проектировании зоны СТОА при ее расширении или при ее техническом перевооружении.
7. Возможность использования в дипломном проектировании типовых проектов по организации (реконструкции) производственных подразделений.
8. Определите тему дипломного проекта, если объект проектирования требует изменения технологического процесса при сохранении площади производственного помещения

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Вступительной частью дипломного проекта является Введение, в котором следует отражать основные задачи автомобильного транспорта, перспективы развития системы технического обслуживания и ремонта автомобилей, призванной обеспечить техническую готовность подвижного состава.

Введение должно раскрывать тему дипломного проекта, для чего студент должен привести мотивировку технологического проектирования рассматриваемого объекта, аргументировать принятую форму развития ПТБ.

Рекомендуемая тематика Введения:

- повышение производительности труда ремонтных рабочих;
- пути повышения надежности и долговечности автомобилей;
- пути развития транспорта общего пользования в условиях рынка;
- предпринимательство на автотранспорте в условиях рыночной экономики.

Возможна разработка и иных тем Введения, соответствующих выполняемым дипломным проектам.

2.1. Исследовательская часть

Успешное решение задач по увеличению перевозок, росту производительности подвижного состава, снижению себестоимости перевозок зависит от совершенствования технической эксплуатации автомобилей, подразумевающей обеспечение надежности, снижение затрат на содержание подвижного состава путем своевременного и качественного технического обслуживания, хранения и ремонта. В исследовательской части необходимо провести анализ выполнения объемов технического обслуживания или ремонта автомобилей (агрегатов, деталей) на объекте проектирования по данным, предоставленным автотранспортной организацией. С помощью анализа должны быть вскрыты недостатки в организации технологических процессов, должны быть представлены качественные показатели работы, степень материально-технической оснащенности, обеспечение проектируемых объектов рабочей квалифицированной силой, необходимой технической документацией.

2.1.1. Характеристики автотранспортных организаций, объектов проектирования

В характеристике автотранспортной организации приводятся общие сведения и фактические технико-эксплуатационные показатели работы АТО за предыдущий год, позволяющие провести расчет производственной программы объекта проектирования.

Материал рекомендуется излагать в последовательности:

- 1) полное название и тип предприятия, место расположения, ведомственная принадлежность, занимаемая площадь, специализация, основная клиентура;
- 2) списочный состав парка по маркам (моделям) автомобилей и технологически совместимым группам (табл. 2.1).

Таблица 2.1'

Списочный состав автомобилей (пример)

Модели автомобилей		Количество автомобилей, шт.		
основная	приводимая	списочное	с пробегом до капитального ремонта	с пробегом, превышающим норму до капитального ремонта
ГАЗ-31105	—	40	40	—
	ГАЗ-31029	50	33	17
	ГАЗ-3110	18	3	15
Итого к расчету ГАЗ-31105		108	76	32
ГАЗ-3307	—	30	30	—
	ГАЗ-53	16	3	14
	ГАЗ-53А	4	—	4
Итого к расчету ГАЗ-3307		50	32	18

- 3) перечень используемого на объекте проектирования ремонтно-технологического оборудования, оснастки, инструмента и стоимость.

Наименование и стоимость ремонтно-технологического оборудования и оснастки заносят в ведомость (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Ведомость оборудования и оснастки объекта проектирования (пример)

Оборудование, оснастка зоны (участка)

Наименование	Количество	Стоимость (руб.)		Энергоемкость общая, кВт
		единицы	общая	
Ремонтно-технологическое оборудование				
Стенд КИ-5543 для обкатки двигателей	1	34 000	34 000	29
Организационная оснастка				
Верстак слесарный ВС-1	2	2 400	4 800	—
Технологическая оснастка				
Набор слесарного инструмента «Большой набор»	4	1 380	5 520	—
Итого			44 320	29

2.1.2. Обоснование проектного решения

Для организации технического обслуживания и текущего ремонта все увеличивающиеся количества автомобилей нередко автотранспортные организации используют неадекватное потребностям количество рабочих, материалов, запасных частей и т.д.

Основными причинами высоких затрат являются:

- 1) слабая производственно-техническая база. Оснащенность некоторых автотранспортных организаций технологическим оборудованием вполнину не соответствует табелю гаражного и технологического оборудования;
- 2) низкий уровень механизации трудоемких и тяжелых процессов. Оснащение средствами механизации производственных процессов технического обслуживания и текущего ремонта составляет по стоимости около 40—50% от необходимых. Следует отметить неудовлетворительную механизацию таких трудоемких работ, как контрольно-крепёжные и регулировочные работы;
- 3) недостатки существующих методов организации технического обслуживания и ремонта.

Несмотря на дефицит производственной базы автомобильного транспорта, применение существующей ПТБ находится на невысоком уровне из-за организационных и технологических недостатков. Так, в большинстве автотранспортных предприятий, особенно мелких, зоны ремонта и обслуживания используются преимущественно по одну смену.

Свидетельством недостаточно рациональной организации работ может служить, например, организация второго технического обслуживания (ТО-2). В большинстве автотранспортных организаций этот вид обслуживания осуществляется на универсальных туиковых постах. При этом одновременно с ТО-2 выполняют весь объем ремонта вплоть до работ по замене и ремонту основных агрегатов, трудоемкость которых нередко превышает объем ТО-2. Совмещение ремонта большой трудоемкости с ТО-2 обуславливает некачественное и несвоевременное выполнение этого вида обслуживания. Возникающие при этом простои превышают нормативы в 2—3 раза, что нарушает ритмичность работы постов, приводит к замене работ технического обслуживания текущими ремонтами и снижению надежности автомобилей в эксплуатации.

На практике часто не проводятся уборочно-моечные операции автомобилей, направляемых на ТО-1, ТО-2 или в ремонт. Между тем общеизвестно, что обслуживание и ремонт грязного автомобиля затрудняет качественное выполнение операций, резко ухудшает санитарно-гигиенические условия труда ремонтных рабочих и снижает производительность.

Непосредственными наблюдениями установлено, что контрольно-регулирующие работы, общий объем которых при техническом обслуживании составляет 30—35%, нередко вообще не выполняются. А если часть из них и проводится, то преимущественно ручным способом. В таких автотранспортных организациях необходимо механизировать контрольно-регулирующие работы, что не только облегчит физический труд работников и повысит производительность, но и позволит получить объективную оценку технического состояния агрегата, системы и автомобиля в целом.

Повышению качества контрольно-регулирующих работ способствует создание постов диагностики. Диагностика является важным элементом совершенствования организации технологического процесса технического обслуживания автомобилей. Применение диагностики позволяет отделить текущий ремонт от технического обслуживания.

По результатам наблюдений, номенклатура крепежных работ выполняется лишь на 20—60%, в производство недостаточно широко внедряются гайковерты для таких тяжелых и трудоемких операций, как затяжка гаек стремянок рессор, гаек колес автомобилей, гаек головок блока, полуосей, редуктора и т.д.

Нерационально используется рабочее время исполнителей ТО и ТР автомобилей. Главной причиной потери времени является отсутствие инструментов, деталей, материалов, которые зачастую есть в автотранспортной организации, но своевременно не доставляются на рабочие места.

Велики потери рабочего времени и руководителей всех звеньев технической службы. Обусловливается это отсутствием четкого разграничения функций руководителей (в результате происходит дублирование), нечетким определением объема информации, необходимой для принятия решений, недостатком современных компьютерных средств передачи, приема и обработки информации.

Используя данные автотранспортной организации, студент непосредственно по объекту проектирования должен проанализировать причины неудовлетворительной эффективности работ по ТО или ремонту автомобиля (агрегата, узла и т.п.), указать недостатки, обосновывающие необходимость проектирования по объекту, а также предложить организационно-технологические мероприятия, направленные на совершенствование организации и управления производством, способствующие повышению производительности труда, качеству выполняемых работ, обеспечивающие для исполнителей безопасные и благоприятные условия труда, снижение простоев подвижного состава АТО.

К таким мероприятиям относятся:

- борьба со всеми видами потерь рабочего времени;
- механизация часто повторяющихся и трудоемких операций технического обслуживания и ремонта;
- внедрение средств инструментального контроля и диагностики;
- применение методов научной организации труда и управления технологическим процессом;
- рационализация использования рабочей силы на постах и участках, увеличение сменности работы;
- стандартизация и типизация технологических и организационных решений при производстве технического обслуживания и ремонта;
- повышение квалификации и экономического стимулирования работников, направленного на увеличение надежности автомобилей в эксплуатации.

При анализе объемов технического обслуживания и ремонта особое внимание должно быть уделено вопросам выявления резервов имеющейся производственной базы и изысканию путей ее совершенствования.

Перечень недостатков и рекомендуемые организационно-технологические мероприятия предлагается свести в таблицу (табл. 2.3).

Таблица 2.3

Организационно-технологические мероприятия, предлагаемые для внедрения (пример)

Наименование мероприятия	Цель мероприятия
Замена устаревшего, малопроизводительного оборудования, оснастки на современное высокопроизводительное	Повышение производительности труда

Наименование мероприятия	Цель мероприятия
Имена устаревших и несовершенных методов организации и управления производством	Сокращение простоев транспорта, повышение производительности труда и заработной платы рабочих участка (зоны)
Разработка отсутствующей технологической документации	Повышение качества ТО, ремонта
Изменение площади участка, зоны, высоты помещения	Возможность установки более производительного оборудования
Установка дополнительного освещения, вентиляции	Снижение трудоемкости работ, повышение производительности труда и как результат — увеличение заработной платы рабочих
Изменение планировки постов, участков, зон	Сокращение простоев транспорта

На основании проведенного исследования, с учетом местных условий должны быть разработаны мероприятия для проектируемой АТО.

2.2. Технологическая часть

Подвижной состав в процессе эксплуатации подвергается воздействиям, назначение которых заключается в систематическом наблюдении за его техническим состоянием в целях предупреждения и устранения возникающих в нем неисправностей и отказов, а также в подготовке его к бесперебойному выполнению транспортной работы и в обеспечении высокой его надежности.

Техническая политика содержания подвижного состава в России базируется на планово-предупредительной системе технического обслуживания автомобилей.

Основным воздействием технического обслуживания являются профилактические работы, своевременное и качественное выполнение которых в установленном объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава и снижает потребность в ремонте.

Каждый узел, механизм, соединение имеет свою оптимальную периодичность ТО. Если следовать этим требованиям, то автомобиль в целом практически непрерывно должен проходить техническое обслуживание какого-нибудь соединения, механизма, агрегата, что вызовет большие сложности с организацией работ и дополнительные потери рабочего времени, особенно на подготовительно-заключительных операциях.

Поэтому операции группируют по видам ТО. Это позволяет снизить число заездов автомобиля на ТО и время простоев в ТО и ремонте.

Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ подразделяется на следующие виды: ЕО; ТО-1; ТО-2; СО.

Ремонт подразделяется на текущий (ТР) и капитальный (КР). Капитальный ремонт проводится в целях полного или близкого к полному восстановления ресурса работы автомобиля, его агрегатов, узлов, деталей. Восстановление работоспособности автомобиля после наступления отказа называют текущим ремонтом. Технологическое проектирование авторемонтных организаций рассматривается в главе 4 данной книги.

К основам построения системы ТО автомобилей относятся:

- условия эксплуатации автомобилей (климатические, дорожные и т.п.);
- уровень исходной надежности и качества;
- организационно-технические ограничения.

Ведущей задачей при формировании системы ТО является разработка оптимальных режимов, т.е. определение требуемых перечня и последовательности операций ТО, периодичности их выполнения с учетом конкретных условий эксплуатации автомобиля.

Режимы ТО и ремонта подвижного состава установлены «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта» (Минтранс, 1986), являющимся основополагающим документом для планирования и организации работы технической службы в организациях автомобильного транспорта, а также для разработки производных нормативно-технологических документов. Нормативы положения используются при разработке проектов расширения, реконструкции, технического перевооружения действующих автоорганизаций с существующим парком подвижного состава.

Оперативный учет изменений конструкций автомобилей и условий их эксплуатации регламентируется 2-ой (нормативной) частью «Положения о техническом обслуживании...» по базовым моделям автомобилей.

Для разработки технологических решений проектов действующих организаций автотранспорта, рассчитанных на перспективный подвижной состав, используются «Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» (ОНТП-01—91). ОНТП предусматривают совершенствование автомобильной техники, обновление парка АТО новым, более надежным подвижным составом и внедрение достижений научно-технического прогресса в развитии ПТБ автомобильного транспорта (прогрессивных технологий и методов организации ТО и ТР, нового производительного технологического оборудования и т.д.).

В учебном процессе при изучении методов технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта могут использоваться нормативные материалы Положения или ОНТП.

В данном учебнике для выполнения технологических расчетов в соответствии с рекомендациями Московского автомобильно-дорожного института (МАДИ, ГТУ) используются нормативы ОНТП.

2.2.1. Выбор списочного состава автомобилей, исходные данные

По списочному составу автомобилей АТО, выбранной для дипломного проекта (ДП), следует:

- дать краткую техническую характеристику принимаемых к расчету моделей автомобилей, указав: тип автомобиля, полную массу, грузоподъемность, габаритные размеры, колесную формулу, марку и тип двигателя, номинальную мощность, контрольный расход топлива на 100 км пробега;
- обосновать принимаемое к расчету списочное количество автомобилей с учетом специфики конкретной темы ДП. Например, если темой ДП является участок

по ремонту топливной аппаратуры дизельных двигателей, то к расчету нужно принимать подвижной состав только с дизельными двигателями.

Для расчета объемов работ по ТО и ремонту подвижного состава используются данные автотранспортной организации и технологических нормативов:

- тип, количество единиц подвижного состава (автомобилей, прицепов) (см. табл. 2.1);
- среднесуточный пробег автомобилей по маркам (см. табл. 2.1);
- режим работы подвижного состава, который определяется числом дней работы подвижного состава на линии ($D_{пр}$), продолжительностью его работы в сутки (время в наряде T_n) (табл. 2.6);
- дорожные условия (категория условий эксплуатации), характеризующиеся дорожным покрытием, типом рельефа местности, условиями движения (табл. 2.4);
- климатические условия эксплуатации, определяемые среднемесячной температурой, климатом района, в котором находится рассматриваемая АТО (табл. 2.5).

Таблица 2.4

Классификация условий эксплуатации

Категория	Условия движения		
	за пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	в малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	в больших городах (более 100 тыс. жителей)
I	D_1-P_1, P_2, P_3	—	—
II	D_1-P_4 D_2-P_1, P_2, P_3, P_4 D_3-P_1, P_2, P_3	D_1-P_1, P_2, P_3, P_4 D_2-P_1	—
III	D_1-P_3 D_2-P_5 D_3-P_4, P_5 $D_4-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	D_1-P_5 D_2-P_2, P_3, P_4, P_5 $D_3-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ $D_4-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_1-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$ D_2-P_1, P_2, P_3, P_4 D_3-P_1, P_2, P_3 D_4-P_1
IV	$D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	$D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$	D_2-P_5 D_3-P_4, P_5 D_4-P_2, P_3, P_4, P_5 $D_5-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$
V	$D_6-P_1, P_2, P_3, P_4, P_5$		

Примечания: 1. Обозначения дорожных покрытий: D_1 — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; D_2 — битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); D_3 — щебень (гравий) без обработки, легтебетон; D_4 — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники; D_5 — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия; D_6 — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвалыные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

2. Обозначения типа рельефа местности (определяются высотой над уровнем моря): P_1 — равнинный (до 200 м); P_2 — слабохолмистый (свыше 200 до 300 м); P_3 — холмистый (свыше 300 до 1000 м); P_4 — гористый (свыше 1000 до 2000 м); P_5 — горный (свыше 2000 м).

Характеристика климатических районов

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

Исходные данные для проектирования сводят в табл. 2.6.

Таблица 2.6

Исходные данные для проектирования (пример)

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	Источник данных
Марка автомобиля		—		АТО
Списочное число автомобилей (по маркам)	A_c	шт.	*	*

Показатель	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя	Источник данных
Среднесуточный пробег автомобиля (по маркам)	$I_{с.с}$	км		АТО
Число дней работы в году	$D_{р.г}$	дн		»
Время работы в наряде	T_n	ч		»
Категория условий эксплуатации	КУЭ	—		См. табл. 2.4
Природно-климатические условия	ПКУ	—		См. табл. 2.5

Примечание. Если в дипломном проекте используются несколько марок автомобилей, необходимо привести данные и проводить расчеты отдельно по каждой марке.

2.2.2. Расчет годового объема работ на объекте проектирования

Расчет годового объема работ следует начинать с определения производственной программы всех видов технического обслуживания и капитального ремонта подвижного состава автотранспортной организации. В учебнике используется *годовой метод расчета*, т.е. производственная программа ТО и КР рассчитывается на год. Нормативная периодичность технического обслуживания, указанная в табл. 2.7, рекомендована для I категории условий эксплуатации, наиболее благоприятной для долговечной и безотказной работы базовой модели автомобиля: движение по асфальтобетону, по равнинной или холмистой местности, за пределами пригородной зоны (на расстоянии более 50 км от границ города), в умеренно климатическом районе. При менее благоприятных условиях эксплуатации нормативную периодичность ТО и КР корректируют в сторону уменьшения путем умножения нормативной периодичности на коэффициенты K_1 — K_5 (табл. 2.8). Коэффициенты K_4 , K_5 используются только для корректирования нормативной трудоемкости работ по ТО и КР автомобиля.

Нормативы периодичности технического обслуживания и капитального ремонта принимаются по табл. 2.7 или устанавливаются самостоятельно студентом по технической документации для конкретной марки автомобиля.

Таблица 2.7

Периодичность ТО подвижного состава для I категории условий эксплуатации

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

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

Условия корректирования нормативов	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1 и ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
<i>Коэффициент K_1</i>						
I	1,0	1,0	—	—	—	1,0
II	0,9	0,9	—	—	—	1,1
III	0,8	0,8	—	—	—	1,2
IV	0,7	0,7	—	—	—	1,4
V	0,6	0,6	—	—	—	1,5
<i>Коэффициент K_2</i>						
Базовая модель автомобиля (базовый)	1,0	—	1,0	1,0	1,0	1,0
Полноприводные автомобили и автобусы	1,0	—	1,1	1,25	1,25	1,25
Автобусы-фургоны (пикапы)	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-рефрижераторы	1,0	—	1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили-цистерны	1,0	—	1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-топливозаправщики	1,0	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили-самосвалы	0,85	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Седелные тягачи	0,95	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Специальные автомобили	0,9	—	1,2	1,4	1,4	1,4
Санитарные автомобили	1,0	—	1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили, работающие с прицепами	0,9	—	1,1	1,15	1,15	1,15
Специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0	—	—	1,6	1,6	1,6
<i>Коэффициент K_3</i>						
Умеренный	1,0	1,0	—	—	—	1,0
Умеренно теплый, умеренно влажный, теплый влажный	1,1	1,0	—	—	—	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9	—	—	—	1,1
Холодный	0,8	0,9	—	—	—	1,2
Очень холодный	0,7	0,8	—	—	—	1,3

Окончание

Условия корректирования нормативов	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1 и ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
<i>Коэффициент K_4</i>						
до 25	—	—	—	—	1,55	1,55
более 25 до 50	—	—	—	—	1,35	1,35
более 50 до 100	—	—	—	—	1,19	1,19
более 100 до 150	—	—	—	—	1,10	1,10
более 150 до 200	—	—	—	—	1,05	1,05
более 200 до 300	—	—	—	—	1,00	1,00
более 400 до 500	—	—	—	—	0,89	0,89
более 700 до 800	—	—	—	—	0,81	0,81
более 1 000 до 1 300	—	—	—	—	0,73	0,73
более 2 000 до 3 000	—	—	—	—	0,65	0,65
более 5 000	—	—	—	—	0,60	0,60
<i>Коэффициент K_5</i>						
открытое	—	—	—	—	—	1,00
закрытое	—	—	—	—	—	0,90

Примечание. Коэффициенты коррекции учитывают: K_1 — категорию условий эксплуатации подвижного состава; K_2 — модификацию подвижного состава; K_3 — природно-климатические условия для центральной зоны; K_4 — количество единиц технологически-совместимого подвижного состава; K_5 — условия хранения подвижного состава.

Результирующие коэффициенты для корректирования:

■ периодичности технического обслуживания — $K_{то} = K_1 K_3$;

■ пробега до капитального ремонта — $K_{кр} = K_1 K_2 K_3$.

Проведем корректировку пробега:

а) ТО-1

$$L_1 = K_{то} \times L_1^н; \quad (2.1)$$

б) ТО-2

$$L_2 = K_{то} \times L_2^н; \quad (2.2)$$

в) КР

$$K_{кр} \times L_{кр}^н; \quad (2.3)$$

где $L_1, L_2, L_{кр}$ — откорректированные пробеги автомобиля до ТО-1, ТО-2, КР соответственно, км;

$L_1^н, L_2^н, L_{кр}^н$ — нормативные пробеги автомобиля до ТО-1, ТО-2, КР, км.

Учитывая, что техническое обслуживание автопоездов обычно проводится без расцепки тягача и прицепа, периодичность ТО для автопоезда рассчитывается как для целой единицы подвижного состава.

Полученные данные сведем в табл. 2.9.

Таблица 2.9

Периодичность пробега автомобилей до ТО и КР

Показатель	Условное обозначение	Нормативы периодичности	Откорректированная периодичность
Среднесуточный пробег (по заданию), км	l_{cc}		
Пробег до ТО-1, км	L_1		
Пробег до ТО-2, км	L_2		
Пробег до КР, км	$L_{кр}$		

Во всех дальнейших расчетах используются откорректированные значения периодичности ТО и КР автомобилей.

Расчет коэффициента технической готовности автомобиля. Техническое состояние подвижного состава и возможность его использования для транспортной работы отражается коэффициентом технической готовности α_T автомобиля. Величина коэффициента зависит от простоев в ремонте и техническом обслуживании, продолжительность которых в свою очередь зависит в основном от применяемого способа организации ТО и ремонта подвижного состава. В настоящее время капитальный ремонт полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей, как правило, не проводится. Поэтому для расчета коэффициента технической готовности используются два вида формул — с учетом и без учета КР.

Коэффициент технической готовности автомобиля (группы автомобилей или в целом парка) для АТО, где КР не проводится, вычисляют по формуле

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + (l_{cc} \times D_{ТО,ТР} \times K_2 / 1000)}, \quad (2.4)$$

где l_{cc} — среднесуточный пробег автомобиля, км (см. табл. 2.6);

K_2 — коэффициент корректирования, учитывающий тип подвижного состава (см. табл. 2.8);

$D_{ТО,ТР}$ — норматив простоя подвижного состава в ТО и ТР, дни (см. табл. 2.10).

Коэффициент технической готовности автомобиля (группы автомобилей или в целом парка) для АТО, где КР проводится, рассчитывается как:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \times [D_{ТО,ТР} \times K_2 / 1000 + (D_{КР} / L_k) K_{КР}]}, \quad (2.5)$$

где $D_{КР}$ — время вывода автомобиля из эксплуатации при КР, дн.:

$$D_{КР} = D_{КР}^I + D_{ТР}; \quad (2.6)$$

$D_{КР}^I$ — нормативы простоя автомобиля в КР в авторемонтной организации, дн. (табл. 2.10);

L_k — число линий, затрачиваемых на транспортировку автомобиля к месту КР дн.

$$D_{\text{ТР}} = (0,1 - 0,2) D_{\text{КР}}^1; \quad (2.7)$$

$L_{\text{к}}$ — скорректированный нормативный пробег подвижного состава до КР, км;
 $K_{\text{КР}}$ — коэффициент, учитывающий долю подвижного состава, отправляемого в КР, от общего количества автомобилей. Для автобусов коэффициент $K_{\text{КР}}$ может быть принят в пределах 0,3—0,6. Если все автобусы достигли нормативного пробега $L_{\text{к}}$ и направляются в капитальный ремонт, то коэффициент $K_{\text{КР}} = 1$, и наоборот, если продолжают эксплуатироваться, то $K_{\text{КР}} = 0$.

Таблица 2.10

Нормативы простоя подвижного состава в ТО, ТР и КР

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

Примечание. Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс.

В практике работы автотранспортных организаций встречаются простои техники исправных автомобилей по самым различным причинам, например простои в выходные и праздничные дни, по эксплуатационным причинам (из-за отсутствия работы; из-за необеспеченности топливом, шинами; недостатка водителей). В результате указанных причин на линию выпускается меньше автомобилей, чем имеется в наличии технически исправного подвижного состава.

Степень использования транспортных средств АТО для работы на линии характеризуется коэффициентом использования (выпуска) автомобилей $\alpha_{\text{и}}$, который рассчитывается для каждого типа и модели подвижного состава.

Данный коэффициент определяется с учетом числа дней работы подвижного состава в году на линии $D_{p,r}$ (табл. 2.11) и коэффициента K_n , учитывающего просто подвижного состава по эксплуатационным причинам.

Таблица 2.1

Рекомендуемая продолжительность работы подвижного состава в году на линии ($D_{p,r}$)

Тип подвижного состава	Число дней в год
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые автомобили и автобусы:	
пятидневная рабочая неделя	251
шестидневная рабочая неделя	302
Грузовые автомобили и автопоезда автотранспортных организаций	302
Маршрутные и легковые такси, маршрутные автобусы	365
Междугородные автопоезда	353
Внедорожные автомобили-самосвалы	353

Расчет коэффициента использования парка проводится по формуле

$$\alpha_n = (\alpha_r \times D_{p,r}) K_n / D_{k,r}, \quad (2.10)$$

где $D_{p,r}$ — количество дней работы АТО (автомобилей на линии) в году;
 $D_{k,r}$ — количество календарных дней в году;
 K_n — коэффициент, учитывающий снижение использования исправных автомобилей в рабочие дни АТО по эксплуатационным причинам. Величина коэффициента принимается по данным конкретной автотранспортной организации а при отсутствии данных можно принять K_n в пределах 0,93—0,98.

Определение годового пробега автомобилей по АТО (всего парка автомобилей). Годовой пробег парка автомобилей АТО рассчитывается как сумма годовых пробегов автомобилей различных марок. В приводимом примере используются марки автомобилей МАЗ и КраЗ. Расчет годового пробега подвижного состава по маркам выполняется из-за различия значений среднесуточного пробега и коэффициента использования для разных марок автомобилей.

Формула расчета годового пробега всего парка автомобилей АТО представляется собой

$$L_{n,r} = L_r^{\text{МАЗ}} + L_r^{\text{КраЗ}}, \quad (2.11)$$

где $L_r^{\text{МАЗ}}$, $L_r^{\text{КраЗ}}$ — годового пробег каждой марки автомобиля за год, км.

Годовой пробег автомобиля отдельной марки, например КраЗ, рассчитывается по формуле

$$L_r^{\text{КраЗ}} = D_{p,r} \times \alpha_n^{\text{КраЗ}} \times I_{c,c}^{\text{КраЗ}} \times A_c^{\text{КраЗ}}, \quad (2.12)$$

где $\alpha_n^{\text{КраЗ}}$ — коэффициент использования данной марки автомобиля;
 $I_{c,c}^{\text{КраЗ}}$ — среднесуточный пробег автомобиля соответствующей марки, км;
 $A_c^{\text{КраЗ}}$ — списочное количество автомобилей соответствующей марки.

Определение количества технических обслуживаний автомобилей по АТО в год. Количество технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и ЕО ($N_{1г}$, $N_{2г}$, $N_{ЕОг}$) определяется в целом по парку или по каждой группе автомобилей при условии, что автомобили имеют одинаковую периодичность обслуживания:

количество ТО-2:

$$N_{2г} = L_{п.г} / L_2, \quad (2.11)$$

$L_{п.г}$ — годовой пробег парка или технологически совместимой группы автомобилей, км;

L_2 — принятая к расчету периодичность ТО-2 в целом по парку или группе автомобилей, км (см. табл. 2.9);

количество ТО-1:

$$N_{1г} = L_{п.г} / L_1 - N_{2г}, \quad (2.12)$$

L_1 — принятая к расчету периодичность ТО-1 в целом по парку или группе автомобилей, км (см. табл. 2.9).

Количество ЕО — $N_{ЕОг}$ определяют с учетом технологических моек. ЕО выполняется ежедневно при выпуске автомобилей на линию. В перечень технических воздействий ЕО входят уборочно-моечные работы, которые проводятся не только при выпуске автомобиля на линию, но и перед ТО-1, ТО-2 и текущим ремонтом. Это так называемые технологические мойки. В этом случае количество ЕО увеличивается ориентировочно на 15%. Тогда расчетная формула принимает вид

$$N_{ЕОг} = A_c \times D_{р.г} \times \alpha_n \times 1,15. \quad (2.13)$$

Определение количества целевых диагностических воздействий по АТО в год. Операции технического обслуживания или ремонта выполняются с предварительным контролем или без него. Основным способом контроля служит диагностика, с помощью которой оценивают техническое состояние автомобиля, его агрегатов и узлов без их разборки. При ТО посредством диагностики выявляют необходимость определенных работ и прогнозируют возможный срок поступления отказа или неисправности. При ремонте диагностическими методами определяют причины неисправности или отказа, на основании чего рекомендуют наиболее эффективный способ их устранения.

Диагностика подразделяется на общую Д-1, углубленную поэлементную Д-2 и дополнительный диагностический комплекс D_p для уточнения причин выявленных неисправностей в процессе их устранения при ТО и ТР автомобиля.

Диагностирование Д-1 используется для определения технического состояния агрегатов, узлов и систем автомобиля, обеспечивающих периодичность ТО-1.

Диагностирование Д-2 предназначено для определения объемов работ по ТО-2 и ТР, энергетических и экономических показателей автомобиля, его двигателя. Работы по Д-2 проводятся с периодичностью ТО-2, а также по заявкам перед ТР для определения неисправностей и объема ремонта.

Согласно ОНТП, диагностирование как отдельный вид обслуживания не планируется, так как входит в перечень работ по ТО, ТР. Расчет необходим для принятия решения по организации технологического процесса ТО и ремонта подвижного состава АТО.

Программа Д-1 за год:

$$N_{Д-1Г} = 1,1 N_{1Г} + N_{2Г} \quad (2.14)$$

Программа Д-2 за год:

$$N_{Д-2Г} = 1,2 N_{2Г} \quad (2.15)$$

Определение суточной программы ТО по парку. Суточные программы (задания) ТО различных видов рассчитываются аналогичным образом, поэтому рекомендуется составлять специальную таблицу (табл. 2.12).

Таблица 2.12

Суточная программа ТО автомобилей

Расчетные формулы	Расчет	Показатели расчета
$N_{2сут} = N_{2Г} / D_{р.Г2}$		$N_{2сут}$
$N_{1сут} = N_{1Г} / D_{р.Г1}$		$N_{1сут}$
$N_{ЕОсут} = N_{ЕОГ} / D_{р.ГЕО}$		$N_{ЕОсут}$

Примечание. В таблице используются следующие обозначения: $N_{2сут}$, $N_{1сут}$, $N_{ЕОсут}$ — суточное число ТО-1, ТО-2, ЕО соответственно; $D_{р.Г2}$, $D_{р.Г1}$, $D_{р.ГЕО}$ — число рабочих дней в году зон ТО-2, ТО-1 и ЕО соответственно (табл. 2.13).

Таблица 2.13

Рекомендуемый режим ТО и ТР подвижного состава для АТО

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

Режим работы зон ТО-1, ТО-2 может отличаться от работы АТО, а зона ЕО действует столько, сколько работает в году весь парк, т.е. $D_{р.Г}$ зоны ЕО = $D_{р.Г}$ АТО.

Для определения сменной программы при организации работы зон ТО в несколько смен используют формулу

$$N_{гсм} = N_{гг} / D_{р,гс}, \quad (2.16)$$

где индекс s — число смен работы соответствующей зоны.

Сменная программа является определяющим фактором выбора метода организации работы зон технического обслуживания подвижного состава. Так, при сменной программе ТО-1 не менее 12—15 обслуживаний и ТО-2 не менее 5—6 обслуживаний ритмично целесообразно проводить на поточных линиях.

Сточная программа по диагностированию автомобилей:

$$N_{Дггг} = N_{Дгг} / D_{р,гДгг}, \quad (2.17)$$

где $N_{Дгг}$ — годовая программа по каждому виду диагностики;
 $D_{р,гДгг}$ — годовое число рабочих дней для выполнения того или иного вида ТО совместно с диагностированием.

Годовой объем работ специализированного участка (отделения) представляет собой долю от общего объема работ $T_{гг}$ (человеко-ч) по текущему ремонту всего подвижного состава АТО:

$$T_{ггг} = T_{гг}^{КрАЗ} + T_{гг}^{МАЗ}. \quad (2.18)$$

Общий объем работ по текущему ремонту всего парка подвижного состава АТО складывается из объемов работ по отдельным маркам автомобилей. В приведенном примере это марки КрАЗ и МАЗ. Следовательно, сначала нужно рассчитать объем работ по ГР отдельной марки автомобиля:

$$T_{гг}^{КрАЗ} = L_{гг}^{КрАЗ} \times i_{гг}^{КрАЗ}, \quad (2.19)$$

где $L_{гг}^{КрАЗ}$ — общий годовой пробег отдельной марки автомобиля за год, км;
 $i_{гг}^{КрАЗ}$ — удельная откорректированная трудоемкость работ по ГР для отдельной марки автомобиля на 1000 км пробега;

$$i_{гг}^{КрАЗ} = i_{гг}^{(н)КрАЗ} \times K_{гг}, \quad (2.20)$$

где $i_{гг}^{(н)КрАЗ}$ — удельная нормативная трудоемкость (человеко-ч) принимается по табл. 2.14 или по технической документации завода — изготовителя автомобиля;
 $K_{гг}$ — результирующий коэффициент корректировки трудоемкости ГР.

Таблица 2.14

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

Модель автомобиля	Трудоемкость технического обслуживания				Удельная трудоемкость ГР, человек/1000 км	Пробег автомобиля до КР, тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО		
МАЗ-31029; -3110; -31105	0,35	2,5	10,5	—	2,9	350
МАЗ заднеприводные	0,2	2,6	10,5	—	1,8	150
МАЗ переднеприводные	0,3	2,3	8,8	—	2,5	150

Модель автомобиля	Трудоемкость технического обслуживания				Удельная трудоемкость ТР, человек/1000 км	Пробег автомобиля до КР, тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	СО		
ЛиАЗ-5226	1,13	7,5	31,5	—	4,8	350
ГАЗ-3221	0,92	4	15	22,1	3,9	275
АКА «Россиянин» 5256;	1,2	10	40	—	8,5	400
6226	1,7	13,5	47	—	11,0	400
Икарус 415	1,4	10	40	—	9,0	360
Икарус 280, 283, 435	1,8	13,5	47	—	11,0	360
ПАЗ-32051	0,7	5,5	18	—	5,3	320
УАЗ-31512	0,2	2,5	9,2	—	3,6	180
ЗИЛ 45021	0,2	2,5	10,6	—	3,6	350
ГАЗ-3307	0,5	2,2	9,1	—	3,2	300
ЗИЛ-4331	0,45	3,1	12	—	3,8	350
ЗИЛ-5301 «Бычок»	0,43	2,9	10,8	—	3,6	320
ГАЗ-33021 «ГАЗель»	0,3	2,2	7,7	—	2,0	275
ГАЗ-3309	0,75	2,7	11	—	4,7	300
КамАЗ-5410	0,67	1,93	8,57	19,39	6,7	300
КамАЗ-53212, -54112	0,75	3,4	14,5	19,46	6,7	300
Мерседес-Бенц 0345	0,35	10	40	—	8,0	450
МАЗ-5549	0,5	3,4	13,8	28,5	6,3	320
МАЗ-64227, 64229	0,6	5	12	27,5	6,4	600
КрАЗ самосвал	0,5	3,5	14,7	4,5	—	250
БелАЗ-75402*	1,2	12,8	57,5	—	17,8	145
БелАЗ-75482*	1,2	13,1	63,7	—	20,8	140
Трудоемкость шинных работ автомобилей БелАЗ						
БелАЗ-75402	—	—	—	—	1,65	—
БелАЗ-75482	—	—	—	—	2,05	—
Прицепы						
СМВ-325	0,05	0,9	3,6	—	0,35	120
ГКБ-8350	0,10	2,1	8,4	—	1,15	250
Мод. 9370	0,15	2,2	8,8	—	1,25	300
МАЗ-9398	0,15	3	12	—	1,7	320

* Трудоемкость ТР приводится без ремонтных работ по шинам.

Так как указанные нормативы даются для основных базовых моделей новых автомобилей, для I категории эксплуатации необходимо провести корректировку $t_{\text{ТР}}^{(н)}$ с учетом поправочных коэффициентов — $K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 = K_{\text{ТР}}$.

Значения поправочных коэффициентов выбирают по табл. 2.8.

Если автомобили, по которым проводится расчет, различных модификаций, то коэффициент $K_{\text{ТР}}$ определяется отдельно для каждой из них (например, для базовой модели, для седельного тягача и т.д.).

Определяем результирующий коэффициент трудоемкости $K_{\text{ТР}}$ по каждой марке автомобиля

$$K_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5. \quad (2.21)$$

Корректировку удельной нормативной трудоемкости $t_{\text{ТР}}^{(н)}$ проводим по формуле

$$t_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = t_{\text{ТР}}^{(н)} K_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}}. \quad (2.22)$$

Определяем годовой объем работ по ТР для отдельной марки автомобиля:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}} = L_{\text{Т}}^{\text{КрАЗ}} t_{\text{ТР}}^{\text{КрАЗ}}. \quad (2.23)$$

После аналогичного расчета годового объема работ ТР по второй марке автомобиля можно определить годовой объем работ $T_{\text{ТР}}$ по текущему ремонту всего подвижного состава автоорганизации (2.18).

Годовой объем работ для проектируемого участка (отделения, поста) определяем по формуле

$$T_{\text{Т.уч.}} = T_{\text{ТР}} C_{\text{ТР.уч.}}, \quad (2.24)$$

где $C_{\text{ТР.уч.}}$ — доля объема работ ТР, приходящаяся на участок (отделение, пост) (табл. 2.15).

Таблица 2.15

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

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
<i>Техническое обслуживание</i>					
1) (выполняемое ежедневно)*:					
ручные	25	20	14	20	10
машинные	15	10	9	10	30
поправочные	12	11	14	12	—
контрольно-диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
<i>Итого</i>	100	100	100	100	100

Продолжение

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
ЕО, (выполняемое перед ТО и ТР)*:					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общедиагностические (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные	42	46	36	35	40
регулировочные	10	10	12	9	9
смазочные, заправочные, очистительные	19	20	19	22	22
электротехнические	6	7	11	9	8
по обслуживанию системы	3	3	4	7	—
шинные	5	6	8	10	17
Итого	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2
крепежные	36	47	35	38	62
регулировочные	11	8	18	16	20
смазочные, заправочные, очистительные	9	10	16	15	11
электротехнические	8	8	9	9	1,5
по обслуживанию системы питания	3	3	9	14	—
шинные	2	2	3	3	3,5
кузовные	19	15	—	—	—
Итого	100	100	100	100	100
Текущий ремонт**					
Постовые работы:					
общее диагностирование (Д-1)	1	1	1	1	2
углубленное диагностирование (Д-2)	1	1	1	1	1
регулировочные и разборно-сборочные	33	27	35	34	30

Продолжение

Вид работ ТО и ТР	Легко- вые а/м	Авто- бусы	Грузовые автомобили общего на- значения	Внедорожные автомобили- самосвалы	Прицепы и полу- прицепы
Гарочные:					
легковых автомобилей, ав- тобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полу- прицепов:	4	5	—	8	—
с металлическими кузовами	—	—	4	—	15
с металлодеревянными кузо- вами	—	—	3	—	11
с деревянными кузовами	—	—	2	—	6
Безящикиные:					
легковых автомобилей, ав- тобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полу- прицепов:	2	2	—	3	—
с металлическими кузовами	—	—	3	—	10
с металлодеревянными кузо- вами	—	—	2	—	7
с деревянными кузовами	—	—	1	—	4
Деревообрабатывающие:					
для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полупри- цепов:					
с металлическими кузовами	—	—	2	—	715
с деревянными кузовами	—	—	4	—	
Красочные	8	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50***	50	65***
Учистковые работы:					
а) регатные	17/15****	17	18	17	—
б) ссисарно-механические	10	8	10	8	13
в) электромеханические	6/5****	7	5	5	3
г) аккумуляторные	2	2	2	2	—
д) ремонтные по приборам сис- темы питания	3	3	4	4	—

Окончание

Вид работ ТО и ТР	Легковые а/м	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	2	3	3	10
меднишкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяничские	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	—
таксометровые	—/2****	—	—	—	—
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

* Распределение объемов работ ЕО приведено применительно к выполнению моечных работ механизированным способом.

** Объемы работ ТО приборов газовой системы газобаллонных автомобилей распределяются следующим образом: постовые работы — 75% и участковые работы — 25%.

*** Суммарный процент постовых работ ТР грузовых автомобилей и прицепного состава приведен для одного типа конструкции кузова.

**** В знаменателе указаны объемы работ для такси.

Расчет годового объема постовых работ зоны ТР. Годовой объем постовых работ зоны ТР определяется по формуле

$$T_{\text{ТРп}} = T_{\text{ТР}} C_{\text{ТРп}} - T_{\text{сп.р}} \quad (2.25)$$

где $T_{\text{ТР}}$ — годовой объем работ по ТР всего парка автомобилей, человеко-ч;
 $C_{\text{ТРп}}$ — суммарная доля постовых работ ТР (см. табл. 2.15);
 $T_{\text{сп.р}}$ — объем работ текущего ремонта, проводимого при выполнении технических обслуживаний ТО-1 и ТО-2 (сопутствующий ремонт), человеко-ч.

Расчет объемов работ сопутствующего ТР ведут по формуле

$$T_{\text{сп.р}} = T_{\text{сп.р(1)}} + T_{\text{сп.р(2)}}, \quad (2.26)$$

где $T_{\text{сп.р(1)}}$, $T_{\text{сп.р(2)}}$ — годовые объемы работ ТР, сопутствующие ТО-1 и ТО-2, человеко-ч.

$$T_{\text{сп.р(1)}} = T_{\text{ТО-1Г}} C_{\text{ТР}}, \quad (2.27)$$

$$T_{\text{сп.р(2)}} = T_{\text{ТО-2Г}} C_{\text{ТР}}, \quad (2.28)$$

где $T_{\text{ТО-1Г}}$, $T_{\text{ТО-2Г}}$ — годовые объемы работ при ТО-1 и ТО-2 соответственно;
 $C_{\text{ТР}} = 0,15-0,2$ — доля сопутствующего ТР, зависящего от возраста автомобилей, устанавливается по данным АТО.

В результате объемы работ по текущему ремонту всего парка подвижного состава увеличиваются, что может вызвать сокращение количества рабочих постов зоны ТР.

Определение годового объема работ зоны ТО-1 (ЕО, ТО-2). Годовые объемы работ зон ЕО, ТО-1, ТО-2 определяют по формуле

$$T_{\pi} = N_{\pi} t_i^1, \quad (2.29)$$

N_{π} — количество обслуживаний определенного вида (ЕО, ТО-1, ТО-2) по парку за год (виды обслуживаний рассматривались ранее);

t_i^1 — удельная откорректированная трудоемкость определенного вида технического обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2), человеко-ч:

$$t_i^1 = t^{(n)} K_{\text{ТО}}; \quad (2.30)$$

$t^{(n)}$ — удельная нормативная трудоемкость соответствующего ТО, человеко-ч.; (см. табл. 2.14);

$K_{\text{ТО}}$ — результирующий коэффициент для корректирования нормативной удельной трудоемкости:

$$K_{\text{ТО}} = K_2 K_3. \quad (2.31)$$

Окончательное определение объемов работ зон технического обслуживания автомобилей следует проводить с учетом конкретных для проектируемой АТО особенностей этой расчѐта (представлены далее).

Особенности расчета годового объема работ зоны ЕО.

1. При расчете объемов работы зоны ЕО следует учитывать только уборочно-моечные работы (УМР), так как прочие технические воздействия из перечня ЕО выполняются персоналом, не входящим в штат зоны (участка): механиками колонн, водителями автомобилей, рабочими шиномонтажного участка.

2. Как указывалось ранее, проведение дополнительного количества технологических моек увеличивает объем работ по ЕО на 15%. При этом следует отметить, что работы выполняются, когда основной подвижной состав находится на линии. Следовательно, количество постов мойки увеличиваться не будет, может измениться количество производственных рабочих зон (участков).

Для определения количества производственных рабочих используем объем работ, рассчитываемый по формуле

$$T_{\text{ЕОг}} = N_{\text{ЕОг}} t_{\text{ЕО}}^1, \quad (2.32)$$

$N_{\text{ЕОг}}$ — годовое число ЕО по всему парку автомобилей.

Количество постов зоны ЕО объем работ — $T_{\text{ЕОг}}^{\pi}$ (человеко-ч) будет равно

$$T_{\text{ЕОг}}^{\pi} = (N_{\text{ЕОг}}/1,15) t_{\text{ЕО}}^1, \quad (2.33)$$

1,15 — коэффициент, учитывающий объемы работ технологических моек.

3. При выполнении уборочно-моечных работ на механизированной линии, в соответствии с рекомендациями НИИАТ, годовой объем работ ЕО корректируется по коэффициенту механизации K_m , (человеко-ч). Для современных механизированных линий $K_m = 0,35$.

В этом случае годовой объем работ зоны ЕО (уборочно-моечные работы) на механизированной линии равен

$$T_{\text{ЕОг}}^{\text{л}} = T_{\text{ЕОг}} \times K_{\text{м}}. \quad (2.34)$$

Особенности расчета годовых объемов работ в зонах ТО-1, ТО-2. При определении объемов работ зон ТО-1 и ТО-2 необходимо учитывать дополнительные объемы работ сопутствующего ТР (выполняются совместно с ТО-1 и ТО-2), который не должен превышать 20% трудоемкости соответствующего вида ТО.

Отсюда суммарный годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 соответственно:

$$T_{\text{ТО-1г}}^{\text{л}} = T_{\text{ТО-1г}} + T_{\text{сп.р(1)}}; \quad (2.35)$$

$$T_{\text{ТО-2г}}^{\text{л}} = T_{\text{ТО-2г}} + T_{\text{сп.р(2)}}, \quad (2.36)$$

где $T_{\text{ТО-1г}}, T_{\text{ТО-2г}}$ — годовой объем работ по ТО-1 и ТО-2 соответственно;

$T_{\text{сп.р(1)}}, T_{\text{сп.р(2)}}$ — работы ТР, выполняемые при ТО-1 и ТО-2 (сопутствующий ремонт).

Следует не забыть уменьшить годовой объем работ по ТР на величину сопутствующего ремонта, выполняемого при ТО-1 и ТО-2.

Определение годового объема диагностических работ

Объем Д-1:

$$T_{\text{Д-1г}} = T_{\text{ТО-1г}} \times K_{\text{Д-1}} + 0,5 T_{\text{ТРг}} \times K_{\text{Д-1(ТР)}}. \quad (2.37)$$

Объем Д-2:

$$T_{\text{Д-2г}} = T_{\text{ТО-2г}} \times K_{\text{Д-2}} + 0,5 T_{\text{ТРг}} \times K_{\text{Д-2(ТР)}}. \quad (2.38)$$

где $T_{\text{ТО-1г}}, T_{\text{ТО-2г}}, T_{\text{ТРг}}$ — соответственно суммарный годовой объем работ ТО-1, ТО-2, ТР человека-ч;

$K_{\text{Д-1}}, K_{\text{Д-2}}$ — доля контрольно-диагностических работ в объеме ТО-1, ТО-2;

$K_{\text{Д-1(ТР)}}, K_{\text{Д-2(ТР)}}$ — доля контрольно-диагностических работ в объеме ТР соответственно при общем Д-1 и углубленном Д-2 диагностировании (см. табл. 2.15).

Годовой объем вспомогательных работ. В комплекс работ по ТО и текущему ремонту подвижного состава включены вспомогательные и подсобные работы, обеспечивающие выполнение основных работ по обслуживанию и ремонту. В малых и средних АТО данные работы проводятся непосредственно основными производственными подразделениями. В этом случае необходимо увеличение годового объема работ объекта проектирования, но не более чем на 30%. На больших и крупных АТО вспомогательные и подсобные работы выполняются самостоятельными подразделениями: отделами главного механика (ОГМ), главного энергетика (ОГЭ) и т.п. Изменение объемов работ объекта проектирования в данном случае не требуется.

Годовой объем вспомогательных работ для малых и средних АТО

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{г(уч.зонах)}}^{\text{л}} \times C_{\text{всп}} / 100, \quad (2.39)$$

где $T_{\text{г(уч.зонах)}}^{\text{л}}$ — объем основных работ на объекте проектирования по ТО или ремонту автомобилей (агрегатов, узлов, деталей), человеко-ч;

$C_{\text{всп}}$ — доля данного вида вспомогательных работ, % (табл. 2.16).

Для малых и средних АТО объем работ может быть включен в объем работ объекта проектирования.

Таблица 2.16

Примерное распределение вспомогательных работ по видам работ

Вид вспомогательных работ	Доля вида вспомога- тельных работ $C_{всп}$, %	
	АТО, АОО	СТО легковых автомобилей
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, инструментов и инструмента	20	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	15	20
Транспортные работы	10	8
Приним, хранение и выдача материальных ценностей	15	12
Перегон подвижного состава	15	10
Уборка производственных помещений	10	7
Уборка территории	10	8
Обслуживание компрессорного оборудования	5	10

2.2.3. Расчет численности производственных рабочих

При выполнении дипломного проекта требуется рассчитать необходимое количество производственных рабочих объекта проектирования. Различают технологически необходимое — явочное $R_{яв}$ и штатное — списочное $R_{шт}$ количество производственных рабочих. Явочное количество рабочих обеспечивает выполнение суточного задания (программы), а штатное — годового объема работ.

Явочное технологически необходимое количество рабочих:

$$R_{яв} = T_{н(уч.зона)} / \Phi_m \quad (2.40)$$

где Φ_m — годовой производственный фонд времени рабочего места.

Годовой производственный фонд рабочего места принимается по табель-календарю с учетом режима работы организации. Табель-календарь является государственным официальным изданием и распространяется через систему книготорговли РФ. В качестве примера приведем табель-календарь на 2008 г. (табл. 2.17).

В отсутствие табеля-календаря возможен аналитический расчет величины фонда Φ_m :

$$\Phi_m = D_{кр} - (D_{вых} + D_{пр}) \times t_{см} \quad (2.41)$$

где $D_{кр}$ — количество календарных дней в году, дней;

$D_{вых}$ — количество выходных дней в году, дней;

$D_{пр}$ — количество праздничных дней в году, дней;

$t_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч (см. табл. 2.13).

Табель-календарь

		Ян- варь	Фев- раль	Март	I квар- тал	Ап- рель	Май
Всего дней		31	29	31	91	30	31
Пятидневная							
Рабочие дни		17	20	20	57	22	20
Выходные дни		14	9	11	34	8	11
Количество рабочих часов	При 40-часовой рабочей неделе	136	159	159	454	175	159
	При 36-часовой рабочей неделе	122,4	143	143	408,4	157,4	143
Шестидневная							
Рабочие дни		21	24	25	70	26	25
Выходные дни		10	5	6	21	4	6
Количество рабочих часов	При 40-часовой рабочей неделе	140	159	165,7	464,7	172,3	165,7
	При 36-часовой рабочей неделе	126	143	149	418	155	149
Средняя продолжительность							
Пятидневная рабочая неделя							
При 40-часовой рабочей неделе				При 36-часовой рабочей неделе			
8				7,2			

* Продолжительность рабочего дня, непосредственно предшествующего нерабочему дню, уменьшается на 1 ч.

Таблица 2.17

по ЛИН финансовый год

Показ.	II квар- тал	I полу- годие	Июль	Август	Сен- тябрь	III квар- тал	Ок- тябрь	Но- ябрь	Де- кабрь	IV квар- тал	II полу- годие	Год
шт	91	182	31	31	30	92	31	30	31	92	184	366
рабочая неделя												
шт	62	119	23	21	22	66	23	19	23	65	131	250
шт	29	63	8	10	8	26	8	11	8	27	53	116
шт	493	947	184	168	176	528	184	151	183	518	1 046	1 993
шт	443,4	851,8	165,6	151,2	158,4	475,2	165,6	135,8	164,6	466	941,2	1 793,0
рабочая неделя												
шт	75	145	27	26	26	79	27	24	27	78	157	302
шт	16	37	4	5	4	13	4	6	4	14	27	64
шт	497	961,7	180	173,3	173,3	526,6	180	159	179	518	1 044,6	2 006,3
шт	447	865	162	156	156	474	162	143	161	466	940	1 805
рабочего дня, ч												
Шестидневная рабочая неделя*												
При 40-часовой рабочей неделе						При 36-часовой рабочей неделе						
6,667						6						

Штатное (списочное) количество рабочих определяем по формуле

$$P_{шт} = T_{г(уч.зона)} / \Phi_p, \quad (2.42)$$

где Φ_p — действительный фонд рабочего времени с учетом отпусков, болезней и т.д.:

$$\Phi_p = (\Phi_m - D_{отп} - D_{уб}) \times t_{см}, \quad (2.43)$$

где $D_{отп}$ — количество дней в отпуске одного рабочего за год (по законодательству на 1.01.09 продолжительность отпуска должна составлять не менее 28 календарных дней;

$D_{уб}$ — количество дней, пропущенных по уважительным причинам (7—10 дней).

2.2.4. Расчет количества постов

На механизированных постах ЕО предусматривается выполнение туалетной мойки, сушки и обтирки подвижного состава:

$$П_{м.умр} = \frac{N_{EO\text{сут}} \times 0,7}{t_b \times N_y},$$

где $N_{EO\text{сут}}$ — суточная производственная программа ЕО, ед.;

0,7 — коэффициент, учитывающий часы пик работы мойки;

t_b — продолжительность выполнения работ (принимается равной продолжительности возврата подвижного состава в АТО), ч (табл. 2.18);

N_y — производительность моечного оборудования (авт./ч) (из характеристик оборудования, например: для моечной установки М-130 производительность составляет 50—70 авт./ч).

Таблица 2.18

Время возвращения подвижного состава в организацию

Количество подвижного состава, ед.	Время возвращения (выпуска), ч	Количество подвижного состава, ед.	Время возвращения (выпуска), ч
До 50	1,0	600—700	3,3
50—100	1,5	700—800	3,6
100—200	2,0	800—900	4,0
200—300	2,5	900—1 000	4,4
300—400	2,7	1 000—1 200	4,8
400—500	2,8	Свыше 1 200	5,0
500—600	3,0		

Общее число постов углубленной мойки (кроме механизированной), работ ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР автомобилей:

$$П_i = \frac{T_r \times K_n}{D_{п.г} \times C \times T_{см} \times D_{с.р} \times \eta_n}, \quad (2.44)$$

где T_r — годовой объем данного вида работ, человеко-ч (для зоны ЕО используется значение трудоемкости, рассчитанное по формуле 2.33);

K_n — коэффициент неравномерности загрузки постов (табл. 2.19);

- $D_{рг}$ — продолжительность работы в году соответствующей зоны (участка), дней;
 C — число смен работы в сутки (табл. 2.13);
 $T_{см}$ — продолжительность смены, ч (см. табл. 2.13);
 $P_{ср}$ — принятое среднее число рабочих на одном посту (табл. 2.20);
 $\eta_{п}$ — коэффициент использования рабочего времени поста (табл. 2.21).

Таблица 2.19

Коэффициент неравномерности загрузки постов K_n

Типы рабочих постов	Списочное количество подвижного состава АТП, ПАТО						СТОА легковых автомобилей	
	До 100	100—300	300—500	500—700	700—1 000	Свыше 1 000	городские	дорожные
Посты ЕО	1,2	1,15	1,12	1,1	1,08	1,05	1,05	1,15
Посты ТО-1 и ТО-2, общего и углубленно-диагностирования	1,1	1,09	1,08	1,07	1,05	1,03	1,1	—
Посты ТР, регулировочные и разборочно-борочные	1,15	1,12	1,1	1,08	1,06	1,05	1,15	1,25
Сварочно-жестяницкие, малярные, деревообрабатывающие	1,25	1,20	1,17	1,15	1,12	1,1	1,1	—

Таблица 2.20

Среднее число рабочих $P_{ср}^*$ на одном посту

Типы рабочих постов	Типы подвижного состава			
	легковые автомобили	грузовые автомобили	автобусы	прицепы и полуприцепы
Посты ЕО:				
универсальных работ	2	2—3	2—4	2
моющих работ	1	1	1—2**	1
Посты ТО-1	2	2—3	2—4	2
Посты ТО-2	2	3—4	3—4	2
Посты ТР:				
регулировочных и разборочно-борочных работ	1	1—1,5	1—1,5	1
сварочно-жестяницких работ	1	1—1,5	1—2	1
малярных работ	1,5	1,5—2	1,5—2,5	1
деревообрабатывающих работ	—	1—1,5	—	1
Посты Д-1, Д-2	1	1***—2	1***—2	1

* Значение $P_{ср}$ может быть дробным числом, но кратным общему числу рабочих, занятых в одной смене.

** Для автобусов особого класса.

*** Для автобусов особого малого класса и грузовых автомобилей особо малой грузоподъемности.

Таблица 2.2

Коэффициент использования рабочего времени постов η_n

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

В зоне ТР следует предусмотреть специализацию постов по их назначению. Число специализированных постов по каждому виду работ, например по ТР, рассчитывается по формуле

$$P_{\text{спец.ТР}} = P_{\text{ТР}} \times C_{\text{спец.л}} / 100, \quad (2.45)$$

где $P_{\text{ТР}}$ — общее число постов ТР;

$C_{\text{спец.л}}$ — доля специализированных постов для данного вида работ ТР, % (табл. 2.22).

Таблица 2.2

Примерное соотношение универсальных и специализированных постов для ТО автомобилей

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

Окончание

Вид работ ТР	Соотношение количества рабочих постов, %	
	ТР автомобилей	ТР прицепов
Работы по деталям кабины, кузова	7—9	10—12
Мелкие работы, выполняемые на универсальных постах	9—11	8—10
Итого	100	100

Аналогично определяется число специализированных постов зон ТО-1, ТО-2 для данного вида работ:

$$P_{\text{спец.п}}^i = P^i \times C^i / 100, \quad (2.46)$$

P^i — общее число постов соответствующей зоны (ТО-1 или ТО-2);
 C^i — объем, %, данного вида работ ТО (см. табл. 2.15).

Поточные линии непрерывного действия. Данный тип поточных линий используется для внешних моечных работ ЕО подвижного состава. Для мойки и сушки (обдув) автомобилей применяют механизированные установки. Уборочные работы, выполняемые вручную, отсутствуют. Моечными установками управляет оператор. Расчет сводится к определению такта, ритма производства и числа линий.

Такт линии — интервал времени (мин) между двумя автомобилями, последовательно сходящими с линии:

$$\tau_{\text{ЕО}}^n = \frac{60}{N_y}, \quad (2.47)$$

N_y — производительность моечной установки (принимается по техническому паспорту установки).

Ритм производства — время (мин), приходящееся на одно обслуживание данного вида работ:

$$R_{\text{ЕО}} = 60 \times t_{\text{см}} \times C / N_{\text{ЕО}}, \quad (2.48)$$

$t_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены зоны, ч;
 C — число рабочих смен в сутки;
 $N_{\text{ЕО}}$ — суточная программа ЕО.

Число линий:

$$m_n = \tau_{\text{ЕО}}^n / R_{\text{ЕО}}. \quad (2.49)$$

Поточные линии периодического действия. Такие линии могут использоваться для обслуживания ТО-1 и ТО-2¹. При проектировании поточных линий следует учитывать, что объем ТО-2 в отличие от ТО-1 не всегда стабилен, так как обычно включает в себя

¹ Поточный метод ТО и диагностирования согласно ОНТП рекомендуется при следующих условиях:

- для ТО-1 и Д-1 одиночных автомобилей при расчетном числе постов три и более; автопоездов — три и более;
- для ТО-2 одиночных автомобилей при расчетном числе постов четыре и более; автопоездов — три и более.

е только регламентированные операции профилактического порядка, но и сопутствующие им случайные операции ремонтного порядка. Некоторые из них, не превышающие 20% объема ТО-2, могут быть выполнены на поточной линии в пределах акта поста, не нарушая общую ритмичность линии, а некоторые, наоборот, могут вызывать столь значительные перебои в работе линии, что ее применение становится эхнологически неоправданным.

Методика расчета поточных линий ТО аналогична предыдущей:

Ритм зоны определяют по формуле

$$R_i = t_{см} \times C_{см} \times 60 / N_{см} \quad (2.50)$$

- где $t_{см}$ — продолжительность работы одной смены данной зоны ТО, ч;
 $C_{см}$ — число смен работы;
 $N_{см}$ — сменная программа данной зоны ТО.

Такт линии рассчитывают как

$$\tau_n = \frac{60t_i^1}{\Pi_i \times P_{сп}} + t_{пер}, \quad (2.51)$$

- где Π_i — расчетное число постов данного вида ТО (расчет по формуле (2.43));
 $P_{сп}$ — среднее количество работающих на посту (см. табл. 2.20);
 t_i^1 — удельная откорректированная трудоемкость данного вида ТО, человеко-ч;
 $t_{пер}$ — время перемещения автомобиля с поста на пост, мин:

$$t_{пер} = \frac{L_\alpha + \alpha}{v_{кон}}, \quad (2.52)$$

- где L_α — габаритная длина автомобиля, м;
 α — расстояние между автомобилями на потоке, м (табл. 2.23, 2.24);
 $v_{кон}$ — скорость конвейера, м/мин (примерно: $v_{кон} = 10 \dots 15$ м/мин). При необходимости уточненное значение величины $v_{кон}$ принимается по паспорту конвейера.

Число поточных линий вычисляют

$$m_n = \frac{\tau_n}{R_i}. \quad (2.53)$$

Таблица 2.23

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

Расстояние, м	Категория автомобилей			
	I	II	III	IV
Между продольными сторонами автомобилей на постах:				
без снятия колес и тормозных барабанов	1,6	2,0	2,0	2,5
со снятием колес и тормозных барабанов	2,2	2,5	2,5	4,0
Между автомобилями, стоящими друг за другом	1,2	1,5	1,5	2,0
Между продольными сторонами автомобиля и стеной на постах:				
без снятия колес и тормозных барабанов	1,2	1,6	1,6	2,0
со снятием колес и тормозных барабанов	1,5	1,8	1,8	2,5

Окончание

Расстояние, м	Категория автомобилей				
	I	II	III	IV	
Между торцовой стороной автомобиля и стеной	1,2	1,5	1,5	2,0	
Между автомобилем и колонной	0,7	1,0	1,0	1,0	
Между автомобилем и наружными воротами, расположенными вдоль поста	1,5	1,5	1,5	2,0	
Увеличение ширины ворот над габаритной шириной автомоби- ля в помещениях обслуживания и ремонта при въезде:					
	перпендикулярно плоскости ворот	0,7	1,0	1,0	1,2
	под углом к плоскости ворот	1,0	1,5	1,5	2,0

Таблица 2.24

Категория и габариты автомобилей

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

Примечание. Категория автомобилей (автопоездов), имеющих иное соотношение между длиной и шириной, принимается наибольшей по одному из размеров.

2.3. Организационная часть

2.3.1. Выбор методов организации и управления производством

Участок пола здания или открытой площадки, на котором устанавливается автомобиль, принято называть автомобилеместом. Автомобилеместа в зависимости от их назначения подразделяются на рабочие и вспомогательные посты и места ожидания. Рабочий пост предназначен для выполнения основных работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей; вспомогательный пост — для технологически-вспомогательных или промежуточных операций.

Рабочий пост по своему обустройству и оборудованию должен соответствовать условиям выполнения работ, для которых он предназначен.

На рабочем посту одновременно могут работать один или несколько человек. Автомобилеместо, на котором рабочий выполняет порученные ему операции, является рабочим местом. Содержание работ, их последовательность, способ выполнения и необходимое для этого время, а также специальность и квалификация исполнителей устанавливаются для каждого поста и его рабочих мест соответствующими технологическими картами.

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

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

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

По способу установки подвижного состава рабочие посты могут быть тупиковыми или проездными. Въезд на тупиковый пост осуществляется передним ходом, а съезд с него — задним ходом, тогда как въезд на проездный пост и съезд с него производятся только передним ходом.

Как тупиковые, так и проездные посты, в зависимости от организации выполнения работ, могут быть использованы в качестве универсальных или специализированных постов.

Посты, предназначенные для выполнения определенного вида воздействия, могут быть по своему взаимному расположению параллельными или последовательными; при этом тупиковые посты — только параллельными, а проездные посты — параллельными или последовательными. На рисунке 2.1 представлены типы постов.

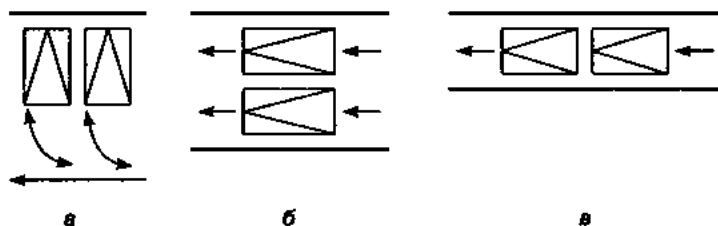


Рис. 2.1. Типы рабочих постов:
а — параллельные тупиковые; б — параллельные проездные; в — последовательные

Расположение параллельных тупиковых постов в помещении может быть различным — с проездом и без проезда, одностороннее и двустороннее, прямоугольное, косоугольное и комбинированное. Способы расположения постов показаны на рис. 2.2.

Основными недостатками тупикового способа организации ТО и ТР являются увеличение общего времени, затрачиваемого на обслуживание и ремонт автомобиля, (установка и снятие автомобиля с поста), а также увеличение количества одноименного ремонтно-технологического оборудования.

Параллельные посты могут быть универсальными или специализированными, а последовательные — только специализированными.

Если параллельные посты используют в качестве универсальных, то на них работает или комплексная бригада рабочих различных специальностей, или же рабочие универсалы. Если параллельные посты используют в качестве специализированных, то на них или поочередно работают специализированные бригады, переходящие от одного поста к другому, или же автомобиль переставляют с поста на пост — от одной специализированной бригады к другой. Такой метод обслуживания называется операционно-постовым.

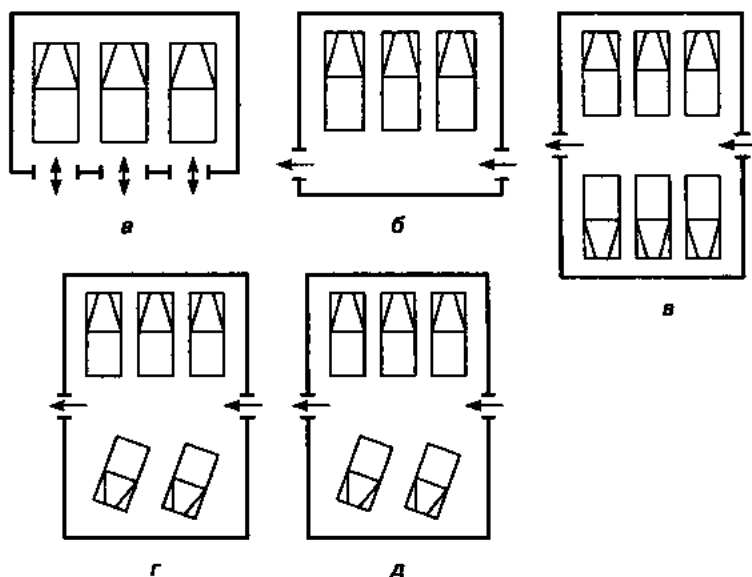


Рис. 2.2. Расположение тупиковых рабочих постов:

а — без проезда; *б* — с проездом (одностороннее); *в* — двустороннее (прямоугольное);
г — косоугольное; *д* — комбинированное

Организация работ по такому методу позволяет специализировать оборудование, механизировать процесс и тем самым повышать качество работ и производительность труда.

Независимость установки автомобиля на каждый пост (и съезд с поста) при рационально-постовом методе делает организацию процесса более оперативной. Однако непроизводительные потери времени при переустановке автомобиля с поста пост сохраняются. Для устранения данного недостатка ТО проводят в течение нескольких дней, распределив ТО на несколько кратковременных заездов автомобиля на смены или перед ней.

При обслуживании на нескольких универсальных постах, расположенных параллельно, продолжительность пребывания автомобилей на каждом посту может быть различной, однако необходимо, чтобы суммарная производительность постов (число обслуживаемых автомобилей в единицу времени) обеспечивала расчетную программу по данному виду обслуживания. Это положение допускает не только второе отклонение объемов работ от установленного норматива для данного технического обслуживания, но и различные объемы работ, т.е. разнотипность обслуживаемых автомобилей.

Специализация последовательных постов имеет принципиально иной характер. Она предусматривает выполнение на каждом посту определенных операций в их технологической последовательности и закрепление за каждым постом рабочих, специализирующихся на этих операциях. При этом производственный процесс осуществляется одновременно и непрерывно так, чтобы для выполнения всего комплекса работ каждый объект проходил последовательно все посты данного воздействия. Поэтому на последовательных специализированных постах можно осуществлять

лишь воздействия, имеющие достаточно постоянный объем работ, технологический характер которых допускает их членение на операции.

Параллельные и последовательные посты различны и по режиму их использования. На параллельных постах возможны колебания объема и продолжительности работы без ущерба для работы на соседнем посту. На последовательных постах возможность таких колебаний весьма ограничена, иначе неизбежны помехи на предыдущих и последующих постах. Объект обслуживания не может покинуть данный пост и перейти на следующий, пока последний не будет свободен. Таким образом, параллельные посты являются независимыми, а последовательные посты — зависимыми.

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

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

Совокупность специализированных последовательных проездных постов образует поточную линию.

Организация обслуживания на поточной линии требует: однотипности подвижного состава, одинаковой потребности в обслуживании, а следовательно, и одинакового его объема; расположения рабочих постов в технологической последовательности процесса и закрепления за каждым постом определенных операций и соответствующих специализированных рабочих мест; одинаковой продолжительности операций на всех рабочих местах каждого поста и на всех постах линии; одновременного и непрерывного осуществления процесса производства; равномерного и непрерывного поступления на поточную линию объектов обслуживания.

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

Требования одинаковой потребности в обслуживании подвижного состава, а также одинакового его объема продолжительности операции удовлетворить полностью не возможно из-за колебаний в трудоемкости и продолжительности операций. Однако нужно обеспечить такой уровень синхронизации производства, при котором колебания не окажутся несовместимыми с работой поточной линии. Поэтому важным условием эффективности поточных линий является синхронизация производства,

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

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

Таблица 2.25

Распределение работ по постам поточных линий

Тип поточной линии	Количество постов на линии	Распределение работ по постам на линии				
		1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост	5-й пост
100	3	Уборочные	Моечные	Обтирочные, дозаправочные	—	—
100	4	»	»	Обтирочные	Дозаправочные	—
100.1	3	Крепёжные	Регулировочные	Смазочные	—	—
100.1	4	»	То же	Регулировочные	Смазочные	—
100.2	4	Системы питания и электрооборудования	Агрегаты и узлы	Смазочные, заправочные, очистительные	Контрольно-регулирующие	—
100.2	5	То же	Агрегаты и узлы		Смазочные, заправочные, очистительные	Контрольно-регулирующие

Примечание. Контрольно-диагностические работы выполняют заблаговременно на специальных постах до поступления на линию ТО-1 и ТО-2.

Организация выполнения технического обслуживания. В небольших и средних автотранспортных организациях первое и второе технические обслуживания обычно целесообразно выполнять на тупиковых постах. Весь объем работ по техническому обслуживанию автомобиля проводится на одном посту, т.е. пост должен быть универсальным. Для больших и крупных автотранспортных организаций рекомендован поточный метод организации технического обслуживания.

Основными преимуществами поточного метода обслуживания являются: сокращение трудоемкости и повышение производительности труда при одновременном улучшении качества технического обслуживания, снижение требований к квалификации рабочих, лучшее использование производственных площадей и оборудования, повышение дисциплины труда и уменьшение себестоимости работ по обслуживанию.

К более точным критериям выбора метода относятся суточная программа ТО по каждому виду (ЕО, ТО-1 или ТО-2) и количество требуемых постов. При организации обслуживания поточным методом рекомендуется использовать не менее трех постов. Объем работ зависит от типа и условий эксплуатации автомобилей.

При техническом обслуживании автомобилей и прицепов обычно выполняют и сопутствующий текущий ремонт, объем и содержание которого зависит от многих условий, и поэтому их определяют непосредственно в АТО.

Какие автомобили должны проходить техническое обслуживание, планируют заранее. Это позволяет проводить необходимые подготовительные работы для обеспечения своевременного и высококачественного обслуживания. Кроме того, при осмотре автомобилей, возвращающихся с линии и находящихся в ремонте, устанавливают потребность в текущем ремонте.

ТО-1 обычно проводят в межсменное время или при заезде (по расписанию) автомобиля с линии в автохозяйство.

При ТО-1 работы выполняют без снятия механизмов, узлов и агрегатов.

Мелкие операции текущего ремонта осуществляют одновременно с работами первого технического обслуживания.

За 1—2 дня до проведения ТО-2 автомобили диагностируют для лучшего выполнения работ.

Организация выполнения текущего ремонта автомобилей. Трудоемкость одного ТР колеблется от нескольких минут до 50 и более человеко-ч. Кроме того, при выявлении причин неисправности автомобиля часто трудно определить действительное содержание и трудоемкость работ по ремонту.

Например, при неисправности тормозов («не держат тормоза») может быть достаточно устранить утечку воздуха или отрегулировать тормозную систему. Однако иногда требуется заменить тормозные накладки и тормозные барабаны.

Следовательно, содержание и трудоемкость работ по ТР носят случайный характер.

Объем ТР автомобилей состоит из 45—50% постовых и 50—55% работ, выполняемых на производственно-вспомогательных участках (цехах).

Постовые работы ТР автомобиля обычно выполняют на одном посту, имеющем универсальное устройство и оборудование. В наиболее крупных АТО (более 100 автомобилей) целесообразно создать специализированные посты для замены автомобильных шин, двигателя, кузова и др.

При организации ТР следует ориентироваться на агрегатный метод ремонта. Сущность метода состоит в замене неисправных узлов, приборов и агрегатов исправными — новыми или отремонтированными, находящимися в оборотном фонде автотранспортной организации.

Кроме того, работы текущего ремонта могут выполняться индивидуальным методом. В этом случае неисправные, снятые с автомобиля агрегаты после ремонта уста-

овоинируются на этот же автомобиль. При индивидуальном методе ремонта агрегаты об увеличиваются, а время простоя автомобиля определяет длительность ремонта наиболее трудоемкого агрегата.

Основным преимуществом агрегатного метода является сокращение простоя автомобиля в ремонте, которое определяется лишь временем замены одного или нескольких неисправных агрегатов или узлов. Сокращение времени простоя в ремонте обуславливает повышение коэффициента технической готовности парка, а следовательно, увеличение его производительности и снижение себестоимости перевозок. Поэтому Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта предусматривается, как правило, агрегатный метод ремонта автомобиля.

К *производственно-вспомогательным участкам* относятся агрегатный, слесарно-механический, кузнечный, аккумуляторный, электротехнический, шиномонтажный, гудроной, медницкий, сварочно-жестяницкий, обойный, окрасочный и др.

Агрегатный участок предназначен для проведения разборочно-сборочных и ремонтных операций по двигателю, коробке передач, заднему и переднему мостам и другим агрегатам и узлам, снятым с автомобиля для ТР.

Агрегаты, снятые с автомобиля для ТР, частично или полностью разбираются на станках.

После разборки и обезжиривания деталей их контролируют и сортируют согласно техническим условиям на годные, требующие ремонта и негодные.

Используя годные — новые (полученные со склада) и отремонтированные детали и узлы, проводят сборку агрегатов.

Финишной операцией является послеремонтная приработка агрегатов, выполняемая на специальных гидравлических или электрических обкаточно-тормозных станках.

Слесарно-механический участок обеспечивает выполнение механических работ — обработку деталей под ремонтные размеры, изготовление крепежных и других мелких деталей (болтов, шпилек, гаек, втулок, пальцев).

К слесарным работам относятся отделка деталей после механической обработки, подготовка деталей к сварке, опиловка их после сварки и другие восстановительные операции.

Стики токарно-винторезные, сверлильные, фрезерные, строгальные и другие обрабатывают с учетом наиболее полного охвата комплекса обрабатываемых при ремонте деталей и загрузке станков.

Кузнечный участок предполагает ремонт и изготовление деталей с применением нагретым (правка, горячая клепка, ковка деталей) и ремонт рессор, имеющих пониженную упругость, поломки отдельных рессорных листов и износ втулок коренных листов.

Разборку и сборку рессор производят на верстаках с тисками. Для завивки ушков рессорных листов применяют специальные приспособления. Изношенные втулки заменяют новыми.

Собранную рессору испытывают под нагрузкой на прессе, проверяя величину остаточной стрелы прогиба.

На *аккумуляторном участке* выполняют работы по подзаряду, заряду и ремонту аккумуляторных батарей. Батареи, поступившие в ремонт, предварительно моют горячим 3—5%-ным раствором кальцинированной соды, применяя волосяную кисть, после чего ополаскивают холодной водой и протирают ветошью. Затем проводят на-

ружный осмотр батареи и проверяют величину напряжения каждого аккумулятора с нагрузкой и без нагрузки.

Неплотности и трещины в кислотоупорной мастике батарей, обнаруживаемые по просачиванию электролита, устраняют без разборки. Щели расфасовывают (под углом 90—120°) и заливают горячей мастикой. В случае просачивания электролита вокруг штыря удаляют в этом месте мастику нагретой стамеской и пропаявают соединения штыря и свинцовой втулки в крышке. Трещины в мастике на крышке заглаживают подогретой металлической пластиной.

Современные аккумуляторные батареи разборке не подлежат.

Электротехнический участок предназначен для проверки и ремонта приборов электрооборудования автомобилей. Приборы и агрегаты электрооборудования, неисправности которых не могли быть устранены на постах технического обслуживания, очищают от пыли и грязи, осматривают и испытывают на специальных установках. Подлежащие ремонту приборы и агрегаты разбирают на детали и узлы, промывают в керосине или бензине, просушивают и в зависимости от состояния заменяют или ремонтируют.

При таких неисправностях генератора или стартера, как задиры на внутренней поверхности полюсных сердечников, повреждение изоляции катушек обмоток возбуждения, замыкание их витков между собой или на массу корпуса, определяют места неисправностей и проводят соответствующий ремонт или замену. При задирах на внутренней поверхности полюсных сердечников их заменяют новыми.

Отремонтированные и собранные агрегаты испытывают на стендах или с помощью переносных приборов.

Помимо специального оборудования и приборов рабочие места должны быть оснащены слесарным оборудованием.

На *шиномонтажном участке* выполняют демонтаж и монтаж шин, текущий ремонт дисков колес и балансировку колес в сборе, а также ремонт камер. Ремонт покрышек, как правило, проводят на специализированных шиноремонтных заводах или в мастерских.

Для наружной очистки шин от грязи перед разборкой применяют моечные машины. Демонтируют шины на шиномонтажных стендах различных типов.

Разобранные шины дефектуют. Покрышки осматривают с помощью ручных пневматических борторасширителей или спредеров.

Проколы у бескамерных шин ремонтируют герметиками, резиновыми пробками, грибками.

Камеры вулканизируют электронагревательными аппаратами-электровулканизаторами.

Собранное на шиномонтажном стенде колесо подвергается балансировке.

На *столярно-кузовном участке (только для грузовых АТО)* занимаются изготовлением деревянных частей кабины грузового автомобиля, пола и бортов грузовой платформы; сборкой и разборкой платформы; ремонтом и установкой замков, петель, стеклоподъемников, кронштейнов, оковки, запорных крючков. К этой же группе работ обычно относят вставку стекол.

Мелкие дефекты кузова устраняют, не снимая его с рамы автомобиля. При более сложных кузовных работах кузов снимают, разбирают и заменяют детали. В крупных автохозяйствах применяют универсальные деревообделочные станки, на которых можно выполнять фуговочные, строгальные и фрезерные работы.

Работы *меднического участка* состоят в ремонте радиаторов, топливных баков, топливо- и маслопроводов.

Радиаторы очищают снаружи от грязи, промывают водой и удаляют накипь водными растворами соляной кислоты с добавлением ингибитора.

Затем радиатор погружают в ванну с водой и нагнетают в него воздух под давлением 25—40 кПа (0,25—0,4 кг/см²). Места подтекания определяют по выходящим пузырькам воздуха. Трещины в бачках запаивают мягким припоем. Течи в наружных трубках радиатора запаивают. Поврежденные внутренние трубки заменяют.

Топливные баки при ремонте испытывают на герметичность в ванне с водой под давлением воздуха 50 кПа (0,5 кг/см²); обнаруженные трещины и пробоины заваривают или запаивают.

Сварочно-жестяницкий участок. Жестяницкие работы заключаются в ремонте крыльев (устранение вмятин, трещин, разрывов), подножек, брызговиков, капотов, облицовки радиатора, дверей и других частей кузова, а также в частичном изготовлении несложных деталей кузова.

Помятые места обшивки и оперения кузова обычно исправляют вручную при помощи специальных инструментов: металлических и деревянных молотков, различных оправок и приспособлений. Для правки обшивки и оперения кузова и устранения перекосов используют переносной ручной гидравлический пресс с набором приспособлений, стяжек и растяжек.

Сварочные работы предназначены для ремонта сквозных пробоин, трещин и разрывов крыльев или обшивки кузова газовой сваркой. При газовой сварке применяют: ацетиленовые генераторы или баллоны с ацетиленом; баллоны с кислородом, редукционные вентили для регулирования рабочего давления газа, набор горелок, рожков и наконечников к ним; стол для сварочных работ, рабочая поверхность которого выложена огнеупорным кирпичом. Сложные детали при сварке подогревают в специальных печах.

Работы *обойного участка* заключаются в ремонте и изготовлении подушек спинок и сидений, а также внутренней обивке кузовов и изготовлении зимних чехлов на радиаторы и капоты двигателей.

Обойный материал при ремонте раскраивают по шаблонам и сшивают на швейной машине.

Для разборки и сборки подушек, спинок и сидений, а также для раскройки материала (кожазаменитель, сукно, полотно) применяют столы размерами 2 × 1 м по одному на каждое рабочее место. Хранят обойные материалы (пружины, бечевку, тесьму и пр.) в ящиках, шкафах и на стеллажах.

На *участке окраски автомобилей* занимаются подкраской или полной окраской грузовых платформ и кабин, кузовов легковых автомобилей и автобусов. К этим работам относятся также подкраска номерных знаков, окраска и выполнение надписей на маршрутных досках автобусов и надписей на бортах кузова.

При местной подкраске кузова старый слой краски, ржавчину и другие загрязнения удаляют скребками, смывочными растворами, наждачной бумагой.

Для обезжиривания поверхность протирают ветошью, смоченной в уайт-спирите, последующей протиркой насухо чистой марлей или ветошью. Труднодоступные места обдувают сжатым воздухом.

Для полной окраски автомобилей необходимы специальные камеры, оборудованные гидравлическими фильтрами с насосами и водораспыливающей и вентиляци-

онной системами. Для искусственной сушки автомобиля после окраски устраивают специальные сушильные камеры. В камерах окрашенные поверхности кузова нагреваются подогретым циркулирующим воздухом или специальными установками. Они представляют собой рефлекторные сушильные установки, оборудованные лампами в 250—500 Вт, излучающими инфракрасный свет, или радиационными панелями с электрическими нагревательными элементами. Температура в камере при сушке для всех видов окрасочных материалов должна быть не выше 70 °С.

Помещение участка должно быть разделено на два отделения — для подготовительных работ и для окраски кузовов автомобилей или их деталей.

Среди методов организации ТО и ремонта в настоящее время наиболее прогрессивным считается метод, основанный на формировании производственных подразделений по технологическому признаку (метод технологических комплексов) с внедрением централизованного управления производством (ЦУП) (рис. 2.3—2.6).

Основные организационные принципы этого метода заключаются в следующем:

1. Управление процессом ТО и ремонта подвижного состава в АТО осуществляется централизованно отделом (центром) управления производством.

2. Организация ТО и ремонта в АТО основывается на технологическом принципе формирования производственных подразделений (комплексов), при котором каждый вид технического воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, Д-1, Д-2, ТР, автомобилей, ремонта агрегатов) выполняются специализированными подразделениями.

3. Подразделения (бригады, участки и исполнители), выполняющие однородные виды технических воздействий, для удобства управления ими объединяются в производственные комплексы:

- технического обслуживания и диагностики;
- текущего ремонта;
- ремонтных участков.

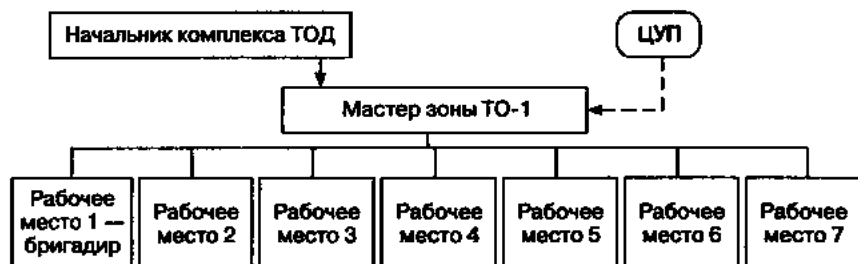


Рис. 2.3. Схема централизованного управления производством (ЦУП) (зона ТО-1):
 — административное подчинение; - - - оперативное подчинение



Рис. 2.4. Схема управления участком по ремонту топливной аппаратуры с использованием ЦУП:
 — административное подчинение; - - - оперативное подчинение

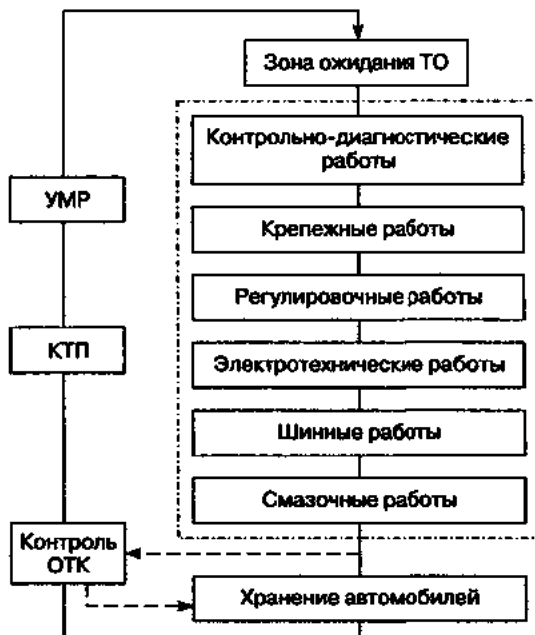


Рис. 2.5. Схема технологического процесса обслуживания автомобилей в зоне ТО-1 (пример)

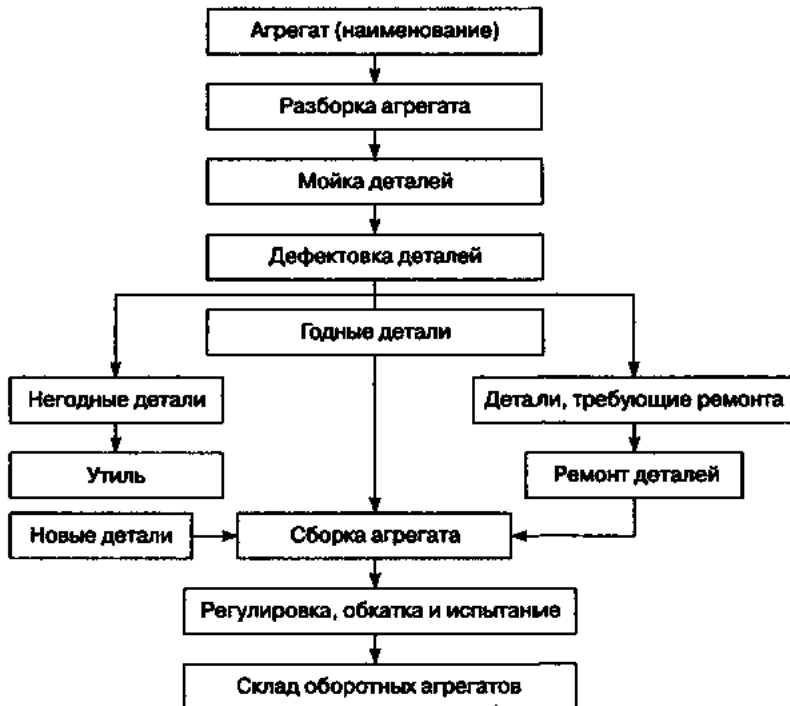


Рис. 2.6. Схема организации технологического процесса на агрегатном участке

4. Подготовка производства (комплектование оборотного фонда, доставка агрегатов, узлов и деталей на рабочие места и с рабочих мест, мойка агрегатов, узлов и деталей перед отправкой в ремонт, обеспечение рабочим инструментом, перегон автомобилей в зонах ожидания, ТО и ремонта) осуществляются централизованно комплексом подготовки производства.

5. Обмен информацией между отделом управления и всеми производственными подразделениями базируется на двухсторонней диспетчерской связи, средствах автоматизации и телемеханике.

В настоящее время при сложившихся экономических условиях функционирования организаций автотранспорта структура управления автоорганизациями изменилась. В результате разгосударствления собственности появились коммерческие организации, оказывающие услуги по ТО и ремонту подвижного состава автотранспорта. Поэтому количество и функции инженерно-технических служб, обеспечивающих обслуживание и ремонт подвижного состава в автоорганизациях с различными организационно-правовыми формами собственности, могут отличаться друг от друга. При выполнении дипломного проектирования за основу принимается структура управления производством реальной автоорганизации, по которой готовится проект. Разрабатывая структуру управления отдельным производственным подразделением автоорганизации (по заданию), рекомендуется учесть следующее:

- если труд рабочих организован в виде комплексных или специализированных бригад, то при количестве производственных рабочих более семи назначаются бригадиры для руководства каждой бригадой. Бригадиры подчиняются мастеру или начальнику зоны ТО и ТР автомобилей;
- если общий объем работ в смену позволяет загрузить пять—семь рабочих, то для непосредственного руководства назначается неосвобожденный бригадир с доплатой ему за руководство;
- если в бригаде меньше пяти человек, т.е. нельзя иметь оплачиваемого бригадира, назначается ответственный исполнитель из рабочих высокой квалификации.

При выполнении проекта студент должен:

- доказательно выбрать метод организации работ на проектируемом объекте;
- используя схему организации технологического процесса на объекте проектирования, указать последовательность и содержание работ по постам, рабочим местам, количеству исполнителей;
- провести сравнение с организацией работы участка (зоны) до проектирования: указать введенные работы, требуемые для их выполнения ремонтно-технологическое оборудование, оснастку; перечислить предложенные мероприятия по механизации труда;
- в случае внедрения поточного метода ТО произвести расчет поточной линии.

2.3.2. Режим труда и отдыха

Одним из исходных факторов эффективной работы организации технического обслуживания и ремонта автомобилей является определение рационального режима работы производства. Он зависит от графика работы подвижного состава на линии производственной программы по техническому обслуживанию и ремонту, обеспеченности производственными помещениями и оборудованием, конструктивных особенностей подвижного состава, схемы технологического процесса и других пу

водители. В свою очередь режим работы автомобилей зависит от характера перевозок и определяет график выпуска и возвращения подвижного состава в АТО.

Рациональным является, очевидно, такой режим, при котором обеспечиваются минимальные простои автомобилей и затраты при техническом обслуживании и ремонте.

Параметры рационального режима определяют прежде всего по результатам анализа графика работы автомобилей на линии и времени пребывания их в автохозяйстве.

При организации работ в одну (первую) смену достигают наилучшего использования рабочего времени всех специалистов. Однако именно в первую смену автомобили наиболее востребованы на линии. Поэтому работы по техническому содержанию автомобилей следует выполнять в то время, когда автомобили свободны от работы на линии.

Иногда, особенно в холодное время года, автомобиль простаивает в ожидании ремонта в отапливаемом помещении. В этом случае нужно организовать работу на постах в несколько смен, использовать временные устройства и имеющиеся посты центральных ремонтных мастерских.

Чтобы вовремя выполнить необходимые работы при ограниченной производственной базе, нужно постоянно улучшать качество технического обслуживания и ремонта и возлагать ответственность водителей за техническое состояние автомобилей. Это позволит увеличить межремонтные пробеги автомобилей, снизить объем работ по монтажу и загрузку производственной базы.

Работа в 2—3 смены при ограниченной материальной базе особенно необходима в зимне-зимний период, когда нельзя выполнять операции на открытой площадке. При этом техническое обслуживание целесообразно выполнять вечером или ночью.

При ограниченной материальной базе можно, например, организовать техническое обслуживание на одном посту в три смены. За три смены на этом посту при хорошей организации работ можно выполнить примерно одно ТО-2 или четыре—шесть ТО-1, т. е. производственную программу автоорганизации, имеющей 60—80 автомобилей. Чтобы загрузка такого поста была постоянной при минимальных потерях времени автомобиля на линии, иногда целесообразно один-два автомобиля задержать выходом на линию и выполнить ТО-1 до выпуска на линию.

Режим работы подразумевает регламентацию количества рабочих дней в неделю, длительности рабочей смены, количества смен, времени начала и конца смены.

Длительность смены при пятидневной рабочей неделе составляет 8 ч. Продолжительность ежедневной работы при шестидневной рабочей неделе установлена в 7 ч. Накануне выходных и праздничных дней продолжительность рабочего дня уменьшается на 1 ч.

Для повышения технической готовности, а следовательно, увеличения выпуска автомобилей на линию работу зон ЕО, ТО-1, частично ТР, а в отдельных случаях ТО-2 организуют в межсменное время. В это же время проводят весь объем туалетных, краново-мочевых работ.

Для производственно-вспомогательных участков, зон ТР и ТО-2 рекомендуется режим работы в дневные смены, вне зависимости, находятся ли автомобили в зонах обслуживания АТО или на линии. В настоящее время допускаются двух- и даже трехсмен-

ные режимы работы указанных производственных подразделений при пятидневной или шестидневной неделе с дежурными бригадами в выходные дни.

Перерывы на обед устанавливаются в зависимости от условий труда и организационных возможностей по организации обеспечения приема пищи.

Для поддержания высокого уровня работоспособности и производительности труда необходимо в режимах труда и отдыха предусматривать регламентированные перерывы, во время которых следует проветривать помещения, транслировать функциональную музыку, выполнять производственную гимнастику.

Рациональный режим труда и отдыха должен обеспечивать:

- длительное поддержание высокого уровня работоспособности и производительности труда;
- устойчивый уровень функциональных показателей организма рабочего во время и сразу после окончания периодов работы;
- восстановление во время перерывов функциональных показателей сотрудников до значений, близких к значениям до начала смены.

При работе как в ночную, так и в дневную смены особенно важно поддерживать правильный и устойчивый режим производственных процессов, так как простои нарушают ритм и отрицательно сказываются на психофизиологическом состоянии рабочего. Поэтому следует обеспечивать регулярную подачу запасных частей, инструмента, наладку оборудования, распределение заданий, так как непроизводительные затраты рабочего времени могут составлять 30—40% общего времени работы, а в некоторых случаях — выше 50%. Анализ показал, что для дневной смены работы зон ТО-1, ТО-2 и ТР наиболее рациональны перерывы в середине смен.

Установлено, что более высокая производительность труда достигается в первые утренние и дообеденные часы дневной смены, однако особенности работы АТО требуют применения многосменных режимов работы в зонах технического обслуживания и ремонта. Поэтому особое значение имеет рационализация режимов, труда и отдыха при вечерней и ночной работе, так как последние требуют перестройки суточного стереотипа деятельности всех органов и систем организма человека и, следовательно, большей напряженности нервной системы.

При работе в ночную смену следует чаще чередовать периоды работы и отдыха. Наибольший эффект частых коротких перерывов в данном случае по сравнению с меньшим количеством перерывов той же суммарной продолжительности при дневной смене заключается в том, что процессы восстановления происходят наиболее интенсивно сразу же в первые минуты отдыха. При более длительных перерывах в ночную смену вслед за периодом интенсивного восстановления во время отдыха наступает период, когда человеком овладевает чувство вялости, сонливости и т.д. В конечном итоге наблюдается снижение работоспособности и производительности труда. Во время обеденного перерыва, который должен проводиться в середине ночной смены, полезен целесообразен пассивный отдых. Перед возобновлением работы после перерыва следует выполнить несколько физических упражнений («физкультминутка»).

Существенное влияние на работоспособность оказывает продолжительность рабочей смены и порядок ее чередования. Исследования отечественных и зарубежных физиологов показывают, что наиболее благоприятное соотношение уровней производительности труда в ночное и дневное время наблюдается в тех случаях, когда ночная работа периодически сменяется дневной. Оптимальным считается чередование смен не чаще, чем через 5—7 дней работы.

Режим труда и отдыха для любой рабочей смены должен содержать все элементы профилактики производственного утомления, в том числе: дополнительные регламентированные перерывы (от 10 до 15 мин), производственную гимнастику, функциональную музыку. Большое значение имеет также время приема и качества пищи.

На основании указанных рекомендаций студент должен выбрать наиболее рациональный режим труда и отдыха производственного персонала на объекте проектирования. По исходным данным АТО составляется график работы автомобилей в парке ($T_{\text{п}}$), который совмещается с графиками режимов работы проектируемого объекта, администрации АТО и складских помещений. Графики строятся в условном масштабе, применяются следующие обозначения: C — число смен работы подразделения, $T_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены; $T_{\text{н}}$ — время в наряде. На рисунке 2.7 и в таблице 2.26 представлены график работы объекта проектирования и график работы автомобилей со следующими значениями показателей режима работы: C — 3 смены; $T_{\text{см}} = 7$ ч; $T_{\text{н}} = 11$ ч.

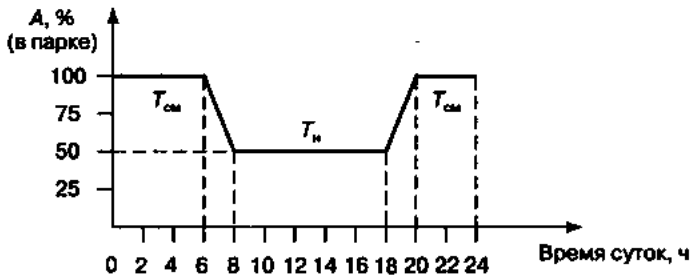


Рис. 2.7. График работы автомобилей на линии

Таблица 2.26

График работы объекта проектирования

Рабочие смены	Обед		Обед		Обед
Проектируемый объект	3:15 4:15				20:00 21:00
		8:00		17:00	
Работа администрации		9:00		18:00	
Работа на линии	6:00			19:00	

Кроме того, в подразделе приводится классификация затрат рабочего времени основных рабочих на объекте проектирования (табл. 2.27).

Классификация затрат рабочего времени при 7-часовом рабочем дне

Классификация затрат	Продолжительность	
	мин	%
Подготовительно-заключительное время	14,7	3,5
Оперативное время	396,6	88,0
Обслуживание рабочего места	10,5	2,5
Регламентированные перерывы	25,2	6,0
<i>Итого</i>	420	100

2.3.3. Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации

Вариант для зон ТО. Выбрав метод организации ТО, необходимо распределить объемы работ по постам зоны или переходящим звеньям с одновременной специализацией их по видам работ ТО или агрегатам, системам автомобиля.

Для определения количества рабочих P_i , выполняющих определенный вид работ ТО, воспользуемся табл. 2.15 и расчетной величиной годового объема работ $T_{гТО}$ заданного технического обслуживания:

$$P_i = T_{гТО} - C / \Phi_m, \quad (2.54)$$

где C — доля определенного вида работ в общем объеме ТО;
 Φ_m — годовой производственный фонд рабочего места, ч (см. 2.41).

Таблица 2.7

Распределение рабочих и трудоемкости по видам работ ТО (пример)

№ поста	Виды работ по ТО	Трудоемкость		Число рабочих	
		%	человеко-часов	расчетное	принято
1	Общие контрольно-диагностические	5,6	1 562	0,75	1
2	Регулировочные	11	2 970	1,3	1
3	...	...	...	...	...
Всего		10 (Данные по всем постам)			

Число рабочих, одновременно занятых на определенном посту(постах) или в переходящем звене ($P_1; P_2 \dots$), определяют по выражению

$$P_i = P_r \times \sigma_i, \quad (2.55)$$

где P_r — наибольшее технологически необходимое число рабочих в одну смену (если в 1-ю смену работают 12 человек, а во 2-ю — 10 человек, то $P_r = 12$);
 σ_i — доля трудоемкости, приходящаяся на i -пост.

На основании полученных данных расчетов заполняются соответствующие табл. 2.28 и 2.32.

Таблица 2.29

**Распределение рабочих и трудоемкости по агрегатам и системам
(для переходящих звеньев)**

Обслуживаемые механизмы, приборы, агрегаты	Трудоемкость		Число рабочих	
	%	человеко- часов	расчетное	принятое
Сцепление	6	230		
Коробка передач	14	702		
Кardanная передача	12	504	1,1	1
Задний мост	14	825		
...		
Всего (по всем постам)				

Синхронность работы постов может быть достигнута изменениями количества обслуживаемых на посту, трудоемкости работ, наличием специализированного оборудования, влияющего на производительность труда. Количества тактов всех постов или периода специализированных звеньев должны быть равны, т.е.

$$\tau_{n1} = \tau_{n2} = \tau_{ni} \quad (2.56)$$

Несинхронность работы постов не должна превышать 15—20% среднего такта.

Несинхронность работы, %:

$$\lambda = \frac{100(\tau_{n \max} - \tau_{n \min})}{\tau_{n. \text{cp}}}, \quad (2.57)$$

$\tau_{n \max}$, $\tau_{n \min}$ — соответственно наибольший или наименьший такт поста;
 $\tau_{n. \text{cp}}$ — средний такт поста для данной зоны ТО (мин).

$$\tau_{n. \text{cp}} = \frac{60t_1}{P_T + t_{п.м}}, \quad (2.58)$$

t_1 — расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида;

$t_{п.м}$ — время перемещения автомобиля (машины) с поста на пост или время, необходимое на переход звеньев.

Таблица 2.30

Средний разряд работ (рабочих), интервал разрядов работ (рабочих) по ТО автомобилей

Виды работ	ТО-1						ТО-2					
	Грузовые автомобили		Автобусы		Лег- ко- вые авто- моби- ли	Ин- тер- вал раз- рядов	Грузовые автомобили		Автобусы		Лег- ко- вые авто- моби- ли	Ин- тер- вал раз- рядов
	бен- зино- вые	ди- зель- ные	бен- зино- вые	ди- зель- ные			бен- зино- вые	ди- зель- ные	бен- зино- вые	ди- зель- ные		
Контрольно- технические	3,8	4,0	4,6	4,6	4,0	2-5	3,8	4,0	4,6	4,6	4,2	2-5

Окончан

Виды работ	ТО-1						ТО-2					
	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов
	бензиновые	дизельные	бензиновые	дизельные			бензиновые	дизельные	бензиновые	дизельные		
Крепежные	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2-3	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-
Регулировочные	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3-4	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	3-
Смазочно-очистительные	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1-2	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1-
Электротехнические	2,3	2,3	2,6	2,6	2,5	2-3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	1-
в том числе аккумуляторные	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1-2	2	2	2	2	2	1-
По системе питания	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2-3	3,4	3,4	3,5	3,4	3,4	2-
Шинномонтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Уборочные	—	—	1,0	1,0	—	1	—	—	1,0	1,0	—	1
Моечные	—	—	1,0	1,0	—	1	—	—	1,0	1,0	—	1
Общий средний разряд и интервал по ТО	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	1-5	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1,5

Таблица 2.

Интервал разрядов работ (рабочих) по ТР автомобилей

Виды работ ТР	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов
	карбюраторные	дизельные	карбюраторные	дизельные		
Контрольно-диагностические	3,5	3,6	3,6	3,7	3,5	2-5
Регулировочные	4,1	4,6	4,4	4,6	4,3	3-6
Разборочно-сборочные	3,5	3,7	3,7	4,0	3,5	1-5
Агрегатные	3,8	3,9	3,9	4,1	3,8	1-5
Электротехнические,	3,5	3,5	3,5	3,6	3,5	1-5
в том числе аккумуляторные	—	—	—	—	—	1-4

Окончание

Виды работ ТР	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомобили	Интервал разрядов
	карбюраторные	дизельные	карбюраторные	дизельные		
ремонт топливной аппаратуры	3,6	4,0	3,7	4,0	3,7	2—5
ремонтно-монтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
организационные	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2—3
электрические	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	1—3
механические	2,2	2,3	2,9	2,9	2,7	1—3 (грузовые), 2—4 (автобусы), 1—5 (легковые)
рулевые	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2—3
шасси-рессорные	2,7	2,8	2,8	2,8	2,6	2—4
электро-механические	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1—5
термообрабатывающие	2,6	2,7	—	—	—	2—3
окрасочные	2,6	2,6	2,9	2,9	2,7	2—3
шлифовальные	2,6	2,6	2,9	2,9	3,0	1—4
сборочные	2,6	2,5	3,2	3,2	3,2	2—4
средний разряд интервал по ТР	3,4	3,5	3,5	3,6	3,3	1—6

Используя приведенные расчеты и с помощью табл. 2.29—2.30, проводится распределение исполнителей объекта проектирования по специальностям, квалификации

Таблица 2.32

Распределение рабочих по специальности, квалификации зоны ТО

№ агрегата	Число исполнителей	Номер рабочего места	Число исполнителей на рабочем месте	Специальность	Квалификационный разряд	Обслуживаемые агрегаты
					I—II I—III	
1	5	1	2	Слесарь по ремонту автомобиля	I—II	Сцепление КП
					I—III	Рулевое управление
	2	3	...	...	...

Приказ для постовых работ зоны ТР. При исследовании данной зоны студент распределяет трудоемкость непосредственно по исполнителям, агрегатам и системам автомобиля и составляет таблицу (табл. 2.33):

Таблица 2.

**Распределение рабочих зон ТР по специальностям и квалификации,
при трудоемкости постовых работ $T_{ТР} = \dots$ (пример)**

Специализация рабочего	Доля от $T_{ТР}$, приходящая на агрегат, %	Трудоемкость ремонта агрегата, человеко-часы	Количество рабочих		Квалификационный разряд
			расчетное	принятое	
Моторист	17	12 180	6,6	7	II — 2 человек III — 5 человек
Слесарь по ремонту топливной аппаратуры	...	...	...	...	...
Слесарь по ремонту агрегатов					
Слесарь по ремонту ходовой части, рулевого управления, переднего моста					
Слесарь по ремонту тормозной системы, колес, ступиц					
Слесарь по ремонту кабины, платформы					
Автоэлектрик					
<i>Итого</i>	100	...	...	...	Средний разряд

Примечание. В таблицу могут быть включены рабочие и других специальностей в зависимости от типа подвижного состава АТО.

Вариант для специализированных участков. Составляется аналогичная предыдущему варианту (для зон ТР) таблица (табл. 2.34). Однако в варианте для специализированных участков трудоемкость распределяется по исполнителям, выполняющим отдельные операции при ремонте одного или нескольких агрегатов, узлов, приборов.

Таблица 2.

Распределение рабочих участка по рабочим местам (пример)

Специализация рабочего	Доля от $T_{ТР}$, приходящая на агрегат, %	Трудоемкость ремонта агрегата, человеко-часы	Количество рабочих		Квалификационный разряд
			расчетное	принятое	
Мойка двигателя	0,07	805	0,5	1	II — 1 человек
Разборка двигателя	0,10	1 020	0,53		

2.3.4. Подбор технологического оборудования, расчет производственных площадей

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

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

Количество основного оборудования определяется по объему работ и фонду рабочего времени оборудования или по загрузке оборудования и его производительности за период использования.

Количество комплектного оборудования, которое применяется периодически, но не имеет полной нагрузки, устанавливается комплектом по таблице оборудования данного участка, например таблицам оборудования агрегатного, шиномонтажного и подобных участков.

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

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

При выборе оргоснастки для оснащения участка и рабочих мест следует добиваться ее соответствия требованиям организации труда, технической эстетики и функционального назначения.

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

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

Подбор технологической оснастки осуществляется в следующем порядке:

- выбирается технологическая оснастка для наиболее характерной операции на данном рабочем месте;
- определяется трудоемкость выполнения операции с этой оснасткой и без нее;
- устанавливается целесообразность применения технологической оснастки.

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

Номенклатура оборудования, оснастки, инструмента принимаются по Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП и баз централизованного ТО автомобилей. Перечень оборудования, выпускаемого в настоящее время для организаций автотранспорта, указан в приложении 2.

Принятое технологическое оборудование следует свести в таблицу (табл. 2.35):

Таблица 2.35

Пример ведомости на технологическое оборудование для зоны (участка)

№ п/п	Наименование оборудования; габаритные размеры, мм	Тип, модель	Количество, шт.	Энергоемкость, кВт	Площадь, м ²	
					оборудования	общая
1	Мульда; 830 × 560 × 1020	Ш-115	2	9 × 2 = 18	0,46	0,92

В конце ведомости следует привести расчет суммарной площади, занимаемой оборудованием (м²), и суммарной энергоемкости (кВт).

Расчет площадей в дипломном проекте рекомендуется проводить по следующей методике.

Площадь зоны ТО, участка диагностирования (без потока) или зоны ТР, м².

$$F_3 = K_{пл} (F_a \Pi + \Sigma F_{об}), \quad (2.59)$$

где $K_{пл}$ — коэффициент плотности расстановки постов, оборудования, зависящего от назначения производственного помещения;

F_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане, м² (по справочнику);

Π — расчетное число постов в соответствующей зоне;

$\Sigma F_{об}$ — суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занимаемой автомобилем, м² (см. табл. 2.24).

Значения коэффициента $K_{пл}$ по зонам и участкам

1. Зона обслуживания и ремонта 4—5
2. Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электрический, ремонта приборов системы питания, таксометровый, радиоремонтный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительный, зарядного отделения (для электротранспорта), компрессорный, кислотный 3,5—4
3. Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ) 4,0—4,5
4. Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий 4,5—5,0

При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного, подвесного оборудования в суммарную площадь входят площади столов, верстаков и других поверхностей, на которых устанавливаются оборудования и приборы, а не площадь самого оборудования. Если оборудование занимает в плане меньшую площадь, чем площадь участка, предназначенного для него автомобиля, то в суммарную площадь оно не включается.

При поточном производстве площадь зоны ТО, участка диагностирования определяется

$$F_3 = L_3 \times B_3, \quad (2.60)$$

где L_3 — длина зоны (участка), м;

$$L_3 = L_n + 2a_1, \quad (2.61)$$

где L_n — рабочая длина линии;

$a_1 = (1,5-2)$ м — расстояние от автомобиля до наружных ворот;

$$L_n = L_a \Pi + a(\Pi - 1), \quad (2.62)$$

- L_a — габаритная длина автомобиля, м;
 Π — число постов в соответствующей зоне;
 a — расстояние между автомобилями на постах $a = 1,2 \dots 2$ м;
 B_3 — ширина зоны (участка), м.

Ширина зоны определяется в зависимости от схемы расположения автомобиля.

Вариант 1 (рис. 2.8)

$$B_3 = B_A + B_{об1} + B_{об2} + 2a_2 + 2a_3, \quad (2.63)$$

- B_A — габаритная длина автомобиля, м;
 $B_{об1}, B_{об2}$ — наибольшая ширина оборудования, установленного с двух сторон автомобиля, м;
 $a_3 = 0,2 \dots 0,3$ м;
 a_2 — расстояние от продольной стороны автомобиля до стационарного ремонтно-технологического оборудования (РТО). Для всех категорий автомобилей $a_2 = 2$ м.

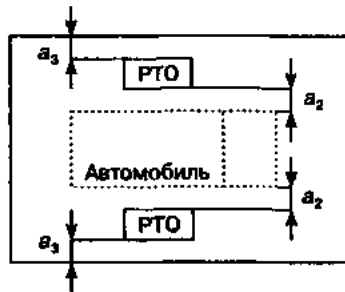


Рис. 2.8. Установка автомобиля на рабочее место с двухсторонним расположением ремонтно-технологического оборудования (РТО)

Вариант 2

$$B_3 = B_A + B_{об1} + a_2 + a_3 + a_4, \quad (2.64)$$

- a_4 — расстояние от продольной стороны автомобиля до элемента здания (табл. 2.36).

Таблица 2.36

Величина a_4 при одностороннем расположении ремонтного оборудования относительно автомобиля

Условия ремонта	Категория автомобиля				Эскиз
	I	II	III	IV	
На местах без снятия шин, тормозных барабанов, газовых баллонов	1,2	1,6	1,6	2,0	
На постах со снятием шин, тормозных барабанов, газовых баллонов	1,5	1,8	1,8	2,5	

Площадь производственно-вспомогательного участка рассчитывается по формуле

$$F_{\text{уч}} = K_{\text{пл}} \sum F_{\text{об}}, \quad (2.65)$$

где $\sum F_{\text{об}}$ — площадь, занимаемая оборудованием, оснасткой (см. табл. 2.34).

При заезде автомобиля, автопоезда на участок (сварочный, малярный, кузовной и др.) площадь определяется:

$$F_{\text{уч}} = K_{\text{пл}} (\sum F_{\text{об}} + F_a n), \quad (2.66)$$

где F_a — площадь, занимаемая автомобилем, м²;
 n — количество автомобилей, размещаемых на объекте.

На основании расчетов составляется план расстановки ремонтно-технологического оборудования и оснастки на объекте проектирования. План (планировка) выполняется в виде эскиза на листе формата А1 и является первым листом графической части дипломного проекта. Примеры планировок различных подразделений организаций автотранспорта приведены в приложении 3, а правила их оформления — в главе 5. Условные обозначения, используемые на планировочных чертежах, представлены в приложении 1.

2.3.5. Разработка технологических карт

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

В дипломном проекте рекомендуется оформление: *операционных карт*, включающих операции ТО, ремонта, диагностирования, или карт на рабочее место, операции, выполняемые одним или несколькими рабочими.

Технологическая карта составляется отдельно на виды обслуживания (ЕО, ТО-1, ТО-2) или ремонта, а внутри вида ТО или ремонта — 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.

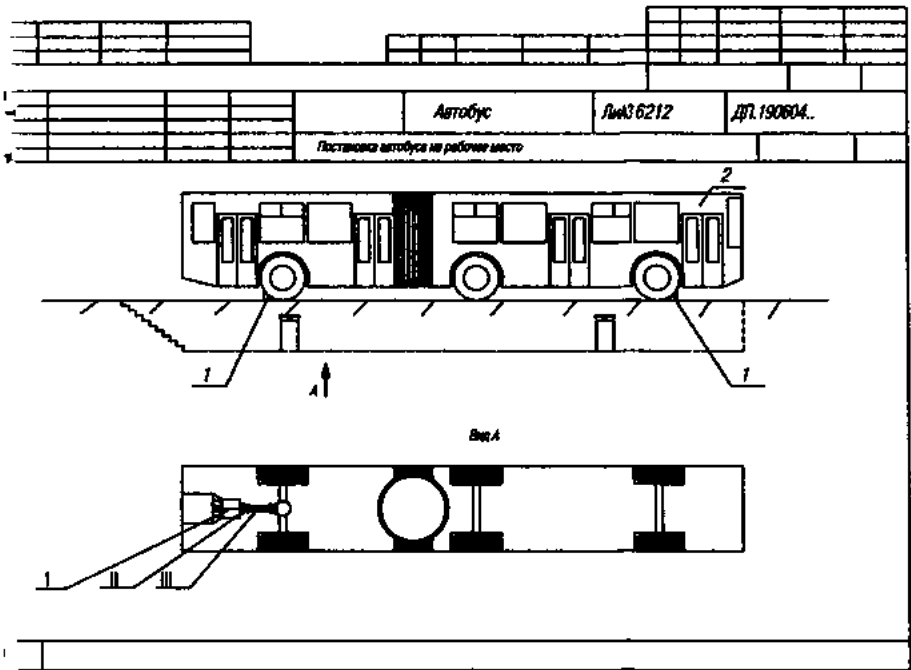
В технологических картах указывают применяемое оборудование, инструмент; норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ; разряд работ и специальность исполнителей.

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

Детали на эскизах обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки в текстовой части технологической карты. Эскиз может быть представлен: в изометрии; в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками; в виде схемы.

Приспособления и инструмент, применяемые при проведении работ, показываются в рабочем положении, соответствующем окончанию операции.

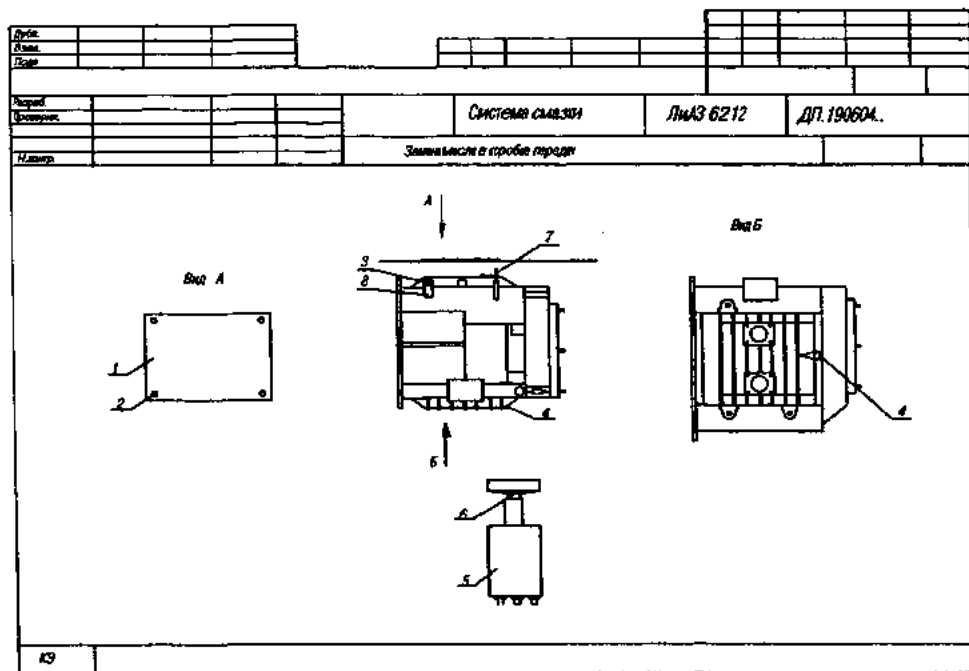
Формы технологических карт и примеры их заполнения приведены на рис. 2.9, 2.10, 2.11.



	Автобус	ЛинА3 6212	ДП.190604..
Постановка автобуса на рабочее место			

1 № производственной операции	2 Плановый материал	3 МР
Гарантия	Длительность процесса	15000
	Вид, наименование оборудования	Б
	Оснащение ямы	1 2
Адресные данные, с/б адреса или маршруты	Вид оборудования	ДП
Ссылка на документацию – в разделе		4. рис.
4. название автобус 2 на рабочем месте		1
5. название автобус 2 с плановым оборудованием участка 1		1
Итого		
Итого работ:		
1. Занять ямы и начать работу		
2. Сделать ямы на рабочем месте		
3. Сделать ямы на рабочем месте		
4. Сделать ямы на рабочем месте		
5. Сделать ямы на рабочем месте		
6. Сделать ямы на рабочем месте		
7. Сделать ямы на рабочем месте		
8. Сделать ямы на рабочем месте		
9. Сделать ямы на рабочем месте		
10. Сделать ямы на рабочем месте		
11. Сделать ямы на рабочем месте		
12. Сделать ямы на рабочем месте		
13. Сделать ямы на рабочем месте		
14. Сделать ямы на рабочем месте		
15. Сделать ямы на рабочем месте		
16. Сделать ямы на рабочем месте		
17. Сделать ямы на рабочем месте		
18. Сделать ямы на рабочем месте		
19. Сделать ямы на рабочем месте		
20. Сделать ямы на рабочем месте		
21. Сделать ямы на рабочем месте		
22. Сделать ямы на рабочем месте		
23. Сделать ямы на рабочем месте		
24. Сделать ямы на рабочем месте		
25. Сделать ямы на рабочем месте		
26. Сделать ямы на рабочем месте		
27. Сделать ямы на рабочем месте		
28. Сделать ямы на рабочем месте		
29. Сделать ямы на рабочем месте		
30. Сделать ямы на рабочем месте		
31. Сделать ямы на рабочем месте		
32. Сделать ямы на рабочем месте		
33. Сделать ямы на рабочем месте		
34. Сделать ямы на рабочем месте		
35. Сделать ямы на рабочем месте		
36. Сделать ямы на рабочем месте		
37. Сделать ямы на рабочем месте		
38. Сделать ямы на рабочем месте		
39. Сделать ямы на рабочем месте		
40. Сделать ямы на рабочем месте		
41. Сделать ямы на рабочем месте		
42. Сделать ямы на рабочем месте		
43. Сделать ямы на рабочем месте		
44. Сделать ямы на рабочем месте		
45. Сделать ямы на рабочем месте		
46. Сделать ямы на рабочем месте		
47. Сделать ямы на рабочем месте		
48. Сделать ямы на рабочем месте		
49. Сделать ямы на рабочем месте		
50. Сделать ямы на рабочем месте		

рис. 2.9. Пример выполнения графического листа «Технологические карты» (начало)



Директ.																																																																																																																																																			
Исполн.																																																																																																																																																			
Проверен.																																																																																																																																																			
				СИСТЕМА СВЯЗИ	ЛНАЗ 6212	ДП.190604..																																																																																																																																													
				Замыслов в коробе передн.																																																																																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Код</th> <th rowspan="2">Наименование детали, ее условное наименование</th> <th rowspan="2">Объем в деталях</th> <th colspan="4">Объем в деталях</th> <th rowspan="2">И. разн.</th> </tr> <tr> <th>Д</th> <th>В</th> <th>В</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>Самолет</td> <td>Детальный проект</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>Система по радиоу аппаратура</td> <td>Кор. монтажные приспособления</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>Платформа монтажная 5 в паре, радиотехническая станция 6 м. для облучения массы</td> <td>Сборочные схемы</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>Руководство</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>05</td> <td>Оверлей бумаги 3 формата А4 (лист 1)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>Руковод. Конт. номерной 12 мм (ГОСТ 18003-80)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>07</td> <td>Оверлей пробирки 3-канальной прозрачной 8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,8</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>Руковод. Разъемный стержень 18 мм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>Оверлей пробирки 4-канальной прозрачной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4,5</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Руковод. Конт. номерной 12 мм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Силь. окислы на карбон-акриле, оверлей, пробирки 4-канальной прозрачной</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Руковод. Конт. номерной 12 мм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Экраны листов фторопластовые 0,5 мм и зажимы прозрачные 4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Масло ПМ-5 - Норма 9л</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Исполнить оверлей детали в общей комплектации</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Контроль системы радио аппаратура</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Код	Наименование детали, ее условное наименование	Объем в деталях	Объем в деталях				И. разн.	Д	В	В	В	01	Самолет	Детальный проект					240	02	Система по радиоу аппаратура	Кор. монтажные приспособления					19	03	Платформа монтажная 5 в паре, радиотехническая станция 6 м. для облучения массы	Сборочные схемы					4,6	04	Руководство							05	Оверлей бумаги 3 формата А4 (лист 1)						0,8	06	Руковод. Конт. номерной 12 мм (ГОСТ 18003-80)							07	Оверлей пробирки 3-канальной прозрачной 8						0,8	08	Руковод. Разъемный стержень 18 мм							09	Оверлей пробирки 4-канальной прозрачной						4,5	10	Руковод. Конт. номерной 12 мм							11	Силь. окислы на карбон-акриле, оверлей, пробирки 4-канальной прозрачной						1	12	Руковод. Конт. номерной 12 мм							13	Экраны листов фторопластовые 0,5 мм и зажимы прозрачные 4						0,5	14	Масло ПМ-5 - Норма 9л							15	Исполнить оверлей детали в общей комплектации						0,5	16	Контроль системы радио аппаратура						
Код	Наименование детали, ее условное наименование	Объем в деталях	Объем в деталях				И. разн.																																																																																																																																												
			Д	В	В	В																																																																																																																																													
01	Самолет	Детальный проект					240																																																																																																																																												
02	Система по радиоу аппаратура	Кор. монтажные приспособления					19																																																																																																																																												
03	Платформа монтажная 5 в паре, радиотехническая станция 6 м. для облучения массы	Сборочные схемы					4,6																																																																																																																																												
04	Руководство																																																																																																																																																		
05	Оверлей бумаги 3 формата А4 (лист 1)						0,8																																																																																																																																												
06	Руковод. Конт. номерной 12 мм (ГОСТ 18003-80)																																																																																																																																																		
07	Оверлей пробирки 3-канальной прозрачной 8						0,8																																																																																																																																												
08	Руковод. Разъемный стержень 18 мм																																																																																																																																																		
09	Оверлей пробирки 4-канальной прозрачной						4,5																																																																																																																																												
10	Руковод. Конт. номерной 12 мм																																																																																																																																																		
11	Силь. окислы на карбон-акриле, оверлей, пробирки 4-канальной прозрачной						1																																																																																																																																												
12	Руковод. Конт. номерной 12 мм																																																																																																																																																		
13	Экраны листов фторопластовые 0,5 мм и зажимы прозрачные 4						0,5																																																																																																																																												
14	Масло ПМ-5 - Норма 9л																																																																																																																																																		
15	Исполнить оверлей детали в общей комплектации						0,5																																																																																																																																												
16	Контроль системы радио аппаратура																																																																																																																																																		
К39																																																																																																																																																			

Рис. 2.9. Продолжение

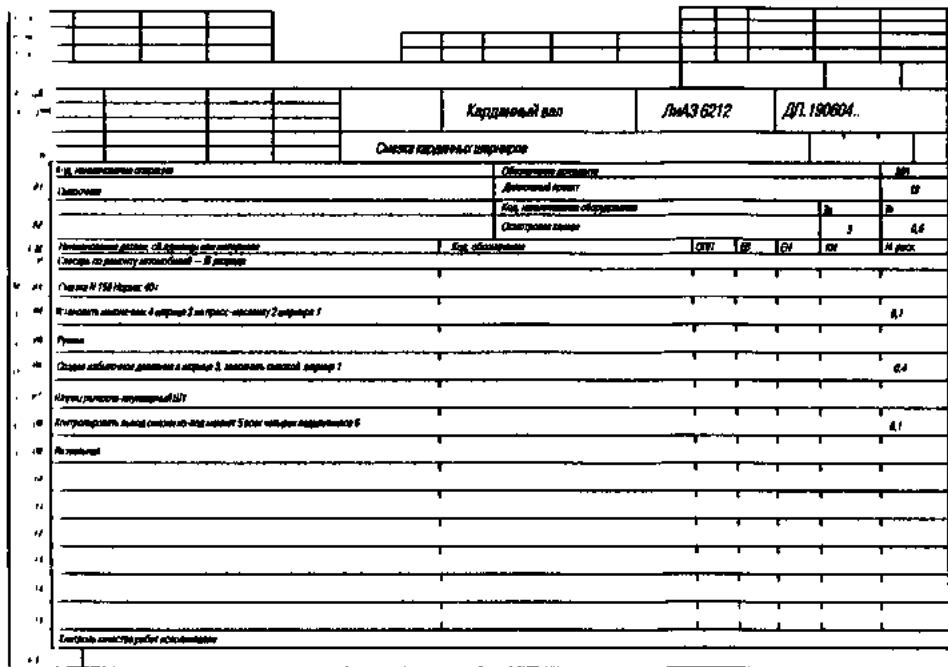
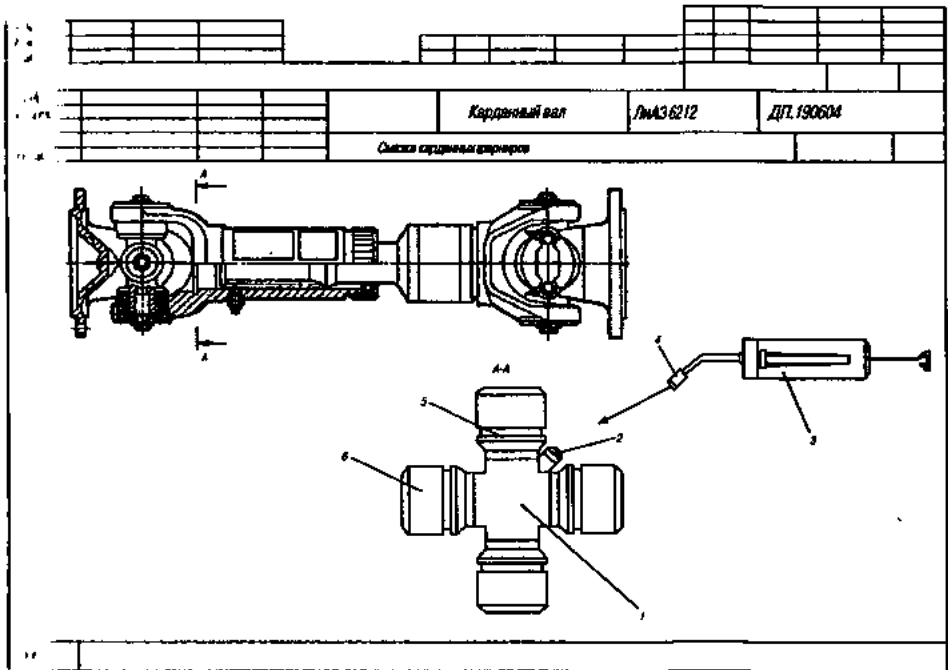
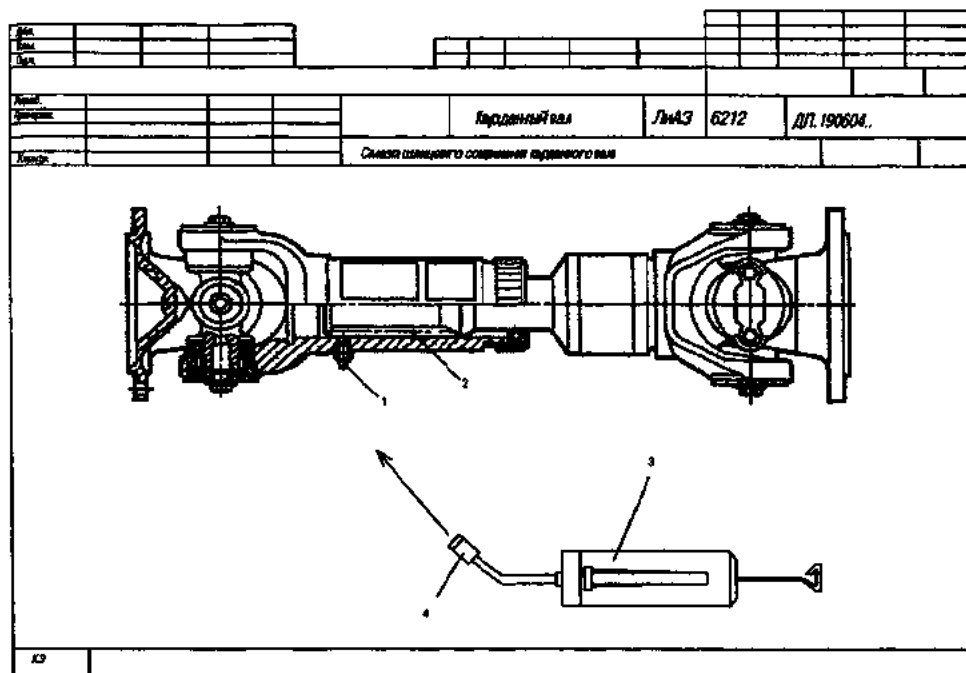


Рис. 2.9. Продолжение



Дис.									
Лист									
Провер.									
				Карданный вал	ЛНАЗ	6212	ДП.190604.		
				Схема шлицевого соединения карданного вала					
Код наименования изделия		Общая часть						ИД	
01	Соединение							ИД	
		Код наименования оборудования						ИД	
02								ИД	
		Обозначение стали						ИД	
05								ИД	
06								ИД	
07								ИД	
08								ИД	
09								ИД	
10								ИД	
11								ИД	
12								ИД	
13								ИД	
14								ИД	
15								ИД	
Контроль качества работ исполнителя								ИД	
16								ИД	
17								ИД	
18								ИД	
19								ИД	
20								ИД	
21								ИД	
22								ИД	
23								ИД	
24								ИД	
25								ИД	
26								ИД	
27								ИД	
28								ИД	
29								ИД	
30								ИД	
31								ИД	
32								ИД	
33								ИД	
34								ИД	
35								ИД	
36								ИД	
37								ИД	
38								ИД	
39								ИД	
40								ИД	
41								ИД	
42								ИД	
43								ИД	
44								ИД	
45								ИД	
46								ИД	
47								ИД	
48								ИД	
49								ИД	
50								ИД	
51								ИД	
52								ИД	
53								ИД	
54								ИД	
55								ИД	
56								ИД	
57								ИД	
58								ИД	
59								ИД	
60								ИД	
61								ИД	
62								ИД	
63								ИД	
64								ИД	
65								ИД	
66								ИД	
67								ИД	
68								ИД	
69								ИД	
70								ИД	
71								ИД	
72								ИД	
73								ИД	
74								ИД	
75								ИД	
76								ИД	
77								ИД	
78								ИД	
79								ИД	
80								ИД	
81								ИД	
82								ИД	
83								ИД	
84								ИД	
85								ИД	
86								ИД	
87								ИД	
88								ИД	
89								ИД	
90								ИД	
91								ИД	
92								ИД	
93								ИД	
94								ИД	
95								ИД	
96								ИД	
97								ИД	
98								ИД	
99								ИД	
100								ИД	

Рис. 2.9. Окончание

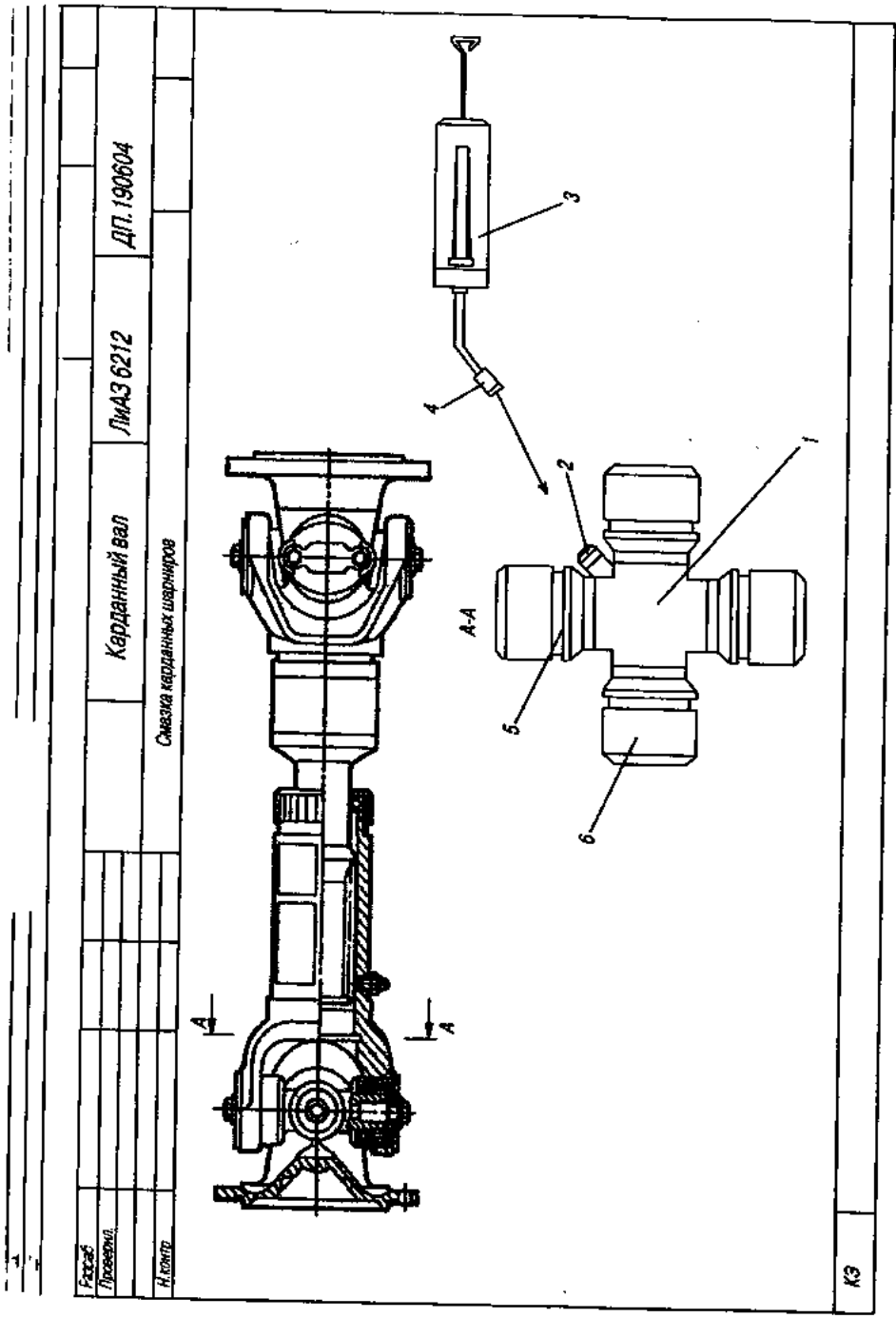


Рис. 2.10. Пример выполнения карты эскизов

2.3.6. Расчет механизации производственных процессов ТО и ТР автомобилей

Под механизацией производственных процессов понимают замену человеческого труда работой машин и механизмов.

Основными показателями механизации труда являются:

- уровень механизации;
- степень охвата рабочих механизированным трудом.

По работам по ТО и ТР автомобилей по способу их производства можно подразделить на механизированные, механизировано-ручные и выполняемые вручную.

К механизированным работам относятся процессы (операции), осуществляемые с помощью машин и механизмов, имеющих электрические, гидравлические и пневматические приводы. При этом управление машинами и механизмами, а также выполнение вспомогательных процессов и операций осуществляется вручную.

Примером *механизированного производства* работ является применение механических моечных установок, конвейеров для перемещения автомобилей, подъемников для вывешивания автомобилей, диагностических стендов, металлообрабатывающих станков и т.п.

К *механизировано-ручным работам* относят процессы (операции), выполняемые с использованием механизированного инструмента, приборов и аппаратуры, имеющих названные виды привода, причем механизированы отдельные наиболее трудоемкие операции с сохранением значительной доли ручного труда (применение автоматов для шланговой мойки автомобилей, маслораздаточного оборудования, стру- и пневмогайковертов и т.п.)

К *ручным работам* относятся процессы (операции), выполняемые при помощи простейших орудий труда (молотка, отвертки, ручной дрели), а также работы, осуществляемые с помощью ручных тележек, домкратов, съемников, стендов, подъемных столов и другого оборудования, не имеющего привода от специального источника энергии.

Уровень механизации (уровень механизированного труда в общих трудовозатратах) и *степень охвата рабочих механизированным трудом* в проекте рассчитывают для отдельных производственных зон и участков.

Расчет уровня механизированного труда в общих трудовозатратах. Общий уровень механизированного труда в общих трудовозатратах в подразделении ТО (ТР) определяют по формуле

$$Y_m = Y_{m,r} + Y_{m,p}, \quad (2.67)$$

$Y_{m,r}$ — уровень механизированного труда в общих трудовозатратах, %;

$Y_{m,p}$ — уровень механизировано-ручного труда в общих трудовозатратах, %.

Уровень механизированного труда в общих трудовозатратах в подразделении ТО (ТР) рассчитывают так:

$$Y_{m,r} = \frac{P_{m_1} \times K_1 + P_{m_2} + \dots + P_{m_n} \times K_n}{P \times 100\%}, \quad (2.68)$$

$P_{m_1}, P_{m_2}, \dots, P_{m_n}$ — количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом на соответствующем оборудовании;

K_1, K_2, \dots, K_n — коэффициенты механизации оборудования, используемого рабочими.

Уровень механизировано-ручного труда в общих трудовых затратах в определенном подразделе ТО (ТР) вычисляют по формуле

$$y_{м.р} = \frac{P_{м.р1} \times I_1 + P_{м.р2} \times I_2 + \dots + P_{м.рn} \times I_n}{P \times 100\%}, \quad (2.6)$$

где $P_{м.р1}, P_{м.р2}, \dots, P_{м.рn}$ — количество рабочих, выполняющих работу механизированно-ручным способом на соответствующем оборудовании;
 I_1, I_2, \dots, I_n — коэффициент простейшей механизации оборудования, используемого рабочими.

Примерные значения коэффициентов простейшей механизации I и механизации оборудования K для производственных зон автотранспортных организаций приведены в табл. 2.37 и 2.38.

Таблица 2

Примерные значения коэффициентов простейшей механизации I для производственных зон автотранспортных организаций

Производственная зона	Механизированный инструмент, механизмы, оборудование с приводом	АТО		
		Легковые	Автобусные	Грузовые
ЕО	Пылесос, уборочная машина	0,03—0,18	0,06—0,21	—
	Установка для шланговой мойки	0,03—0,12	0,06—0,18	0,06—0,12
	Установка для мойки двигателей	0,06—0,15	0,09—0,18	0,06—0,12
	Оборудование маслораздаточное	0,03—0,10	0,03—0,12	0,09—0,12
ТО-1	Контрольно-диагностические и измерительные приборы	0,08—0,20	0,04—0,12	0,06—0,12
	Воздухораздаточная автоматическая колонка	0,02—0,08	0,02—0,08	0,02—0,08
	Гайковерт (ручной, электрический, пневматический)	0,09—0,18	0,06—0,15	0,06—0,12
ТО-2	Оборудование для раздачи трансмиссионных масел	0,06—0,15	0,09—0,18	0,09—0,12
	Нагнетатель пластичной смазки (электрический, пневматический)	0,09—0,18	0,12—0,21	0,12—0,18
	Гайковерт для гаек колес	0,09—0,20	0,06—0,15	0,09—0,12
	Контрольно-измерительные и диагностические приборы	0,08—0,20	0,08—0,18	0,10—0,12
	Оборудование для раздачи масла для двигателей	0,09—0,18 0,03—0,12	0,12—0,21	0,12—0,18
	Воздухораздаточная автоматическая колонка	0,12—0,21	0,3—0,12	0,03—0,12
	Гайковерт (ручной, электрический, пневматический)	0,05—0,12	0,09—0,20 0,01—0,04	0,10—0,12 0,03—0,12
ТР	Смазочно-заправочное оборудование	0,09—0,18	0,02—0,05	0,06—0,12
	Гайковерт для гаек колес	—	—	—
	Контрольно-измерительные и диагностические приборы	0,09—0,20	0,03—0,09	0,06—0,12
	Гайковерт (для гаек стремянок, рес-сор)	0,12—0,21	0,06—0,12	0,09—0,12

Окончание

Продолжительная зона	Механизированный инструмент, механизмы, оборудование с приводом	АТО		
		Легковые	Автобусные	Грузовые
Большая зона	Приборы диагностические	—	0,02—0,05	0,03—0,12
	Стенды диагностические	0,09—0,20	0,03—0,09	0,06—0,15

Примечание. Меньшие значения коэффициентов И относятся к АТО с числом автомобилей легковых — до 200, автобусов — до 100 и грузовых — до 200. Большие значения — к АТП с числом автомобилей: легковых — до 700, автобусов — до 400 и грузовых — до 700.

Таблица 2.38

Примерное значение коэффициентов механизации оборудования К для производственных зон автотранспортных организаций

Продолжительная зона	Оборудование	АТП		
		Легковые	Автобусные	Грузовые
Большая зона	Установка для мойки автомобилей (автобусов)	0,25—0,55	0,30—0,60	0,25—0,50
	Конвейер для перемещения автомобилей (автобусов)	0,25—0,55	0,30—0,60	0,25—0,50
Средняя зона	Конвейер для перемещения автомобилей (автобусов)	0,03—0,06	0,04—0,05	0,03—0,06
	Подъемник канавный (электрический, гидравлический)	0,04—0,07	0,04—0,07	0,04—0,07
Средняя зона	Конвейер для перемещения автомобилей	0,02—0,04	0,02—0,05	0,02—0,06
	Подъемник канавный (электрический, гидравлический)	0,03—0,06	0,03—0,06	0,03—0,06
Средняя зона	Подъемник для вывешивания автомобилей (электромеханический, гидравлический)	0,04—0,07	0,02—0,05	0,03—0,06
	Подъемник канавный (электрический, гидравлический)	0,05—0,09	0,03—0,06	0,04—0,07
	Кран подвесной электрический	0,07—0,22	0,05—0,15	0,06—0,17
Большая зона	Стенды для проверки:			
	тормозов;	0,25—0,55	0,025—0,60	0,20—0,50
	тягово-экономических качеств двигателя;	0,35—0,65	0,30—0,75	0,30—0,60
	электрооборудования, приборов системы питания;	0,20—0,50	0,15—0,45	0,15—0,45
	углов установки колес;	0,30—0,60	0,20—0,50	0,25—0,45
стенд для балансировки колес на автомобиле	0,35—0,65	—	—	

Расчет степени охвата рабочих механизированным трудом. Общая степень охвата рабочих механизированным трудом в подразделении ТО (ТР) определяется по формуле

$$C = C_m + C_{m.p}, \quad (2.71)$$

где C_m — степень охвата рабочих механизированным трудом, %;
 $C_{m.p}$ — степень охвата рабочих механизировано-ручным трудом, %.

Степень охвата рабочих механизированным трудом вычисляется следующим образом

$$C_m = \frac{P_m}{P_m + P_{m.p} + P_p} \times 100\%, \quad (2.72)$$

где P_m — количество рабочих во всех сменах в данном подразделении, выполняющих работу механизированным способом;
 $P_{m.p}$ — количество рабочих во всех сменах, выполняющих механизировано-ручным способом;
 P_p — количество рабочих во всех сменах, выполняющих работу вручную.

Степень охвата рабочих механизировано-ручным трудом рассчитывают как

$$C_{m.p} = \frac{P_{m.p}}{P_m + P_{m.p} + P_p} \times 100\%. \quad (2.73)$$

Для расчета степени охвата рабочих механизировано-ручным трудом составляется таблица. Пример ее заполнения для участка по ремонту приборов системы питания приведен в табл. 2.39. Если показатели уровня механизации для проектируемого участка (зоны) окажутся ниже рекомендуемых (табл. 2.40), то следует проанализировать работы, выполняемые вручную, в целях возможной их механизации, а также замены отдельных видов оборудования на более производительное или предусмотреть в производственных процессах дополнительное оборудование, обеспечивающее повышение уровня механизации.

2.4. Охрана труда

Основная задача охраны труда — обеспечение на объекте проектирования условий труда, способствующих росту производительности и безопасности работ в соответствии с действующими государственными нормами, трудовым законодательством и основными требованиями научной организации труда. Условия труда — это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

При изучении и анализе условий труда рассматриваются следующие вопросы:

- санитарно-гигиенические факторы условий труда;
- режим труда и отдыха работающих (см. подраздел 2.3.2);
- безопасность труда, пожарная безопасность.

Подразделение (участок) ТО (ТР)	Количество оборудования	Время работы единицы оборудования в час	Распределение рабочих по рябоним местам			Коэффициенты механизации			Степень охвата рабочих механизированным трудом, %			Уровень механизации труда в общих трозодатратах, %		
			Р	Р _{мр}	Р _р	К	И	С _м	С _{мр}	С	У _{мт}	У _{мр}	У _н	
Участок ремонта приборов системы питания	1	2	1	1	—	—	0,25	По участку	С _м = С = 100	У _{мт} = (1 × 0,25 + 2 × 0,25 + 0,25) × 100 / 4 = 65,5	У _{мр} — расчету не подлежит, отсюда	У _н = У _{мт} = 65,5		
Стенд для проверки формирования	1	2	2	2	—	—	0,25	не определяется	С _м = С = 100	У _{мт} = (1 × 0,25 + 2 × 0,25 + 0,25) × 100 / 4 = 65,5	У _{мр} — расчету не подлежит, отсюда	У _н = У _{мт} = 65,5		
Стенд для испытания качающихся насосов	1	3	1	1	—	—	0,37							
Итого			4	4					100	—	100	65,5	—	65,5

Таблица 2.40

Среднее значение показателей уровня механизации производственных подразделений автотранспортных организаций

Производственные зоны и участки	Грузовое АТП						Легковое АТП									
	У _м	У _{мт}	У _{мр}	С	С _м	С _{мр}	У _н	У _{мт}	С	С _м	С _{мр}	У _н	У _{мт}	С	С _м	С _{мр}
ЕО	24,4	1,6	8,4	80,0	20,0	60,0	24,4	15,0	9,4	77,2	13,6	63,6				
ТО-1	8,3	—	8,3	50,0	—	50,0	11,1	—	11,0	57,1	—	57,1				
ТО-2	13,0	—	13,0	57,0	—	57,0	14,6	—	14,6	66,7	—	66,7				
ТР(постовые)	6,5	—	6,5	65,0	—	65,0	8,2	—	8,2	58,6	—	58,6				
Диагностирования	51,3	51,3	—	100,0	66,7	33,3	52,5	49,2	3,3	100,0	83,3	16,7				

Окончание

Производственные зоны и участки	Грузовое АТП						Легковое АТП					
	У _к	У _{вт}	У _{ч.р}	С	С _м	С _{ч.р}	У _к	У _{вт}	У _{ч.р}	С	С _м	С _{ч.р}
Агрегатный -	30,65	28,2	2,45	72,8	45,5	27,3	34,8	29,4	5,4	71,4	42,8	28,6
Слесарно-механический	36,9	36,9	—	62,5	62,5	—	66,6	66,6	—	75,0	75,0	—
Меднишко-кузнечный	23,5	18,75	4,75	75,0	50,0	25,0	29,0	22,1	6,9	71,4	42,8	28,6
Ремонта электрооборудования	16,5	7,5	9,0	75,0	25,0	50,0	21,0	9,0	12,0	60,0	20,0	40,0
Аккумуляторный	18,0	—	18,0	100,0	—	100,0	30,0	—	30,0	100,0	—	100,0
Ремонта приборов системы питания	10,0	10,0	—	33,3	—	33,3	26,7	16,7	10,0	100,0	33,3	66,7
Шинномонтажный и вулкани- защонный	41,5	33,5	8,0	100,0	50,0	50,0	55,6	46,0	9,6	100,0	66,7	33,3
Сварочно-жестяникый	28,3	28,3	—	66,7	—	66,7	35,7	35,7	—	71,4	71,4	—
Деревообрабатывающий	42,0	30,0	12,0	100,0	50,0	50,0	—	—	—	—	—	—
Обойный	60,0	60,0	—	100,0	100,0	—	36,7	36,7	—	66,7	66,7	—
Окрасочный	10,0	—	10,0	66,7	—	66,7	7,1	7,1	11,1	71,4	14,3	57,1
Складского хозяйства	26,0	26,0	—	80,0	80,0	—	33,0	33,0	—	60,0	60,0	—
В целом по АТО	16,8	11,5	5,3	57,2	214	35,8	22,6	15,5	7,1	64,7	22,4	4,3

2.4.1. Санитарно-гигиенические факторы условий труда

Под санитарно-гигиеническими условиями труда понимается совокупность факторов воздействия на организм человека в производственных условиях.

Проектирование оптимальных санитарно-гигиенических условий труда на проектируемом объекте направлено на обеспечение защиты организма рабочего от неблагоприятного воздействия окружающей среды, создание высокой работоспособности, повышение эффективности труда. Оптимальные и допустимые параметры по санитарно-гигиеническим факторам регламентируются СН-245—86. Студент в этом разделе должен провести расчеты, доказывающие соответствие данных дипломного проекта (ДП) указанным нормам (табл. 2.41).

Таблица 2.41

Санитарные нормы размеров производственных помещений

Параметр	Минимально допустимые значения по СН-245—86	Расчетные значения по ДП
Объем на одного работающего в производственных помещениях, м ³ /человек	15	
Площадь на одного работающего в производственных помещениях, м ² /человек	4,5	
Высота производственных помещений, м	3,2	

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—88 (табл. 2.42).

Таблица 2.42

Норма температур и влажности в рабочей зоне

Холодный и переходный период года (температура ниже +10 °С)				Теплый период года (температура выше +10 °С)			
Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %	
Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая	Оптимальная	Допустимая
17	19	15—20 13—20	60—30	Не более 75	20—23 23	60—30	60—30

Условия освещенности. В производственных помещениях используется искусственное и естественное освещение. Оптимальная освещенность рабочих мест для комбинированной системы освещения составляет 200—500 лк.

Расчет искусственного освещения сводится к определению: количества ламп, типа светильников, высоты подвеса светильников, размещения их по участку (зоне).

Единовременная мощность светильников $W'_{\text{осв}}$, Вт, рассчитывается по формуле

$$W'_{\text{осв}} = R F_{\text{пл}}, \quad (2.73)$$

где R — норма расхода электроэнергии, Вт/(м² · ч), эту величину при укрепленных расчетах принимают равной 15–20 Вт на 1 м² площади;

$F_{\text{пл}}$ — площадь пола участка, м².

После этого определяют требуемое количество ламп на участке (зоне).

Рекомендуется преимущественное использование газоразрядных источников света. По таблице, составленной на основе санитарных норм освещенности, выбирают мощность ламп (Вт), их световой поток (лм) (табл. 2.43).

Таблица 2.43

Значения световых потоков ламп различных типов и мощностей

Мощность ламп, Вт	Световой поток, лм	Мощность ламп, Вт	Световой поток, лм	Мощность ламп, Вт	Световой поток, лм
100	1 050/1 900	200	2 660/4 400	400	6 000/7 900
150	1 845/2 600	300	4 350/6 050	500	8 000/9 700

Примечание. Числитель — лампы накаливания / знаменатель — люминесцентные лампы

Количество ламп на участке (зоне)

$$n = W'_{\text{осв}} / W_{\text{л}}, \quad (2.74)$$

где $W_{\text{л}}$ — мощность одной лампы.

Освещенность в зоне (на участке) E (лк) рассчитывается по следующей формуле и сравнивается с нормируемыми значениями (табл. 2.44):

$$E = \frac{F \times n \times \eta}{K \times F_{\text{пл}}}, \quad (2.75)$$

где F — световой поток каждой лампы, лм;

K — коэффициент запаса мощности, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации (1,3–1,7);

$F_{\text{пл}}$ — площадь пола участка, м²;

n — количество ламп на участке (зоне);

η — коэффициент использования светового потока (0,2–0,5).

Затем определяют тип светильников, устанавливаемых на участке (зоне) (табл. 2.44)

Таблица 2.44

Нормируемая освещенность производственных помещений, лк

Помещение	Люминесцентные лампы	Лампы накаливания
Обслуживание и ремонт автомобилей (кроме постов мойки и уборки)	Не менее 150	Не менее 50
Уборочно-моечные работы, хранение автомобилей	75	20
Проезды внутри здания	—	10

Таблица 2.45

Типы светильников, устанавливаемых в производственных помещениях

Назначение помещения	Тип светильников
Мойки автомобилей	ПУ; УЗ
Места ТО, ЕО, ТР автомобилей, участки: по ремонту агрегатов, электротехнический, слесарно-механический, медницкий, жестяницкий, аккумуляторный, шиномонтажный	ОДО; У; УЗ; ПВЛ
Помещение для столярных, обоевых, деревообрабатывающих работ	ПВЛ; УЗ
Организационный участок (отделение)	НОБ
Монтаж двигателей	ПВЛ; НОБ
Ремонтные работы, хранение красок, лаков	НОБ
Окрасочная камера	ВЗГ
Хранение шин	ПУ; ФМ

Высота установки ламп выбирается в зависимости от высоты помещения, наличия помещенно-транспортного оборудования в соответствии со строительными нормами.

Для питания местного освещения (осмотровые каналы) рекомендуется напряжение 36 В. При использовании внутренней электропроводки, гидроизолированной осветительной арматуры, выключателей допускается освещение осмотровых каналов светильниками, питаемыми напряжением 127—220 В.

Расчет искусственного освещения завершают определением годовой световой мощности ламп W_r , кВт, необходимой для дальнейших экономических расчетов:

$$W_r = W_{\text{осв}} Q, \quad (2.76)$$

где Q — продолжительность работы электрического освещения в течение года (принимается в среднем 2100 ч).

Естественное освещение определяется количеством окон при боковом освещении и фрамуг при верхнем освещении. Общую площадь окон, m^2 , находят по формуле

$$F_{\text{ок}} = F_{\text{уч}} \times \alpha, \quad (2.77)$$

где $F_{\text{уч}}$ — площадь участка;
 α — световой коэффициент (табл. 2.46).

Таблица 2.46

Значение светового коэффициента α для участков (зон)

Участок	α	Участок	α
Сварочный, комплектовочный, кузнечный	0,20—0,25	Ремонта топливной аппаратуры	0,3—0,35
Машинной мойки, разборочный, моечный	0,25	Дефектовочный, ремонта электрооборудования, жестяницкий, слесарно-механический, окрасочный, испытательный	0,25—0,35
Моторный, сборочный	0,25—0,3		

После этого определяют количество окон на участке. Стандартные размеры окон по высоте — 1,2; 2,4; 3,6 м, по ширине — 1,5; 2; 3; 4 м.

Расчет вентиляции. При расчете вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

Из значений объема исследуемого помещения и кратности обмена воздуха устанавливают производительность вентилятора W :

$$W = V \times K, \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (2.78)$$

где V — объем помещения участка, зоны, м^3 ;
 K — кратность объема воздуха, $1/\text{ч}$ (табл. 2.47) (значения K приведены согласно разработкам Г.М. Напольского (МАДИ ГТУ) [8].

Таблица 2.47

Значение коэффициента кратности объема воздуха K на участках АТО

Участок	K	Участок	K
Медницкий	3—4	Испытание двигателей	4—6
Сварочный	4—6	Разборочно-сборочный (моторный, агрегатный и т.п.), моечный	4
Кузнечный	4—6	Гальванический	6—8
Ремонт топливной аппаратуры	4	Ремонт электрооборудования, аккумуляторный	3—4
		Постовые работы ТО, ТР	2—3

На основании проведенных расчетов подбирают тип вентилятора из моделей, рекомендуемых к использованию в помещениях АТО (табл. 2.48).

Таблица 2.48

Типы вентиляторов для помещений АТО

Модель вентилятора	Тип	Подача, $\text{м}^3/\text{ч}$	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, мин^{-1}	КПД
ЦАГИ-4	Осевой	1 800	90	1 500	0,5
ЦАГИ-5		2 500	63	1 000	0,55
ЦАГИ-6		5 000	100	1 000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1 500	0,35
ЭВР-3		800	250	1 000	0,45
ЭВР-4		2 000	520	1 000	0,48

В настоящее время вентиляторы комплектуются соответствующими электродвигателями, поэтому отдельно подбор двигателя не требуется.

Водоснабжение. Расход воды, согласно нормативным данным, составляет: на хозяйственно-питьевые нужды — 40 л. На одного работающего в смену; средний суточный на мойку полов составляет — 1,5 л (на 1 м^2 площади); на прочие нужды — 20% годового расхода на хозяйственно-питьевые нужды.

Расход воды $Q_{\text{в}}$, л, рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{в}} = \frac{(40P_{\text{яв}} + 1,5F_{\text{уч}}) \times D_{\text{р.г}} \times 1,2}{1000}, \quad (2.79)$$

- $P_{\text{яв}}$ — явочное количество рабочих на участке, зоне;
 $F_{\text{уч}}$ — площадь участка, зоны, м²;
 $D_{\text{р.г}}$ — дни работы в году участка.

Виды от шума, ультразвука и вибрации. Шум, ультразвук и вибрация ухудшают условия труда, обуславливают возникновение ситуаций, приводящих к травматизму, снижению качества ТО и ремонта автомобилей. На проектируемом объекте требуется выявить источники шума, вибрации и ультразвука, описать их вредное воздействие на человека и указать методы борьбы как коллективные, так и индивидуальные.

Общие требования технической эстетики. Цель технической эстетики — создать благоприятную внешнюю обстановку, обеспечивающую безопасность труда, способствующую повышению качества ТО и ремонта, создающую хорошее настроение работающих. Исходя из этих задач в дипломном проекте следует привести мероприятия по архитектурно-художественному оформлению рабочего места, цветовой окраске ремонтного оборудования, транспортных средств, коммуникаций, стен и потолка помещений участка (зоны), предлагаемые элементы наглядной агитации (плакаты, доска объявлений, доска объявлений и т.д.). Для выполнения этого пункта нужно использовать данные обследуемой автоорганизации и рекомендуемого учебника [4].

2.4.2. Безопасные условия труда (БУТ),

экологическая, пожарная безопасность.

Основные требования безопасности труда по ТО и ТР

автомобилей, специфичные для определенных видов работ

Запрещается ставить на техническое обслуживание и ремонт автомобили, не прошедшие мойку, так как обслуживание грязных автомобилей может привести к травмам (засорению глаз, повреждению рук вследствие срыва ключей и т.п.). Кроме того, затрудняется осмотр узлов и агрегатов автомобиля и ухудшается качество их обслуживания.

Запрещается находиться в кузове автомобиля-самосвала и убирать его, когда он движется. Его разрешается убирать, только находясь на земле, при помощи скребка (шпильки), насаженного на ручку, длиной не менее 3 м.

Автомобиль, установленный для мойки на площадке или эстакаде, должен быть зафиксирован. После установки автомобиля на пост необходимо затормозить его ручным тормозом, выключить зажигание, включить низшую передачу, а под колеса установить упоры (башмаки). Наиболее удобно мыть автомобили вручную на эстакаде.

Поверхность трапа и дорожки, по которым перемещается мойщик при мойке вручную, должна быть рифленой. При мойке высоких автомобилей, фургонов и цистерн следует пользоваться щеткой на длинной ручке, к которой по шлангу подается

вода. Мыть двигатель автомобиля бензином запрещается, так как это может привести к пожару и ожогам. Двигатель следует мыть горячей водой.

При техническом обслуживании механизмов автомобиля, расположенных на разной высоте, канава должна быть оснащена самотормозящими передвижными подставками. Крепежные и регулировочные операции необходимо выполнять в последовательности, указанной в технологических картах.

Последовательность выполнения обязательного объема работ должна исключать возможность одновременной работы сверху и снизу у одного узла или агрегата автомобиля, так как при падении инструмента может произойти несчастный случай с рабочими, работающими внизу.

При выполнении крепежных работ под кузовом автомобиля-самосвала необходимо предварительно укрепить поднятый кузов дополнительной упорной штангой.

Перед подъемом автомобиля нужно предварительно под его оси подложить подкладки и правильно установить подъемник. Только убедившись в том, что подъемник установлен правильно и подкладки стоят ровно, без перекаса, можно начинать подъем автомобиля.

При работающем двигателе запрещаются любые работы, кроме регулировки системы зажигания, питания и проверки работы двигателя.

Если необходимо заменить или долить масло в агрегаты, сливные и заливные пробки, необходимо отвертывать только предназначенными для этого ключами. Запрещается при проверке уровня масла в агрегатах применять открытый огонь для освещения. Запрещается заправлять автомобиль топливом и маслом при помощи ведра, так как это приводит к загрязнению помещения и несчастным случаям. При заправке маслом гидравлического подъемника автомобиля-самосвала необходимо предварительно под кузов установить предохранительную штангу, предотвращающую его самопроизвольное опускание.

При регулировке тормозов во время испытаний автомобиля на тормозной площадке автомобиль должен быть надежно заторможен ручным тормозом, а двигатель выключен. Не следует начинать движения, не убедившись в том, что под автомобилем никто не работает.

При сборке колес грузовых автомобилей нужно особенно внимательно проверять укладку запорного кольца. Вылет запорного кольца при накачивании камер может привести к тяжелой травме. Поэтому перед накачиванием шины воздухом кольцо должно быть зафиксировано приспособлением в виде вилки или цепи. Особенно безопасно накачивать шины, установив колеса в специальные клетки.

Перед пайкой и сваркой топливных баков и емкостей из-под горюче-смазочных материалов, лаков, красок и растворителей их необходимо тщательно промыть горячей водой или паром и высушить до полного удаления остатков жидкостей. Для промывки таких емкостей применяют водный раствор каустической соды или тринатрийфосфата (100—200 г на 1 л воды). Тару из-под минеральных масел промывают, добавляя в раствор жидкое стекло или 2—3 кг мыла на 1 л воды. При пайке и сварке емкостей пробки отвертывают, а крышки люков открывают.

При использовании соляной кислоты и каустической соды следует иметь в виду, что попадание капель и брызг этих веществ на незащищенную поверхность тела вызывает ожоги, а их пары могут причинить вред органам дыхания. Поэтому обращаться

с этими веществами нужно особенно осторожно. Газовую и электрическую сварку и пайку деталей автомобилей нужно выполнять, соблюдая специальные правила производства этих работ.

Рабочие, занятые ремонтом и обслуживанием аккумуляторных батарей, должны помнить, что они постоянно имеют контакт с веществами (пары свинца, серной кислоты), которые при неправильном с ними обращении могут привести к травме или поражению организма. Серная кислота разъедает зубы, нарушает физиологические функции пищевода. Пары свинца и свинцовая пыль, соединяясь с кислородом воздуха образуют вредные для здоровья окислы свинца. Попадая в пищеварительный тракт по дыхательным путям, они откладываются в организме. Поэтому после работы, перед приемом пищи необходимо тщательно мыть руки теплой водой с мылом и щеткой, а лицо регулярно прополаскивать водой.

Кроме того, при зарядке аккумуляторных батарей происходит химическая реакция, в результате которой выделяется свободный водород. Водород, смешиваясь с кислородом воздуха в любых пропорциях, образует гремучий газ, взрывающийся от огня, искры и от удара. Запрещается для проверки степени заряженности аккумуляторных батарей проверять их напряжение «на искру» короткими замыканиями. Для этого следует пользоваться нагрузочной вилкой или вольтамперметром. Запрещается переносить аккумуляторные батареи вручную, так как при этом может разбрызгиваться электролит. Батареи следует переносить специальными захватами или перевозить на тележке. Не разрешается переносить бутылки с кислотой, для этого нужно применять тележки или тележки.

Приготовлять электролит нужно в стеклянных, керамических или пластмассовых емкостях. Кислоту из бутылей необходимо перекачивать в дистиллированную воду при помощи качалок, сифонов или других приспособлений. Если переливать воду в кислоту (щелочь), то в результате экзотермического процесса происходит закипание кислоты (щелочи) и разбрызгивание ее капель. Попадание капель на тело, а особенно в глаза может причинить серьезную травму.

В зарядном отделении для соединения батарей с электропроводкой можно пользоваться свинцовыми или медными освинцованными клещами. Применение других клещей, а также проводников малого сечения с плохой изоляцией может вызвать искру, которая взорвет гремучий газ.

При окраске автомобилей пульверизатором следует иметь в виду, что во время распыливания лакокрасочных материалов сжатым воздухом под давлением 0,4—0,6 МПа воздух на рабочем месте загрязняется парами и капельно-жидкой смесью краски и растворителя. Процесс пульверизационной окраски следует изолировать от других работ. Это требование вызывается как необходимостью оградить работающих от вдыхания вредных выделений, так и пожарной безопасностью.

Запрещается для пульверизационной окраски автомобилей применять эмали, краски или грунтовки, содержащие свинцовые соединения. Такие материалы можно использовать только после получения специального разрешения органов санитарного надзора.

Не использовать лакокрасочные материалы, в состав которых входит дихлорэтан или трихлорэтанол, разрешается только при окраске кистью. Ввиду вредных воздействий свинцовых веществ на организм человека подросткам до 18 лет, беременным и кормя-

щим женщинам запрещается выполнять работу, связанную с применением красок, содержащих свинцовые соединения и ароматические углеводороды.

Приступая к работе, маляр-пульверизаторщик обязан надеть комбинезон, защитные очки и респиратор. Для предохранения кожи рук и лица от воздействия красок и лаков используют защитную мазь, например ХИОТ-6 (белый желатин с крахмалом, глицерином и буровской жидкостью) или ПМ-1. Перед работой мазь ровным слоем наносят на кожу и растирают рукой. По окончании работы пасту смывают теплой водой, затем лицо и руки моют с мылом.

В этом разделе студент должен привести и дать оценку основным мероприятиям по охране труда, предусматривающим полную безопасность выполняемых работ на объекте проектирования.

В зависимости от темы дипломного проекта рассматриваются требования БУТ:

- при установке автомобиля на настольный пост, подъемник и т.д.;
- работе с оборудованием, оснасткой, инструментом;
- работе с вредными веществами;
- проведении сварочных работ;
- окрасочных и антикоррозийных работах.

Кроме того, для всех видов работ следует указать средства индивидуальной защиты рабочих, для любого участка (зоны) — элементы системы технических средств безопасности:

- ограничительные и предохранительные устройства;
- сигнализаторы опасности;
- предупреждающие знаки и таблички;
- специализированные средства обеспечения электробезопасности.

Противопожарные мероприятия. При разработке мер противопожарной безопасности рассматриваются по объекту проектирования следующие вопросы:

- классификация помещений по пожарной и взрывопожарной опасности;
- задачи и общие меры пожарной профилактики;
- средства пожарной сигнализации и связи;
- способы и средства тушения пожаров;
- эвакуация людей, оборудования, оборудования автомобилей при пожаре.

Мероприятия по экологической безопасности. При подготовке дипломного проекта в первую очередь следует рассмотреть мероприятия по охране окружающей среды на объекте проектирования. Для этого требуется указать состояние обследуемого объекта:

- а) по допустимой концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны помещения;
- б) очистке вентиляционных и технологических выбросов. В этом пункте в зависимости от темы указывается очистка воздуха: от сварочного аэрозоля, красочного аэрозоля, паров бензина и растворителей, древесной пыли, окиси углерода, углеводородов и т.п.;
- в) очистке и контроле сточных вод.

Работы по охране окружающей среды выполняются комплексно по всему предприятию. Поэтому студент обязан связать предлагаемые мероприятия для участка (зоны) с мероприятиями по охране окружающей среды на АТЮ (СТОА), например: с общей очисткой технологических и сточных вод, централизованной очисткой воздуха от образовавшейся пыли и др.

5. Конструкторская часть

Конструкторская часть входит в состав дипломного проекта и неразрывно связана технологическим процессом проектируемого объекта. Конструкторская часть может выполняться в двух вариантах.

Вариант 1

В качестве конструкторской части могут быть представлены различного рода съемные устройства и приспособления с ручным, электрическим, пневматическим или комбинированным приводом, предназначенным для таких работ, как: плажно-монтажные, разборочно-сборочные, крепежные, контрольно-диагностические, регулировочные, смазочные, дозаправочные, промывочные, шинные, чистящие, очистительные и др.

К таким устройствам относятся: съемники, шпилько- и гайковерты, приспособления для контроля прогиба ремней, свободного хода педалей и др.

В пояснительной записке необходимо отразить в соответствии с заданием следующие вопросы:

• назначение, устройство, работу приспособления (со ссылками на нумерацию деталей по спецификации на сборочном чертеже);

• обоснование принятой конструкции с анализом аналогичных по назначению конструкций;

• расчеты на прочность ответственных деталей приспособления.

В графической части дипломного проекта рекомендуется выполнение одного-двух листов формата А1.

Первый лист — это сборочный чертеж, имеющий необходимые разрезы и сечения, монтажные, присоединительные и установочные размеры, с указанием мест сварки, ответственных посадок сопряженных деталей, а также их нумерацией, которая должна соответствовать спецификации.

Второй лист — рабочие чертежи деталей приспособления.

Правила оформления чертежей, спецификаций конструкторской части приводятся в разделе «Оформление графической части» данного пособия.

Вариант 2 [рекомендован МАДИ (ГТУ)]

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

• предоставляются технические характеристики 3—4 аналогичных по значению наименований ремонтно-технологического оборудования, подробное описание их работы;

• проводится анализ принятой конструкции, доказываются техническая и экономическая целесообразность внедрения данной конструкции по сравнению с аналогами;

• в учебных целях проводится прочностной расчет одной детали конструкции;

• в графической части проекта на лист формата А1 выносятся компоновочные чертежи сравниваемых конструкций (3—4 единицы). Кроме того, на листах формата А4 могут вычерчиваться и подшиваться в приложение пояснительной записки рабочие чертежи деталей внедряемой конструкции (в учебных целях).

В рисунках 2.12—2.14 приведены примеры выполнения графических листов формата А1) конструкторской части проекта в двух вариантах.

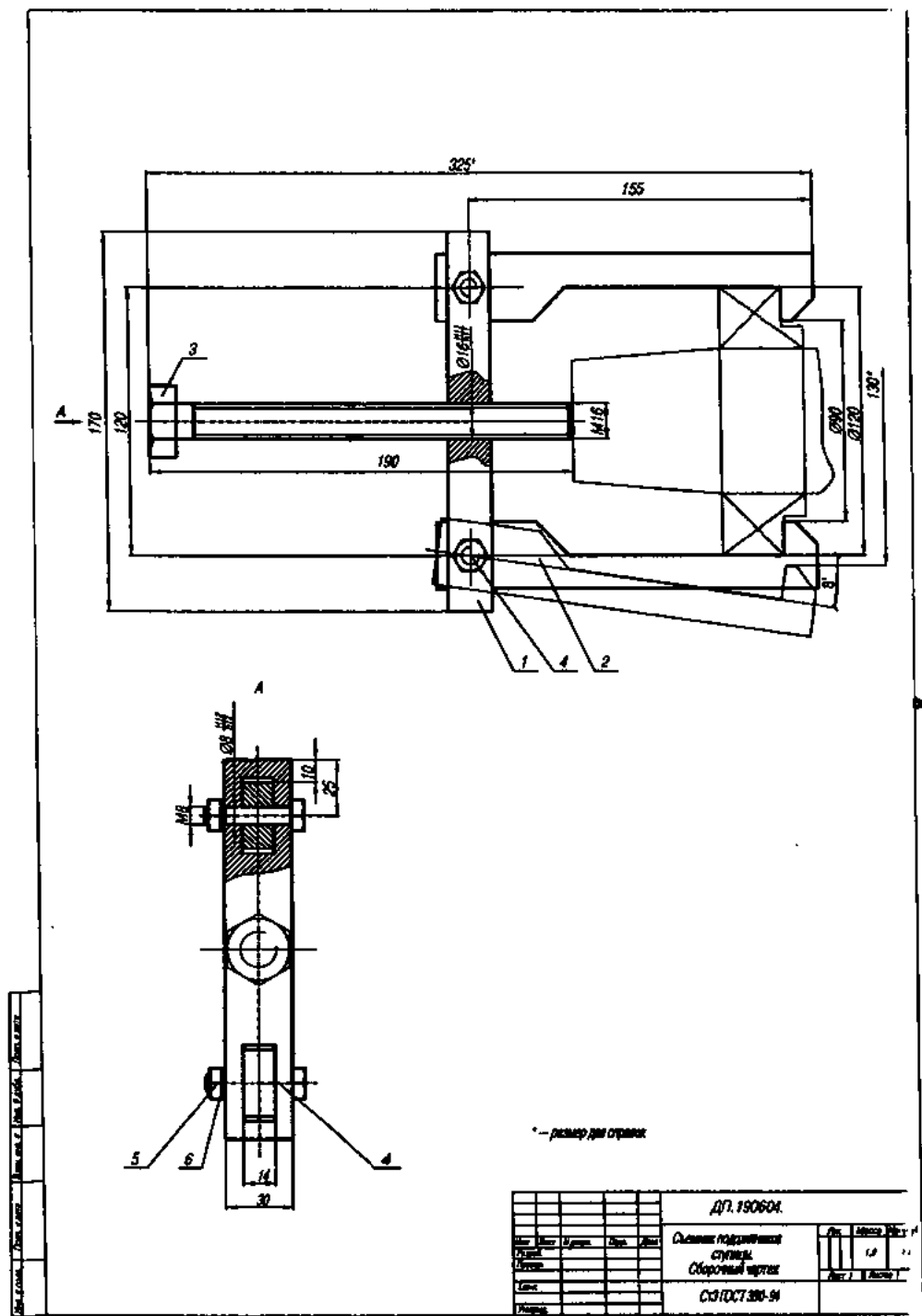


Рис. 2.12. Пример выполнения графического листа конструкторской части по варианту 1 (начало)

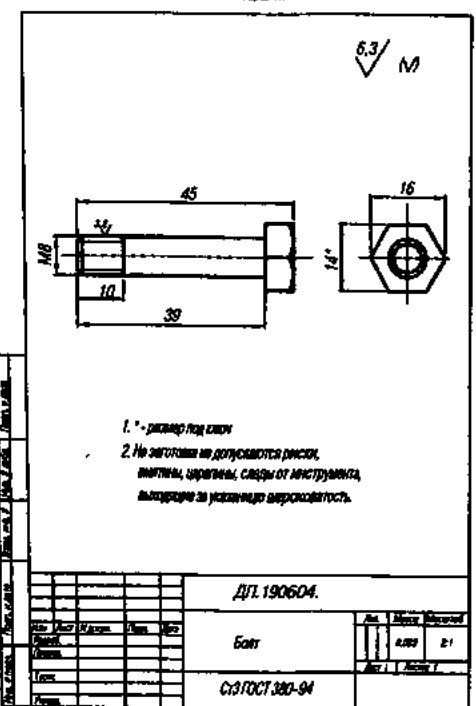
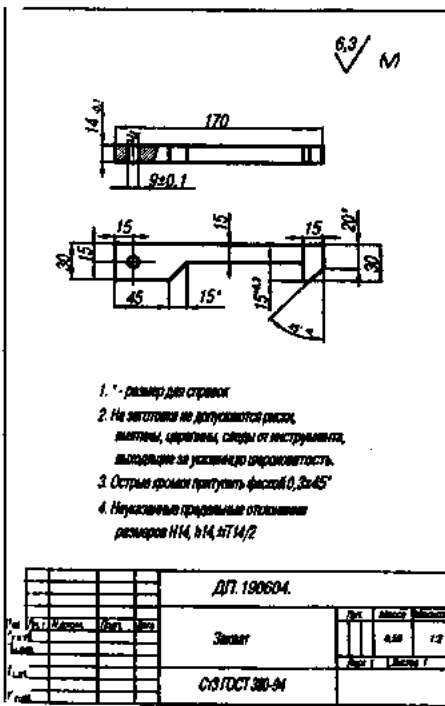
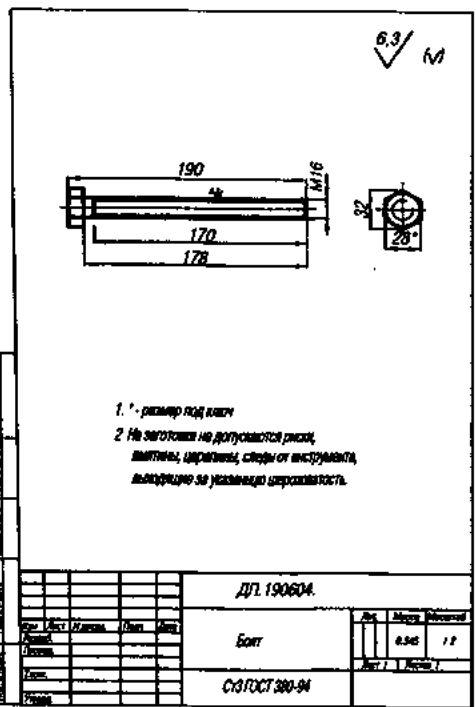
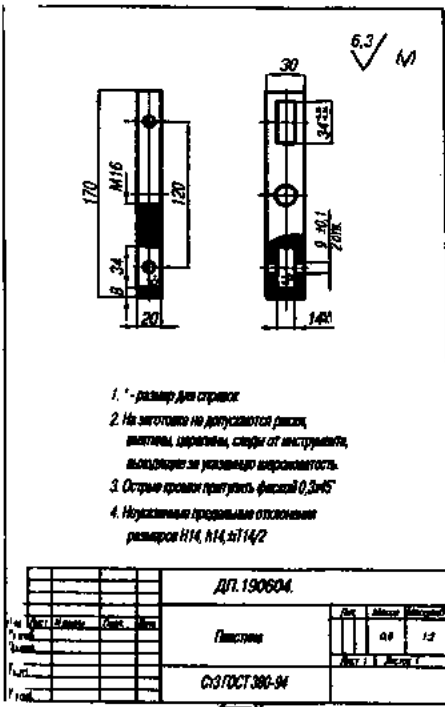


Рис. 2.12. Окончание

Формат	Зона	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание																																									
<u>Документация</u>																																															
A2			ДП.190604..СБ	Сборочный чертеж																																											
<u>Детали</u>																																															
A4	1		ДП.190604..01	Пластина	1																																										
A4	2		ДП.190604..02	Захват	2																																										
A4	3		ДП.190604..03	Болт	1																																										
A4	4		ДП.190604..04	Болт	2																																										
<u>Стандартные изделия</u>																																															
	5			Гайка М8 ГОСТ 5915-70	2																																										
	6			Шайба 8.8р ГОСТ 6402-70	2																																										
ДП.190604.																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Изм.</th> <th>Лист</th> <th>№ докум.</th> <th>Подп.</th> <th>Дата</th> <th colspan="3"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Съемник подшипников ступицы</td> <td>Лист</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Провер.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Н.конт.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утверд.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				Разраб.					Съемник подшипников ступицы	Лист	Лист	Листов	Провер.						1	1	Н.конт.								Утверд.							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																																											
Разраб.					Съемник подшипников ступицы	Лист	Лист	Листов																																							
Провер.							1	1																																							
Н.конт.																																															
Утверд.																																															
Копировал _____ Формат А4																																															

Рис. 2.13. Спецификация сборочного чертежа

2.6. Экономическая часть

Управленческие мероприятия, используемые для выполнения дипломного проекта направлены на достижение конкретных целей и задач. Для оценки эффективности технических решений применяется расчет экономических показателей.

Одна из важнейших сфер деятельности любого производственно-хозяйствующего субъекта — инвестиции. Для того чтобы предприятие могло успешно функционировать, повышать качество продукции, снижать издержки производства и повышать конкурентоспособность своей продукции, оно должно направлять финансовые ресурсы на текущие (эксплуатационные) расходы и на инвестиции (единовременные расходы).

Основное направление реальных инвестиций — это капитальные вложения. Под капитальными вложениями понимают единовременные затраты в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

В экономической части проекта должны быть представлены расчеты капитальных вложений и эксплуатационных затрат, на основании которых можно прогнозировать срок окупаемости инвестиций. Чем он меньше, тем эффективнее используются инвестиции при проектировании автоорганизаций. В настоящее время срок окупаемости до 3—4 лет считается вполне приемлемым.

2.6.1. Исходные данные для экономического расчета

Исходные данные для экономического расчета представлены в табл. 2.49.

Таблица 2.49

Исходные данные для дипломного проекта

№ п/п	Показатель	Условные обозначения	Единица измерения	Величина показателя	Источник данных
1	2	3	4	5	6
1	Списочное количество состава по маркам:	A_c	шт.		
	ГАЗ-3307	A_{c1}	шт.		
	МАЗ-53352	A_{c2}	шт.		
2	Общий годовой пробег подвижного состава по маркам:	$L_{\text{общ}}$	км		
	ГАЗ-3307	$L_{\text{общ}1}$	км		
	МАЗ-53352	$L_{\text{общ}2}$	км		
3	Количество рабочих дней в году объекта проектирования	$D_{\text{ррч}}$	дней		
4	Количество смен работы объекта проектирования	$P_{\text{см}}$	ед.		
5	Годовой объем работ на объекте проектирования	$T_{\text{с(то, тр, уч., стл)}}$	чело- веко-ч		

Окончание

2	3	4	5	6
Количество производственных рабочих:				
штатное	$R_{шт}$	человек		
явочное	$R_{яв}$	человек		
Штатный фонд рабочего времени	$\Phi РВ_{шт}$	ч		
Явочный фонд рабочего времени	$\Phi РВ_{яв}$	ч		
Производственная площадь	$F_{ул}$	$м^2$		
Установленная мощность токоприемников	$\Sigma N_{ст}$	кВт		
Нормы затрат на 1000 км пробега:				
на материалы	$H_{м}^{1000}$	руб.		
на запасные части	$H_{з/ч}^{1000}$	руб.		
Процент экономии ресурсов:				
горючего и смазочных материалов	$\mathcal{E}_{гсм}$	%		
материалов	$\mathcal{E}_{м}$	%		
запасных частей	$\mathcal{E}_{з/ч}$	%		
автошин	$\mathcal{E}_{а/ш}$	%		
топлива	$\mathcal{E}_{в/т}$	%		

Примечание. Столбцы 5 и 6 заполняются по данным АТО.

2.6.2. Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения — это единовременные затраты на воспроизводство основных фондов (основных средств) организации.

В состав капитальных вложений включаются:

1) стоимость здания $C_{зд}$, руб.:

$$C_{зд} = C_{м^2} \times F, \quad (2.80)$$

$C_{м^2}$ — стоимость одного квадратного метра производственной площади здания F , руб;

2) стоимость приобретаемого технологического оборудования, организационной оснастки (табл. 2.50);

Таблица 2.50

Стоимость оборудования и организационной оснастки участка (зоны)
(пример заполнения)

Наименование оборудования, оснастки	Количество, ед.	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.	Общая мощность, кВт/ч	Норма амортизации, %	Амортизационные отчисления, руб.
Процессор С-412М	2	19 000	38 000	4,4	18	6 840
—	—	—	38 000	4,4	—	6 840

3) стоимость технологической оснастки (табл. 2.51).

Таблица 2.51

Стоимость технологической оснастки
(пример заполнения)

Наименование технологической оснастки	Количество, шт. или комплект	Цена за единицу, руб.	Общая стоимость, руб.
Сварочный пистолет TELWIN	3	2 800	8 400
<i>Итого</i>	—	—	8 400

Если тема проекта «Реконструкция, техническое перевооружение, модернизация участка или зоны ТР, ТО», то определяется стоимость оборудования до реконструкции и после нее по двум таблицам согласно технологической части диплома.

Затраты на реконструкцию здания зоны ТО, участка ТР определяются в размере 30% стоимости здания при частичной реконструкции; 80% при капитальной перестройке помещения зоны ТО:

$$C_{рек} = (0,2 \dots 0,8) \times C_{зд}, \text{ руб.}; \quad (2.48)$$

4) затраты на доставку и монтаж оборудования и оснастку, которые определяются в размере 20% их стоимости:

$$C_{достав.и.монтаж} = (C_{обор} + C_{тех.осн} + C_{орг.осн}) \times 0,2, \text{ руб.} \quad (2.49)$$

Общие капитальные вложения на реконструкцию (организацию) зон, участков, отделений:

$$KB^2 = C_{зд} + C_{тех.осн} + C_{орг.осн} + C_{достав.и.монтаж}; \quad (2.50)$$

$$KB^1 = C_{зд.до.рек} + C_{обор.до.рек} + C_{тех.осн.до.рек} + C_{достав.и.монтаж}; \quad (2.51)$$

где KB^1, KB^2 — капитальные вложения до и после реконструкции.

Дополнительные капитальные вложения:

$$KB_{доп} = KB_2 - KB_1, \text{ руб.} \quad (2.52)$$

или

$$KB_{доп} = (KB_2 - KB_1) + C_{рек}, \text{ руб.} \quad (2.53)$$

2.6.3. Расчет эксплуатационных затрат

Для осуществления хозяйственной деятельности предприятиям необходимы текущие (эксплуатационные) затраты в денежной форме, которые формируют себестоимость продукции. Себестоимость продукции является одним из оценочных показателей, характеризующих эффективность работы предприятия. Затраты основной деятельности на автомобильном транспорте классифицируются по статьям и элементам затрат.

На основе классификации затрат на производстве по экономическим элементам составляется смета затрат на производство, куда входят:

- 1) материальные затраты, размер которых определяется как совокупность начисляемых оборотных фондов по каждому элементу и наименованию для производства продукции (материалы и запасные части для ТО и ТР);

- 3) амортизация основных фондов. Процессамортизации обеспечивает воспроизводство изношенной стоимости объекта (основных фондов) путем постепенного включения их стоимости в затраты на производство на протяжении всего срока полезного использования объекта;
- 4) затраты на оплату труда работников. Это цена трудовых ресурсов, задействованных в производственном процессе. Фонд заработной платы каждой категории работников состоит из основной и дополнительной заработной платы, премий, доплат и надбавок. Наибольшее распространение на предприятиях различных форм собственности получили две формы оплаты труда:
- сдельная — оплата за выполненный объем работы на основании сдельных расценок;
 - повременная — оплата за отработанное время на основании тарифных ставок;
- 5) начисление на заработную плату (определяются в процентах от общего фонда заработной платы и включается в себестоимость продукции. В их состав входят отчисления в пенсионный фонд, в фонд социального страхования, в фонд медицинского страхования и территориальные фонды обязательного медицинского страхования. На 2010 г. общий размер отчислений равен 26%;
- 6) прочие затраты (накладные расходы). Это затраты, связанные с организацией, управлением, технической подготовкой производства, некоторые налоги, расходы на рекламу, расходы на охрану окружающей среды и т.п.

Если классификация затрат по экономическим элементам дает возможность разбить смету затрат на производство всей продукции и ее реализацию и на ее основе определить основные виды себестоимости продукции (валовую, товарную, реализованную), то группирование затрат по калькуляционным статьям расходов определяет себестоимость каждого отдельного вида продукции. Расчет себестоимости единицы продукции данного вида называется калькуляцией.

Рассмотрим расчеты затрат производства по основным статьям калькуляции себестоимости работ по ТО и ремонту автомобилей.

Расчет годового фонда заработной платы с начислениями ремонтных рабочих по повременно-премиальной системе оплаты труда

1 Среднечасовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб.:

$$C_{ч.ср} = \frac{C_ч^1 \times P_{шт}^1 + C_ч^2 \times P_{шт}^2 + \dots + C_ч^n \times P_{шт}^n}{P_{шт}}, \quad (2.87)$$

$C_ч$ — часовая тарифная ставка соответствующего разряда, руб.;

$P_{шт}^{1,2}$ — количество ремонтных рабочих по каждому разряду, человек;

$P_{шт}$ — общая численность ремонтных рабочих, человек.

2 Средний ремонтный разряд работ:

$$R_{ср.р} = \frac{1 \times P_{шт}^1 + 2 \times P_{шт}^2 + 3 \times P_{шт}^3 + \dots}{P_{шт}}, \quad (2.88)$$

1, 2, 3 — номер разряда работ;

$P_{шт}^{1,2}$ — количество ремонтных рабочих по каждому разряду, человек.

3. Тарифный фонд оплаты труда ремонтных рабочих, руб.:

$$OT = C_{ч,ср} \times ФРВ_{шт} \times P_{шт},$$

где $C_{ч,ср}$ — средняя часовая тарифная ставка, руб.;
 $ФРВ_{шт}$ — штатный (полезный) фонд времени, ч;
 $P_{шт}$ — количество ремонтных рабочих (штатных), человек.

4. Премия за количественные и качественные показатели работы:

$$PR = OT \times K_{прем}, \quad (2.89)$$

где $K_{прем}$ — коэффициент премирования.

Премия составляет от 50 до 100% тарифной ставки, т.е.

$$K_{прем} = 0,5; 0,6; 0,7, \dots, 1.$$

5. Доплата за руководство бригадой не освобожденным от основной работы бригаиром, руб.:

$$D_{бр} = C_{ч,бр} \times ФРВ_{шт} P_{бр} K_{бр}, \quad (2.90)$$

где $C_{ч,бр}$ — часовая тарифная ставка бригадира, принимаемая по высшему разряду (5), руб.;
 $P_{бр}$ — количество бригадиров, человек (минимальный состав бригады 4—5 человек);
 $K_{бр}$ — коэффициент доплаты за руководство бригадой.

При составе бригады до 10 человек доплата составляет 15%, т.е. $K_{бр} = 0,15$; до 25 человек $K_{бр} = 0,25$; свыше 25 человек $K_{бр} = 0,35$.

6. Доплата за работу в праздничные дни производится в том случае, если АТН работает 365 дней в году. Работа в праздничные дни оплачивается в двойном размере часовой тарифной ставки за отработанные часы в праздничные дни:

$$D_{пр} = C_{ч,ср} \times 2 \times t_{см} \times D_{р,пр} \times P_{шт}, \text{ руб.}, \quad (2.91)$$

где $t_{см}$ — продолжительность рабочей смены, ч;
 $D_{р,пр}$ — количество отработанных праздничных дней, дн.

7. Сумма доплат за работу в вечерние и ночные часы: доплата за работу в вечернюю смену (с 18 до 22 часов) производится в размере 20%, а за работу в ночную смену (с 22 до 6 часов утра) — 40% тарифной ставки:

$$D_{в.ч} = \frac{C_{ч,ср} T_{в.ч} P_{шт}^{в.ч} П\%_{в.ч}}{100}, \text{ руб.}, \quad (2.92)$$

$$D_{ноч} = \frac{C_{ч,ср} T_{ноч} P_{шт}^{ноч} П\%_{ноч}}{100}, \text{ руб.}, \quad (2.93)$$

где $C_{ч,ср}$ — средняя часовая тарифная ставка работающего, руб.;
 $T_{в.ч}, T_{ноч}$ — вечерние и ночные часы работы за смену, ч;
 $D_{в.ч}, D_{ноч}$ — количество дней вечерней и ночной работы;
 $P_{в.ч}, P_{ноч}$ — количество работающих в вечернюю и ночную смену, человек;
 $П\%_{в.ч}, П\%_{ноч}$ — процент доплаты за работу в вечернюю и ночную смены.

И. Доплата за вредные условия труда производится в процентах к тарифной ставке следующих размеров:

- на работе с тяжелыми и вредными условиями труда — 4; 8; 12%;
- на работах с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда — 16; 20; 24%.

Доплаты рабочим отдельных профессий

Аккумуляторщик.....	24%
Газоэлектросварщик	24%
Слесарь по ремонту топливной аппаратуры.....	20%
Вулканизаторщик	20%
Кузнец, молотобоец.....	20%
Слесарь-медник-жестянщик.....	16%
Слесарь по окраске кузовов автомобилей	16%
Слесарь-шиномонтажник	10—16%
Слесарь по ремонту двигателей.....	8%
Слесарь-испытатель автомобилей (двигателей).....	10%
Слесарь по притирке клапанов ГРМ двигателя	4%

Расчет доплат исполнителям за вредные условия труда:

$$D_{\text{вр. усл}} = C_{\text{ч. ср}} P_{\text{вр. усл}} \times \text{ФРВ}_{\text{шт}} K_{\text{вр. усл}}, \text{ руб.}, \quad (2.94)$$

- $P_{\text{вр. усл}}$ — количество ремонтных рабочих, занятых при работах с вредными условиями труда;
- $K_{\text{вр. усл}}$ — принятый коэффициент доплаты за вредные условия труда (0,04; 0,08; 0,1; ...).

9. Фонд основной заработной платы:

$$\text{ФЗП}_{\text{осн}} = \text{ОТ} + \text{П}_p + D_{\text{гр}} + D_{\text{пр}} + D_{\text{в. ч}} + D_{\text{и. ч}} + D_{\text{вр. усл}}. \quad (2.95)$$

10. Дополнительная заработная плата — заработная плата за нерабочее время, например, дни отпуска и выполнения государственных обязанностей:

$$D_{\text{отп}} = 30 \text{ дней.}$$

Рассчитываем количество рабочих дней в году одного ремонтного рабочего:

$$D_{\text{р. г}} = D_{\text{к}} - D_{\text{вых}} - D_{\text{пр}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{бол}}, \quad (2.96)$$

- $D_{\text{к}}$ — количество календарных дней в году;
- $D_{\text{вых}}$ — количество выходных дней в году;
- $D_{\text{пр}}$ — количество праздников в году;
- $D_{\text{отп}}$ — продолжительность отпуска;
- $D_{\text{бол}}$ — количество рабочих дней в году, пропущенных по болезни.

Фонд дополнительной заработной платы определяется в процентах от основной заработной платы:

$$\text{ДЗП}\% = \frac{D_{\text{отп}}}{D_{\text{р}}} \times 100\% + 1\%; \quad K_{\text{д.з.п}} = \frac{D_{\text{отп}}}{D_{\text{р}}} + \text{ДЗП}\% \times 0,01\%; \quad (2.97)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{доп}} = \text{ФЗП}_{\text{осн}} \times K_{\text{д.з.п}}. \quad (2.98)$$

11. Общий фонд оплаты труда ремонтных рабочих:

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{осн}} + \Phi ЗП_{\text{доп.}} \quad (2.99)$$

12. Начисление в фонд оплаты труда взносов на социальное страхование:

$$\Phi НЗ = \Phi ЗП_{\text{общ}} \times K_{\text{н.з.}}, \text{ руб.}, \quad (2.100)$$

где $K_{\text{н.з.}}$ — коэффициент начисления на зарплату $K_{\text{н.з.}} = 0,26$.

13. Среднемесячная заработная плата:

$$ЗП_{\text{ср.мес}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \times 12}, \text{ руб.}, \quad (2.101)$$

где 12 — число календарных месяцев в году.

14. Общий фонд зарплаты с начислениями:

$$\Phi ЗП_{\text{общ с ФНЗ}} = \Phi ЗП_{\text{общ}} + \Phi НЗ, \text{ руб.} \quad (2.102)$$

Расчет расходов на материалы и запасные части. Основой для расчета затрат на материалы и запасные части служат производственная программа по ТО и ТР и нормы затрат на материальные ресурсы.

1. Расчет затрат на материалы $M_{\text{ТО}}$.

Суммы затрат определяются по нормам затрат либо на одно обслуживание, либо на 1000 км пробега автомобилей соответствующей модели:

а)
$$M_{\text{ТО}} = H_{\text{м}}^{\text{ТО}} \times N_{\text{ТО}} \times K_1, \text{ руб.}, \quad (2.103)$$

где $H_{\text{м}}^{\text{ТО}}$ — норма затрат на материалы на одно ТО, руб.;

$N_{\text{ТО}}$ — готовое количество ТО, ед.;

K_1 — коэффициент проектирования норм затрат на материалы и запасные части в зависимости от КУЭ (коэффициент условий эксплуатации):

I КУЭ — $K_1 = 1,84$;

II КУЭ — $K_1 = 0,92$;

III КУЭ — $K_1 = 1$;

IV КУЭ — $K_1 = 1,17$;

V КУЭ — $K_1 = 1,25$;

б)
$$M_{\text{ТР}} = H_{\text{м}}^{1000} \times L_{\text{год}} \times d_{\text{уч}} \times K_1, \text{ руб.}, \quad (2.104)$$

где $H_{\text{м}}^{1000}$ — норма затрат материалов на ТР на 1000 км пробега, руб.;

$L_{\text{год}}$ — общий годовой пробег автомобиля, км;

$d_{\text{уч}}$ — доля трудоемкости производственного участка в общей трудоемкости ТР предприятия.

2. Расчет затрат на запасные части:

$$ЗЧ = \frac{H_{\text{зч}}^{1000} \times L_{\text{год}} \times K_1 \times d_{\text{уч}}}{1000}, \text{ руб.} \quad (2.105)$$

Расчет накладных расходов. Накладные расходы имеют относительно большой удельный вес в общей себестоимости автопредприятия (около 40 статей расхода).

1. Затраты на воду:

а) расходы на мойку одного автомобиля зависят от способа мойки применяемого оборудования и типа автомобилей. Максимальный расход воды на мойку одного автомобиля приведен в табл. 2.52.

Таблица 2.52

Нормы расхода воды при мойке автомобилей различных типов

Подвижной состав	Расход воды при ручной мойке, л	Расход воды при механизированной мойке, л
легковые автомобили	500—700	1 000—1 500
грузовые автомобили	700—1 000	1 500—2 000
автобусы	800—1 200	1 500—2 000

Количество моек N_m автомобилей равно количеству ЕО или количеству автомобилей в день в работе автомобилей на линии:

$$Q_{в.м.} = N_m \times N_p, \text{ м}^3; \quad (2.106)$$

$$C_{м.л/м} = Q_{в.м.} \times Ц_в, \text{ руб.}, \quad (2.107)$$

N_p — норма расхода на 1 мойку, м³;

$C_{м.л/м}$ — затраты на воду для мойки автомобиля, руб.;

$Ц_в$ — стоимость 1 м³ воды, руб.;

и) расход воды на хозяйственно-бытовые нужды (ХБН): нормы расхода воды на бытовые нужды составляют 40 л на одного человека в смену и 1,5 л на 1 м² площади; на прочие нужды — 20% от расхода на бытовые нужды:

$$C_{ХБН} = \frac{(40 P_{см} + 1,5 \times F_{пл}) \times D_p \times 1,2 Ц_в}{1000}, \text{ руб.}, \quad (2.108)$$

и) общие затраты на воду составляют

$$C_в = C_{м.л/м} + C_{ХБН}, \text{ руб.} \quad (2.109)$$

л. Затраты на электроэнергию:

и) для технических целей (силовая электроэнергия)

$$C_{э.с} = \sum N_{уст} \times T_{с.у} \times K_c \times K_z \times K_{пс} \times Ц_э, \text{ руб.}, \quad (2.110)$$

и) $\sum N_{уст}$ — установленная мощность потребителей электроэнергии, кВт;

$T_{с.у}$ — годовой фонд времени работы силовых установок, ч (табл. 2.53);

K_c — коэффициент спроса, показывающий степень использования установленной мощности при максимальной нагрузке, $K_c = 0,3—0,6$;

K_z — коэффициент загрузки оборудования $K_z = 0,7—0,8$;

$K_{пс}$ — коэффициент, учитывающий потери в сети, $K_{пс} = 0,95—0,98$;

$Ц_э$ — стоимость 1 кВт электроэнергии, руб.;

Таблица 2.53

Годовой фонд времени работы силового оборудования

Количество рабочих дней в году	Продолжительность работы в сутки, ч		Годовой фонд времени работы силового оборудования, ч	
	1 смена	2 смены	1 смена	2 смены
250			2 120	4 240
302			2 400	4 800
257	8	16	2 655	5 718
365			3 120	6 240

б) для целей освещения.

Годовой расход электроэнергии для целей освещения определяется по формуле

$$C_{\text{осв}} = N_M^2 \times F_{\text{уч}} \times T_{\text{осв}} \times \Pi_{\text{осв}}, \text{ руб.}, \quad (2.11)$$

где N_M^2 — освещенность 1 м² площади, равная от 16 до 20 Вт;
 $T_{\text{осв}}$ — число часов использования освещения (6–10 ч), ч;

$$T_{\text{осв}} = D_{\text{раб}} \times T_{\text{осв.д.}}, \quad (2.11')$$

$\Pi_{\text{осв}}$ — стоимость 1 кВт осветительной электроэнергии;

в) общие затраты на электроэнергию:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{э.с}} + C_{\text{осв}}, \text{ руб.} \quad (2.11'')$$

3. Амортизационные отчисления по основным фондам. Расчет амортизационных отчислений по основным фондам участка производится в соответствии с утвержденными Нормами амортизационных отчислений (табл. 2.54).

Таблица 2.54

Амортизационные отчисления по основным фондам

Группа основных фондов	Стоимость ОПФ, руб.	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений, руб.
Здания		2–5	
Оборудование			
<i>Итого</i>		—	

4. Затраты на содержание и ремонт ОПФ:

а) содержание и текущий ремонт производственных помещений (зданий) принимается 2,5–3% его стоимости:

$$C_{\text{тр.зд}} = (0,025–0,03) \times C_{\text{уч.}}, \text{ руб.}, \quad (2.114)$$

где $C_{\text{уч}}$ — стоимость здания (участка), руб.;

б) содержание и текущий ремонт оборудования принимается 3–5% стоимости оборудования:

$$C_{\text{тр.обор}} = (0,03–0,05) \times C_{\text{обор.}}, \text{ руб.}; \quad (2.115)$$

в) общие затраты на содержание и ТР:

$$C_{\text{общ.тр}} = C_{\text{тр.зд}} + C_{\text{тр.обор}}, \text{ руб.} \quad (2.116)$$

5. Затраты на охрану труда составляют 3% фонда оплаты труда с учетом начислений на фонд оплаты труда ЕСН основных производственных рабочих:

$$C_{\text{опр}} = 0,03(\PhiЗП + \PhiНЗ), \text{ руб.} \quad (2.117)$$

6. Зарплата цехового персонала и вспомогательных рабочих:

а) зарплата административно-цехового управленческого персонала (мастер участка):

$$\PhiЗП_{\text{рсс}} = ЗП_{\text{м}} \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25}, \text{ руб.}, \quad (2.118)$$

где $ЗП_{\text{м}}$ — оклад мастера в месяц, руб.;

12 — количество месяцев в году;

$P_{шт}$ — штатное количество ремонтных рабочих;

в) заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих, уборщиц.

Расчет зарплаты подсобного рабочего производится по тарифной ставке ремонтного рабочего 2-го разряда:

$$\Phi ЗП_{прсм}^{всп} = C_q^2 \times \Phi РВ_{шт} \times P_{всп. раб}, \text{ руб.}, \quad (2.119)$$

$P_{всп. раб}$ — количество вспомогательных рабочих ($0,2 P_{шт}$).

Премия вспомогательных рабочих назначается в размере 40 до 100% тарифных ставок за фактически отработанное время ($K_{прем} = 0,4—1$):

$$\Phi ЗП_{прем}^{всп} = \Phi ЗП_{всп. раб}^{тариф} \times K_{прем}, \text{ руб.} \quad (2.120)$$

От основного фонда заработной платы вспомогательных рабочих в процентном отношении определяется дополнительная заработная плата:

$$\Phi ЗП_{осн.всп} = \Phi ЗП_{тар}^{всп} + \Phi ЗП_{прем}^{всп}, \text{ руб.}; \quad (2.121)$$

$$ДЗП_{всп} = \frac{\Phi ЗП_{осн} \times \%ДЗП}{100\%}, \text{ руб.}; \quad (2.122)$$

$$\%ДЗП = \frac{Д_{отп}}{Д_{раб}} \times 100\% + 1\%; \quad (2.123)$$

и) общая сумма фондов оплаты труда административно-управленческого цехового персонала и вспомогательных рабочих по участку:

$$\Phi ЗП_{общ} = \Phi ЗП_{рос} + \Phi ЗП_{осн.всп} + ДЗП_{всп}, \text{ руб.} \quad (2.124)$$

Начисление страховых взносов в государственные внебюджетные фонды — 26%:

$$\Phi НЗ = 0,26 \times \Phi ОТ_{общ}, \text{ руб.} \quad (2.125)$$

$$\Phi ЗП_{общ. рос и вст с нач} = \Phi ОТ_{общ} \times 1,26, \text{ руб.}$$

7. Износ МБП определяется в размере 100% стоимости технологической оснастки:

$$C_{изк. МБП} = C_{техн. оснастки} \quad (2.126)$$

8. Затраты на отопление:

$$C_{отопл} = Ц_M^2 \times F_{зд}, \text{ руб.}, \quad (2.127)$$

$Ц_M^2$ — стоимость отопления за 1 м² площади, руб.

9. Прочие накладные расходы составляют 10—30% стоимости здания.

Смету накладных расходов оформляют в виде таблицы, форма которой приведена в табл. 2.55.

Таблица 2.55

Смета накладных расходов

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб.
1	Затраты на воду	
2	Затраты на электроэнергию	
3	Затраты на амортизацию	

Окончание

№ п/п	Статьи затрат	Сумма, руб.
4	Затраты на текущий ремонт основных фондов	
5	Затраты на охрану труда	
6	Затраты на содержание цехового персонала и вспомогательных рабочих	
7	Износ МБП	
8	Затраты на отопление	
9	Прочие накладные расходы	
Итого		

Определение общей суммы затрат и себестоимости 1000 км пробега, текущего ремонта автомобиля. Смета затрат и калькуляция себестоимости единицы продукции оформляются в виде таблицы (табл. 2.56).

Таблица 2.56

Смета затрат и калькуляция себестоимости единицы продукции

№ п/п	Статьи затрат	Затраты, руб.		Доля к общей сумме, %
		общие	на 1 000 км пробега	
1	Заработная плата основная и дополнительная с начислениями			
2	Затраты на материалы			
3	Затраты на запасные части			
4	Накладные расходы			
	Прочие статьи затрат			
Итого		$C_{2\text{общ}}$	$S_{\text{км}}^2$	100%

Себестоимость 1000 км пробега определяется отношением общей суммы затрат к общему пробегу:

$$S_{\text{км}}^2 = \frac{C_{2\text{общ}}}{L_{\text{общ}}} \times 100, \text{ руб.} \quad (2.17)$$

Если тема проекта «Реконструкция, модернизация зон ТО и ТР», то расчет затрат производится по двум вариантам до реконструкции и после. Соответственно смета накладных расходов и смета затрат должны быть составлены по двум вариантам.

Если тема проекта «Реконструкция, организация зон ТО и ТР на СТО», смета общих затрат на год рассчитывается по формуле. Смета затрат и калькуляция себестоимости единицы продукции участка, т.е. одного заезда автомобиля на СТО составляется в виде таблицы, форма которой представлена в табл. 2.57.

Таблица 2.57

Смета затрат и калькуляция себестоимости единицы продукции участка

№ п/п	Статья затрат	Сумма, руб.		Калькуляция на 1 заезд, руб.	
		до реконструкции	после реконструкции	до реконструкции	после реконструкции
1	Заработная плата основная и дополнительная с начислениями				

Окончание

Статья затрат	Сумма, руб.		Калькуляция на 1 заезд а/м	
	до рекон- струкции	после рекон- струкции	до рекон- струкции	после рекон- струкции
Затраты на материалы				
Затраты на запчасти				
Накладные расходы				
	$C_{\text{общ1}}$	$C_{\text{общ2}}$	$S_{1 \text{ з/а}}$	$S_{2 \text{ з/а}}$

$$S_{1 \text{ з/а}} = \frac{C_{\text{общ}}}{N_3}, \text{ руб.} \quad (2.129)$$

2.6.4. Расчет экономической эффективности проекта

Экономическая эффективность — это мера целесообразности принятия экономических решений в отношении способов использования материальных, трудовых (финансовых) ресурсов.

Сравнительная эффективность характеризует экономические преимущества одного варианта по сравнению с другими и определяется как разница в себестоимости по двум этим вариантам: вариант 1 — данные автотранспортной организации реконструкции (организации, технического перевооружения) производственных помещений; вариант 2 — данные, полученные в результате расчета реконструкции организации, технического перевооружения) производственных помещений АТО.

Предпочтение должно отдаваться варианту, сравнительная эффективность которого имеет следующие показатели: рост производительности труда — 5—10%, снижение затрат на материалы и запчасти — 5—10%.

Ниже приводятся два способа расчета экономической эффективности дипломных проектов — для автотранспортных и для автообслуживающих (СТОА) организаций. Первый способ имеет свои особенности расчета, обусловленные спецификой функционального назначения указанных организаций автотранспорта.

Расчет экономической эффективности дипломных проектов по АТО

Факторы экономии трудовых ресурсов

Снижение трудоемкости ремонтных работ за счет повышения производительности труда на 10% рассчитывается по формуле

$$T_1 = \frac{T_2 \times 100}{90}, \text{ человеко-ч,} \quad (2.130)$$

T_1 — годовая трудоемкость выполняемых работ до организации (реконструкции), зоны, участка, человеко-ч;

T_2 — годовая трудоемкость выполняемых работ после организации (реконструкции), человеко-ч.

Экономия заработной платы от снижения трудоемкости ремонтных работ

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \frac{(3P_{\text{ср. мес}} + 3P_{\text{фр. мес}} \times 0,26) \times T_{\text{сниск}}}{166,3}, \quad (2.131)$$

0,26 — коэффициент начисления на зарплату;

166,3 — среднемесячный фонд рабочего времени, ч.

2. Условное высвобождение численности ремонтных рабочих в связи с ростом производительности труда на 10%

$$\Theta_1 = \frac{T_{\text{сплнк}} \times P_{\text{осв}}}{\Phi P_{\text{шт}} \times K_{\text{шт}}}, \quad (2.11)$$

где $K_{\text{шт}} = 1,1$ (для данного примера) — коэффициент роста производительности труда;
 $P_{\text{осв}}$ — количество высвобожденных рабочих.

Определение производительности труда ремонтных рабочих в километрах общего пробега

1. Производительность труда после организации (реконструкции) зоны, участка

$$W_2 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{2\text{шт}}}, \text{ км/человек}, \quad (2.12)$$

где W_2 — производительность труда ремонтных рабочих после организации участка, км/человек;

$P_{2\text{шт}}$ — штатная численность ремонтных рабочих после организации участка, человек.

2. Производительность труда до организации (реконструкции) зоны, участка

$$W_1 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{1\text{шт}}}, \text{ км/человек}, \quad (2.13)$$

а штатная численность рабочих до организации зоны, участка

$$P_{1\text{шт}} = P_{2\text{шт}} + \Theta_1, \text{ человек}. \quad (2.14)$$

3. Рост производительности труда

$$\Delta W = \frac{W_2 \times 100\% - 100\%}{W_1}. \quad (2.15)$$

Факторы экономии материальных ресурсов

1. Для зоны ЕО — экономия воды от повторного ее использования в пределах 1—10% общего расхода воды:

$$\Theta_2 = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.16)$$

где C_1 — стоимость воды до организации (X), руб.;

C_2 — стоимость воды после организации (100%), руб.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{90\%} \times C_1. \quad (2.17)$$

2. Для зоны ТО-1, ТО-2 экономия материалов (в пределах 5—15%):

$$\Theta_{\text{мат}}^{\text{ТО}} = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.18)$$

где $C_1 = X$ — затраты на материалы до организации (реконструкции) зоны, участка, руб.;

$C_2 = 100\%$ — затраты на материалы после организации (реконструкции) зоны, участка, руб.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{95\%} \times C_1. \quad (2.19)$$

Для зоны ТР или его участка экономия по материалам (в пределах 5—10%):

$$\mathcal{E}_{\text{мат}}^{\text{ТР}} = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.141)$$

$C_1 = X$ — затраты на материалы до организации зоны, участка, руб.

$C_2 = 100\%$ — затраты на материалы после организации, руб.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{95\%} \times C_1. \quad (2.142)$$

Для зоны ТР и его участка экономия по запчастям (в пределах 5—10%):

$$\mathcal{E}_{\text{з.ч}} = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.143)$$

$C_1 = X$ — затраты на запчасти до организации зоны, участка, руб.;

$C_2 = 100\%$ — затраты на запчасти после организации зоны, участка, руб.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{90\%} = C_1. \quad (2.144)$$

Шинномонтажные отделения — экономия шин за счет перепробега сверх норм.

Потребное количество шин до организации участка (отделения):

$$A/\text{ш}_1 = \frac{L_{\text{общ}}}{L_{\text{норм}}} n, \text{ ед.}, \quad (2.145)$$

$L_{\text{общ}}$ — общий годовой пробег автомобиля, км;

n — количество шин, смонтированных на одном автомобиле, ед.;

$L_{\text{норм}}$ — нормативный пробег шин, км.

Потребное количество шин после организации участка (отделения):

$$A/\text{ш}_2 = \frac{L_{\text{общ}}}{L_{\text{факт}}} n, \text{ ед.}, \quad (2.146)$$

$L_{\text{факт}}$ — фактический пробег шин, увеличенный против нормы на 5—10%, км.

Разница между этими двумя показателями составляет

$$\Delta A/\text{ш} = A/\text{ш}_1 - A/\text{ш}_2, \text{ ед.} \quad (2.147)$$

Экономия шин за счет их перепробега сверх норм:

$$\mathcal{E}_{\text{шин}} = C_{\text{шин}} \times \Delta A/\text{ш}, \text{ руб.}, \quad (2.148)$$

$C_{\text{шин}}$ — стоимость одной шины, руб.

Участок по ремонту ТА — экономия горючего в пределах 0,5—1% общего расхода топлива.

Общий расход топлива $Q_{\text{л}}$ и денежные затраты $C_{\text{гор}}$:

$$Q_{\text{л}} = \frac{L_{\text{общ}} \times H_{\text{км}}^{100}}{100} + 10\%, \text{ л}, \quad (2.149)$$

$H_{\text{км}}^{100}$ — нормы расхода топлива на 100 км пробега, л;

10% — надбавки к нормативному расходу топлива;

$$C_{\text{гор}} = C_{\text{л}} \times Q_{\text{л}}, \text{ руб.} \quad (2.150)$$

$C_{\text{л}}$ — стоимость 1 л топлива, руб.

Экономия топлива (горючего) за счет повышения качества ремонтных работ:

$$\Theta_{\text{гор}} = \frac{C_{\text{гор}}(0,5-1\%)}{100\%}, \text{ руб.} \quad (2.151)$$

Снижение себестоимости 1000 км пробега

1. Определение общей экономии по материальным и трудовым ресурсам:

$$\Theta_{\text{общ}} = \Theta_{\text{мат}} + \Theta_{\text{з/ч}} + \Theta_{\text{тр}} + \Theta_{\text{чел}} + \Theta_{\text{гор}}, \text{ руб.} \quad (2.152)$$

2. Определение общих затрат до организации зоны, участка:

$$C_{1\text{общ}} = C_{2\text{общ}} + \Theta_{\text{общ}}, \text{ руб.} \quad (2.153)$$

3. Себестоимость 1000 км пробега до организации зоны, участка:

$$S_{\text{км}}^1 = \frac{C_{1\text{общ}}}{L_{\text{общ}}} \times 1000, \text{ руб.} \quad (2.154)$$

4. Снижение себестоимости транспортной продукции:

$$\Delta S = \frac{S_2}{S_1} \times 100\% - 100\%. \quad (2.155)$$

Определение роста среднемесячной заработной платы ремонтных рабочих

$$\Delta \text{ЗП}_{\text{ср.мес}} = \frac{\text{ЗП}_{\text{ср.мес}2} \times 100 - 100}{\text{ЗП}_{\text{ср.мес}1}}, \% \quad (2.156)$$

Расчет условно-годового экономического эффекта, полученного в результате осуществления принятых при проектировании решений, и срока окупаемости капитальных вложений

Срок окупаемости — это время, за пределами которого первоначальные затраты покрываются суммарными результатами; это период времени, в течение которого капитальные вложения (КВ) окупаются ежегодной экономией от снижения себестоимости:

$$CO = \frac{KB_2 - KB_1}{C_{1\text{общ}} - C_{2\text{общ}}} = \frac{\Delta KB}{\Theta_{\text{общ}}}, \text{ лет,} \quad (2.157)$$

где KB_1, KB_2 — капитальные вложения до и после организации реконструкции, руб.;

ΔKB — ежегодная экономия;

$C_{1\text{общ}}, C_{2\text{общ}}$ — затраты общие до и после организации, руб.;

$\Theta_{\text{общ}}$ — экономия затрат, руб.

При определении годовой величины экономического эффекта от реализованных мероприятий по новой технике, капитальные вложения приводят в сопоставимый вид с производственными затратами через нормативный коэффициент эффективности

и капитальных вложений, представляющий собой обратную величину сроку окупаемости:

$$E_n = \frac{C_1 - C_2}{KB_1 - KB_2} = \frac{D - C_{\text{общ}}}{\Delta KB} = \frac{П}{\Delta KB}, \quad (2.158)$$

Д — доход;
П — прибыль;
ΔKB — конечные вложения.

Нормативный коэффициент эффективности $E_n = 0,15$, если срок окупаемости 3 года, а для реконструкции с коэффициентом эффективности $E_n = 0,33$ получим срок 3 года.

Величину годового экономического эффекта (ГЭЭ) от внедрения управленческих мероприятий определяем сопоставлением приведенных затрат по сравниваемым вариантам (до и после организации участка) по следующим формулам:

$$\text{ГЭЭ} = (C_{1\text{общ}} + KB_1 \times E_n) - (C_{2\text{общ}} + KB_2 \times E_n), \text{ руб.} \quad (2.159)$$

$$\text{ГЭЭ} = (S_1 - S_2) \times L_{\text{год}} - KB_{\text{доп}} \times E_n, \text{ руб.} \quad (2.160)$$

Вариант расчета экономической эффективности для дипломных проектов по СТОА *Расчет финансовых результатов*

СТО — хозяйственные предприятия. Общая сумма доходов определяется по ценам, которые складываются на рынке путем установления равновесия между спросом и предложением за услуги, оказываемые СТО по ПТО и ремонту автомобилей.

Для дипломного проекта можно использовать метод укрупненных расчетов.

Превышение цены над себестоимостью по ТО и ремонту автомобилей с учетом среднего уровня рентабельности СТО по Москве составляет 40–60%, откуда коэффициент превышения цены над себестоимостью может быть $K = 1,4; 1,45; 1,5; 1,6$.

Соответственно цена за услуги по ТО и ремонту автомобилей рассчитывается так:

$$Ц = S \times K,$$

Ц — цена ТО и ремонта автомобиля;
S — себестоимость одного заезда автомобиля на СТО;
K — принятый коэффициент превышения цены над себестоимостью.

Тогда доходы, полученные СТО, определяются по формуле

$$Д = Ц \times N_{\text{заезда в/м}}, \text{ руб.} \quad (2.161)$$

Расчет прибыли:

а) валовая прибыль

$$П_1 = Д - \text{НДС} - C_{\text{общ}},$$

Д — доходы, тыс. руб.;
НДС — налог на добавленную стоимость, равный 18% доходов, т.е.

$$\text{НДС} = \frac{Д \times 18\%}{100\%}, \text{ руб.} \quad (2.162)$$

где $C_{\text{общ}}$ — общие расходы по смете затрат, руб.

Налог на прибыль составляет 24%, тогда

$$N_{\text{наприб}} = \frac{\Pi_p \times 24\%}{100\%}, \text{ руб.}; \quad (2.163)$$

б) прибыль расчетная

$$\Pi_{\text{расч}} = \Pi_v - N_{\text{наприб}}, \text{ руб.} \quad (2.164)$$

Если темой проекта является реконструкция, то расчет производится по двум вариантам и затем определяются:

а) дополнительные доходы

$$\Delta D = D_{\text{после рек}} - D_{\text{до рек}}; \quad (2.165)$$

б) дополнительная валовая прибыль

$$\Delta \Pi_v = \Pi_{v \text{ после рек}} - \Pi_{v \text{ до рек}}; \quad (2.166)$$

в) дополнительная расчетная прибыль

$$\Delta \Pi_{\text{расч}} = \Pi_{\text{расч после рек}} - \Pi_{\text{расч до рек}}. \quad (2.167)$$

Расчет условно-годового экономического эффекта

При определении эффективности капитальных вложений, необходимых на организацию или реконструкцию «Технического обслуживания и ремонта автомобилей» на СТО», рассчитывают абсолютную (общую) эффективность внедряемого предприятия.

Абсолютную эффективность для хозяйственных предприятий находят по формуле

$$\Theta_a = \frac{Д - С}{КВ} = \frac{\Pi}{КВ}, \quad (2.168)$$

где Π — прибыль;

$Д$ — доход;

$С$ — расход;

$КВ$ — капитальные вложения.

Срок окупаемости общих объемов капитальных вложений рассчитывают как:

$$CO_p = \frac{КВ}{Д - C_{\text{общ}}}, \text{ лет.} \quad (2.169)$$

Нормативный срок окупаемости для организации участков составляет 6,7 года.

Если темой проекта является реконструкция, то

$$\Theta_a = \frac{\Pi_{\text{доп}}}{КВ_{\text{доп}}}; \quad (2.170)$$

$$CO_p = \frac{KB_{\text{доп}}}{\Pi_{\text{доп}}}, \text{ лет}, \quad (2.171)$$

$KB_{\text{доп}}$ — дополнительные капитальные вложения.

Нормативный срок окупаемости в этом случае — до трех лет.

2.7. Выводы и предложения

Завершением дипломного проекта студента являются выводы о целесообразности проведенного проектирования и предложения по реализации проекта.

Пример

Вывод. Представленные технологические и экономические расчеты доказывают целесообразность предлагаемой реконструкции зоны ТО автомобилей, так как срок окупаемости дополнительных капитальных вложений составляет ..., что соответствует нормативам проектирования (табл. 2.58).

Предложения. Используя методику перепланировок существующих производственных площадей можно увеличить заработную плату рабочих, уменьшить время ожидания клиентов и т.д. По этим причинам применяемая методология может быть рекомендована как одно из управленческих решений для реального проектирования.

Таблица 2.58

Итоговая таблица технико-экономических показателей проекта
(пример заполнения)

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Показатели		Результаты	
			по проекту (расчетные)	по нормативам	абсолютные	относительные, %
Производственная площадь	$F_{\text{уч}}$	м ²	72	72	—	—
Трудоемкость	T	человеко-ч	17 500	16 100	-1 400	-8
Производительность труда	W	км/ч				
Иштатное количество производственных рабочих	$P_{\text{шт}}$	человек				
Ежемесячная фактотная плата за одного	$ЗП_{\text{ср.мес}}$	руб.				
Суммарность основных фондов	ОПФ	руб.				

Окончание

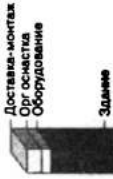
Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Показатели		Результаты	
			по проекту (расчетные)	по нормативам	абсолютные	относительные, %
Фондовооруженность	ФВ	руб./человек				
Годовые затраты общие	$C_{\text{общ}}$	руб.				
Прямые затраты на 1000 км	$ПР_{1000}$	руб.				
Годовая экономия	ГЭ	руб.				
Срок окупаемости КВ	СО	лет				
Годовые производственные затраты, прямые	$П_p$	руб.				
Себестоимость единицы продукции	С/С	руб.				
Годовой экономический эффект	ГЭЭ	руб.				
Общий фонд ЗП с отчислениями	$ФОТ_{\text{общ.с отч}}$	руб.				
Затраты на материалы	М	руб.				
Затраты на запасные части	ЗЧ	руб.				

По данным итоговой таблицы оформляется заключительный лист графической части проекта «Технико-экономические (экономические) показатели проекта». Правила оформления данного листа приводятся в главе 5, а пример выполнения представлен на рис. 2.15.

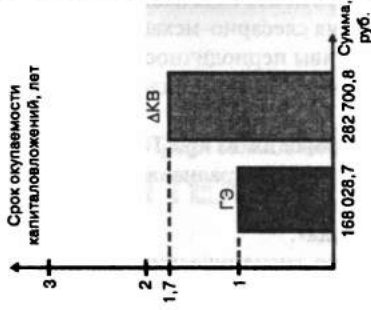
Контрольные вопросы

1. Что представляет собой система технического обслуживания и ремонта, используемая в Российской Федерации?
2. В чем заключаются принципиальные отличия текущего ремонта от капитального ремонта?
3. Каковы способы установки подвижного состава на рабочие посты в зонах ТО или ТР?
4. Перечислите требования по организации обслуживания подвижного состава на поточных линиях.

СРОК ОКУПАЕМОСТИ
ОПО = 470 458 руб

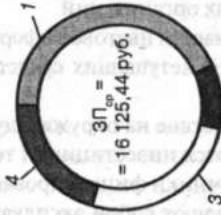


Показатель	Единица измерения	Величина показателя
Годовой объем работ	человеко-ч	1 283,76
Стоимость основных фондов	руб.	470 458
Общие (годовые) производственные затраты	руб.	528 376,71
Численность производственных рабочих	человек	1
Средний разряд производственных рабочих	—	IV
Среднемесячная зарплата производственных рабочих	руб.	16 125,44
Сумма капитальных вложений	руб.	471 168
Годовая экономия	руб.	168 028,7
Производительность труда	%	3
Себестоимость 10СС км	руб.	75,68
Накладные расходы	руб.	163 670,31



- Стоимость доставки и монтажа 30 528 руб.
- Стоимость орг.оснастки 18 230 руб.
- Стоимость оборудования 133 700 руб.
- Стоимость здания 288 000 руб.

Структура фонда зарплаты
ФОТ_{общ.с.неч.} = 243 816,6 руб.



- 1 — Оплата труда + доплата 107 205,12 руб.
- 2 — ДЗП — дополнительная зарплата 23 763,8 руб.
- 3 — Премия 62 536,32 руб.
- 4 — Отчисления на социальные нужды 50 311,36 руб.

ДЛ. 190604 2008.00	
№ п/п	№ инв.
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

Рис. 2.15. Пример оформления листа «Технико-экономические показатели проекта»

5. В чем состоят преимущества агрегатного метода ремонта подвижного состава?
6. Приведите наименования работ, производимых на слесарно-механическом участке.
7. Перечислите факторы, корректирующие нормативы периодичности ТО и КР.
8. Чем отличается коэффициент технической готовности автомобилей от коэффициента использования автомобилей?
9. Что понимают под сопутствующим ремонтом, проводимом при ТО автомобилей?
10. Перечислите основные организационные принципы централизованного управления цехом извозством (ЦУП).
11. Перечислите составляющие понятия «охрана труда».
12. Каковы мероприятия по соблюдению санитарно-гигиенических норм на объекте проектирования?
13. Назовите виды инструктажа по безопасности труда на производственном участке.
14. Опишите виды и системы освещения, используемые в ремонтных зонах (участках) автотранспортных организаций.
15. В чем заключается цветовое оформление помещения и оборудования ремонтного участка?
16. Какие типы огнетушащих средств используются в ремонтных подразделениях автотранспортных организаций?
17. Какое воздействие на окружающую среду оказывает автомобильный транспорт?
18. Чем отличаются инвестиции от текущих затрат в транспортной отрасли?
19. Каковы источники финансирования инвестиций на автотранспорте?
20. Что представляют собой эксплуатационные затраты, входящие в себестоимость работ по обслуживанию и ремонту автомобилей?
21. Как оценить эффективность инвестиций в организацию (реконструкцию и т.п.) производственных подразделений организаций автотранспорта?

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

В данной главе рассматриваются особенности технологического расчета станций технического обслуживания автомобилей (СТОА). Нормативом технологического расчета СТОА является «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», Министерства транспорта от 1 ноября 1992 г. (РД 37.009.026-92).

Современная большая станция обслуживания выполняет многочисленные и разнообразные функции (количество которых сокращается с уменьшением станций): продажу новых и подержанных автомобилей, запасных частей, агрегатов, принадлежностей и материалов; предпродажную подготовку и гарантийное обслуживание автомобилей; диагностирование автомобилей, их профилактику и ремонт; оказание технической помощи автомобилям вне станции; хранение автомобилей, ожидающих приема, обслуживания и выдачи клиенту; обслуживание клиентов (отдых, питание, консультация и инструктаж).

Большинство средств, которыми должна располагать станция для выполнения своих функций, являются объектами технологического расчета. Некоторые из них учитывают по аналогии с АТО, а некоторые — по специальным нормативам, выработанным отечественной практикой эксплуатации станций с учетом зарубежного опыта.

Исходными данными для расчета городской станции служат практические наблюдения и статистические данные о количестве и типах автомобилей, принадлежащих гражданам, проживающим в районе, обслуживаемом станцией, а также о перспективах увеличения автомобилей, среднем годовом пробеге, составляющем обычно от 15 до 20 тыс. км, возрасте автомобилей, количестве посещений станции за определенный период времени и причинах этих посещений.

Наиболее частой причиной заезда на станцию является необходимость текущего ремонта. Устранение возникших неисправностей или последствий мелких аварий служит причиной 60% заездов для городских станций и не менее 80% — для пригородных станций.

Моечно-уборочные работы нередко выступают не самостоятельной причиной заедов, а сопутствующей. Так, на городских станциях почти 90% заедов независимо от основных причин сопровождаются моечно-уборочными работами, а на придорожных станциях — 20—25% заедов, не считая специализированных моечных станций.

Для выполнения технологических расчетов определяют парк *условных автомобилей* комплексно обслуживаемых на СТОА.

Под *комплексным обслуживанием* понимают выполнение полного объема ТО и ремонта в течение года. В расчетах принимают для одного условного автомобиля дни и годовых автомобилезаезда.

Трудоемкость работ на один автомобиль в год зависит от мощности станции и типа автомобиля.

Для технологического расчета станций обслуживания рекомендуется принимать следующее ориентировочное распределение заедов, %: на городские станции технического обслуживания — 20, для текущего ремонта — 60; для диагностирования технического состояния автомобилей — 20%; на придорожные станции соответственно — 10, 80 и 10%.

Кроме того, уборочно-моечным работам подвергаются на городских станциях примерно 80% и в придорожных 20% автомобилей от общего числа заедов.

Пропускная способность по уборочно-моечным работам городских станций должна в 1,5—2 раза превышать суммарную пропускную способность станции по всем видам обслуживания автомобилей.

Расчет необходимого количества производственных рабочих, технологического оборудования и площадей выполняют так же, как в АТО. Режим работы станций в городах следует принимать 357 дней в году и 10,5 ч в сутки, при этом годовой фонд рабочего поста составляет не более 3300 ч. На придорожных станциях летом работа круглосуточная.

Способ организации производства на станции зависит от величины предприятия и степени ее специализации.

Для моечно-уборочных, сварочных, малярных и диагностических работ, а также для антикоррозийного покрытия низа кузова во всех случаях необходимо применить специализированные посты обслуживания.

На крупных городских станциях для моечно-уборочных, а иногда и для диагностических работ, для гарантийного обслуживания применяют поточные линии, а для ТО и ТР — универсальные посты.

На городских станциях общее количество автомобилемест в здании станции распределяется примерно так: рабочих постов — 50%, вспомогательных постов — 12—14% и мест ожидания — 35—38%. Посты приемки и выдачи автомобилей, а также посты подготовки к окраске относятся к вспомогательным.

Пост приемки и выдачи должен иметь подъемник или канаву. Кроме того, при отсутствии поста диагностики он должен быть оборудован установками и приборами для быстрой проверки технического состояния автомобиля.

В состав станций, кроме производственных, складских служебных и бытовых помещений, входят помещения для приема и обслуживания клиентов. Площадь клиентской определяют исходя из количества одновременно присутствующих клиентов и нормы площади 2 м² на каждого. Перечень помещений и их размеры определяют назначением и пропускной способностью станции.

3.1. Исходные данные

Для выполнения технологического расчета используются следующие исходные данные:

- тип станции (городская или дорожная);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей по маркам, км;
- количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам $N_{\text{СТОА}}$;
- количество автомобилезаездов на СТОА одного автомобиля в год d ;
- интенсивность движения на автомобильной дороге (только для дорожных СТОА, принимается по статистическим данным для определенного региона).

По обслуживаемым маркам автомобилей в дипломном проекте следует привести краткие технические характеристики.

3.2. Расчет объекта проектирования

3.2.1. Обоснование мощности и типа СТОА

Для городских СТОА определяют количество автомобилей N , принадлежащих населению данного региона (города, района и т.п.)

$$N = A \times n / 1000, \text{ шт.}, \quad (3.1)$$

A — численность населения расчетного региона;

n — число автомобилей, приходящихся на 1000 жителей региона (например, в Москве на 1000 жителей — 400 автомобилей).

После этого рассчитывают число автомобилей $N_{\text{СТОА}}$, обслуживаемых на станции

$$N_{\text{СТОА}} = N / K, \quad (3.2)$$

K — коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами станции. Для отечественных автомобилей $K = 0,45-0,50$; для автомобилей иностранных марок $K = 0,75-0,85$.

Указанный расчет проводится для вновь организуемых станций.

При реконструкции (техническом перевооружении и т.п.) участков (зон) количество обслуживаемых автомобилей N принимается по данным СТОА. В случае необходимости увеличения мощности станции, что доказывается в исследовательской части проекта (рост населения района, увеличение количества продаваемых автомобилей и т.п.), количество обслуживаемых автомобилей студент определяет самостоятельно по данным СТОА.

Для дорожных СТОА рассчитывают число заездов на станцию в сутки:

$$N_{\text{сут}} = N_d \times P / 100, \quad (3.3)$$

N_d — интенсивность движения на автодороге, авт./сут;

P — частота автомобилезаездов на дорожную СТОА, % от интенсивности движения.

Значение частоты автомобилезаездов P для различных типов автомобилей:

- легковые автомобили — 4,5% для ТО и ТР,
- 5,5% для уборочно-моечных работ;
- грузовые и автобусы — 0,4% для ТО и ТР,
- 0,6% для уборочно-моечных работ.

3.2.2. Годовой объем работ СТОА, объекта проектирования

В годовой объем работ станции включают выполнение услуг по уборке-мойке, приемке, выдаче, техническому обслуживанию, ремонту, предпродажной подготовке автомобиля, антикоррозионной обработке кузовов автомобилей. Уборочно-моечные и антикоррозионные работы могут проводиться как самостоятельный вид услуги. Объем зависит от заказа клиента. Поэтому для расчетов объема работ по ТО, ремонту автомобилей и объемов антикоррозионных и уборочно-моечных работ используются различные формулы.

Городские станции Годовой объем работ по ТО и ТР

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТОА}} \times L_r \times t_{\text{ТО-ТР}} / 1000, \text{ человеко-ч}, \quad (11)$$

где L_r — среднегодовой пробег автомобиля одной марки, обслуживаемого рассматриваемым СТОА;

$t_{\text{ТО-ТР}}$ — откорректированная трудоемкость ТО и ТР (человеко-ч / 1000 км).

Ориентировочно среднегодовой пробег автомобилей, принадлежащих индивидуальным владельцам, по данным 2008 г., приведен в табл. 3.1—3.4.

Таблица 3.1

Среднегодовой пробег и пробег с начала эксплуатации легковых автомобилей отечественного производства (Россия и СССР), эксплуатирующихся на территории Российской Федерации

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег L_r , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс. км
1	15	1	15
2	15	2	30
3	14	3	44
4	12	4	56
5	10	5	66
6	10	6	76
7	10	7	86
8	10	8	96
9	9	9	105
10	9	10	114
11	9	11	123

Окончание

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег L_n , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс. км
12	9	12	132
13	8	13	140
14	8	14	148
15	8	15	156
16	8	16	164
17	8	17	172
18	8	18	180
19	8	19	188
20	7	20	195

Таблица 3.2

Среднегодовой пробег и пробег с начала эксплуатации легковых автомобилей импортного производства, эксплуатирующихся на территории Российской Федерации

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег L_n , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс. км
1	15	1	15
2	15	2	30
3	14	3	44
4	14	4	58
5	14	5	72
6	13	6	85
7	12	7	97
8	12	8	109
9	11	9	120
10	10	10	130
11	10	11	140
12	10	12	150
13	10	13	160
14	9	14	169
15	9	15	178
16	9	16	187
17	8	17	195
18	8	18	203

Оконч...

Год эксплуатации	Среднегодовой пробег L , тыс. км	Возраст транспортного средства, лет	Пробег с начала эксплуатации, тыс. км
19	8	19	211
20	8	20	219

Корректировку трудоемкости проводят по формуле

$$t = t^n \times K_{\text{СТОА}} \times K_3, \text{ человеко-ч} / 1000 \text{ км}, \quad (1)$$

где t^n — нормативная трудоемкость ТО и ТР, человеко-ч;
 K_3 — коэффициент, учитывающий природно-климатические условия.

Таблица 1

Нормативная трудоемкость ТО и ТР отечественных автомобилей на СТОА

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР*, человеко-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, человеко-ч				
		ТО и ТР	Механизированная мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Антикоррозийная обработка
Городские СТО легковых автомобилей:						
особо малого класса	2,0	—	0,15	0,15	3,5	3*
малого класса	2,3	—	0,20	0,20	3,5	3
среднего класса	2,7	—	0,25	0,25	3,5	3
Дорожные СТО:						
легковых автомобилей всех классов	—	2,0	0,20	0,20	—	—
автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	—	2,8	0,25	0,30	—	—

* Объем уборочно-моечных и антикоррозийных работ не учитывается.

Таблица 1

Значение коэффициента $K_{\text{СТОА}}$

Количество постов	Значение $K_{\text{СТОА}}$
До 5	1,05
5—10	1,0
10—15	0,95

Окончание

Количество постов	Значение $K_{\text{СТОА}}$
15—25	0,9
25—35	0,85
Свыше 35	0,8

Годовой объем уборочно-моечных работ

$$T_{\text{УМР}} = T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} + T_{\text{УМР}}^{\text{САМ}} = N_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} \times t_{\text{УМР}} + N_{\text{УМР}}^{\text{САМ}} \times t_{\text{УМР}}, \text{ человеко-ч,} \quad (3.6)$$

$T_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}}$ — объем уборочно-моечных работ, выполняемых непосредственно перед ТО и ТР, человеко-ч;

$N_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}}$ — число заездов в год на УМР перед ТО или ТР автомобиля;

$t_{\text{УМР}}$ — средняя трудоемкость УМР, человеко-ч.

Число заездов на УМР перед ТО и ТР принимается равным числу автомобильных заездов на СТОА в год:

$$N_{\text{УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТОА}} \times d, \quad (3.7)$$

$T_{\text{УМР}}^{\text{САМ}}$ — объем УМР, выполняемых как самостоятельный вид услуг.

Число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг принимается из расчета одного заезда на $L_z = 800-1000$ км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг равно

$$N_{\text{УМР}}^{\text{САМ}} = \frac{N_{\text{СТОА}} \times L_r}{L_z}. \quad (3.8)$$

Трудоемкость ручной мойки автомобиля увеличивается в 2 раза по сравнению с механизированной. Разовая трудоемкость УМР корректировке не подлежит.

Годовой объем работ

по антикоррозионной обработке кузовов автомобилей

Работы по антикоррозионной обработке кузова проводятся на посту (постах) отдельно выделенного участка с аналогичным названием или же на специализированном посту (постах) участка окраски кузовов автомобилей.

Расчет объема работ проводят по формуле

$$T_{\text{антикор}} = N_{\text{антикор}} \times t_{\text{антикор}}, \text{ человеко-ч,} \quad (3.9)$$

$N_{\text{антикор}}$ — число заездов автомобилей в год на антикоррозионную обработку кузова;

$t_{\text{антикор}}$ — разовая трудоемкость одного заезда на работы антикоррозионной защите кузова, человеко-ч.

Чистота проведения работ по антикоррозионной обработке составляет 3—5 лет, 0,2—0,3 заездов в год:

$$N_{\text{антикор}} = (0,2-0,3) N_{\text{СТОА}}. \quad (3.10)$$

Дорожные СТОА
Годовой объем работ

$$T_{\text{СТОА}} = N_{\text{сут}} \times D_{\text{р.г}} \times t_{\text{ср}}, \text{ человеко-ч,} \quad (3.1)$$

- где $N_{\text{сут}}$ — число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки, рассчитываемое по формуле (3.3);
 $D_{\text{р.г}}$ — число дней работы в году (исходные данные);
 $t_{\text{ср}}$ — средняя трудоемкость (разовая) работ одного заезда автомобиля на станцию (человеко-ч).

Вспомогательные работы

Объем вспомогательных работ рассчитывается для обоих типов станций (городского, дорожного) аналогично и составляет не более 10—15% общего объема работ по ТО и ТР автомобиля:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{ТО-ТР}} \times (0,1-0,15), \text{ человеко-ч.} \quad (3.2)$$

Перечень вспомогательных работ приведен в табл. 2.16.

Годовой объем работ на объекте проектирования

В зависимости от величины СТОА работы по ТО и ТР могут выполняться как на рабочих постах ремонтных зон, так и на специализированных производственных вспомогательных участках (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТОА

Вид работ	Распределение объема работ, %						
	в зависимости от числа рабочих постов					по месту их выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	свыше 30	на рабочих постах зоны ТО и ТР	на производственных вспомогательных участках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	—
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	—
Смазочные	5	4	3	2	2	100	—
Регулировочные по установке круглых углов управляемых колес	10	5	4	4	3	100	—
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	—
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90

Окончание

Вид работ	Распределение объема работ, %						
	в зависимости от числа рабочих постов					по месту их выполнения	
	до 5	от 6 до 10	от 11 до 20	от 21 до 30	свыше 30	на рабочих постах зоны ТО и ТР	на производственно-вспомогательных участках
ремонтно-монтажные	7	5	2	1	1	30	70
ремонт узлов, систем агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
электрические и арматурные (опищские, медницкие, ручные)	—	10	25	28	35	75	25
ручные	—	10	16	20	25	100	—
ручные	—	1	3	3	2	50	50
ручно-механические	—	8	7	7	5	—	100
ручно-моечные	—	—	—	—	—	100	—
антикоррозионные	—	—	—	—	—	100	—
Итого	100	100	100	100	100		

Используя исходные данные о количестве постов на СТОА, студент по табл. 3.5 может определить долю работ, проводимых на проектируемом объекте.

Расчет объема работ объекта проектирования производят по формуле

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{то-тр}} \times \text{Д\%} / 100, \text{ человеко-ч}, \quad (3.13)$$

Д% — доля работ в процентах, проводимых на данном участке (зоне).

В случае выполнения на объекте проектирования вспомогательных работ общий объем работ на участке (зоне) будет равен

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{то-тр}} \times \text{Д\%} / 100 + T_{\text{всп}}, \text{ человеко-ч}. \quad (3.14)$$

1.2.3. Расчет численности работающих, количества постов

Расчет числа рабочих проводится аналогично расчету производственных рабочих транспортных организаций (глава 2 подраздел 2.2.2).

Расчет числа рабочих постов. Под *рабочим постом* понимают автомобилеместо, оборудованное необходимым ремонтно-технологическим оборудованием, оснасткой, которое обеспечивают восстановление или поддержание технически исправного состояния и внешнего вида подвижного состава.

Расчет постов производится для зон ТО или ТР, а также участков, на территории которых имеются автомобилеместа (кузовной, окрасочный, антикоррозионный, ручной мойки и т.п.). Для производственных участков, не имеющих отдельно выделенных автомобилемест, расчет постов не выполняют.

1. Посты ТО и ТР автомобилей для определенного вида работ:

$$X = T_n \varphi / \Phi_n P_{cp}, \quad (11)$$

- где T_n — годовой объем постовых работ объекта проектирования. В случае выполнения на объекте проектирования только постовых работ $T_n = T_{ум}$;
 φ — коэффициент неравномерности загрузки постов — 1,15;
 P_{cp} — среднее число рабочих, на посту.
 Φ_n — годовой фонд рабочего времени поста, ч;

$$\Phi_n = D_{p.g} T_{cm} C_{cm} \eta_{п}, \quad (12)$$

- где $D_{p.g}$ — число рабочих дней в году, принимается по данным СТОА;
 C_{cm} — количество смен на СТОА (исходные данные);
 T_{cm} — продолжительность смены, ч (не более 10,5 ч);
 $\eta_{п}$ — коэффициент использования рабочего времени поста (0,85—0,9).

Рекомендуется: для городских СТОА — $D_{p.g} = 357$ дней, $C_{cm} = 2$ смены; для дорисных СТОА — $D_{p.g} = 365$ дней, $C_{cm} = 4$ смены.

В зависимости от условий работы СТОА количество дней работы в году и количество смен могут быть изменены.

Рекомендуется для постов зон ТО и ТР принимать $P_{cp} = 1$ человек, для кузовных и окрасочных, антикоррозионных работ $P_{cp} = 1,5$ человека.

2. Посты для УМР (механизированная мойка):

$$X_{умр} = (N_{сутумр} \times \varphi_{умр}) / (T_{cm} \times N_y \times \eta_{п.умр}), \quad (13)$$

- где $N_{сутумр}$ — суточное число заездов для выполнения УМР:

$$N_{сутумр} = N_{СТОА} d' / D_{p.g}, \quad (14)$$

- где $N_{СТОА}$ — число автомобилей, обслуживаемых СТО за год;
 d' — число заездов на СТОА одного автомобиля в год (исходные данные);
 $\varphi_{умр}$ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей;
 T_{cm} — продолжительность работы участка УМР в сутки, ч;
 N_y — производительности моечной установки (по паспортным данным), а/ч;
 $\eta_{п.умр}$ — коэффициент использования рабочего времени поста (0,9).

Рекомендуемое значение $\varphi_{умр}$ для СТОА с количеством постов

До 10	1,3
От 11 до 30	1,2
Более 30	

3. Вспомогательные посты.

Общее количество вспомогательных постов (посты для приемки и выдачи автомобилей, контроля качества проведения ТО и ТР, подготовки автомобиля на учинокраски) составляют 0,25—0,30 от общего количества постов. При выполнении и нировочных чертежей обязательным условием является расчет площадей объ проектирования с учетом вспомогательных постов.

Расчет автомобилемест

Под автомобилеместами понимают места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочее место, или автомобилями, с которых сняты агрегаты, приборы для ремонта на производственных участках (табл. 3.6).

Таблица 3.6

Распределение автомобилемест ожидания по производственным участкам

Производственный участок	Число рабочих постов		
	11—15	15—25	Более 25
очистно-моечные	—	—	—
бюрократско-выдача автомобилей	—	—	—
защитное покрытие	—	—	—
зона ТР	7	11	16
основной	—	—	—
вспомогательной	1	—	2
рабочий	2	2	—

При проектировании необходимо предусмотреть наличие автомобилемест ожидания на планировке зоны (участка).

3.2.4. Расчет производственных площадей

Производственная площадь, м², занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобилеместами ожидания в зоне ТО и ТР определяется следующим образом:

$$F_{\text{пр}} = f_a \times X \times K_n, \quad (3.19)$$

- f_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам);
- X — число постов (включая вспомогательные и автомобилеместа ожидания);
- K_n — коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_n зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_n = 6-7$, при двухсторонней расстановке постов $K_n = 4-5$.

Расчет производственных площадей специализированных участков проводится аналогично расчету производственных площадей АТО (см. главу 2).

Требования по выполнению не указанных в данной главе пунктов задания на дипломное проектирование (включая экономический расчет) подробно рассмотрены в главе 2.

Контрольные вопросы

1. Объясните понятие «условный автомобиль».
2. Перечислите варианты выбора количества автомобилей, обслуживаемых на городской СТОА.
3. Назовите исходные данные, позволяющие произвести расчет объемов работ дорожной СТОА.
4. Объясните влияние количества рабочих постов СТОА на расчет объемов работ определенного производственно-вспомогательного участка.
5. Каковы особенности определения производственных площадей зон технического обслуживания и ремонта автомобилей СТОА?

ОСОБЕННОСТИ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХОВ, УЧАСТКОВ АВТОРЕМОНТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Одним из путей совершенствования автотранспортной отрасли является развитие авторемонтных организаций (АРО). Понятно, что резкое сокращение АРО в России объясняется не внезапным повышением качества и надежности деталей, агрегатов, используемых в качестве запасных частей автомобилей. Внедрение современных технологий, позволяющих не просто восстановить исходное (послеремонтное) состояние подвижного состава, но и улучшить его эксплуатационные свойства, трудная, но выполнимая задача авторемонтного производства. Подтверждением тому является зарубежный опыт. Так, в США около 30 тыс., в Японии около 50 тыс. авторемонтных организаций успешно занимаются таким видом работ. Современная политика российских АРО ориентируется на капитальный ремонт отдельных автоузлов, автоагрегатов, исключая капитальный ремонт полнокомплектных автомобилей.

В этой главе рассмотрим пункты технологического проектирования авторемонтных организаций, требующие иного, по сравнению с АТО и СТОА, расчета. Для выполнения не указанных в данной главе пунктов задания на дипломное проектирование используется методология главы 2.

4.1. Исходные данные

Исходными данными для проектирования цеха (участка) служат:

- а) производственная программа авторемонтной организации;
- б) нормы трудоемкости ремонта;
- в) режим работы объекта проектирования;
- г) ведомости оборудования и план его расстановки в существующем цехе (участке).

Производственная программа представляет собой количество автомобилей и агрегатов, которые должны быть отремонтированы в течение года.

Если в ремонтной организации предусматривается специальный цех по восстановлению деталей на сторону (в виде товарной продукции), то указывается номенклатура и количество товарных деталей, подлежащих восстановлению.

При проектировании авторемонтных организаций применяют укрупненные нормы времени, полученные на основе анализа типовых проектов и данных передовых действующих авторемонтных организаций той же мощности. Однако при использовании имеющихся норм последние необходимо корректировать с учетом степени совершенства технологии и механизации производственных процессов, годовых программ ремонтов.

В таблицах 4.1 и 4.2 приведены ориентировочные нормы трудоемкости на один капитальный ремонт автомобилей различных марок и видов работ.

Вид работ	Марки автомобилей						Марки двигателей					
	ГАЗ-3307	ЗИЛ-4314.10	МАЗ-53352	КрАЗ-257	КамаЗ-53212	ЗМЗ-53	ЗИЛ-508	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	КамаЗ-740		
Полнокомплектный ремонт	131	159	161	237	200	44,24	46,27	58	73,88	69,00		
Предварительная мойка и разборка на агрегаты и узлы	5,17	6,27	6,35	9,35	7,89	2,21	2,23	2,94	3,71	3,45		
Разборка узлов агрегатов на детали и их очистка и мойка	12,20	14,81	15	22,08	18,63	4,51	4,56	5,99	7,55	7,04		
Контроль и сортировка (дефектация) деталей	4,97	6,03	6,1	8,99	7,58	1,92	1,94	2,56	3,22	3,00		
Комплектовка и подгонка деталей	2,95	3,4	3,62	5,33	4,5	1,06	1,07	1,4	1,76	1,65		
Сборка узлов годных деталей, их испытания и балансировка	23,13	28,07	28,42	41,84	35,31	6,97	7,04	9,21	11,6	10,87		
Сборка из узлов (общая сборка)	17,96	21,79	22,06	32,48	27,4	3,74	3,78	4,94	6,22	5,83		
Обкатка, испытания и контрольный осмотр	4,94	5,69	6,07	8,94	7,54	3,36	3,51/0,7*	4,44	5,59	5,23/0,7*		
Слесарно-механические работы	20,93	25,41	25,73	37,88	31,96	14,93	15,08	19,74	24,87	23,29		
Медницко-радиаторные работы	2,85	3,46	3,5	5,15	4,35	0,35	0,4	0,48	0,6	0,55		
Сварочно-наплавочные работы	8,31	10,1	10,22	15,05	12,69	1,96	1,98	2,55	3,21	3,01		
Кузнечно-термические работы	1,77	2,15	2,18	3,21	2,71	0,46	0,46	0,61	0,77	0,71		
Ремонт полимерными материалами	1,68	2,05	2,07	3,05	2,57	0,28	0,28	0,37	0,47	0,43		
Гальванические работы	1,42	1,73	1,75	2,58	2,17	0,98	0,99	1,3	1,64	1,53		
Ремонт деталей напылением (металлизация)	0,29	0,35	0,35	0,52	0,44	0,17	0,17	0,22	0,28	0,26		

Окончание

Вид работ	Марки автомобилей					Марки двигателей				
	ГАЗ-3307	ЗИЛ-4314.10	МАЗ-53352	КрАЗ-257	КамАЗ-53212	ЗМЗ-53	ЗИЛ-508	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	КамАЗ-740
Окрасочные работы	3,33	4,03	4,08	6,01	5,1	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4
Шинномонтажные работы (комплект)	1,33	1,60	1,63	2,41	2,03	—	—	—	—	—
Жестяничные работы	11,31	13,73	13,90	20,46	17,27	—	—	—	—	—

* Норматив на обкатку компрессора.

Таблица 4.2

Нормативы трудоемкости капитального ремонта автомобилей и их составных частей (годовая программа — 5000 единиц)

Ремонтируемый объект	Марка автомобиля										Трудоемкость, человеко-ч
	ГАЗ-53A	ГАЗ-3307	ГАЗ-3308	ЗИЛ-4314.10	ЗИЛ-450850	МАЗ-53325	КрАЗ-257	КамАЗ-53205	УАЗ-3151		
Автомобиль полнокомплектный	124	131	144	159	163	161	237	200	111		
Автомобиль без двигателя	87,01	84,75	97,75	110,78	114,78	99,71	160,32	127,19	82,03		
Двигатель в сборе с топливной аппаратурой	35,17	44,24	44,24	46,27	46,27	58,49	73,88	69,00	27,15		
Двигатель без топливной аппаратуры и электрооборудования	27,09	35,32	35,32	37,78	37,78	41,50	48,20	44,12	19,10		
Коробка передач	4,50	5,00	5,00	5,80	5,80	7,40	9,20	9,40	3,90		
Коробка отбора мощности	—	—	1,70	—	2,10	—	—	—	—		
Мост передний (ось передняя)	7,40	7,70	7,70	5,90	5,90	6,70	14,90	7,40	6,70		

Ремонтируемый объект	ГАЗ-53А	ГАЗ-3307	ГАЗ-3308	ЗИЛ-4314.10	ЗИЛ-ММЗ-450850	МАЗ-53325	КРАЗ-257	КАМАЗ-53205	УАЗ-3151	
	Трудоёмкость, человеко-ч									
Рулевой механизм без гидроусилителя	1,10	1,60	1,60	—	—	—	—	—	—	
Рулевой механизм с гидроусилителем	—	—	—	3,40	3,40	3,40	4,30	—	—	
Карданные валы (комплект)	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	—	—	—	1,48	
Радиатор	3,00	2,80	2,80	3,10	3,10	—	—	—	2,40	
Ручной тормоз в сборе	0,51	0,51	0,51	0,61	0,61	—	—	—	0,40	
Рама	—	745	—	8,1	—	—	—	—	—	
Кран тормозной	—	—	—	1,46	1,46	—	—	—	—	
Амортизаторы (комплект)	0,82	0,82	0,82	0,86	0,86	—	—	—	1,23	
Рессоры (комплект)	5,90	5,90	5,90	6,54	6,54	—	—	—	4,40	
Водяной насос	1,10	1,10	1,10	1,13	1,13	—	—	—	1,10	
Сцепление в сборе	1,83	1,83	1,83	1,97	1,97	—	—	—	1,83	
Компрессор	—	—	—	3,24	3,24	—	—	—	—	
Топливная аппаратура	0,83	1,67	1,67	1,80	1,80	9,69	18,38	18,59	0,78	
В том числе:										
насос топливный	0,13	0,13	0,13	0,23	0,23	7,20	14,20	14,20	0,15	
насос-форсунка (комплект)	—	—	—	—	—	2,00	3,30	3,51	—	
фильтр топливный	0,17	0,24	0,24	0,27	0,27	0,49	0,83	0,88	0,15	
карбюратор	0,53	1,30	1,30	1,30	1,30	—	—	—	0,48	

Окончание

Ремонтируемый объект	Марка автомобиля									
	ГАЗ-53А	ГАЗ-3307	ГАЗ-3308	ЗИЛ-4314.10	ЗИЛ-ММЗ-450850	МАЗ-53325	КрАЗ-257	КамАЗ-53205	УАЗ-3151	
	Трудоемкость, человеко-ч									
Электрооборудование	9,07	9,26	9,26	8,64	8,64	10,10	10,10	10,10	10,10	9,09
В том числе:										
генератор	3,10	3,10	3,10	3,10	3,0	3,10	3,10	3,10	3,10	3,10
стартер	3,80	3,80	3,80	3,00	3,00	4,20	4,20	4,20	4,20	3,80
прерыватель-распределитель	0,35	0,35	0,35	0,59	0,59	—	—	—	—	0,37
РСЛС-РЕГУЛЯТОР	1,30	1,30	1,30	1,00	1,00	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
батарея аккумуляторная	0,52	0,71	0,71	0,95	0,95	1,50	1,50	1,50	1,50	0,52
ГИДРОПОДЪЕМНИК опрокидывающего механизма	—	—	1,81	—	2,16	—	—	—	—	—
Масляный насос опрокидывающего механизма	—	—	0,71	—	0,73	—	—	—	—	—
Насос гидросилителя рулевого управления	—	—	—	1,84	1,84	—	—	—	—	—

Режим работы цехов и участков определяется количеством рабочих дней в году, смен в сутки и продолжительностью рабочей смены в часах.

Количество рабочих дней в году зависит от того, является ли данное производство непрерывным или прерывным. Ремонтные организации относятся к прерывному производству, так как производственный процесс у них прерывается (они не работают в выходные и праздничные дни).

Количество рабочих смен в сутки зависит от производственных условий и программы АРО. Разборочно-сборочные цехи (участки) небольших ремонтных организаций работают в одну смену, а слесарно-механические — в две смены (оборудование используется более рационально). В крупных ремонтных организациях обычно все цехи и отделения работают в две смены.

4.2. Расчет объема работ на объекте проектирования

Годовой объем работ проектируемого цеха (участка) определяется умножением удельной трудоемкости видов работ на количество ремонтов, соответствующих программе:

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{уд}} \times N, \text{ человеко-ч}, \quad (4.1)$$

где $T_{\text{уд}}$ — удельная трудоемкость ремонта работ данного цеха (участка), человеко-ч;
 N — количество (программа) ремонтов в год, ед.

Удельная трудоемкость, приведенная в таблицах, предусмотрена для АРО с годовой программой 5000 ед.

В случае проектирования АРО с иной программой ремонтов вводится поправочный коэффициент K (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Поправочный коэффициент K нормативов трудоемкости капитального ремонта автомобилей и их составных частей, учитывающий годовую программу предприятия

Автомобили и их составные части	Программа, тыс. шт., до										
	1	2	3	5	7	10	20	30	40	50	60
Легковые автомобили	1,31	1,19	1,13	1	0,92	0,89	—	—	—	—	—
Двигательные агрегаты и комплекты про-ектов агрегатов	—	—	—	—	—	1,13	1	0,96	0,91	0,9	0,89

Таким образом, формула расчета годового объема работ цеха (участка) принимает вид

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{уд}} \times N \times K, \text{ человеко-ч}, \quad (4.2)$$

где K — поправочный коэффициент, учитывающий годовую программу.

4.3. Расчет состава работающих

Количество производственных рабочих определяется делением годового объема работ по цеху (участку) на годовой фонд времени одного рабочего.

Явочное и списочное количество производственных рабочих определяется следующим образом:

$$m_{\text{яв}} = T_{\text{гв}} / \Phi_{\text{н.р}}, \text{ человек}; \quad (4.1)$$

$$m_{\text{сп}} = T_{\text{гв}} / \Phi_{\text{д.р}}, \text{ человек}, \quad (4.2)$$

где $m_{\text{яв}}$ и $m_{\text{сп}}$ — явочное и списочное количество производственных рабочих;

$T_{\text{гв}}$ — годовой объем работ по цеху (участку), человеко-ч;

$\Phi_{\text{н.р}}$ и $\Phi_{\text{д.р}}$ — номинальный и действительный годовой фонд времени рабочих, ч (табл. 4.4)

Таблица 4.4

Годовые фонды времени рабочих и рабочих мест

Профессия рабочего	Продолжительность		$\Phi_{\text{н.р}}$, ч	$\Phi_{\text{д.р}}$, ч	$\Phi_{\text{р.м}}$, ч
	смены, ч	отпуска, дни			
Окрасочные работы в специальных камерах	7,2	—	1 807	1 584	1 807
Аккумуляторщики, газосварщики, электросварщики, кузнецы, слесари по ремонту топливной аппаратуры, мотористы-испытатели, регулировщики, вулканизаторщики, термисты, гальванизаторы, мойщики, электро-слесари	8,0	—	2 000	1 760	2 000
Прочие профессии	8,0	—	2 000	1 760	2 000

При определении количества рабочих-станочников слесарно-механического участка и гальванизаторов в гальваническом участке учитывают коэффициент много-станочного и многоагрегатного обслуживания, соответственно 1,2—2,0 и 3,0—5,0.

Этот коэффициент вводится в знаменатель, например:

$$m_{\text{яв}} = T_{\text{гв}} \times \Phi_{\text{д.р}} / (1,5 \times 4), \text{ человек}. \quad (4.3)$$

Штатная ведомость списочного состава рабочих участка, руководителей, специалистов и служащих (РСС) разрабатывается по данным принятого списочного количества производственных рабочих.

Списочный состав производственных рабочих распределяют по разрядам в зависимости от характера работ, выполняемых на участке, и рекомендаций тарифно-квалификационного справочника.

Количество вспомогательных рабочих определяется в процентном отношении к списочного количества производственных рабочих:

$$m_{\text{всп}} = (0,1 \dots 0,12) \times m_{\text{сп}}, \text{ человек}. \quad (4.4)$$

Количество РСС определяется в процентном отношении от списочного количества основных и вспомогательных рабочих:

$$m_{\text{РСС}} = (0,06 \dots 0,08)(m_{\text{сп}} + m_{\text{всп}}), \text{ человек.} \quad (4.7)$$

К категории РСС относятся работники, в обязанности которых входит техническое руководство производственным процессом или занимающие должности, для которых требуется квалификация инженера или техника (старшие мастера, мастера, технологи, нормировщики и т.п.).

Обычно на каждые 20—25 рабочих назначают одного мастера. Должность старшего мастера вводят в тех случаях, когда по объему работы старший мастер руководит не более чем тремя мастерами.

Средний разряд рабочих данного участка подсчитывают по формуле

$$R_{\text{ср}} = (m_1 R_1 + m_2 R_2 + \dots + m_6 R_6) / (m_{\text{сп}} + m_{\text{всп}}). \quad (4.8)$$

m_1, m_2, m_6 — количество рабочих соответствующего разряда (1-го, 2-го, 6-го соответственно);

R_1, R_2, R_6 — номера разрядов (1-й, 2-й, 6-й соответственно).

Значения среднего разряда производственных рабочих для некоторых цехов и отделений ремонтных организаций приведены в табл. 4.5.

Таблица 4.5

Значения средних разрядов производственных рабочих АРО

Наименование цеха, отделения	Значение
Сборочно-моечное отделение	1,5
Цех по сборке автомобилей	2,4
Цех по регулировке автомобилей и устранению дефектов после окончания	3,0
Вентиляционно-радиаторное отделение	2,3
Отделение ремонта кабин (кузовов) и оперения	2,7
Машинное отделение	2,6
Отделение ремонта двигателей	2,9
Отделение ремонта агрегатов	2,6
Электрично-механическое отделение	2,4
Бульдозно-рессорное отделение	2,7
Бермное	2,9
Сварочно-металлизационное	3,0
Гидравлическое отделение	2,8

Номинальным годовым фондом времени работы оборудования $\Phi_{\text{н.р}}$ называется время в часах, в течение которого может работать оборудование при заданном режиме работы АРО (табл. 4.6).

Таблица 4.6

Действительные годовые фонды времени работы оборудования

Оборудование	Режим работы			
	односменный		двухсменный	
	η_b	$\Phi_{до}, ч$	η_b	$\Phi_{до}, ч$
Оборудование малярных участков	0,97	1 752	0,95	3 433
Сварочное и металлизационное	0,97	1 940	0,95	3 800
Кузнечно-термическое	0,98	1 960	0,96	3 840
Остальное	0,98	1 960	0,97	3 880

Примечание. η_b — коэффициент использования оборудования.

Номинальный годовой фонд времени работы оборудования не может быть полностью использован, так как имеются неизбежные простои оборудования в ремонтных работах.

Действительный (расчетный) годовой фонд времени работы оборудования $\Phi_{др}$ представляет собой время в часах, в течение которого оборудование может быть полностью загружено производственной работой:

$$\Phi_{др} = \Phi_{н.р} \times \eta_{б}, \text{ ч.} \quad (4.9)$$

После расчета составляется штатная ведомость личного состава цеха (участка) в форме, представленной в табл. 4.7.

Таблица 4.7

Штатная ведомость личного состава цеха (участка)

Наименование участка	Профессия	Количество рабочих									
		по сменам			по разрядам						
		Всего	1	2	3	1	2	3	4	5	6
А. Производственные рабочие											
Б. Вспомогательные рабочие											
В. РСС											

4.4. Расчеты количества рабочих мест, основного оборудования и производственных площадей

Количество рабочих мест $X_{р.м}$ ручной работы рассчитывается как отношение годового объема работ объекта проектирования на явочное число рабочих с учетом количества рабочих, одновременно работающих над объектом:

$$X_{р.м} = T_{г.р} / \Phi_{р.м} \times m \times C, \quad (4.10)$$

где $X_{р.м}$ — количество рабочих мест;

- $\Phi_{рм}$ — годовой фонд рабочего места;
 m — количество рабочих, работающих одновременно на рабочем месте;
 C — число смен; работы;
 T_{ym} — годовой объем работ по участку, норма-часы.

Количество основного оборудования в цехе (участке) определяется по формуле

$$X_0 = T_{ym} / \Phi_{до}, \quad (4.11)$$

$\Phi_{до}$ — действительный годовой фонд времени оборудования, ч.

При ряде цехов (участков) АРО следует учитывать особенности расчета оборудования

При расчете слесарно-механического участка годовой объем станочных работ делится по видам обработки в процентах (табл. 4.8).

Таблица 4.8

Определение годового объема работ слесарно-механического участка по видам обработки

Виды работ	Годовой объем, %
прочие	41
шлифовальные	7
резальные	6
шлифовально-долбежные	6
шлифовальные	15
шлифовальные	11
шлифовальные, штамповочные	3
шлифовальные	5
шлифовальные	3
шлифовальные	3
Итого	100

Исходя с учетом данных табл. 4.8 количество, например, токарных станков определяется как

$$X_{тс} = T_{ст} \times 0,41 / \Phi_{до},$$

- $X_{тс}$ — количество токарных станков, шт.;
 $T_{ст}$ — годовой объем станочных работ в слесарно-механическом участке, человеко-ч;
 $\Phi_{до}$ — действительный годовой фонд времени оборудования, ч.

Кроме того, каждый тип станков в свою очередь подразделяется на подгруппы:

- токарные: легкие — 40%; средние — 55%; тяжелые — 5%;
- револьверные: легкие — 40%; средние — 50%; тяжелые — 10%;
- шлифовальные:
 - круглошлифовальные: легкие — 30%; средние — 40%;
 - плоскошлифовальные — 25%;
 - интрузишлифовальные — 5%.

Отсюда, например, количество легких токарных станков определяется по формуле

$$X_{л.тс} = X_{тс} \times 0,4. \quad (4.1)$$

При расчете оборудования для испытательной станции следует иметь в виду, что основным оборудованием, которое определяется расчетным путем, являются станки для испытания двигателей.

Необходимое количество испытательных стендов можно вычислить по формуле

$$X_{и.с} = \alpha_n \times N(t_1 + t_2) / T_{ф.н} \times \eta_c, \quad (4.1)$$

где α_n — коэффициент повторности испытания (1,05—1,10);
 N — годовая программа АРО по ремонту двигателей;
 $T_{ф.н}$ — номинальный годовой фонд времени работы стенда, ч;
 η_c — коэффициент использования стенда;
 t_1 — общая продолжительность испытания двигателя на стенде, ч;
 t_2 — время установки и снятия двигателя с учетом перестройки стенда, ч:
 для бензиновых двигателей $t_2 = 0,25—0,35$ ч;
 для дизельных двигателей $t_2 = 0,5—0,65$ ч.

При разномарочной программе расчет производится по каждой марке двигателя в отдельности, а полученные результаты в случае применения универсальных станков суммируются.

Общая продолжительность испытания для двигателей различных моделей в соответствии с техническими условиями приведена в табл. 4.1.

Оборудование может быть выбрано как типовое стандартное, выпускаемое основной промышленностью, так и нетиповое, которое может быть изготовлено по чертежам нестандартного оборудования средствами ремонтной организации.

Грузоподъемность и характер подъемно-транспортного оборудования определяются в зависимости от номенклатуры агрегатов, узлов, деталей, подлежащих ремонту, вида ремонта, назначения участка.

Предпочтительна установка электрифицированных подвесных кранов и мостовых кранов с электротельферами грузоподъемностью от 0,5 до 5 т, мостовых кранов грузоподъемностью 10—15 т.

При расчетах по укрупненным показателям количество кранов определяют исходя из длины обслуживаемого пролета.

Так, для сборочно-разборочных и слесарно-механических участков принимают один кран на каждые 50—60 м длины, для кузнечных участков — один кран на каждые 40—50 м длины пролета.

Широко применяют такие транспортные средства, как узкоколейный путь с тележками, электрокары и ручные тележки.

Оборудование для ТО и ремонта автотранспорта представлено в приложении представляющего собой прайс-лист фирмы ГАРО, наиболее широко поставляющего оборудование для АТО на российский рынок, и табелях технологического оборудования ремонтных участков АРО.

Расчет производственных площадей

Расчет площади участка следует производить по площади, занятой оборудованием, и коэффициенту плотности расстановки оборудования.

Размеры рабочих зон, проездов и проходов на проектируемом объекте, устанавливаются с учетом коэффициента плотности (табл. 4.9):

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{об}} \times K_n, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

$F_{\text{об}}$ — площадь, занимаемая оборудованием организационной оснастки, м²;
 K_n — коэффициент плотности расстановки оборудования.

Таблица 4.9

Значение коэффициента K_n для участков ремонтных организаций*

Наименование участка	K_n
• участок мойки и разборки машин на узлы	4,0
• участок разборки агрегатов и узлов на детали и их мойка	4,0
• участок дефектации	3,5—4
• участок комплектации	3,0—3,5
• сварно-механический участок	3,5
• цинно-жестяницкий участок	4,0—4,5
• шинко-радиаторный участок	4,0
• цинно-наплавочный, окрасочный участки	4,5—5
• участок ремонта напылением (металлизацией)	4,0—4,5
• участок ремонта полимерными материалами	5,0
• печно-термический участок	5,5—6,0
• механический участок	4,5—5,0
• участок ремонта рам и рессор	4,5
• участок ремонта топливной аппаратуры	3,5
• участок ремонта электрооборудования	3,5
• участок ремонта гидро- и пневмооборудования	3,5
• участок шиномонтажных работ	4,0
• участок общей сборки	4,5—5
• станционная станция двигателей	3,5—4,0

* Клебанов В.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. Транспорт, 1975.

План расстановки технологического оборудования, оснастки на объекте проектирования

• План расстановки оборудования должен соответствовать разработанному технологическому процессу ремонта или сборки. Планировочный чертеж выполняется по операциям, аналогичным планировкам АТО. Примеры планировочных чертежей и разделений АРО приведены в приложении 4.

4.5. Нормы строительного проектирования

При выполнении проектов строительных цехов, участков АРО необходимо соблюдение норм строительного проектирования.

Ниже приводятся основные строительные требования к планировочным решениям зон, участков АРО.

Сетки колонн в бескрановых и крановых участках имеют размеры 12×12 и 24×12 м, для небольших производств могут применяться сетки колонн 12×6 и 9×6 м.

Высота помещений участков рекомендуется:

- общей сборки автомобилей и агрегатов — 6—12 м;
- тепловых не менее 6 м;
- всех остальных 4—6 м.

Наружные стены выполняются толщиной 38, 51 и 64 см; внутренние перегородки — 25 см. Ширина окон применяется 2; 3; 4 м при высоте соответственно 1,2; 2,4; 3,6 м.

Двери в производственных помещениях бывают однодольные шириной 1 м и продольные шириной 1,5 и 2 м при высоте 2,4 м. Ворота, используемые на ремонтных предприятиях, подразделяются на распашные и раздвижные. Наружные распашные ворота должны открываться только наружу. В производственных зданиях ремонтных заводов размеры проемов ворот рекомендуется принимать (ширина \times высота): $1,5 \times 4$; 3×4 ; $3,6 \times 4$; $4 \times 4,2$ м.

Пол рекомендуется:

- 1) на участках мойки и обезжиривания — цементный на бетонном основании;
- 2) на участках общей сборки машин и сборки двигателей — деревянный торцовый или цементный на бетонном основании;
- 3) на медницко-радиаторном участке — из керамических плит или цементный на бетонном основании;
- 4) на участках ремонта топливной аппаратуры — из торцевой шашки, деревянный или из керамических плит;
- 5) на слесарно-механическом участке — деревянный торцовый;
- 6) на сварочном участке — шлакобетонный, клинкерный или асфальтовый;
- 7) на кузнечно-рессорном и термическом участках — земляной, глинобитный или из кирпича, уложенного на ребро.

Естественное освещение для производственных участков должно быть не менее 1 : 6. Это соотношение представляет собой соотношение площади оконных проемов к площади пола.

Вентиляция в производственных помещениях должна быть приточно-вытяжной с 4—6-кратным обменом воздуха в час. Расчеты освещения и вентиляции приводятся в главе 2.

4.6. Разработка технологии изготовления или ремонта детали (узла, агрегата)

Данный, специфичный только для авторемонтных организаций пункт задания дипломное проектирование включает в себя:

- краткое описание назначения, устройства и работы детали;
- разработку рационального технологического процесса ремонта или изготовления детали;

- расчет размеров заготовки и изготавливаемой детали или толщины наносимого материала при восстановлении;
- выбор необходимого оборудования и технологической оснастки;
- расчеты режимов обработки и технологических норм времени;
- составление технологических карт.

Краткое описание назначения, устройства и работы детали

Необходимо ознакомиться с конструкцией механизма, где установлена данная деталь, изучить и кратко описать ее назначение в механизме, условия работы детали, основные дефекты. Кроме того, нужно определить возможность ее обработки давлением, давлением, сваркой и т.п., указать механические свойства материала детали.

По данным анализа условий работы детали выполняется ремонтный чертеж детали (рис. 4.1), с указанием дефектов, подлежащих устранению. Места на детали, подлежащие восстановлению, указывают сплошной толстой линией, остальные изменения — сплошной тонкой линией. Для определения способа ремонта детали на ремонтных чертежах размещают технологические требования и указания. Далее приводится пример ремонтного чертежа детали.

При проектировании технологического процесса изготовления детали используют рабочий чертеж. В нем указывают формы и размеры детали, точность и чистоту обработки поверхности, материал детали, ее твердость, точность соблюдения веса, форму овальность или конусность и т.п. Оформление рабочего чертежа должно соответствовать требованиям ГОСТ 2.109—73 (см. главу 5).

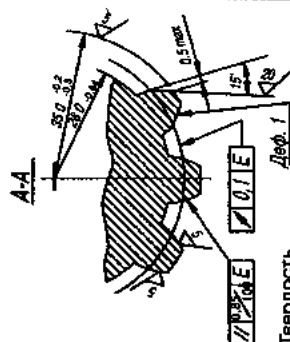
Разработка рационального технологического процесса ремонта или изготовления детали

При разработке технологического процесса ремонта или изготовления детали руководствуются следующими принципами:

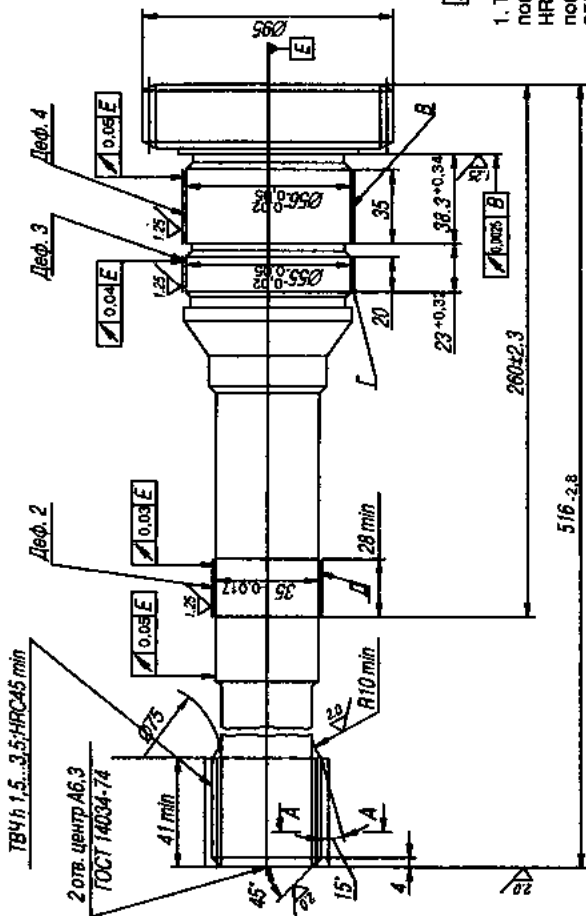
- базовые поверхности обрабатываются в первую очередь;
- поверхности, связанные с точностью относительного положения (соосность, перпендикулярность, параллельность осей), обрабатываются с одной установки;
- при ремонте используются установочные базы, предусмотренные заводом-изготовителем;
- при выборе установочных баз следует стремиться к тому, чтобы обеспечить их постоянство при проведении всех или большинства операций.

Планирование операций по устранению дефектов детали объединяется в общий маршрут. При этом каждая последующая операция должна обеспечить сохранность качества, достигнутого при предыдущих операциях. Строго определена последовательность операций маршрута: в первую очередь — подготовительные операции, затем шлифовальные, прессовые, слесарно-механические и в заключение шлифовальные, доводочные. Итогом разработанного технологического процесса является оформление маршрутной карты по ГОСТ 3.1118—82, пример заполнения которой представлен на рис. 4.2.

Число зубьев	z	12
Угол профиля	α_z	16
Коэффициент высоты	f	0,6
Коэффициент	c	0,05
Толщина зуба по радиального зазора	s	4,724
Толщина зуба по делительной линии	k	-0,25
Коэффициент сдвига	d	33
Диаметр делительной окружности	d_1	33
Толщина зуба по дуге делит.	S_1	4,36 ^{mm}



1. Твердость поверхностей В, Г, Д — НРС 45 min, прочий поверхностей НВ 255...302.
2. Допуск крутиости и цилиндричности по поверхностям Г и Д — 0,009 мм, поверхности В — 0,02 мм



№ дефекта	Наименование дефекта	Основной способ устранения дефекта	Допускаемые способы устранения дефекта
1	Износ шлицев по толщине не более 3,67 мм	Вибродуговая наплавка	-
2	Износ нар. поверхности до размера менее Ø34,35 мм	Электроконтактная наплавка	Вибродуговая наплавка
3	Износ нар. поверхности до размера менее Ø54,9 мм	То же	То же
4	Износ нар. поверхности до размера менее 265,7 мм	-	-

Вал муфты сцепления		Лист	Масштаб
Ремонтный чертёж		5.2	1:1
Сталь 35ХГСА		Лист	Листов
ГОСТ 4543-79		ИП	

Имя и Фамилия автора проекта: _____
 Дата: _____

Экз.																
Взам.		Лист														
Разраб.																
Проверка																
		гр.								ДП. 190604.2009.02.01						
Вал муфты сцепления																
Н. контр.																
Вал муфты сцепления																
А	Цег.	Уч.	АМ	Стер.	Код. наименования операции	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОУД	ЕН	ОП	КШг	Пл.з.	Тол.
Б	К/М		Наименование деталей, сб. единиц или материала									ОП	ЕВ	ЕН	КИ	Нрск.
М 01	Сталь 35 КСА															5,2 кг
А 02	5 Термическая															
Б 03	Углеродистый ПУ 133-2-67М				Перкист	4	Г/Р					КОТ №			16	1,8
04																
А 05	10 Токарная											КОТ №			10	3,13
Б 06	Станок токарный 16К20				Токарь	3	Х/Р					КОТ №				
07												КОТ №				
А 08	15 Молотковая											КОТ №				
Б 09	Станок токарный 1К62 головка молотковая				Сварщик	3	Г/Р					КОТ №			16,0	10,35
10	ОКС-5589															
11																
А 12	20 Токарная											КОТ №				
Б 13	Станок токарный 16К20				Токарь	3	Х/Р					КОТ №			10	1,5
14																
А 15	25 Фрезерная											КОТ №				
Б 16	Станок фрезерный 676				Фрезер	4	Х/Р					КОТ №			18,0	1,9
МК																

Рис. 4.2. Пример заполнения маршрутной карты. Лист 1 (начало)

Дубл.	Взам.	Лист														Дат.
																19.06.04.2009.02.02
Разрб.	Проверка															
Вал муфты сцепления																
№ контр.	М.	РМ	Степ.	Код наименования операции	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кит	Пл.з.	Тшт.	
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	
К/М				Наименование детали, об. единицы или материала												
А 01	30	Сварщик														
Б 02		Верстак	ОРТ-5365				Сварщик	2	Х/Р						3,0	1,5
О 03	Отрезать заготовки ленты размерами.															
04	10950	4,23x10,3	17x10	4x19x10,2												
05	17350	4,34x10,3	из ленты 50-С-2-0,4х30													
06	ГОСТ 2284-79															
07																
А 08	35	Шлифовальщик														
Б 09		Станок шлифовальный ШУС1М				Шлифов.	3	Х/Р							5,0	2,76
10																
А 11	40	Сварщик														
Б 12		Установка катаночная 011-1-02				Сварщик	3	Г/Р							16,0	9,55
13																
А 14	45	Термическая														
Б 15		Установка ТВЧ ЛПЗ-2-67М				Термист	3	Г/Р								
16																

МК

Разраб.		Проверил		Дл. 180604.2009.02.03												
И. контр.		Вал муфты сцепления														
А	Цел	Ук	РМ	Слар	Код, наименование операции	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кур	Тн з	Тшт
Б	К/М		Наименование детали, сб. единицы или материала		Код, наименование оборудования	СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Кур	Тн з	Тшт
А 01	50			Шлифовальная							ИОТ №					
Б 02			Станок шлифовальный 2У13М				Шлифовальщик 3	ХР							5,0	2,9
03																
А 04			55 Контрольная				Контролёр				ИОТ №					
Б 05			Станок ОПГ-1468-01-0504													
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
И.К.																

Рис. 4.2. Пример заполнения маршрутной карты. Лист 3 (окончание)

**Расчет размеров заготовки
для изготовления или ремонта деталей**

В ремонтном производстве применяются следующие виды заготовок:

- отливки (чугунные и из цветных металлов);
- поковки из стали;
- сортовой материал (из стали и цветных металлов — прокат).

Заготовку выбирают в зависимости от материала и формы готовой детали, условий ее работы, точности изготовления и вида производства (программы изготовления).

Размеры всех видов заготовок по сравнению с размерами детали должны иметь припуск, т.е. слой металла, удаляемый с поверхности при механической обработке заготовки. Припуск, размер которого обеспечивает необходимую обработку данной заготовки, называется нормальным.

Расчет нормального припуска на изготовление производится по формуле

$$Z = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + \delta, \text{ мм}, \quad (4.1)$$

- где
- Z_1 — размер припуска на черновую обработку на диаметр, мм;
 - Z_2 — размер припуска на полустовую обработку на диаметр, мм;
 - Z_3 — размер припуска на чистовую обработку на диаметр, мм;
 - Z_4 — размер припуска на доводку на диаметр, мм;
 - δ — допуск на заготовку, мм.

Величина допуска на подготовку из операционных припусков рассчитывается по формуле

$$\delta = (0,3—0,4) (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4), \text{ мм}. \quad (4.2)$$

Значения операционных припусков указаны в табл. 4.10—4.21.

Таблица 4

Припуск на черновую обработку чугунных отливок на диаметр, мм

Параметр	Наибольший размер отливок, мм			
	100	200	300	500
Простые отливки	6	8	10	12
Сложные отливки	8	10	12	16

Таблица 5

Припуск на черновую обработку поковок длиной не более 250 мм

Диаметр поковок, мм, не более	На диаметр, мм
50	12
100	14
150	1,8
200	22

Таблица 4.12

**Припуск на черновое обтачивание валов из проката
(материал — сталь горячекатаная)**

Отношение длины заготовки к ее диаметру	Диаметр обрабатываемой поверхности, мм, не более								
	10	15	20	30	40	50	60	80	150
	Припуск на диаметр, мм								
4	2	2	2	3	3	4	5	5	5
8	2	2	2	3	4	4	5	5	10
12	2	3	3	4	5	5	5	10	10
20	3	3	4	4	5	5	8	10	10

Таблица 4.13

Припуск на чистовое обтачивание заготовок валов после чернового обтачивания

Параметр	Диаметр обрабатываемой поверхности, мм				
	18	50	120	260	500
Припуск на диаметр, мм	1	1,5	1,5	2	3

Таблица 4.14

Припуск на шлифование валов на диаметр, мм

Вид шлифуемого вала, мм	Вид обработки вала	Диаметр обрабатываемой поверхности, мм, не более					
		10	18	30	80	180	250
		Припуск на диаметр, мм					
100	Закаленный	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
	Незакаленный	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5
150	Закаленный	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
	Незакаленный	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
200	Закаленный	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
	Незакаленный	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6

Таблица 4.15

Припуск на развертывание отверстий на диаметр, мм

Припуск	Диаметр обрабатываемого отверстия, мм, не более							
	5	15	25	30	35	40	45	50
По длине развертывание, мм	0,16	0,16	0,2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
По качеству, мм	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07

Таблица 4.1

Припуск на чистовое растачивание отверстия, мм

Диаметр отверстия, мм	Припуск на диаметр, мм
Свыше 18 до 30	0,7
Свыше 30 до 50	1,0
Свыше 50 до 80	1,2
Свыше 80 до 100	1,5

Таблица 4.2

Припуск на шлифование отверстий

Длина шлифуемой поверхности, не более, мм	Вид обработки вала	Диаметр шлифуемой поверхности, мм, не более						
		10	18	30	80	120	180	200
		Припуск, мм						
50	Закаленный	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
	Незакаленный	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6
100	Закаленный	—	—	0,4	0,5	0,5	0,6	0,8
	Незакаленный	—	—	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7
200	Закаленный	—	—	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
	Незакаленный	—	—	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7

Таблица 4.3

Припуск на черновую обработку торцов поковок, мм

Диаметр поковки, мм, не более	На сторону
50	6
100	7
150	9
200	11

Таблица 4.4

Припуск на черновую обработку торцов заготовок из проката

Параметр	Диаметр заготовки, мм				
	До 30	Св. 30—50	Св. 50—60	Св. 60—80	Св. 80
Припуск на обработку торца, мм	2	2	3	3	4

Таблица 4.20

Припуск на чистовую обработку торцов на сторону, мм

Диаметр обрабатываемой детали, мм	Общая длина обрабатываемой детали, мм, не более					
	18	50	120	260	500	Свыше 500
	Припуск, мм					
30	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2
50	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2
120	0,7	0,7	0,8	1,0	1,2	1,2
260	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,4
500	1,0	1,0	1,2	1,2	1,4	1,5
Свыше 500	1,2	1,2	1,4	1,4	1,5	1,7

Таблица 4.21

Припуск на шлифование торцов на сторону, мм

Диаметр обрабатываемой детали, мм	Общая длина обрабатываемой детали, мм, не более					
	18	50	120	260	500	Свыше 500
	Припуск, мм					
30	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6
50	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6
120	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6
260	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7
500	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7
Свыше 500	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8

Выбор оборудования, технологической оснастки

Оборудование для восстановления и изготовления деталей выбирают с учетом требований технологии производства.

При выборе станочного оборудования для механической обработки деталей следует учитывать из следующего:

- станок должен соответствовать габаритам обрабатываемой детали;
- мощность станка должна использоваться максимально;
- станок должен соответствовать по частоте вращения шпинделя и подачам суппорта расчетным режимам резания;
- производительность станка должна соответствовать заданной программе по обработке деталей;
- станок должен обеспечивать требуемую точность и чистоту обработки.

Основными требованиями для выбора нагревательных печей являются: размеры ремонтируемых деталей, вид термической обработки, необходимая температура нагрева и производительность печи. Выбор установки для закалки деталей токами высокой частоты (ТВЧ) производится в зависимости от размеров деталей, подлежащих поверхностной закалке, и от мощности установки.

Приспособления, используемые в технологическом процессе, выбирают в зависимости от размеров деталей, их установочных баз, точности и чистоты обрабатываемых поверхностей.

Для механической обработки деталей рекомендуется применять режущий инструмент из твердых сплавов, позволяющих работать с повышенными скоростями и обладающих высокой стойкостью.

Для обработки остальных деталей применяются инструменты из твердых сплавов Т5К10, Т15К6 и др., для чугунных деталей — резцы из твердых сплавов ВК6 и ВК8.

Режущий инструмент подбирают в соответствии с качеством обрабатываемого материала, режимами обработки, габаритами детали и требуемой чистотой поверхности.

Для выбора мерительного инструмента имеет значение конструкция, размеры, количество деталей и требуемая точность замера. Замеры определенных геометрических параметров деталей требуют специального мерительного инструмента:

- а) диаметры, длины валов и осей измеряют универсальными измерительными инструментами: штангенциркулями и микрометрами;
- б) отверстия и валы со шлицами — шлицевыми калибрами и шаблонами;
- в) болты и шпильки — резьбовыми кольцами и скобами, гайки — резьбовыми калибрами (пробками);
- г) зубья шестерен — шаблонами и штангенглубиномерами.

Отдельные детали, кроме замера инструментом, проверяют на специальных приспособлениях, например валы на изгиб проверяют индикатором в центрах, поршневые кольца проверяют на упругость и прилегание к стенкам цилиндра в спиральных приспособлениях и др.

Выбранный режущий и мерительный инструмент записывается в операционные карты с указанием соответствующих ГОСТов.

Расчет технологических норм времени

Основная задача технического нормирования состоит в определении прогрессивных норм времени для ремонта детали. Прогрессивные нормы времени базируются:

- на наиболее передовой технологии;
- современных формах организации труда;
- рациональном использовании технических средств;
- применении опыта передовых рабочих.

Периодически, с ростом уровня техники, нормы пересматривают и заменяют новыми, отвечающими возросшим производственным возможностям ремонтных организаций. При определении производительности труда пользуются показателем нормы времени.

Норма времени — это время, необходимое для изготовления одной детали (изделия) выраженное в часах или минутах.

Нормируемое рабочее время подразделяется на основное, вспомогательное, дополнительное, подготовительно-заключительное.

Техническая норма времени (штучно-калькуляционное время) T_n может быть выражена формулой

$$T_n = T_o + T_v + T_{доп} + T_{пз} / П_{шт} \text{ мин,} \quad (4.17)$$

T_o — основное время, мин;

T_v — вспомогательное время, мин;

$T_{доп}$ — дополнительное время, мин;

$T_{пз}$ — подготовительно-заключительное время, мин;

$П_{шт}$ — количество деталей в партии, шт.

Техническая норма времени (штучно-калькуляционное время) — время, необходимое на обработку изделия при осуществлении одной операции, мин.

Основное время затрачивается непосредственно на измерение размеров, определение конфигурации, свойств, взаимного расположения, проверку и испытание деталей машин и агрегатов машин.

Вспомогательное время затрачивается на различные вспомогательные операции по созданию условий для выполнения основной работы (перестановка инструмента, измерение деталей в процессе работы, управление оборудованием и т.д.).

Дополнительное время затрачивается на организационно-техническое обслуживание рабочего места, а также на отдых и естественные надобности рабочего.

Подготовительно-заключительное время затрачивается на выполнение работ, связанных с началом и окончанием изготовления партии деталей. В техническую норму времени на каждое изделие включается только часть подготовительно-заключительного времени, приходящаяся на одно изделие.

При крупносерийном и массовом производстве используется понятие *штучного времени*, необходимого для непосредственного воздействия на одно изделие при выполнении данной операции:

$$T_{шт} = T_o + T_v + T_{доп}, \text{ мин.} \quad (4.18)$$

Оно целиком включается в техническую норму времени на изготовление каждой детали.

Ненормируемое рабочее время состоит из непроизводительных затрат времени на поиски инструмента, ожидание деталей, заготовок, чертежей, исправление брака и т.д. Ненормируемое рабочее время в норму времени не включается.

Используя приведенные понятия, формулируют обобщающее понятие *технически обоснованной нормы времени* — максимально допустимого расхода рабочего времени на выполнение данной операции или изготовление единицы продукции при строго определенных организационно-технических условиях, надлежащем качестве работы и рациональном использовании оборудования с применением передовых методов труда и опыта новаторов производства.

В нормативы времени включены и особой оплате не подлежит ряд работ: слесарно-монтажные работы; изготовление шплинтов из проволоки и простейших прокладок; перемещение деталей на расстояние до 30 м; подготовительно-заключительное время при выполнении операций; время организационно-технического обслуживания рабочего места; время на отдых и личные надобности.

В зависимости от видов работ технически обоснованная норма времени определяется по следующим формулам:

нормы времени на разборочные работы ($T_{н.р}$):

$$T_{н.р} = T_p \times K_{н.р}, \text{ мин.} \quad (4.10)$$

где T_p — время на выполнение разборочных приемов, мин;
 $K_{н.р}$ — коэффициент, учитывающий время на технологические перерывы при разборке;

нормы времени на сборочные работы:

$$T_{н.с} = T_c \times K_{н.с}$$

где $T_{н.с}$ — время на выполнение сборочной операции, мин;
 T_c — время на выполнение сборочных приемов, мин;
 $K_{н.с}$ — коэффициент, учитывающий время на технологические перерывы, подсобные и регулировочные работы при сборке;

нормы времени на подготовительные и контрольные операции при разборочно-сборочных работах:

$$T_{п.к} = T_{н.р} \times K_{п.к}, \text{ мин.} \quad (4.11)$$

где $K_{п.к}$ — коэффициент удельных трудовых затрат, зависящий от вида производства: для мелкосерийного — 0,14—0,18; для среднесерийного — 0,08—0,13; для крупносерийного — 0,04—0,07;

нормы времени на слесарные операции:

$$T_n = (T_{н.ш} + T_{в.у} + T_{п.з}) / \Pi_{шт}, \text{ мин.} \quad (4.12)$$

где $T_{н.ш}$ — неполное штучное время (отдельно принимается к расчету вспомогательное время), мин;
 $T_{в.у}$ — вспомогательное время на установку и снятие деталей, мин;
 $T_{п.з}$ — подготовительно-заключительное время, мин;
 $\Pi_{шт}$ — количество одноименных деталей в партии, шт.

или

$$T_n = (T_{ш} + T_{п.з}) / \Pi_{шт}, \text{ мин.} \quad (4.13)$$

где $T_{ш}$ — штучное время, мин.

Для большинства работ, выполняемых на металлорежущих станках, а также для сварочно-наплавочных и других работ техническая норма времени определяется следующим образом:

вспомогательное время T_v на установку и снятие детали, а также на проход определяется по таблицам;

основное время T_o — по таблицам;

оперативное время рассчитывается по формуле

$$T_{оп} = T_o + T_v, \text{ мин.} \quad (4.14)$$

дополнительное время (время на организационно-техническое обслуживание, на отдых и физиологические потребности) определяется по формуле

$$T_{доп} = (T_{оп} \times K) / 100, \text{ мин.} \quad (4.15)$$

где K — коэффициент дополнительного времени от оперативного, % (табл. 4.22).

Таблица 4.22

Значения коэффициента дополнительного времени K

Виды работ	K , %
ручные	8
ручные	8
ручные	6
ручные	7
полуавтоматические	9
автоматические	9
ручные	25
ручная контактная наплавка и наплавка под флюсом	15

4.7. Оформление технологических карт

- Помимо маршрутной карты, определяющей последовательность операций технологического процесса ремонта или изготовления детали (узла) в дипломном проекте предусмотрена разработка каждой операции. Для разработки отдельных операций применяются операционные карты и карты эскизов. Оформление операционных карт проводят по стандартам:

- для механической обработки — ГОСТ 3.1404—86;
- слесарных и слесарно-механических работ — ГОСТ 3.1407—86;
- термической обработки — ГОСТ 3.1405—86;
- работ по нанесению химических, электрохимических, лакокрасочных покрытий, химической обработке — ГОСТ 3.1408—85;
- технического контроля — ГОСТ 3.1502—85;
- регистрации испытаний агрегатов — ГОСТ 3.1507—84.

В *операционной карте* указываются: содержание переходов, оборудование, инструмент, режимы обработки, разряд работ, нормы времени по элементам, приемы работ по наплавке и снятию детали (рис. 4.3). Методология заполнения операционных карт подробно рассматривается в курсе дисциплины «Ремонт автомобилей».

Карта эскизов (КЭ) разрабатывается для визуальной проверки основных технических решений, указываемых в операционной карте. КЭ допускается выполнять без строгого соблюдения масштаба (рис. 4.4), если это не искажает наглядности изображения и не затрудняет чтение чертежа, но с соблюдением правил черчения.

На эскизе указываются: размеры, предельные отклонения, обозначения шероховатости, баз опор, зажимов, технологические требования, необходимые для выполнения операции. Обрабатываемые поверхности обводятся сплошной толстой линией и маркируются арабскими цифрами в направлении движения часовой стрелки. Деталь изображается в рабочем положении, базовые поверхности обозначаются соответственно с ГОСТ 3.1107—81.

Дубл.		Взам.		Полн.		Разраб.		Проверка		Гр.		Название узла, агрегата		Марка автомобиля		ДП			
Вал муфты сцепления																			
Н. контр.																			
А	Цех	Уч.	РМ	Смер.	Код, наименование операции		СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОМД	ЕН	ОП	Кул.	Тн.з.	Тшт.		
Б	Код, наименование оборудования																		
К/М	Наименование детали, сб. единицы или материала																		
Р 01					УВ	JA	2MM	LMM					1	100/мм	5 мм/об	Утр	мм/мин	ГО	Т 1
М 02	Сталь 35 ХГСА																		
А 03			15	Неповторяем														1,0	
Б 04	ТКС2, ОКС-659																		
О 05	А. Установить и закрепить деталь																		
Т 06	Центр Морзе 5 ГОСТ 13214-79																		
Р 07																			
О 08	1. Неверно повернута 1																		
Т 09	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80																		
Р					18	170	37	41	3	14,5	1,6	1,5	1,4	5,3	2,7				
Ю																			
М 11	Проверка Ин-30МТСА ГОСТ 10543-82																		
О 12	Б. Снять деталь																		
13																			
14																			
15																			
16																			
ОХ																			

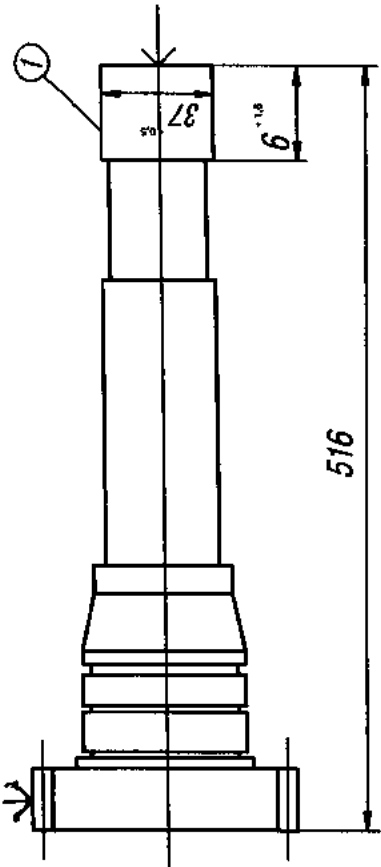
Разработчик		группа		Название узла, агрегата		Марка автомобиля		ДП	
Проверил									
И контр.									
Вал муфты сцепления									
 <p>Наплавленный слой должен быть плотным, без раковин</p>									
КЭ									

Рис. 4.4. Пример заполнения карты эскизов

Контрольные вопросы

1. Назовите исходные данные, принимаемые для проектирования ремонтных подразделений АРО.
2. Как производится расчет производственных площадей ремонтных участков АРО?
3. Укажите основные строительные требования для проектирования моечного участка АРО.
4. Перечислите виды затрат рабочего времени.
5. Что понимают под вспомогательным временем изготовления (ремонта) детали?
6. Что указывается в маршрутной карте технологического процесса ремонта детали?
7. Основные правила изображения детали на карте эскизов.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

5.1. Пояснительная записка

Первым листом пояснительной записки (ПЗ) является титульный лист, за которым следует бланк задания.

Нумерация пояснительной записки начинается с листа «Содержание пояснительной записки». Дальнейшая нумерация страниц сквозная, включая «Список литературы» и «Приложения».

В соответствии с ГОСТ 2.106—96 весь текст пояснительной записки должен быть выполнен на листах писчей бумаги формата А4 по форме 9 для заглавного листа и форме 9А для последующих листов. Заглавным является лист «Содержание...».

Основные надписи (штампы) пояснительной записки выполняются по ГОСТ 1041—2006. Формы основных надписей и примеры их заполнения приводятся в приложении 1. Оформление листов дипломного проекта приведено в главе 6.

В настоящее время рекомендуется выполнение пояснительной записки машинным способом (персональный компьютер), но возможно и написание пояснительной записки от руки. Пояснительная записка пишется от руки чернилами четко и аккуратно, без сокращений слов. Расстояние от рамки до границ текста рекомендуется оставлять: в начале строк — не менее 10 мм, в конце строк — не менее 3—5 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней/нижней рамки листа должно быть не менее 10 мм.

На каждом листе ПЗ размещается 27—28 строк текста вне зависимости от способа выполнения. Рекомендуемый межстрочный интервал текста, выполненного на ПК, — полуторный.

Высота строчных букв и цифр по высоте не менее 3 мм при рукописном варианте выполнения ПЗ, размер шрифта Times New Roman 14 при использовании персонального компьютера.

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

Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и последующим текстом должно быть 10 мм при выполнении записки от руки, в машинном варианте — два интервала.

Сокращение слов в тексте и подписях под иллюстрациями не допускается за исключением сокращений, установленных ГОСТ 2.316—2008.

Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должна быть приведена под формулой. Объяснение значения каждого символа приводится с новой строки в той последовательности, в какой они следуют в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где», без двоеточия после него. В примере, приведенном в главе 6, экспликация формульных обозначений полностью не приводится, так как употребляемые обозначения расшифрованы в теоретической части учебника. В конкретном дипломном проекте следует расшифровывать только значения.

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

При выполнении записки на ПК формулы набирают с помощью редактора формул или вписываются в текст от руки (цвет чернил — черный).

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 ее 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 таблицы повторяют и над ней указывают «Продолжение таблицы» с порядковым номером таблицы. Тематический заголовок помещают только над основной (первой) частью таблицы. При выполнении таблиц на персональном компьютере межстрочный интервал — одинарный.

При использовании студентом справочных материалов необходимо сделать ссылки на них с указанием страниц, номеров карт и таблиц. Приводить полное название литературного источника нет необходимости, достаточно указать страницу и номер таблицы, а в квадратных скобках порядковый номер книги, под которым студент разместил ее в разделе «Список литературы» пояснительной записки.

Все помещенные в записке иллюстрации нумеруют арабскими цифрами в пределах всей записки, например: рис. 1, рис. 2 и т.д., повторные ссылки на иллюстрации даются с сокращением слова «смотри», например, «см. рис. 2».

Иллюстрации или материал вспомогательного характера (спецификации, ведомости и т.п.) рекомендуется оформлять в виде приложений. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. Приложение нумеруется так же, как таблицы. Иллюстрации, обозначенные одним порядковым номером, могут входить различные элементы, имеющие различную форму, но аналогичные по смыслу. Например:

Приложение

Данные для проектирования систем освещения и вентиляции

Таблица

Значения светового коэффициента для различных участков, зон АТО

В конце записки помещается список используемой литературы. Список используемой литературы оформляется следующим образом. Все приводимые в списке литературные источники нумеруются в порядке упоминания. Рядом с порядковым номером книги, обозначенным арабскими цифрами, ставится точка. После этого указывается фамилия и инициалы автора (инициалы с точками). Если у книги не один автор,

инициалов первого автора ставится запятая и указывают ФИО второго (и если есть, то и третьего) автора. Затем с прописной (большой) буквы пишется название книги, после которого ставится точка. Далее указывается город, где издана книга. Для обозначения городов приняты сокращения: М. — Москва; Л. — Ленинград; Мн. — Минск; СПб. — Санкт-Петербург. Остальные города пишутся полностью. После названия города ставится двоеточие и указывается название издательства с прописной (большой) буквы. После названия издательства через запятую указывается год издания книги с точкой. Буква «г» после года издания не ставится. *Например:*

Беляев С. В., Беляев В. В. Топлива для современных и перспективных автомобилей. Ярославль : Петрозаводский государственный университет, 2005.

Общий объем пояснительной записки должен составлять не менее 60—70 листов машинописного текста.

Дипломный проект перелетается в специальную папку, на обложку и корешок обложки наклеивают этикетки с указанием фамилии и инициалов автора дипломного проекта, номер шифра ДП и год окончания колледжа. Пример заполнения этикеток приведен в приложении 1.

5.2. Графическая часть

Графическая часть проекта выполняется на листах формата А1 в объеме 4—5 листов. Рекомендуемое содержание графической части:

- Лист 1 — планировка зон, отделений, участков организаций автотранспорта.
- Лист 2 — вариант 1: сборочный и рабочие чертежи разрабатываемого приспособления (устройства и т.п.);
вариант 2: фоточертеж 3—4 сравниваемых конструкций.
- Лист 3 — технологические карты на операции ТО или ремонта автомобилей (агрегатов и т.п.).
- Лист 4 — технико-экономические показатели проекта.

Лист 1. Планировка зон, отделений, участков

Технологическая планировка участков, цехов, зон предприятий по обслуживанию автомобилей должна соответствовать требованиям СНиП 2.09.02—85 и ведомственных руководящих норм (ВСН 01-89/Минтранс РСФСР).

Планировка выполняется на основании технологических расчетов площадей помещений зон, отделений, участков. Планировка представляет собой план расстановки единиц технологического оборудования (РТО), организационной оснастки и изображается на чертежах в масштабах уменьшения. На планировках указывают: общие очертанные размеры помещения; ширину проездов и проходов между оборудованием автомобилями; рабочие места; места подвода воды, пара, сжатого воздуха, потребности электроэнергии и т.п.; оборудование, оснастка привязывается к строительным конструкциям здания, как правило, к колоннам.

РТО и оснастка изображаются на плане с помощью условных обозначений (приведенные) в масштабе планировки.

Форма спецификации оборудования, размещенного на планировочных чертежах, выполняется на листах формата А3 по ГОСТ 21.110—95 (приложение 1).

Основная надпись на первом листе спецификации выполняется по форме 31 ГОСТ 21.110—97, а на следующих листах — по форме 2а ГОСТ 2.104—2006, допускается размещение спецификации непосредственно на планировочном чертеже над основной надписью. В этом случае основная надпись (штамп) отдельно для спецификации выполняется.

Условные обозначения потребителя электроэнергии, мест подвода воды, пара и т.д. приведены в приложении 3.

Лист 2. Вариант 1 конструкторской части

Лист 2 графической части рекомендуется выполнить на ватмане формата А1 (или А3):

- на формате А2 — сборочный чертеж разрабатываемой конструкции;
- на формате А4 (А3) — рабочие чертежи конструкции.

Сборочный чертеж выполняется в соответствии с ГОСТ 2.109—73 и должен содержать:

- а) изображение сборочной единицы, дающее представление о расположении и взаимосвязи составных частей, соединяемых по данному чертежу и обеспечивающее возможность сборки и контроля сборочной единицы (приспособления);
- б) на «чертеже» указывают размеры, предельные отклонения, параметры и требования, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу;
- в) приводят сведения о методе сопряжения и способах его осуществления, способе соединения неразъемных соединений (сварных, паяных и др.);
- г) указывают номера позиций составных частей, входящих в изделия;
- д) проставляют габаритные размеры изделия;
- е) проставляют установочные и присоединительные размеры, а также необходимые справочные размеры.

Номера позиций указывают на полках линии выносок, проводимых от изображения составных частей.

Номера позиций проставляют на тех изображениях, где составные части изображаются как видимые, и располагают их в колонку или строчку по возможности по одной линии.

Основную надпись для сборочного чертежа выполняют по ГОСТ 2.104—2006, форма 1 (приложение 1).

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 по формам 1 ГОСТ 2.106—96 (приложение 1). Основная надпись на первом листе спецификации пишется по форме 2, а на следующих листах — по форме 2А ГОСТ 2.104—2006.

Рабочий чертеж должен содержать все данные, необходимые для изготовления, контроля и испытания изделия.

На чертеже указывают размеры, предельные отклонения, обозначение шероховатости поверхности и другие данные детали, которым она должна соответствовать перед сборкой. В основной надписи (штампе) приводят сведения, характеризующие сортament заготовки (размер) и материал, из которого деталь изготавливается.

Лист 2. Вариант 2 конструкторской части

В случае выполнения варианта 2 на листе приводится фоточертеж (ГОСТ 2.002—76), т.е. фотографические изображения нескольких моделей ремонтного оборудования.

которым проводится сравнительный анализ. Фоточертеж предусматривает наличие данных, используемых для проектирования и монтажа оборудования. Поэтому к листу дополнительно необходимо разместить справочную таблицу с указанием технических характеристик представленного оборудования (табл. 5.1). В основной части приводится название листа «Типы (виды) ... (название оборудования)». При выполнении этого листа приведен в главе 2.

Таблица 5.1

Рекомендуемые технические характеристики оборудования,
размещаемые на фоточертеже

Наименование характеристики	Марка стэнда		
	1-го	2-го	3-го
Тип стэнда (приспособления)			
Габаритные размеры, мм			
Производительность, авт./ч или грузоподъемность, т			
Энергоемкость, кВт			
Масса, кг			

Таблица 5.1 носит рекомендательный характер, поэтому количество и наименование используемых характеристик оборудования может меняться в зависимости от типа внедряемых конструкций.

Лист 3. Технологические карты на операции ТО или ремонта автомобилей

Карты эскизов и операционные карты предлагаемого для внедрения технологического процесса рекомендуется размещать на листе 3 графической части дипломного проекта.

Оформление операционных карт должно соответствовать ГОСТам:

- на механическую обработку деталей — ГОСТ 3.1404—86;
- на слесарные, слесарно-разборочные (сборочные), электромонтажные работы — ГОСТ 3.1407—86;
- нанесение химических, электрохимических покрытий, химической обработки деталей — ГОСТ 3.1408—85.

Допускается использование ГОСТ 3.1103—82 с символикой «МК/ОК», который предусматривает единые требования по оформлению маршрутных и операционных карт.

При оформлении операционных карт:

- основная надпись (штамп);
- в графе со служебным символом «О» приводят описание содержания перехода операции, формулировка перехода указывается в повелительном наклонении, кратко;
- в графе со служебным символом «Т» указывают виды технологического оборудования, оснастку, применяемых при выполнении переходов.

В соответствующих графах формы операционной карты приводят нормы времени перехода, краткие технические условия на выполнение переходов, квалификацию исполнителя и разряд выполняемых работ.

Для четкого представления выполняемой операции оформляют карты эскизов (ГОСТ 3.1105—84).

Эскизы деталей (узлов и т.п.) вычерчивают с соблюдением правил черчения и в произвольном масштабе. Эскиз может быть представлен в изометрии; в виде чертежа с разрезами, сечениями, выносками, в виде схемы. При выполнении эскизов сборочных единиц детали обозначаются номерами (позициями), на которые делаются ссылки в текстовой части операционных карт. Аналогичные требования предъявляются к эскизам деталей, на которых обозначаются обрабатываемые поверхности.

Лист 4. Техничко-экономические показатели проекта

На лист 4 выносят основные технико-экономические показатели, доказывающие экономическую целесообразность технологического проектирования рассматриваемого подразделения организации автомобильного транспорта. Фактические (до проектирования) и расчетные (после проектирования) показатели приводятся в виде диаграмм, графиков, таблиц.

Выполняется лист 4 с использованием чертежных инструментов или соответствующей программы персонального компьютера. Формат, основные надписи, обозначения, шрифты текста выбирают по требованиям вышеуказанных стандартов.

Контрольные вопросы

1. Назовите правила переноса (продолжения) таблицы на следующую страницу.
2. Какие размеры наносят на план расстановки оборудования участка (зоны) организации автотранспорта?
3. Что изображается на фоточертеже конструкторской части проекта?
4. Описание каких технологических решений приводится в графе с символом «О» операционной карты?
5. Указываются ли значения посадок на рабочих чертежах деталей?

ПРИМЕР ПРОЕКТНОГО РЕШЕНИЯ

В этой главе в качестве примера рассматривается тема дипломного проекта «Техническое перевооружение зоны ТО-2 автобусов». Пример иллюстрирует практическое применение методологии проектирования, изложенной в предыдущих главах, и дает представление о приемах реального проектирования индивидуальных объектов. Объектом проектирования является автобусный парк г. Москвы. При выполнении дипломного проекта следует опираться на учебный материал предыдущих глав учебника.

0.1. Исследовательская часть

0.1.1. Характеристики АТО, объекта проектирования

Автотранспортная организация — автобусный парк осуществляет массовые перевозки пассажиров в г. Москве и за его пределами.

Предприятие расположено в промышленной зоне Южного округа г. Москвы и занимает площадь 78 861 м².

В настоящее время на линии выходят сочлененные машины IKARUS-280, IUIS-435, а также перспективных ЛиАЗ-6212.

В основном часть односекционных (соло) машин составляют ЛиАЗ-5256, а также также соло-автобусы IKARUS-260, IKARUS-415 и низкопольные МАЗ-103.

В автопарк насчитывает 238 автобусов и постоянно пополняется новыми автобусами.

Капитальный ремонт в парке не проводится, выработавшие моторесурс автобусы направляются в другие регионы.

Таблица 6.1

Списочный состав парка автомобилей

Тип	Модель автомобиля		Количество автомобилей, шт.		
	приводимая	Основная модель	Приводимая модель	Общее	
ЛиАЗ-6212	—	41	—	41	
	IKARUS 280	—	24	24	
	IKARUS 435	—	22	22	
Итого к расчету по группе ЛиАЗ-6212					87
МАЗ-103	—	26	—	26	
	МАЗ103.060	—	21	21	
	ЛиАЗ-5256	—	69	69	
	ЛиАЗ-5256.25.11	—	10	10	
	IKARUS 415	—	25	25	
Итого к расчету по группе МАЗ-103					151

К расчету в дипломном проекте принимаются следующие основные марки автобусов: ЛиАЗ-6212 — 87 шт.; МАЗ-103 — 151 шт. (табл. 6.1, 6.2).

Таблица 6.1

Основные показатели работы АТО

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Величина показателя
1	Число дней работы автомобилей на линии в году	$D_{р.г}$	дни	365
2	Число смен работы автомобилей	$n_{см}$	—	2
3	Категория условий эксплуатации	КЭУ	—	1
4	Время в наряде:			
	— начало смены (выпуска) автомобилей	T_b	ч	11
	— возврат автомобилей	$t_{н.в}$	ч	10
	— продолжительность выпуска и возврата автомобилей	t_b	ч	10
		—	ч	10
5	Среднесуточный пробег автомобилей:	$l_{ср}$	км	
	ЛиАЗ-6212			127
	МАЗ-103			115
6	Коэффициент технической готовности автомобилей:	α_T	отн. ед.	
	ЛиАЗ-6212			0,95
	МАЗ-103			0,95
7	Коэффициент использования автомобилей:	$\alpha_{и}$	отн. ед.	
	ЛиАЗ-6212			0,85
	МАЗ-103			0,85
8	Удельный простой в ТО и ремонте на 1000 км пробега:	$D_{о.р}^ф$	дни	
	ЛиАЗ-6212			0,15
	МАЗ-103			0,15
9	Общий годовой пробег парка автомобилей	$L_{п.г}^ф$	км	27 248 км

Основные сведения о производственно-технической базе и перспективах ее развития (перечень зон, участков, цехов и других подразделений и их назначение)

В организации действует планово-предупредительная система обслуживания подвижного состава в зонах ТО-1 и ТО-2 (рис. 6.1). Текущий ремонт подвижного состава проводится на участке заявочного ремонта. Также на предприятии имеются:

- медницкое отделение — для ремонта радиаторов;
- цех топливной аппаратуры — для ремонта топливной аппаратуры;
- аккумуляторный цех — для устранения неисправностей АКБ;
- участок по ремонту двигателей — для ремонта двигателей;
- кузовной цех — для проведения кузовных работ;
- обойный цех — для ремонта обивки сидений автобусов;
- ремонтный участок (РУ) электрооборудования — для устранения отказов и неисправностей электрооборудования автобусов;



Рис. 6.1. Организация и управление производством ТО и ремонта подвижного состава

механический цех — для изготовления и обработки деталей;

моющий участок — для проведения уборочно-моющих работ;

агрегатный цех — для проверки и ремонта агрегатов;

цех резинотехнических изделий — для производства и ремонта резинотехнических изделий;

центральный и дополнительный склады — для обеспечения новыми деталями;

промежуточный склад — для хранения узлов и агрегатов, снятых с других автобусов;

инструментальный склад — для хранения инструмента;

маслосклад — для хранения масла и тосола;

шинномонтажный участок — для балансировки колес, ремонта шин и камер.

Зоны, участки и цеха предприятия обеспечиваются запчастями с промежуточного и центрального складов. Обтирочными материалами участок снабжает дополнительный склад.

С центрального и дополнительного складов поставляются новые детали, узлы и агрегаты, которые обеспечивают безопасность дорожного движения и пассажирских перевозок.

С промежуточного склада поставляются отремонтированные детали, снятые с других автобусов.

Неисправные детали, узлы и агрегаты демонтируются с автобуса и направляются либо в ремонт и затем на промежуточный склад, либо списываются и отправляются на утилизацию.

Снабжение предприятия электроэнергией и водой осуществляется от городских сетей, сжатый воздух подается от сетей предприятия.

На каждый автобус диспетчерской службой ЦУП выписывается ремонтный лист, который передается руководству ремонтного участка для включения в оперативный план ремонтных работ.

Исполнитель работ после завершения ремонта указывает в ремонтном листе наименование выполненных работ, использованные запасные части и материалы.

Исполнитель докладывает начальнику ремонтного участка о выполнении задания.

После завершения работ производится сдача-приемка работ мастером ОТК совместно с механиком-водителем ЦУП.

Отремонтированные автобусы сдаются механиком-водителем ЦУП в колонну, а механик колонны принимает их согласно положению о передаче машин.

Зона ТО-2 предназначена для предупреждения возникновения неисправностей и устранения уже имеющихся неисправностей путем выполнения ремонтных операций с частичной или полной разборкой узлов и агрегатов автомобиля или замены их на исправные из оборотного фонда.

Зона ТО-2 10-го автобусного парка занимает площадь 2520 м² и полностью отвечает выполняемым работам.

В зоне ТО-2 выполняются следующие виды работ:

- 1) проверка крепления насоса гидроусилителя рулевого управления, натяжения ремней и его привода;
- 2) проверка герметичности и крепления трубопроводов и приборов системы охлаждения;
- 3) проверка толщины фрикционных накладок ведомого диска сцепления;
- 4) проверка уровня масла, герметичность и крепление бачка рулевого механизма;
- 5) проверка состояния и крепления клина шкворня правого и левого поворотных кулаков переднего моста;
- 6) проверка крепления сошки рулевого управления;
- 7) проверка схождения колес;
- 8) зачистка рабочей поверхности фрикционных накладок, замена тормозных колодок;
- 9) проверка крепления и герметичности компрессора;
- 10) проверка герметичности и крепления влагоотделителя, регуляторов уровня масла;
- 11) проверка герметичности и крепления тормозных камер;
- 12) проверка герметичности и крепления амортизаторов;
- 13) проверка состояния кузова, окраски дверей, стекол, номерных знаков, зеркал заднего вида, механизмов открывания и закрывания дверей, салона автобуса;
- 14) устранение неисправностей звукового сигнала;
- 15) проверка состояния и крепления плафонов;
- 16) проверка работы внутренней сигнализации из салона в кабину водителя;
- 17) проверка световой сигнализации, работы стеклоочистителей и омывателя стекла;
- 18) проверка работы генератора, стартера.

Работа производится в одну смену 5 дней в неделю. Рабочий день начинается в 8:00 и заканчивается в 17:00, таким образом продолжительность рабочего дня составляет восемь часов. Перерыв на обед с 11.30 до 12.30.

Зона ТО-2 снабжена всей необходимой нормативной и технологической документацией. Для учета всех технических воздействий и простоев автобусов ведется «Личная карточка автомобиля» и «Листок учета ТО и ТР автомобиля». Получение со сканированными копиями документов производится по запросу.

работ расходованию запасных частей осуществляется по бланкам требований стандартной формы.

Также в зоне ТО-2 имеются плакаты со схемами тормозных систем автобусов Искра-280, МАЗ-103 и ЛиАЗ-5256, плакаты по технике безопасности, плакаты по порядку проведения жестяных и слесарных работ.

Среднемесячная заработная плата производственных рабочих дифференцируется в зависимости от квалификации работающих и составляет от 5000 рублей в месяц для рабочих 1-го разряда до 19 000 рублей в месяц (рабочий 6-го разряда).

Российские нормы технологического проектирования РНТП 24-86 разделяют помещения и здания по взрывопожарной и пожарной опасности на пять категорий: А, Б, В, Г, Д.

Зона ТО-2 относится к категории Д. Здесь находятся вещества и материалы в хорошем состоянии.

Правила противопожарной безопасности. Во всех производственных подразделениях большой площади устанавливаются по несколько ящиков с песком, помещения оборудуются пожарными щитами и пожарными шлангами.

Запрещается курить в местах, не предназначенных для этого. В зоне ТО-2 имеются специально оборудованные места для курения.

Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями действующих стандартов ССБТ, а также Правил безопасности труда и производственной санитарии при электросварочных работах, Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ.

При эвакуации людей в случае пожара эвакуационными считают выходы из помещений 1-го этажа непосредственно наружу или через коридор, а также выходы из помещений любого этажа, кроме первого, в коридор, ведущий на лестничную клетку.

В зоне ТО-2 имеется план эвакуации людей при возникновении пожара.

Правила безопасности труда при ремонте автобусов. Оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.022—80, ГОСТ 12.2.049—80, ГОСТ 12.2.061—81 и ГОСТ 12.2.062—81.

Обязательные требования при запуске двигателя:

- включать вентиляцию после одевания на выхлопную трубу вентиляционного шланга;
- после поднятия автобуса на подъемнике обязательно подставлять козлы под специальные кронштейны, предусмотренные заводом-изготовителем;
- не оставлять автобус на подъемнике после окончания ремонта;
- после опускания автобуса под колеса подкладывать противооткатные упоры;
- во время ремонта в кабине автобуса вывешивать табличку «Двигатель не запускать — работают люди».

Промышленная санитария. Условия труда — это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на здоровье и работоспособность человека в процессе труда.

Оптимальные и допустимые параметры по санитарно-гигиеническим факторам регламентируются СН 245—86:

температура окружающего воздуха — 20—23 °С;

влажность — 30—60%;

освещенность — 200—500 лк;

кратность воздухообмена — 2—3.

Охрана окружающей среды. Сокращения вредных выбросов двигателями автомобилей можно добиться различными путями, прежде всего поддержанием исправного технического состояния автомобиля. На АТП двигатели должны регулироваться на токсичность и дымность отработавших газов до показателей, установленных ГОСТ 52033—2003 и ГОСТ 52160—2003. Контроль при эксплуатации автобусов на поддержание CO и C_nH_m должен проводиться при ТО-2, после ремонта агрегатов, сцепления и узлов, влияющих на содержание CO и C_nH_m , а также по заявкам водителей на обезвреживание отработавших газов применяют различные типы нейтрализаторов.

6.1.2. Обоснование проектного решения

Для обеспечения безопасности пассажирских перевозок и эффективной работы на линии подвижной состав должен быть исправным и его техническое состояние должно отвечать требованиям ГОСТ Р 51709—2001 по безопасности движения и технической эксплуатации.

Техническое обслуживание предназначено для:

- поддержания подвижного состава в работоспособном состоянии и в надлежащем внешнем виде;
- обеспечения безопасности движения;
- обеспечения защиты окружающей среды;
- уменьшения интенсивности изменения параметров технического состояния;
- предупреждения отказов и неисправностей и выявления их для своевременного устранения.

Задачами технического обслуживания являются не только поддержание и восстановление работоспособности автобусного парка, но и снижение затрат на его содержание, а следовательно, и себестоимости перевозок.

В зону ТО-2 автобусы поступают после определенного пробега по плану, регламентируемому графиком ТО. Для обеспечения высокой технической готовности автобусного парка рабочие зоны ТО-2 должны полностью выполнять суточную программу технического обслуживания, что позволит соблюдать требуемую периодичность ТО-2.

Организационно-технологические мероприятия, рекомендуемые для внедрения на объекте проектирования, представлены в табл. 6.3.

Таблица 6.3

**Организационно-технологические мероприятия,
рекомендуемые для внедрения на объекте проектирования**

№ п/п	Наименование мероприятия	Цель мероприятия
1	Внедрение современного технологического оборудования и организационной оснастки	Повышение производительности труда
2	Улучшение условий труда работающих	То же
3	Рациональная организация рабочих мест	Повышение производительности труда, сокращение затрат
4	Рациональная организация материально-технической базы	Повышение производительности труда

1).2. Технологическая часть

1).2.1. Выбор списочного состава автомобилей, исходные данные

В расчету принимаем автобусы ЛиАЗ-6212 и МАЗ-103. Автобус ЛиАЗ-6212 — это городской автобус особо большого класса (17 640 × 2500 × 3007 мм), созданный на базе ЛиАЗ-5256 и предназначенный для городских перевозок в крупных мегаполисах с интенсивным пассажиропотоком.

Техническая характеристика автобуса ЛиАЗ-6212

Класс автобуса	Особо большой
Назначение	Городской
Колесная формула	6 × 2
Тип кузова	Несущий, вагонной компоновки
Длина / ширина / высота, мм	17 640 / 2500 / 3007
Количество / ширина дверей, мм	4 / 1282
Максимальное число мест / в том числе посадочных	178 / 33
Двигатель	Дизельный Caterpillar-3126
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	220 (300)
КПП	Voith Diva 863 / 863.3E
Контрольный расход топлива при 60 км/ч, л/100 км	25
Масса снаряженная / полная, кг	15 200 / 27 500

Городской низкопольный автобус МАЗ-103 отличается от других городских моделей наличием пола, что позволяет сократить время остановки и повышает среднетехническую скорость.

Техническая характеристика автобуса МАЗ-103

Класс автобуса	Большой
Назначение	Городской
Колесная формула	4 × 2
Тип кузова	Несущий, вагонной компоновки
Длина / ширина / высота, мм	11 985 / 2500 / 2838
Количество дверей	3
Максимальное число мест / в том числе посадочных	122 / 21
Двигатель	Дизельный ММЗ Д260.5Е2 Euro-2
Мощность, кВт (л.с.)	169 (230)
КПП	ZF S6-85
Расход топлива, л/100 км при скорости 60 км/ч	25
Масса полная, кг	18 000

Объединим все автобусы в две технически совместимые группы и приведем их к типовым моделям (табл. 6.4) и составим таблицы исходных данных по основным параметрам (табл. 6.5, 6.6).

Таблица

Технически совместимые группы автобусов

Модель автомобиля		Количество автомобилей, шт.		
основная	приводимая	Основная модель	Приводимая модель	Общая
ЛиАЗ-6212	—	41	—	41
	IKARUS 280	—	24	24
	IKARUS 435	—	22	22
Принято к расчету по группе ЛиАЗ-6212				87
МАЗ-103	—	26	—	26
	МАЗ103.060	—	21	21
	ЛиАЗ-5256	—	69	69
	ЛиАЗ-5256.25.11	—	10	10
	IKARUS 415	—	25	25
Принято к расчету по группе МАЗ-103				151

Таблица

Исходные данные по ЛиАЗ-6212 для проектирования

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единицы измерения	Величина показателя	Источник данных
1	Марка автомобиля	ЛиАЗ-6212	—	—	Л10
2	Списочное число автомобилей	A_c	шт.	87	Л10
3	Среднесуточный пробег автомобиля	$l_{с.с.}$	км	305	Л10
4	Число дней работы в году	$D_{р.г}$	дни	365	Л10
5	Время работы в наряде	T_n	ч	11,8	Л10
6	Категория условий эксплуатации	КУЭ	—	III	
7	Природно-климатические условия	ПКУ	—	Умеренный климат	

Таблица

Исходные данные по МАЗ-103 для проектирования

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение	Единицы измерения	Величина показателя	Источник данных
1	Марка автомобиля	МАЗ-103	—	—	Л10
2	Списочное число автомобилей	A_c	шт.	87	Л10
3	Среднесуточный пробег автомобиля	$l_{с.с.}$	км	305	Л10
4	Число дней работы в году	$D_{р.г}$	дни	365	Л10
5	Время работы в наряде	T_n	ч	11,8	Л10
6	Категория условий эксплуатации	КУЭ	—	III	
7	Природно-климатические условия	ПКУ	—	Умеренный климат	

6.2.2. Расчет годового объема работ

Корректирование периодичности ТО и пробега до капитального ремонта

Нормативы пробегов корректируем исходя из следующих факторов:

- 1) Так как в проекте принята III категория эксплуатации, поправочный коэффициент K_1 на основании таблицы 2.8 принимаем $K_1 = 0,8$.
- 2) Коэффициент K_2 , учитывающий модификацию подвижного состава, принимаем по табл. 2.8 равным $K_2 = 1,0$.
- 3) Коэффициент, учитывающий природно-климатические условия K_3 , для центральной зоны России по табл. 2.8 принимаем — $K_3 = 1,0$.

Внимание! Все обозначения, применяемые в формулах, следует расшифровать под формулой. Объяснение каждого символа приводят с новой строки в той последовательности, в которой они следуют в формуле, в соответствии с обозначениями, представленными в логической части учебника.

Результатирующие коэффициенты для корректировки принимаем следующими:

$$\text{периодичность ТО: } K_{\text{ТО}} = K_1 \times K_3 = 0,8 \times 1,0 = 0,8; \quad (6.1)$$

$$\text{периодичность КР: } K_{\text{КР}} = K_1 \times K_2 \times K_3 = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 = 0,8. \quad (6.2)$$

Нормативы периодичности ТО и КР представлены в табл. 6.7.

Таблица 6.7

Нормативы пробегов автобусов до ТО и капитального ремонта

Марка автомобиля	Пробег до обслуживания, км		
	ТО-1	ТО-2	КР
ЛиАЗ-6212	5 000	20 000	400 000
МАЗ-103	5 000	20 000	360 000

Проведем корректировку пробега:

1) 1:

$$\text{ЛиАЗ-6212: } L_1^{\text{ЛиАЗ}} = L_1^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 5000 \times 0,8 = 4000 \text{ км}; \quad (6.3)$$

$$\text{МАЗ-103: } L_1^{\text{МАЗ}} = L_1^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 5000 \times 0,8 = 4000 \text{ км}; \quad (6.4)$$

1) 2:

$$\text{ЛиАЗ-6212: } L_2^{\text{ЛиАЗ}} = L_2^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 20\,000 \times 0,8 = 16\,000 \text{ км}; \quad (6.5)$$

$$\text{МАЗ-103: } L_2^{\text{МАЗ}} = L_2^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 20\,000 \times 0,8 = 16\,000 \text{ км}; \quad (6.6)$$

1) КР:

$$\text{ЛиАЗ-6212: } L_{\text{кр}}^{\text{ЛиАЗ}} = L_{\text{кр}}^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{кр}} = 400\,000 \times 0,8 = 320\,000 \text{ км}; \quad (6.7)$$

$$\text{МАЗ-103: } L_{\text{кр}}^{\text{МАЗ}} = L_{\text{кр}}^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{кр}} = 360\,000 \times 0,8 = 288\,000 \text{ км}. \quad (6.8)$$

Определение расчетного коэффициента технической готовности автомобиля

После определения периодичности ТО проведем окончательную корректировку ее величины в соответствии с суточным пробегом:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \frac{L_1^{\text{ЛиАЗ}}}{L_{\text{с.с}}} = n_1^{\text{ЛиАЗ}} = \frac{4000}{305} = 13; \quad (6.1)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \frac{L_1^{\text{МАЗ}}}{L_{\text{с.с}}} = n_1^{\text{МАЗ}} = \frac{4000}{315} = 12, \quad (6.2)$$

где n_1 — целое число.

Тогда расчетная величина пробега до ТО-1 будет равна:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_1^{\text{рЛиАЗ}} = L_{\text{с.с}}^{\text{ЛиАЗ}} \times n_1^{\text{ЛиАЗ}} = 305 \times 13 = 3965 \text{ км}; \quad (6.3)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_1^{\text{рМАЗ}} = L_{\text{с.с}}^{\text{МАЗ}} \times n_1^{\text{МАЗ}} = 315 \times 12 = 3780 \text{ км}. \quad (6.4)$$

Окончательная корректировка периодичности ТО-2 в соответствии с периодичностью ТО-1 имеет вид:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \frac{L_2^{\text{ЛиАЗ}}}{L_1^{\text{рЛиАЗ}}} = n_2^{\text{ЛиАЗ}} = \frac{16000}{3965} = 4; \quad (6.5)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \frac{L_2^{\text{МАЗ}}}{L_1^{\text{рМАЗ}}} = n_2^{\text{МАЗ}} = \frac{16000}{370} = 4, \quad (6.6)$$

где n_2 — целое число.

Тогда расчетная величина пробега до ТО-2 будет равна:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_2^{\text{рЛиАЗ}} = L_1^{\text{рЛиАЗ}} \times n_2^{\text{ЛиАЗ}} = 3965 \times 4 = 15860 \text{ км}; \quad (6.7)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_2^{\text{рМАЗ}} = L_1^{\text{рМАЗ}} \times n_2^{\text{МАЗ}} = 3780 \times 4 = 15120 \text{ км}. \quad (6.8)$$

С помощью полученных данных рассчитаем коэффициент технической готовности автомобиля:

$$\begin{aligned} \text{для ЛиАЗ-6212:} \quad \alpha_T^{\text{ЛиАЗ}} &= \frac{1}{1 + L_{\text{с.с}}^{\text{ЛиАЗ}} \left(D_{\text{ТО, ТР}}^{\text{ЛиАЗ}} \times \frac{K_2}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}^{\text{ЛиАЗ}}} \right)} = \\ &= \frac{1}{1 + 305 \left(0,45 \frac{1,1}{1000} + \frac{25}{320000} \right)} = 0,85; \end{aligned} \quad (6.9)$$

$$\begin{aligned} \text{для МАЗ-103:} \quad \alpha_T^{\text{МАЗ}} &= \frac{1}{1 + L_{\text{с.с}}^{\text{МАЗ}} \left(D_{\text{ТО, ТР}}^{\text{МАЗ}} \times \frac{K_2}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}^{\text{МАЗ}}} \right)} = \\ &= \frac{1}{1 + 315 \left(0,35 \frac{1,1}{1000} + \frac{25}{288000} \right)} = 0,87, \end{aligned} \quad (6.10)$$

где $D_{\text{ТО, ТР}}$ — норма простоя подвижного состава в ТО и ТР за 1000 км пробега (см. табл. 2.10);
 $D_{\text{КР}}$ — норма простоя подвижного состава в КР (см. табл. 2.10).

Коэффициент использования парка

Коэффициент использования парка определяется с учетом числа дней работы в год $D_{p.g}$:

$$\text{САТ 6212:} \quad \alpha_n = \alpha_r^{\text{ЛИАЗ}} \times \frac{D_{p.g}}{D_{k.g}} = 0,85 \times \frac{365}{365} = 0,85; \quad (6.19)$$

$$\text{САТ 103:} \quad \alpha_n = \alpha_r^{\text{МАЗ}} \times \frac{D_{p.g}}{D_{k.g}} = 0,87 \times \frac{365}{365} = 0,87, \quad (6.20)$$

$D_{p.g}$ — количество дней работы в году АТО;

$D_{k.g}$ — количество календарных дней в году.

Годовой пробег автомобиля по АТО

$$\sum L_{n.g} = L_r^{\text{ЛИАЗ}} + L_r^{\text{МАЗ}} = 9\,887\,624 + 17\,361\,225 = 27\,248\,849, \quad (6.21)$$

L_r — годовой пробег отдельной марки автомобиля за год.

Фактический годовой пробег автомобиля составит:

$$\begin{aligned} \text{САТ 6212:} \quad L_r^{\text{ЛИАЗ}} &= 365 \times \alpha_n^{\text{ЛИАЗ}} \times L_{c.c}^{\text{ЛИАЗ}} \times A_c^{\text{ЛИАЗ}} = \\ &= 365 \times 0,85 \times 305 \times 87 = 8\,232\,484, \text{ км;} \end{aligned} \quad (6.22)$$

$$\begin{aligned} \text{САТ 6212:} \quad L_r^{\text{МАЗ}} &= 365 \times \alpha_n^{\text{МАЗ}} \times L_{c.c}^{\text{МАЗ}} \times A_c^{\text{МАЗ}} = \\ &= 365 \times 0,87 \times 315 \times 151 = 15\,104\,266, \text{ км,} \end{aligned} \quad (6.23)$$

A_c — количество автомобилей соответствующей марки;

α_n — коэффициент использования данной марки автомобиля;

$L_{c.c}$ — среднесуточный пробег автомобиля соответствующей марки.

Определение количества обслуживаний за год

● Количество ТО-2:

$$\text{САТ 6212:} \quad N_{2r}^{\text{ЛИАЗ}} = \frac{L_r^{\text{ЛИАЗ}}}{L_2^{\text{ЛИАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{15\,860} = 519; \quad (6.24)$$

$$\text{САТ 103:} \quad N_{2r}^{\text{МАЗ}} = \frac{L_r^{\text{МАЗ}}}{L_2^{\text{МАЗ}}} = \frac{15\,104\,266}{15\,120} = 999, \quad (6.25)$$

L_r — годовой пробег соответствующей марки;

L_2 — периодичность ТО-2 соответствующей марки.

Количество ТО-1:

$$\text{САТ 6212:} \quad N_{1r}^{\text{ЛИАЗ}} = \frac{L_r^{\text{ЛИАЗ}}}{L_1^{\text{ЛИАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{3965} = 2076; \quad (6.26)$$

$$\text{САТ 103:} \quad N_{1r}^{\text{МАЗ}} = \frac{L_r^{\text{МАЗ}}}{L_1^{\text{МАЗ}}} = \frac{15\,104\,266}{3780} = 3996, \quad (6.27)$$

L_1 — периодичность ТО-1 соответствующей марки.

Количество ЕО:

$$\text{САТ 6212:} \quad N_{EO}^{\text{ЛИАЗ}} = \frac{L_r^{\text{ЛИАЗ}}}{L_{c.c}^{\text{ЛИАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{305} = 26\,992; \quad (6.28)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad N_{\text{ЕОг}}^{\text{МАЗ}} = \frac{L_{\text{г}}^{\text{МАЗ}}}{L_{\text{г.с}}^{\text{МАЗ}}} = \frac{15 \ 104 \ 266}{315} = 47 \ 950, \quad (6.9)$$

где $L_{\text{г.с}}$ — суточный пробег одного автомобиля соответствующей марки.

Программа диагностики воздействия за год

Программа Д-1 за год:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \sum N_{\text{Д1}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,1N_{\text{г}}^{\text{ЛиАЗ}} + N_{\text{г}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,1 \times 2076 + 519 = 2803; \quad (6.10)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \sum N_{\text{Д1}}^{\text{МАЗ}} = 1,1N_{\text{г}}^{\text{МАЗ}} + N_{\text{г}}^{\text{МАЗ}} = 1,1 \times 3996 + 999 = 5395, \quad (6.11)$$

где $N_{\text{г}}$, $N_{\text{г}}$ — годовое число ТО-1 и ТО-2 соответствующей марки.

Программа Д-2 за год:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \sum N_{\text{Д2}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,2N_{\text{г}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,2 \times 519 = 623; \quad (6.12)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \sum N_{\text{Д2}}^{\text{МАЗ}} = 1,2N_{\text{г}}^{\text{МАЗ}} = 1,2 \times 999 = 1199. \quad (6.13)$$

Формулы для определения количества ТО по парку за сутки сведены в табл. 6.11

Таблица 6.11

Определение количества ТО по парку за сутки

Вид ТО	Расчетные формулы	Марка автомобиля	Расчет	Показатели расчета
ТО-2	$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{г}}}{D_{\text{р.г}}}$	ЛиАЗ-6212	519/252	$N_{\text{сут}}^{\text{ЛиАЗ}} = 2$
		МАЗ-103	999/252	$N_{\text{сут}}^{\text{МАЗ}} = 4$
ТО-1	$N_{\text{сут}} = \frac{N_{\text{г}}}{D_{\text{р.г}}}$	ЛиАЗ-6212	2 076/252	$N_{\text{сут}}^{\text{ЛиАЗ}} = 8$
		МАЗ-103	3 996/252	$N_{\text{сут}}^{\text{МАЗ}} = 16$
ЕО	$N_{\text{ЕОсут}} = \frac{N_{\text{ЕОг}}}{D_{\text{р.г}}}$	ЛиАЗ-6212	26 992/365	$N_{\text{ЕОсут}}^{\text{ЛиАЗ}} = 74$
		МАЗ-103	47 950/365	$N_{\text{ЕОсут}}^{\text{МАЗ}} = 131$

Принимаем:

$$D_{\text{р.г.ЕО}} = 365 \text{ дней};$$

$$D_{\text{р.г.ТО-1}} = 252 \text{ дня};$$

$$D_{\text{р.г.ТО-2}} = 252 \text{ дня}.$$

Суточные программы диагностики рассчитываются по формулам:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad N_{\text{Д1сут}} = \frac{N_{\text{Д1сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-1}}} = \frac{2803}{252} = 11; \quad (6.14)$$

$$N_{\text{Д2сут}} = \frac{N_{\text{Д2сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-2}}} = \frac{623}{252} = 2; \quad (6.15)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad N_{\text{Д1сут}} = \frac{N_{\text{Д1сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-1}}} = \frac{5395}{252} = 21; \quad (6.16)$$

$$N_{\text{длсут}} = \frac{N_{\text{длсут}}}{D_{\text{пр.г. ТО-2}}} = \frac{1199}{252} = 5. \quad (6.37)$$

Расчет годовой трудоемкости работ в зоне ТО-2

Годовая трудоемкость работ зоны ТО-2 определяется по формуле

$$\text{ЛЛ 6212: } T_{\text{ТО-2r}} = t_{\text{ТО-2}}^1 \times N_{\text{ТО-2r}} = 50 \times 519 = 25\,950 \text{ человеко-ч;} \quad (6.38)$$

$$\text{ЛЛ 103: } T_{\text{ТО-2r}} = t_{\text{ТО-2}}^1 \times N_{\text{ТО-2r}} = 33,75 \times 999 = 33\,966 \text{ человеко-ч,} \quad (6.39)$$

$N_{\text{ТО-2r}}$ — количество ТО-2 соответствующей марки автобуса;

$t_{\text{ТО-2}}^1$ — удельная откорректированная трудоемкость ТО-2 соответствующей марки автобуса.

Значение $t_{\text{ТО-2}}^1$ определяем по формуле

$$\text{ЛЛ 6212: } t_{\text{ТО-2}}^1 = t_{\text{ТО-2}}^{(H)} \times K_{\text{ТО-2}} = 40 \times 1,25 = 50 \text{ человеко-ч;} \quad (6.40)$$

$$\text{ЛЛ 103: } t_{\text{ТО-2}}^1 = t_{\text{ТО-2}}^{(H)} \times K_{\text{ТО-2}} = 27 \times 1,25 = 34 \text{ человеко-ч,} \quad (6.41)$$

$t_{\text{ТО-2}}^{(H)}$ — удельная трудоемкость ТО-2 для соответствующей марки автобуса, принимаемая по табл. 2.8: ЛиАЗ-6212 $t_{\text{ТО-2}}^{(H)} = 40$ человеко-ч; МАЗ-103 $t_{\text{ТО-2}}^{(H)} = 27$ (человеко-ч);

$K_{\text{ТО-2}}$ — результирующий коэффициент для коррекции трудоемкости ТО-2:

$$K_{\text{ТО-2}} = K_2 \times K_3 = 1,25 \times 1,0 = 1,25, \quad (6.42)$$

K_2 — коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава, по табл. 2.8 принимаем $K_2 = 1,25$;

K_3 — коэффициент, характеризующий размеры АТО, а следовательно, его техническую оснащенность, по табл. 2.8 принимаем $K_3 = 1,0$.

Конечная годовая трудоемкость рассчитывается с учетом сопутствующего объема.

$$\text{ЛЛ 6212: } T_{\text{ТО-2}}^{\text{ЛиАЗ}} = T_{\text{ТО-2r}} + T_{\text{спр(2)}} = 25\,950 + 3892 = 29\,842 \text{ человеко-ч;} \quad (6.43)$$

$$\text{ЛЛ 103: } T_{\text{ТО-2}}^{\text{МАЗ}} = T_{\text{ТО-2r}} + T_{\text{спр(2)}} = 33\,966 + 5095 = 39\,061 \text{ человеко-ч,} \quad (6.44)$$

$T_{\text{ТО-2r}}$ — годовой объем работ ТО-2 соответствующей марки автобуса;

$T_{\text{спр(2)}}$ — годовая трудоемкость сопутствующего ремонта, выполняемого при ТО-2.

Отсюда получаем:

$$\text{ЛЛ 6212: } C_{\text{спр(2)}} = C_{\text{ТО-2}} \times T_{\text{ТО-2r}} = 0,15 \times 25\,950 = 3892 \text{ человеко-ч;} \quad (6.45)$$

$$\text{ЛЛ 103: } C_{\text{спр(2)}} = C_{\text{ТО-2}} \times T_{\text{ТО-2r}} = 0,15 \times 33\,966 = 5095 \text{ человеко-ч,} \quad (6.46)$$

$C_{\text{ТО-2}} = 0,15 - 0,2$ — доля сопутствующего ремонта, выполняемого при проведении ТО-2.

Принимаем $C_{\text{ТО-2}} = 0,15$.

Итого годовой объем работ зоны ТО-2 составит:

$$T_{\text{ТО-2r}} = T_{\text{ТО-2r}}^{\text{ЛиАЗ}} + T_{\text{ТО-2r}}^{\text{МАЗ}} = 29\,842 + 39\,061 = 68\,903 \text{ человеко-ч,} \quad (6.47)$$

$T_{\text{ТО-2r}}^{\text{ЛиАЗ}}$ — годовой объем работ для ЛиАЗ-6212;

$T_{\text{ТО-2r}}^{\text{МАЗ}}$ — годовой объем работ для МАЗ-103.

6.2.3. Расчет численности производственных рабочих

Определяем количество технологически необходимых рабочих по формуле:

$$P_{\tau} = \frac{T_{\text{ТО-2г}}}{\Phi_{\text{м}}} = \frac{68\,903}{1992} = 34,59, \quad (1)$$

где $T_{\text{ТО-2г}}$ — годовая трудоемкость производственной зоны ТО-2;
 $\Phi_{\text{м}}$ — номинальный годовой фонд времени одного рабочего места технологически необходимого рабочего при односменной работе.

$$\Phi_{\text{м}} = (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{пр}}) \times t_{\text{см}} = (365 - 104 - 12) \times 8 = 1992 \text{ ч}, \quad (2)$$

где $D_{\text{кг}}$ — количество календарных дней в году;
 $D_{\text{в}}$ — количество выходных дней в году;
 $D_{\text{пр}}$ — количество праздничных дней в году;
 $t_{\text{см}}$ — продолжительность рабочей смены, ч.

Определяем штатное количество рабочих:

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{ТО-2г}}}{\Phi_{\text{р}}} = \frac{68\,903}{1712} = 40,04, \quad (3)$$

где $T_{\text{ТО-2г}}$ — годовая трудоемкость производственной зоны ТО-2;
 $\Phi_{\text{р}}$ — действительный годовой фонд времени одного рабочего места, технологически необходимого рабочего, при односменной работе.

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{р}} &= (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{пр}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{уб}}) \times t_{\text{см}} = \\ &= (365 - 104 - 12 - 28 - 7) \times 8 = 1712 \text{ ч}, \end{aligned} \quad (4)$$

где $D_{\text{отп}}$ — количество дней отпуска одного рабочего;
 $D_{\text{уб}}$ — количество дней, пропущенных по уважительным причинам.

Таким образом, принимаем штатное количество рабочих зоны ТО-2

$$P_{\text{шт}} = 40 \text{ человек.}$$

6.2.4. Расчет количества постов

Количество постов в зоне ТО-2 определяем по формуле

$$П_{\text{ТО-2г}} = \frac{T_{\text{ТО-2г}} K_{\text{н}}}{D_{\text{р,г}} t_{\text{см}} C_{\text{см}} P_{\text{ср}} \eta_{\text{н}}} = \frac{68\,903 \times 1,09}{252 \times 8 \times 1 \times 4 \times 0,98} = 9,5 \text{ постов}, \quad (5)$$

где $T_{\text{ТО-2г}}$ — годовая трудоемкость постовых работ в зоне ТР;
 $K_{\text{н}} = 1,09$ — коэффициент неравномерности загрузки постов (см. табл. 2.19);
 $D_{\text{р,г}}$ — дни работы в году;
 $P_{\text{ср}} = 4$ — среднее количество рабочих на посту (см. табл. 2.20);
 $\eta_{\text{н}} = 0,98$ — коэффициент использования рабочего времени поста (см. табл. 2.21);
 $C_{\text{см}}$ — число смен работы в сутки.

Принимаем в зоне ТО-2 количество постов $П_{\text{ТО-2}} = 10$.

6.3. Организационная часть

6.3.1. Предлагаемая система организации и управления производством

Зона ТО-2 предназначена для предупреждения возникновения неисправностей и устранения уже имеющихся неисправностей путем выполнения ремонтных операций: частичной или полной разборкой узлов и агрегатов автобуса или заменой их на аналогичные из оборотного фонда. В зоне ТО-2 работы выполняются на универсальных станках.

Для технического переоснащения зоны ТО-2 данные работы выполнялись старым малопроизводительным оборудованием. Благодаря замене компрессора С413 на более производительный С415, старого электрического нагнетателя смазки С390м на новый пневматический К322 с более высокой производительностью, а также малопроизводительного гайковерта для гаек колес И-18 на новый И-330 повысилась производительность труда.

Повысилась с исключением ручного труда путем приобретения пневматических гайковертов Valex 1550119 увеличилась производительность работ на участке по паспортным данным станда на 10—15%.

Предлагаемый метод организации и управления производством ТО и ТР — метод специализированных бригад. При этом методе работы каждого вида ТО и ТР выполняются специализированными бригадами ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР, которыекомплекуются рабочими необходимых специальностей, имеющих свой объем работ и фонд заработной платы. При такой организации работ обеспечивается технологичность работы участка, облегчается маневрирование рабочими инструментом и оборудованием, упрощается руководство, повышается коэффициент использования оборудования.

Специализированную бригаду зоны ТО-2 возглавляет начальник. Он обеспечивает выполнение в установленные сроки производственных заданий, следит за качеством выполнения работ, осуществляет мероприятия по предупреждению брака и повышению качества производимых работ, своевременно подготавливает зону ТО-2 к работе, организует расстановку рабочих, контролирует соблюдение технологических процессов, оперативно выявляет и устраняет причины их нарушения.

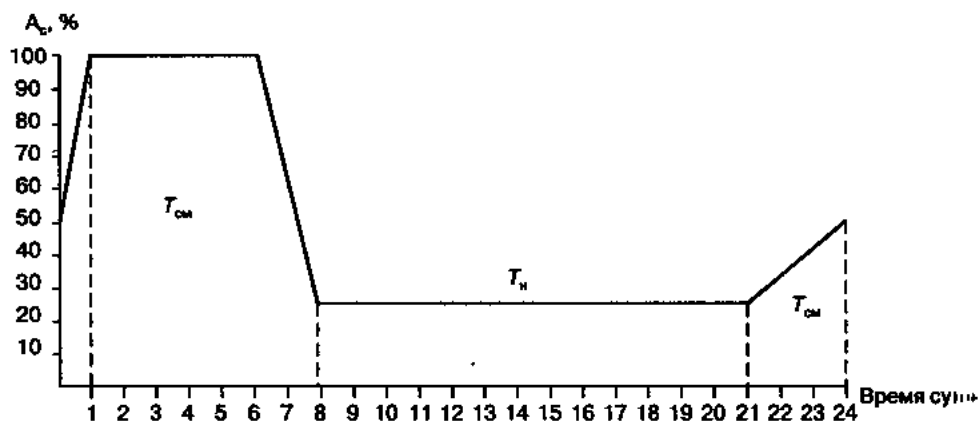
Начальнику зоны ТО-2 на каждый автобус диспетчерской службой ЦУП выписывается ремонтный лист, где указываются неисправности для включения в план плановых работ.

На каждом рабочем специализированной бригады по ТО-2 автомобиля закрепляют определенные виды работ. Исполнитель после завершения операций, находящихся в его компетенции, передает в диспетчерскую службу сведения об объеме выполненных работ с указанием используемых запасных частей и материалов. О выполнении задания исполнитель докладывает начальнику.

Место начальника специализированной бригады зоны ТО-2 должно находиться непосредственно на территории зоны. Начальник бригады должен быть не только профессионалом в своем деле, но и уметь создать в коллективе здоровую психологическую атмосферу.

6.3.2. Режим труда и отдыха

Графики работы объекта проектирования и затрат рабочего времени представлены на рис. 6.2 и в табл. 6.9.



Рабочие смены	1 смена			
Зона ТО-2	8-00	11-30	12-30	17-00
Работа администрации	9-00	12-30	13-30	19-00
Работа на линии	1-00	6-00		

Рис. 6.2. График работы объекта проектирования, совмещенный с графиком работы автобусов на линии

Таблица

График затрат рабочего времени

№ п/п	Классификация временных затрат	Продолжительность	
		мин	%
1	Подготовительно-заключительное время	25,9	5,4
2	Оперативное время	393,6	82,0
3	Обслуживание рабочего места	19,7	4,1
4	Регламентированные перерывы	40,8	8,5
<i>Итого</i>		480	100

6.3.3. Распределение рабочих по специальностям, квалификации (табл. 6.10)

Таблица 6.10

Распределение рабочих по специальностям и квалификации

Вид работ	Количество и квалификация (разряд) рабочих	Трудоемкость		Количество исполнителей	
		%	чело-веко-ч	рас-четное	принятое
1 Диагностические	1-V, 1-IV	7	4 823	2,49	2
1 Крепежные	1S-III, 2-II	47	32 384	15,85	16
1 Регулировочные	1-III, 1-IV, 1-V	8	5 512	2,87	3
1 Смазочные, заправочно-очистительные	1-I, 3-II	10	6 890	3,59	4
1 Электротехнические	2-III, 1-IV	8	5 512	2,87	3
1 По обслуживанию системы питания	1-III	3	2 067	1,08	1
1 Шинные	1-II	2	1 378	0,72	1
1 Кузовные	1-II, 2-III, 2-IV	15	10 336	5,38	5
<i>Итого</i>	35	100	68 903	35	35

Примечание. *Диагностические работы* — диагностика ходовой части, тормозной системы двигателя; *крепежные работы* — проверка крепления агрегатов, узлов и механизмов; *регулирующие работы* — регулировка подшипника ступицы, регулировка фар, регулировка свободного хода педалей сцепления и тормоза; *электротехнические работы* — проверка уровня электролита, степени заряженности аккумуляторной батареи, плотность электролита в аккумуляторе, про-рка щеток генератора и т.д.; *шинные работы* — проверка крепления колес, давления в шинах; *смазочные работы* — проверка уровня масла в агрегатах и деталях согласно карте смазки, при необходимости замена, смазка подшипников ступиц, смазка крестовин кардана.

6.3.4. Подбор технологического оборудования, оснастки, расчет производственных площадей

Применяемое технологическое оборудование и оснастка зоны ТО-2 представлены табл. 6.11.

Таблица 6.11

Ведомость ремонтно-технологического оборудования и организационной оснастки для зоны ТО-2

Оборудование	Коли-чество	Тип и модель	Энерго-потребле-ние, кВт	Площадь, м ²	
				одной единицы	общая
1 Нагнетатель смазки пневматиче-ский С322 470 × 540 × 1120 мм	4	С322	—	0,25	1,0

№ п/п	Оборудование	Количество	Тип и модель	Энергопотребление, кВт	Окончательная	
					Площадь, м ² одной единицы	Итого
2	Колонка воздухоподогревательная 2050 × 600 × 1350 мм	8	С413	—	1,23	9,84
3	Электрический гайковерт для гаек колес 1100 × 650 × 1100 мм	10	И330	0,8	0,72	7,2
4	Подъемник электромеханический 1300 × 600 × 1150 мм	10	П126М	7,5	0,78	7,8
5	Пневмогайковерт Valex1550119 184 × 59 × 183 мм	20	Valex1550119	—	—	—
6	Таль электрическая ТЭ-1 подвесная	2	ТЭ-1	2,1	—	—
7	Колонка маслораздаточная 510 × 360 × 390 мм	4	С367МДС	1,1	0,18	0,72
8	Пистолет для обдува сжатым воздухом 150 × 32 × 175 мм	10	С-417	—	—	—
9	Прибор для аккумуляторных батарей	3	Э107	—	—	—
<i>Итого</i>				91,6	—	26,36

Расчет производственных площадей

Площадь зоны ТО-2 определяется

$$F_2 = (f_a \times \Pi + f_{\text{общ}}) \times K_n = (44,1 \times 10 + 18,76) \times 5 = 2298,8 \text{ м}^2, \quad (6.3)$$

- где $f_a = 44,1$ — площадь автобуса в плане;
 $\Pi = 10$ — количество постов в зоне ТО-2;
 $f_{\text{общ}} = 18,76$ — суммарная площадь оборудования (за вычетом подъемников, которые расположены в ямах);
 $K_n = 5$ — коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, зависящий от назначения производственного помещения.

Окончательная площадь зоны ТО-2 корректируется и принимается с учетом СПиП так как при строительстве зданий и сооружений используются типовые секции и плиты, серийно изготовленные заводами стройматериалов. Длина зоны 42 м, ширина 60 м, площадь 2520 м².

На основании проведенных расчетов, ведомости РТО и организационной схемы оформляется планировка зоны ТО-2 автобусов (пример приведен в приложении 6).

6.3.5. Разработка технологических карт

В дипломном проекте разрабатываются технологические карты смазочных работ, которые выполняются в зоне ТО-2:

1. Постановка автобуса на пост.
2. Замена масла в коробке передач ЛиАЗ-6212.

- 1 Смазка крестовины карданного вала ЛиАЗ-6212.
 4 Смазка шлицевого соединения карданного вала ЛиАЗ-6212 (пример см. рис. 2.10, 2.11).

6.3.6. Расчет механизации производственных процессов

Расчет уровня механизированного труда в общих трудовых затратах

Общий уровень механизированного труда в общих трудовых затратах определяется по формуле

$$Y_m = Y_{m,t} + Y_{m,p} = 19,28 + 1,43 = 20,71\%, \quad (6.54)$$

- $Y_{m,t}$ — уровень механизированного труда в общих трудовых затратах, %;
 $Y_{m,p}$ — уровень механизировано-ручного труда в общих трудовых затратах, %.

Уровень механизированного труда в общих трудовых затратах определяется по формуле

$$Y_{m,t} = \frac{P_{m1} \times K_1}{P} \times 100 = \frac{10 \times 0,05}{35} \times 100 = 1,43\%, \quad (6.55)$$

- P_{m1} — количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом;
 K_1 — коэффициент механизации при использовании канавного подъемника.

Уровень механизировано-ручного труда в общих трудовых затратах определяется по формуле

$$Y_{m,p} = \frac{P_1 I_1 + P_2 I_2 + P_3 I_3 + P_4 I_4}{P} \times 100 = \frac{4 \times 0,2 + 1 \times 0,15 + 20 \times 0,12 + 17 \times 0,2}{35} \times 100 = 19,28\%, \quad (6.56)$$

- P_1, P_2, P_3, P_4 — количество рабочих, выполняющих работу механизировано-ручным способом на соответствующем оборудовании;
 I_1 — коэффициент механизации при использовании нагнетателя смазки;
 I_2 — коэффициент механизации при использовании гайковерта для колес;
 I_3 — коэффициент механизации при использовании компрессора;
 I_4 — коэффициент механизации при использовании пневматического гайковерта.

Расчет степени охвата рабочих механизированным трудом

Общая степень охвата рабочих механизированным трудом определяется по формуле

$$C = C_m + C_{m,p} = 26,3 + 59,7 = 84,2\%, \quad (6.57)$$

- C_m — степень охвата рабочих механизированным трудом, %;
 $C_{m,p}$ — степень охвата рабочих механизировано-ручным трудом, %.

Степень охвата рабочих механизированным трудом определяется по формуле

$$C_m = \frac{P_m}{P_m + P_{m,p} + P_p} \times 100 = \frac{10}{10 + 22 + 6} \times 100 = 26,3\%, \quad (6.58)$$

- P_m — количество рабочих, выполняющих работу механизированным способом;
 $P_{m,p}$ — количество рабочих, выполняющих работу механизировано-ручным способом;
 P_p — количество рабочих, выполняющих работу ручным способом.

Степень охвата рабочих механизировано-ручным трудом определяется по формуле

$$C_{м.р} = \frac{P_{м.р}}{P_m + P_{м.р} + P_p} \times 100 = \frac{22}{10 + 22 + 6} \times 100 = 57,9\%. \quad (6.59)$$

6.4. Охрана труда

6.4.1. Санитарно-гигиенические мероприятия

Под *санитарно-гигиеническими условиями* труда понимается совокупность факторов воздействия на организм человека производственных условий. Эти воздействия должны обеспечивать: защиту рабочих от неблагоприятного влияния окружающей среды; создание условий высокой работоспособности и повышение эффективности труда.

Оптимальные и допустимые санитарно-гигиенические параметры регламентируются СН-245—86.

В зоне ТО-2 на одного работающего приходится объем 420 м³ при минимально допустимом значении не менее 15 м³/человек. Площадь на одного работающего составляет 70 м² при минимально допустимом ее значении не менее 4,5 м²/человек. Высоту зоны ТО-2 принимают равной 6 м.

Метеорологические условия определяются температурой и влажностью воздуха, а также скоростью его движения. Зона ТО-2 должна быть оборудована вентиляцией и отоплением в соответствии с СНиП 11-33—75 и ГОСТ 12.1.005—86. Температура в зоне ТО-2 в теплое время года (выше +10 °С) должна быть 20—23 °С, относительная влажность 30—60%. В холодный переходный период времени года температура 17—19 °С, но не ниже 13—15 °С, относительная влажность 60—80%.

Условия освещенности в зоне ТО-2. Используется искусственное и естественное освещение. Оптимальная освещенность рабочих мест для комбинированного освещения составляет 200—500 лк, допустимые значения 150—200 лк.

Расчет искусственного освещения сводится к определению количества ламп, типа светильников, высоты подвеса и размещению их по зоне.

Определение единовременной мощности светильников рассчитывается по формуле

$$W_{осв} = R \times F_3 = 20 \times 2520 = 50\,400 \text{ Вт}, \quad (6.60)$$

где R — норма расхода электроэнергии принимается равной 15—20 Вт/м²;
 F_3 — площадь зоны ТО-2.

Количество ламп определяется по формуле

$$n = \frac{W_{осв}}{W_{лам}} = \frac{50\,400}{200} = 252 \text{ шт.}, \quad (6.61)$$

где $W_{лам}$ — мощность одной лампы, Вт.

Освещенность в зоне ТО-2 рассчитывается по формуле

$$E = \frac{Fn\eta}{KF_3} = \frac{4400 \times 252 \times 0,5}{1,3 \times 2520} = 169,2 \text{ лк}, \quad (6.62)$$

где F — световой поток, лм;

- K — коэффициент запаса мощности, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации (1,3—1,2);
 l — количество ламп в зоне ТО-2;
 η — коэффициент использования светового потока (0,2—0,5).

На основании расчетов и с соблюдением санитарных норм по освещению зону предлагается оснастить светильниками типа ПВЛ.

Расчет искусственного освещения завершается определением годовой световой энергии ламп, необходимой для дальнейших экономических расчетов.

$$W_r = W_{\text{осв}} \times Q = 50\,400 \times 2100 = 105\,840 \text{ кВт}, \quad (6.63)$$

- Q — продолжительность работы электрического освещения в течение года (принимается в среднем 2100 ч).

Расчет естественного освещения — это определение числа фрагм при верхнем освещении, которое вычисляется по формуле

$$F_{\text{ок}} = F_3 \times \alpha = 2520 \times 0,2 = 504 \text{ м}^2, \quad (6.64)$$

- α — световой коэффициент (0,25—0,3).

Число фрагм размерами: 2,4 × 3 — 28 шт.; 3,6 × 3 — 28 шт.

При расчете вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

Из объема помещения и кратности обмена воздуха определяют производительность вентилятора по формуле

$$W = V \times K = 2520 \times 6 \times 2,5 = 3780 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad (6.65)$$

- V — объем зоны ТО-2 ($V = F_3 \times h$, где h — высота помещения, м);
 K — кратность обмена воздуха (1/ч): $K = 2-3$.

На основании проведенных расчетов подбирают тип вентилятора:

ЦАГИ-6 — вентилятор осевого типа производительностью 5000 м³/ч с развиваемым давлением 100 Па, частотой вращения 1000 мин⁻¹ и КПД = 0,62. Количество вентиляторов — 8 шт. В настоящее время вентиляторы комплектуются соответствующими электродвигателями, поэтому отдельный подбор двигателя не требуется.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды составляет: 40 л на одного работающего в смену, средний суточный расход воды на мойку полов — 1,5 л (на 1 м² площади), прочие нужды — 20% годового расхода на хозяйственно-питьевые нужды:

$$Q_B = \frac{(40P_{\text{яв}} + 1,5F_3)D_{\text{р.г}} \times 1,2}{1000} = \frac{(40 \times 35 + 1,5 \times 2520) \times 365 \times 1,2}{1000} = 795 \text{ м}^3, \quad (6.66)$$

- $P_{\text{яв}}$ — явочное количество рабочих в зоне;
 $D_{\text{р.г}}$ — дни работы в году зоны ТО-2.

6.4.2. Безопасные условия труда, пожарная и экологическая безопасность

Шум, ультразвук и вибрация ухудшают условия труда, способствуют возникновению протрузии, приводят к снижению качества ТО и ремонта автомобилей.

Источником шума, ультразвука и вибрации являются: движущиеся автомобили, работающие двигатели внутреннего сгорания, металлообрабатывающие и дерево-

обрабатывающие станки, компрессоры, кузнечные горны, вентиляционные системы, тормозные стелды, ручной электро- и пневмоинструмент и другое оборудование. Ультразвук генерируют ультразвуковые установки, используемые для очистки и шлифования деталей, механической обработки хрупких и твердых материалов, дефектоскопии и травления.

Методы борьбы с шумом, ультразвуком и вибрацией. Для борьбы с шумом, ультразвуком и вибрацией широко используют различные средства и методы коллективной защиты, а при их неэффективности применяют индивидуальную защиту. В качестве средств коллективной защиты от шума используют акустические средства и организационно-технические методы.

В качестве акустических применяют следующие средства защиты от шума: звукоизоляция, звукопоглощение и глушение шума.

Организационно-технические методы — это применение малошумных технологических процессов, оснащение шумных машин средствами дистанционного управления и автоматического контроля, применение малошумных машин.

В качестве средств индивидуальной защиты от шума в зоне ТО-2 применяют противозумные вкладыши и наушники.

В качестве коллективной защиты от вредного воздействия повышенных уровней ультразвука используют специальные средства и методы для уменьшения вредного излучения звуковой энергии в источнике, локализацию ультразвука конструктивными и планировочными решениями, проводят организационно-технические мероприятия.

Для индивидуальной защиты от вибрации применяют рукавицы с упругодеформируемыми вкладышами, рукавицы и перчатки с мягкими наладонниками, специальную обувь на виброгасящей подошве.

Цель технической эстетики — создать благоприятную внешнюю обстановку, способствующую безопасности труда, повышению качества ТО и ремонта, хорошему настроению работающих.

В проектируемой зоне следует согласно ведомственным строительным нормам потолок сделать матового цвета, стены покрасить в голубой цвет. Опасные места обслуживания окрасить красным цветом. По стенам развесить плакаты с правилами техники безопасности при работе с используемым оборудованием, доску объявлений.

При ТО и ТР автомобилей возможно возникновение опасных ситуаций из-за случайного движения автомобилей, незащищенных подвижных элементов промышленного оборудования, повышенной загазованности помещений отработанными газами и автомобилей, повышенной влажности в моечных отделениях, повышенных уровней шума при испытании двигателей внутреннего сгорания, поражения электрическим током при работе с электроинструментом.

Оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 12.2.022—80, ГОСТ 12.2.049—80, ГОСТ 12.2.061—81 и ГОСТ 12.2.062—81.

При постановке автобуса на место его затормаживают стояночным тормозом. Рукоятки коробки передач устанавливают в положение, соответствующее нижней передаче. Выключают зажигание. На рулевое колесо вывешивают предупредительный знак с надписью «ДВИГАТЕЛЬ НЕ ПУСКАТЬ — РАБОТАЮТ ЛЮДИ». Под колесами автобуса устанавливают не менее четырех протivoоткатных упоров.

При обслуживании автомобиля на подъемнике на механизм управления подъемом вывешивают плакат «НЕ ТРОГАТЬ — РАЮТАЮТ ЛЮДИ». Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перкосов. Для предупреждения поражения возникающих электрическим током электрические подъемники заземляют или зашунтуют. Самопроизвольное опускание подъемника исключают установкой штырей-фиксаторов.

Во избежание загрязнения воздуха отработавшими газами работа двигателей в местах ТО и ТР автомобилей запрещена. Крайковременная работа возможна лишь при запуске двигателя, но при этом рекомендуется устраивать местный отсос.

При снятии колес под вывешенный автобус устанавливают подставки-козелки, под неснятые колеса — противооткатные упоры.

Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями действующих стандартов ССБТ, Правил безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах, Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работах.

Электросварочные работы в стационарных условиях производятся в специальных помещениях площадью не менее 10 м².

Сварка, выполняемая не систематически, не в стационарных условиях, а также на крупногабаритных деталях проводится при ограждении рабочих мест светонепроницаемыми щитами, ширмами или занавесами из негорючего материала высотой не менее 1,8 м.

При сварочных работах на открытом воздухе над сварочными постами сооружают негорючего материала навесы.

Для снижения вредного воздействия АТП на окружающую среду при проектировании, строительстве и эксплуатации должны выполняться природоохранные мероприятия.

Вокруг предприятия должна быть санитарно-защитная зона шириной не менее 30 м. Эту зону озеленяют и благоустраивают.

Предельно допустимый выброс вредных веществ в атмосферу определяют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02—78. При этом исходят из условий, что концентрация вредных веществ в приземном слое атмосферы не должна превышать ПДК. В целях поддержания чистоты атмосферного воздуха в пределах норм на АТП предусматривают предварительную очистку вентиляционных и технологических выбросов с их последующим рассеиванием в атмосфере.

Благоприятное воздействие на атмосферу в приземном слое оказывают искусственные водоемы, которые поглощают пыль, увлажняют, охлаждают и ионизируют воздух.

Уменьшения загрязнения окружающей среды токсичными компонентами отработавших газов — сокращения вредных выбросов двигателями автобусами можно добиться различными путями, и прежде всего поддержанием исправного технического состояния автобуса. На АТП двигатели должны регулироваться на токсичность и чистоту отработавших газов до показателей, установленных ГОСТ 17.2.2.06—99 и ГОСТ Р 52160—2003.

На АТП контроль при эксплуатации автобусов на содержание СО и С_nН_m должен проводиться при ТО-2, после ремонта агрегатов, систем и узлов, влияющих на содержание СО и С_nН_m, а также по заявкам водителей.

Для обезвреживания отработавших газов применяют нейтрализаторы.

Кроме того, необходимы очистка и контролирование качества очистки сточных вод, так как АТО потребляют значительное количество пресной воды. Она используется для хозяйственно-бытовых и производственных нужд.

Хозяйственно-бытовые стоки сливаются в канализацию. Их утилизация осуществляется на специальных предприятиях. Очищают производственные сточные воды и ливневые стоки в очистных сооружениях.

6.5. Экономическая часть

6.5.1. Исходные данные для экономического расчета

Исходные данные для экономического расчета представлены в табл. 6.12.

Таблица 6.12

Исходные данные для экономического расчета

№ п/п	Параметр	Обозначение	Единица измерения	Численное значение
1	Списочное количество подвижного состава, в том числе по маркам:	A_c	шт.	240
	ЛиАЗ-6212	A_{c1}	шт.	87
	МАЗ-103	A_{c2}	шт.	153
2	Общий годовой пробег парка подвижного состава, в том числе по маркам:	$L_{\text{общ}}$	км	27 248 км
	ЛиАЗ-6212	$L_{1\text{общ}}$	км	8 232 км
	МАЗ-103	$L_{2\text{общ}}$	км	15 104 км
3	Количество рабочих дней в году зоны ТО-2	$D_{\text{рТО-2}}$	дни	257
4	Количество смен работы участка	$n_{\text{см}}$	ед.	1
5	Годовая трудоемкость работ в зоне ТО-2: после переоснащения: до переоснащения:	$T_{\text{рТО-2}}$	человеко-ч	68 900
				72 340
6	Штат ремонтных рабочих в зоне ТО-2: после переоснащения: до переоснащения:	$P_{\text{шт}}$	человек	40
				47
7	Штатный фонд рабочего времени	$\text{ФРВ}_{\text{шт}}$	ч	1717
8	Явочный фонд рабочего времени	$\text{ФРВ}_{\text{яв}}$	ч	1997
9	Площадь зоны ТО-2	$F_{\text{ТО-2}}$	м ²	2 520
10	Установленная мощность электроприемников: после переоснащения: до переоснащения:	$\Sigma P_{\text{уст}}$	кВт	91,3
				89,3
11	Нормы затрат на материалы: ЛиАЗ-6212 МАЗ-103	$H_{\text{м}}^{\text{ЛиАЗ}}$ $H_{\text{м}}^{\text{МАЗ}}$	руб. руб.	46,0
				45,0
12	Процент экономии материалов	$\Theta_{\text{м}}$	%	

6.5.2. Расчет капитальных вложений

Капитальные вложения (КВ) — это единовременные затраты на воспроизводство основных производственных фондов. В состав КВ на организацию зоны ТО-2 включаются: стоимость здания, оборудования и оргоснастки (табл. 6.13, 6.14) и технической оснастки (табл. 6.15, 6.16), затраты на доставку, монтаж оборудования и оснастки.

Стоимость здания:

до перевооружения:

$$C_{зд}^1 = F_{уч} C_{м^2} = 2520 \times 9000 = 22\,680\,000 \text{ руб.}, \quad (6.67)$$

$F_{уч}$ — площадь зоны ТО-2, м²;

$C_{м^2}$ — стоимость 1 м² строительных работ (принимаем $C_{м^2} = 9000$ руб.);

после перевооружения:

$$C_{зд}^2 = F_{уч} C_{м^2} = 2520 \times 9000 = 22\,680\,000 \text{ руб.} \quad (6.68)$$

Затраты на доставку и монтаж оборудования и оснастки определяются в размере 0,2 стоимости оборудования:

до перевооружения

$$\begin{aligned} C_{д/м}^1 &= 0,2(C_{обор}^1 + C_{орг.осн}^1 + C_{тех.осн}^1) = \\ &= 0,2(489\,740 + 35\,760) = 105\,100 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.69)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} C_{д/м}^2 &= 0,2(C_{обор}^2 + C_{орг.осн}^2 + C_{тех.осн}^2) = \\ &= 0,2(723\,780 + 48\,370) = 154\,430 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.70)$$

Капитальные вложения существующей зоны ТО-2:

$$\begin{aligned} KB_1^1 &= C_{зд}^1 + C_{орг.осн}^1 + C_{тех.осн}^1 + C_{д/м}^1 = \\ &= 22\,680\,000 + 489\,740 + 35\,760 + 105\,100 = 23\,310\,600 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.71)$$

после перевооружения:

$$\begin{aligned} KB_2^2 &= C_{зд}^2 + C_{д/м}^2 + C_{обор}^2 + C_{тех.осн}^2 = \\ &= 22\,680\,000 + 154\,430 + 723\,780 + 48\,370 = 23\,606\,580 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Дополнительные капитальные вложения определяются по формуле

$$\begin{aligned} KB_{доп} &= (KB_2 - KB_1) + C_{лик} = \\ &= (23\,606\,580 - 23\,310\,600) + 8180 = 304\,160 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (6.72)$$

$C_{лик}$ — затраты на ликвидацию старого оборудования в размере 10% от стоимости оборудования:

$$C_{лик} = 0,1 \times C_{ст.обор} = 0,1 \times 81\,800 = 8\,180 \text{ руб.} \quad (6.73)$$

Таблица 6.13

Стоимость оборудования и оргнастки до перевооружения

№ п/п	Оборудование	Количество	Цена за единицу оборудования, руб.	Стоимость оборудования, руб.	Мощность, кВт	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
1	Солидолонагнатель 390М	4	6 760	27 040	—	10	2 704
2	Колонка воздухоподаточная С413	8	6 890	55 120	—	10	5 512
3	Гайковерт для гаек колес И-18	10	900	9 000	0,55	14	1 260
4	Польемник электромеханический П126М	10	23 140	231 400	7,5	16,7	38 643,8
5	Подставка для работы в осмотровый канаве ОГ-16-000	10	1 260	12 600	—	10	1 260
6	Таль электрическая ТЭ-1	2	10 660	21 320	—	12	2 547,6
7	Емкость для слива отработанного масла	4	100	400	—	10	40
8	Ларь для обтирочных материалов ОГ-17-000	2	150	300	—	5,9	17,4
9	Ларь для отходов ОГ-03-000	2	150	300	—	5,8	17,4
10	Упоры для колес	48	230	11 040	—	10	1 104
11	Стеллаж для колес Пн-309	10	300	3 000	—	10	300
12	Ящик для инструментов	4	2 080	8 320	—	10	832
13	Тележка для снятия и установки колес	10	200	2 000	—	10	200
14	Компрессометр	10	420	4 200	—	16,7	701,4
15	Емкость для слива охлаждающей жидкости	4	100	400	—	10	40
16	Колонка маслоподаточная С367М5	4	11 440	45 760	1,1	8	3 660,8
17	Приставка для обмена маслом в воздухе С-417	10	130	1 300	—	10	130

№ п/п	Оборудование	Количество		Цена за единицу оборудования, руб.		Стоимость оборудования, руб.	Мощность, кВт	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
		Количество	Цена за единицу оборудования, руб.	Цена за единицу оборудования, руб.	Стоимость оборудования, руб.				
19	Щит противопожарный	4	2 670	10 680	—	5,8	619,44		
20	Огнетушитель	20	2 200	44 000	—	10	4 400		
<i>Итого: (С'обор + С'орг.осн)</i>				489 740	89,1		64 351,8		

Таблица 6.14

Стоимость оборудования и оргнастки после перевооружения

№ п/п	Оборудование	Количество	Цена за единицу оборудования, руб.	Стоимость оборудования, руб.	Мощность, кВт	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.
2	Колонка воздухоподаточная С413	8	6 890	55 120	—	10	5 512
3	Электрический гайковерт для гаек колес И330	10	15 000	150 000	0,8	14	21 000
4	Подъемник электромеханический П126М	10	23 140	231 400	7,5	16,7	38 643,8
5	Пневмогайковерт Valex1550119	20	2 496	49 920	—	10	4 992
6	Подставка для работы в осмотровой канаве ОГ-16-000	10	1 260	12 600	—	10	1 260
7	Таль электрическая ТЭ-1	2	10 660	21 320	—	12	2 547,6
8	Емкость для слива отработанного масла	4	100	400	—	10	40
9	Ларь для обтирочных материалов ОГ-17-000	2	150	300	—	5,9	17,4
10	Ларь для отходов ОГ-03-000	2	150	300	—	5,8	17,4
11	Упоры для колес	48	230	11 040	—	10	1 104

№ п/п	Оборудование	Количество	Цена за единицу оборудования, руб.	Стоимость оборудования, руб.	Мощность, кВт	Норма амортизационных отчислений, %	Амортизационные отчисления, руб.	Окончание	
12	Стеллаж для колес Пн-309	10	300	3 000	—	10	300		
13	Ящик для инструментов	4	2 080	8 320	—	10	832		
14	Тележка для снятия и установки колес	10	200	2 000	—	10	200		
15	Компрессор	10	420	4 200	—	16,7	701,4		
16	Емкость для слива охлаждающей жидкости	4	100	400	—	10	40		
17	Колонка масляная СЗ67МД5	4	19 630	78 520	1,1	8	6 281		
18	Пистолет для обдува сжатым воздухом С-417	10	130	1 300	—	10	130		
19	Прибор для аккумуляторов батарей Э107	3	520	1 560	—	20	362		
20	Щит противопожарный	4	2 670	10 680	—	5,8	619,44		
21	Огнеушитель	20	2 200	44 000	—	10	4 400		
Итого: (С²-обор + С³-обор)							723 780	91,6	92 740

Таблица 6.15

Стоимость технологической оснастки до перевооружения

Технологическая оснастка	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость общая, руб.
Пассатижи	20	100	2 000
Комплект гаечных ключей двухсторонних с открытыми зевами И105М1	20	230	4 600
Комплект торцовых ключей 2336М1	20	130	2 600
Комплект торцовых ключей И-157	20	468	9 360
Набор отверток	20	300	6 000
Молоток деревянный	20	80	1 600
Щетка металлическая	10	180	1 800
Ключ динамометрический	10	780	7 800
$\Sigma (C_{\text{тех.осн}}^1)$			35 760

Таблица 6.16

Стоимость технологической оснастки после перевооружения

Технологическая оснастка	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость общая, руб.
Пассатижи	20	100	2 000
Комплект гаечных ключей двухсторонних с открытыми зевами И105М1	20	230	4 600
Комплект торцовых ключей 2336М1	20	130	2 600
Комплект торцовых ключей И-157	20	468	9 360
Набор отверток	20	300	6 000
Молоток деревянный	20	80	1 600
Щетка металлическая	10	180	1 800
Ключ динамометрический	10	780	7 800
Набор автомеханика И-148	20	442	8 840
Набор инструмента для ручной правки кузова	5	754	3 770
$\Sigma (C_{\text{тех.осн}}^2)$			48 370

6.5.3. Расчет эксплуатационных затрат

Расчет оплаты труда

Для расчетов принимаем повременнo-премиальную систему оплаты труда

1. Среднечасовую тарифную ставку ремонтных рабочих определяют по формуле до перевооружения

$$C_{ч.ср}^1 = \frac{C_{ч.ср}^2 P_{шт}^2 + C_{ч.ср}^3 P_{шт}^3 + C_{ч.ср}^4 P_{шт}^4 + C_{ч.ср}^5 P_{шт}^5}{P_{шт}} =$$

$$= \frac{8 \times 38,8 + 27 \times 41,9 + 5 \times 46,9 + 2 \times 51,7}{42} = 42,4 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$C_{ч.ср}^2 = \frac{C_{ч.ср}^2 P_{шт}^2 + C_{ч.ср}^3 P_{шт}^3 + C_{ч.ср}^4 P_{шт}^4 + C_{ч.ср}^5 P_{шт}^5}{P_{шт}} =$$

$$= \frac{8 \times 38,8 + 5 \times 41,9 + 5 \times 46,9 + 2 \times 51,7}{40} = 42,4 \text{ руб.}$$

2. Средний разряд ремонтных рабочих:
до перевооружения

$$R_{ср}^1 = \frac{2P_{шт}^2 + 3P_{шт}^3 + 4P_{шт}^4 + 5P_{шт}^5}{P_{шт}} = \frac{2 \times 8 + 3 \times 27 + 4 \times 5 + 5 \times 2}{42} = 3;$$

после перевооружения

$$R_{ср}^2 = \frac{2P_{шт}^2 + 3P_{шт}^3 + 4P_{шт}^4 + 5P_{шт}^5}{P_{шт}} = \frac{2 \times 8 + 3 \times 25 + 4 \times 5 + 5 \times 2}{40} = 3.$$

3. Тарифный фонд оплаты труда:
до перевооружения

$$OT^1 = C_{ч.ср} \cdot ФРВ_{шт} \cdot P_{шт} = 42,4 \times 1712 \times 42 = 3048\,729,6 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$OT^2 = C_{ч.ср} \cdot ФРВ_{шт} \cdot P_{шт} = 42,4 \times 1712 \times 40 = 2\,903\,552 \text{ руб.}$$

4. Премия за количественные и качественные показатели работы:
до перевооружения

$$Pr^1 = OT \times K_{прем} = 3048\,729,6 \times 0,95 = 2\,896\,293,1 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$Pr^2 = OT \times K_{прем} = 2\,903\,552 \times 1 = 2\,903\,552 \text{ руб.},$$

где $K_{прем}$ — коэффициент премирования, $K_{прем} = 1$.

5. Доплата за руководство бригадой неосвобожденным бригадиром:
до перевооружения

$$D_{бр}^1 = C_{ч.бр} \cdot ФРВ_{шт} \cdot P_{бр} \cdot K_{ср} = 51,7 \times 1712 \times 2 \times 0,25 = 44\,255,02 \text{ руб.};$$

... на перевооружения

$$D_{бр}^2 = C_{ч.бр} \Phi P B_{шт} P_{бр} K_{бр} = 51,7 \times 1712 \times 2 \times 0,25 = 44\,255,02 \text{ руб.}, \quad (6.83)$$

$C_{ч.бр}$ — часовая тарифная ставка бригадира;

$P_{бр}$ — количество бригадиров;

$K_{бр}$ — коэффициент доплат за руководство бригадой.

6) Доплата за вредные условия труда:

... на перевооружения

$$D_{вр.усл}^1 = C_{ч.ср} P_{вр.усл} \Phi P B_{шт} K_{вр.усл} = 42,4 \times 42 \times 1712 \times 0,04 = 121\,949,2 \text{ руб.}; \quad (6.84)$$

... на перевооружения

$$D_{вр.усл}^2 = C_{ч.ср} P_{вр.усл} \Phi P B_{шт} K_{вр.усл} = 42,4 \times 40 \times 1712 \times 0,04 = 116\,142,1 \text{ руб.}, \quad (6.85)$$

$P_{вр.усл}$ — количество рабочих, работающих во вредных условиях;

$K_{вр.усл}$ — коэффициент доплат за вредность.

7. Основная заработная плата:

... на перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ОЗП}^1 &= \text{ОТ} + \text{Пр} + D_{бр} + D_{вр.усл} = \\ &= 3\,048\,729,6 + 2\,896\,293,1 + 44\,255,2 + 121\,949,2 = 6\,111\,227,1 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.86)$$

... на перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ОЗП}^2 &= \text{ОТ} + \text{Пр} + D_{бр} + D_{вр.усл} = \\ &= 2\,903\,552 + 2\,903\,552 + 44\,255,2 + 116\,142,1 = 5\,967\,501,3 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.87)$$

8. Дополнительная заработная плата:

... на перевооружения

$$\% \text{ДЗП}^1 = \frac{D_{отп}}{D_p} \times 100 + 1 = \frac{28}{252} \times 100 + 1 = 12,1\%; \quad (6.88)$$

$$\text{ДЗП}^1 = \frac{\text{ОЗП}^1 \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{6\,111\,227,1 \times 12,1}{100} = 739\,458,5 \text{ руб.}; \quad (6.89)$$

... на перевооружения

$$\% \text{ДЗП}^2 = \frac{D_{отп}}{D_p} \times 100 + 1 = \frac{28}{252} \times 100 + 1 = 12,1\%; \quad (6.90)$$

$$\text{ДЗП}^2 = \frac{\text{ОЗП}^2 \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{5\,967\,501,3 \times 12,1}{100} = 722\,067,7 \text{ руб.} \quad (6.91)$$

9) Общий фонд оплаты труда ремонтных рабочих:

... на перевооружения

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 = \text{ОЗП}^1 + \text{ДЗП}^1 = 6\,111\,227,1 + 739\,458,5 = 6\,850\,685,6 \text{ руб.}; \quad (6.92)$$

... на перевооружения

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}}^2 = \text{ОЗП}^2 + \text{ДЗП}^2 = 5\,967\,501,3 + 722\,067,7 = 6\,689\,569 \text{ руб.} \quad (6.93)$$

10. Отчисления на социальные нужды:
до перевооружения

$$O_{с.с.}^1 = \text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 K_{н.з.} = 6\,850\,685,6 \times 0,26 = 1\,781\,178,3 \text{ руб.}; \quad (6.11)$$

после перевооружения

$$O_{с.с.}^2 = \text{ФОТ}_{\text{общ}}^2 K_{н.з.} = 6\,689\,569 \times 0,26 = 1\,739\,287,94 \text{ руб.}, \quad (6.12)$$

где $K_{н.з.}$ — коэффициент начисления на заработную плату.

11. Среднемесячная заработная плата:
до перевооружения

$$\text{ЗП}_{\text{ср.мес}}^1 = \frac{\text{ФОТ}_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \times 12} = \frac{6\,850\,685,6}{42 \times 12} = 13\,592,63 \text{ руб.}; \quad (6.13)$$

после перевооружения

$$\text{ЗП}_{\text{ср.мес}}^2 = \frac{\text{ФОТ}_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \times 12} = \frac{6\,689\,569}{42 \times 12} = 13\,936,6 \text{ руб.} \quad (6.14)$$

12. Общий фонд заработной платы с начислениями:
до перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ФОТ}_{\text{общ. с начисл.}}^1 &= \text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 + O_{с.с.}^1 = \\ &= 6\,850\,685,6 + 1\,781\,178,3 = 8\,631\,863,9 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.15)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ФОТ}_{\text{общ. с начисл.}}^2 &= \text{ФОТ}_{\text{общ}}^2 + O_{с.с.}^2 = \\ &= 6\,689\,569 + 1\,739\,287,94 = 8\,428\,856,9 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.16)$$

Расчет затрат на материалы

Сумма затрат на материалы определяется на 1000 км пробега автомобилей соответствующей марки:
до перевооружения

$$M_1^{1000} = M_2^{1000} \times 1,02 = 1\,240\,667,5 \times 1,02 = 1\,265\,480,8; \quad (6.17)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} M_1^{1000} &= \frac{N_{\text{МАЗ м}}^{1000} L_{\text{т}} d_{\text{ул}} K_1}{1000} + \frac{N_{\text{ЛАЗ м}}^{1000} L_{\text{т}} d_{\text{ул}} K_1}{1000} = \\ &= \frac{45,15 \times 17\,361\,225 \times 1 \times 1}{1000} + \frac{46,2 \times 9\,887\,624 \times 1 \times 1}{1000} = 1\,240\,667,5 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (6.18)$$

где N_m^{1000} — норма затрат на материалы на ТО на 1000 км пробега, руб.;
 $L_{\text{т}}$ — общий годовой пробег автомобиля, км;
 $d_{\text{ул}}$ — доля трудоемкости производственного участка;
 K_1 — коэффициент корректирования норм затрат на материалы в зависимости от КУЭ.

Расчет накладных расходов

1. Затраты на воду:

а) расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

• перевооружения

$$C_{\text{хоз.нужд}}^1 = \frac{(40P_{\text{я}} + 1,5F_{\text{уч}})D_{\text{р}} \times 1,2}{1000} \times \Pi_{\text{в}} =$$

$$= \frac{(40 \times 37 + 1,5 \times 2520) \times 252 \times 1,2}{1000} \times 90 = 143\,156,2 \text{ руб.};$$
(6.102)

• не перевооружения

$$C_{\text{хоз.нужд}}^2 = \frac{(40P_{\text{я}} + 1,5F_{\text{уч}})D_{\text{р}} \times 1,2}{1000} \times \Pi_{\text{в}} =$$

$$= \frac{(40 \times 35 + 1,5 \times 2520) \times 252 \times 1,2}{1000} \times 90 = 140\,978,9 \text{ руб.},$$
(6.103)

$D_{\text{р}}$ — дни работы на участке;

$\Pi_{\text{в}}$ — цена за 1 м³ воды, руб.;

40 — расход воды на бытовые нужды на 1 человека в смену, л;

б) общие затраты на воду составляют:

• перевооружения

$$C_{\text{в}}^1 = C_{\text{хоз.нужд}}^1 = 143\,156,2 \text{ руб.};$$
(6.104)

• не перевооружения

$$C_{\text{в}}^2 = C_{\text{хоз.нужд}}^2 = 140\,978,9 \text{ руб.}$$
(6.105)

2. Затраты на электроэнергию:

а) для технических целей (силовая электроэнергия):

• перевооружения

$$C_{\text{э.с}}^1 = \sum P_{\text{уст}}^1 \times T_{\text{с}} K_{\text{с}} K_{\text{з}} K_{\text{п.с}} \Pi_{\text{э.с}} =$$

$$= 89,1 \times 2120 \times 0,4 \times 0,7 \times 0,96 \times 2,4 = 121\,858 \text{ руб.};$$
(6.106)

• не перевооружения

$$C_{\text{э.с}}^2 = \sum P_{\text{уст}}^2 \times T_{\text{с}} K_{\text{с}} K_{\text{з}} K_{\text{п.с}} \Pi_{\text{э.с}} =$$

$$= 91,6 \times 2120 \times 0,4 \times 0,7 \times 0,96 \times 2,4 = 125\,277,1 \text{ руб.},$$
(6.107)

$\sum P_{\text{уст}}$ — установленная мощность потребителей электроэнергии, кВт;

$T_{\text{с}}$ — продолжительность использования силовой нагрузки за год, ч;

$K_{\text{с}}$ — коэффициент спроса, показывающий степень использования установленной мощности (0,3—0,6);

$K_{\text{з}}$ — коэффициент загрузки оборудования (0,7—0,8);

$K_{\text{п.с}}$ — коэффициент, учитывающий потери в сети (0,95—0,98);

$\Pi_{\text{э.с}}$ — стоимость 1 кВт силовой электроэнергии, руб.;

б) для целей освещения:
до перевооружения

$$C_{\text{осв}}^1 = W_{\Gamma} \Pi_{\text{осв}} = 73\,380 \times 2,60 = 203\,788 \text{ руб.}; \quad (6.10)$$

после перевооружения

$$C_{\text{осв}}^2 = W_{\Gamma} \Pi_{\text{осв}} = 73\,380 \times 2,60 = 203\,788 \text{ руб.}, \quad (6.11)$$

где W_{Γ} — годовая мощность ламп, кВт;
 $\Pi_{\text{осв}}$ — стоимость 1 кВт осветительной электроэнергии, руб.;

в) общие затраты на электроэнергию:
до перевооружения

$$C_{\text{общ}}^1 = C_{\text{э.с}} + C_{\text{осв}} = 121\,858 + 203\,788 = 325\,646 \text{ руб.}; \quad (6.12)$$

после перевооружения

$$C_{\text{общ}}^2 = C_{\text{э.с}} + C_{\text{осв}} = 125\,277,1 + 203\,788 = 329\,065,1 \text{ руб.} \quad (6.13)$$

3. Амортизационные отчисления по основным фондам представлены в табл. 6.17 и 6.18.

Таблица 6.17

Амортизационные отчисления по основным фондам до перевооружения

Группы основных фондов	Стоимость ОПФ, руб.	Амортизационные отчисления	
		Норма, %	Сумма, руб.
Здания	22 680 000	5	1 134 000
Оборудование	489 740	См. табл. 6.13, 6.14	64 351,8
<i>Итого</i>	23 169 740	—	1 198 351,8

Таблица 6.18

Амортизационные отчисления по основным фондам после перевооружения

Группы основных фондов	Стоимость ОПФ, руб.	Амортизационные отчисления	
		Норма, %	Сумма, руб.
Здания	22 680 000	5	1 134 000
Оборудование	723 780	См. табл. 6.13, 6.14	92 740
<i>Итого</i>	23 403 780	—	1 226 740

4. Затраты на содержание и ремонт ОПФ:

а) содержание и текущий ремонт производственных зданий (2,5—3%):
до перевооружения

$$C_{\text{Трзд}}^1 = 0,03 \times C_{\text{зд}} = 0,03 \times 22\,680\,000 = 680\,400 \text{ руб.}; \quad (6.14)$$

после перевооружения

$$C_{\text{Трзд}}^2 = 0,03 \times C_{\text{зд}} = 0,03 \times 22\,680\,000 = 680\,400 \text{ руб.}; \quad (6.15)$$

г) содержание и текущий ремонт оборудования (3—5%):
первооружения

$$C_{\text{ТРобор}}^1 = 0,04 \times C_{\text{обор}}^1 = 0,04 \times 369\,700 = 15\,869 \text{ руб.}; \quad (6.114)$$

и) первооружения

$$C_{\text{ТРобор}}^2 = 0,04 \times C_{\text{обор}}^2 = 0,04 \times 630\,740 = 25\,229 \text{ руб.}; \quad (6.115)$$

в) общие затраты на содержание и текущий ремонт здания и оборудования:
первооружения

$$C_{\text{ТРобзд}}^1 = C_{\text{ТРзд}}^1 + C_{\text{ТРобор}}^1 = 680\,400 + 15\,868 = 696\,268 \text{ руб.}; \quad (6.116)$$

и) первооружения

$$C_{\text{ТРобзд}}^2 = C_{\text{ТРзд}}^2 + C_{\text{ТРобор}}^2 = 680\,400 + 25\,229,6 = 705\,629 \text{ руб.} \quad (6.117)$$

з. Затраты на охрану труда с учетом отчислений на социальное страхование (3%):
первооружения

$$C_{\text{опр}}^1 = 0,03 \times \text{ФОТ}_{\text{общ. с нач}}^1 = 0,03 \times 8\,631\,863,9 = 258\,955,9 \text{ руб.}; \quad (6.118)$$

и) первооружения

$$C_{\text{опр}}^2 = 0,03 \times \text{ФОТ}_{\text{общ. с нач}}^2 = 0,03 \times 8\,428\,856,9 = 252\,865,7 \text{ руб.} \quad (6.119)$$

б. Зарботная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих:

а) зарботная плата административно-цехового управленческого персонала (ма-
стер участка):

и) первооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{РСС}}^1 = \text{ЗП}_m \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25} = 20\,000 \times 12 \times \frac{42}{25} = 403\,200 \text{ руб.}; \quad (6.120)$$

и) первооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{РСС}}^2 = \text{ЗП}_m \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25} = 20\,000 \times 12 \times \frac{40}{25} = 384\,000 \text{ руб.}, \quad (6.121)$$

ЗП_m — оклад мастера в месяц, руб.;

12 — количество месяцев в году;

б) зарботная плата подсобно-вспомогательных рабочих-уборщиц, подсобных
машинистов. Расчет зарботной платы подсобного рабочего проводится по тарифной
шкале ремонтного рабочего 2-го разряда:

и) первооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{всп. раб}}^1 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \text{ФРВ}_{\text{шт}} \cdot P_{\text{всп. раб}} = 38,8 \times 1712 \times 8 = 531\,404,8 \text{ руб.}; \quad (6.122)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{прем}}^1 = \text{ФЗП}_{\text{всп. раб}} \cdot K_{\text{прем}} = 531\,404,8 \times 0,5 = 262\,702,4 \text{ руб.}; \quad (6.123)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{осн. встп}}^1 = \text{ФЗП}_{\text{всп. раб}} + \text{ФЗП}_{\text{прем}} = 531\,404,8 + 262\,702,4 = 784\,107,2 \text{ руб.}; \quad (6.124)$$

$$\text{ДЗП}_{\text{всп}}^1 = \frac{\text{ФЗП}_{\text{осн. встп}} \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{784\,107,2 \times 12,1}{100} = 94\,877 \text{ руб.}; \quad (6.125)$$

после перевооружения

$$\Phi ЗП_{\text{всп. раб}}^2 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \Phi РВ_{\text{шт}} \cdot P_{\text{всп. раб}} = 38,8 \times 171,2 \times 8 = 531404,8 \text{ руб.}; \quad (6.10)$$

$$\Phi ЗП_{\text{прем}}^2 = \Phi ЗП_{\text{всп. раб}} \cdot K_{\text{прем}} = 531404,8 \times 0,5 = 262702,4 \text{ руб.}; \quad (6.11)$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^2 = \Phi ЗП_{\text{всп. раб}} + \Phi ЗП_{\text{прем}} = 531404,8 + 262702,4 = 784107,2 \text{ руб.}; \quad (6.12)$$

$$ДЗП_{\text{всп}}^2 = \frac{\Phi ЗП_{\text{осн. всп}} \times \% ДЗП}{100} = \frac{784107,2 \times 12,1}{100} = 94877 \text{ руб.}, \quad (6.13)$$

где $P_{\text{всп. раб}}$ — количество вспомогательных рабочих;

в) общая сумма фондов оплаты труда административно-управленческого персонала и вспомогательных рабочих по участку:
до перевооружения

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 &= \Phi ЗП_{\text{рсс}}^1 + \Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^1 + ДЗП_{\text{всп}}^1 = \\ &= 403200 + 784107,2 + 94877 = 1282184,2 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$О_{\text{СС}}^1 = 0,26 \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 = 0,26 \times 1282184,2 = 333367,9 \text{ руб.}; \quad (6.14)$$

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{рсс и всп. раб. с начисл}}^1 &= \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 \times 1,26 = \\ &= 1282184,2 \times 1,26 = 1615552,1 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.15)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 &= \Phi ЗП_{\text{рсс}}^2 + \Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^2 + ДЗП_{\text{всп}}^2 = \\ &= 384000 + 784107,2 + 94877 = 1262984,2 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$О_{\text{СС}}^2 = 0,26 \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 = 0,26 \times 1262984,2 = 328375,9 \text{ руб.}; \quad (6.16)$$

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{рсс и всп. раб. с начисл}}^2 &= \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 \times 1,26 = \\ &= 1262984,2 \times 1,26 = 1591360,1 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.17)$$

7. Износ малоценных быстроизнашивающихся приспособлений (МБП) составляет 100% стоимости технологической оснастки:

до перевооружения

$$C_{\text{изн. МБП}}^1 = C_{\text{тех.осн}}^1 = 35760 \text{ руб.}; \quad (6.18)$$

после перевооружения

$$C_{\text{изн. МБП}}^2 = C_{\text{тех.осн}}^2 = 48370 \text{ руб.} \quad (6.19)$$

8. Затраты на отопление:

до перевооружения

$$З_{\text{тепло}}^1 = F_{\text{уч}} \cdot \Pi_{1\text{м}^2} = 2520 \times 250 = 630000 \text{ руб.}; \quad (6.20)$$

после перевооружения

$$З_{\text{тепло}}^2 = F_{\text{уч}} \cdot \Pi_{1\text{м}^2} = 2520 \times 250 = 630000 \text{ руб.}, \quad (6.21)$$

где $\Pi_{1\text{м}^2}$ — цена за отопление 1 м², руб.

9. Прочие накладные расходы приняты в размере 5—20% стоимости здания:

● **после перевооружения**

$$C_{пр}^1 = 0,05C_{зд} = 0,05 \times 22\,680\,000 = 1\,134\,000 \text{ руб.}; \quad (6.138)$$

● **до перевооружения**

$$C_{пр}^2 = 0,05C_{зд} = 0,05 \times 22\,680\,000 = 1\,134\,000 \text{ руб.} \quad (6.139)$$

Смета накладных расходов

Сметы накладных расходов до и после перевооружения представлены в табл. 6.19 и 6.20.

Таблица 6.19

Смета накладных расходов до перевооружения

Статьи затрат	Сумма, руб.
Затраты на воду	143 156,2
Затраты на электроэнергию	325 646
Затраты на амортизацию	1 198 351,8
Затраты на текущий ремонт ОПФ	696 268
Затраты на охрану труда	258 955,9
Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих	1 615 552,1
Налог МБП	35 760
● Затраты на отопление	630 000
Прочие накладные расходы	1 134 000
<i>Итого</i>	6 037 690

Таблица 6.20

Смета накладных расходов после перевооружения

Статьи затрат	Сумма, руб.
Затраты на воду	140 978,9
Затраты на электроэнергию	329 065,1
Затраты на амортизацию	1 226 740
Затраты на текущий ремонт ОПФ	705 629,6
Затраты на охрану труда	252 865,7
● Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих	1 591 360,1
Налог МБП	48 370
Затраты на отопление	630 000
Прочие накладные расходы	1 134 000
<i>Итого</i>	6 059 009,4

Определение общей суммы затрат и себестоимости 1000 км пробега

Смета затрат и калькуляция себестоимости единицы продукции представлены в табл. 6.21 и 6.22.

Таблица 6.21

Смета затрат до перевооружения

Статьи затрат	Затраты, руб.		Доля к общей сумме, %
	общие	на 1000 км	
Заработная плата с начислениями ремонтных рабочих	8 631 863,9	317	54,7
Затраты на материалы	1 265 480,8	46,2	7,9
Накладные расходы	6 037 690	221,6	37,9
Итого $C_{1\text{общ}}$	15 935 034,7	584,8	100

Себестоимость 1000 км пробега до перевооружения определяется отношением общей суммы затрат к общему пробегу:

$$S_{2\text{км}}^1 = \frac{C_{1\text{общ}}}{L_T} \times 1000 = \frac{15\,935\,034,7}{27\,248\,849} \times 1000 = 584,8 \text{ руб.} \quad (6.10)$$

Таблица 6.22

Смета затрат после перевооружения

Статьи затрат	Затраты, руб.		Доля к общей сумме, %
	общие	на 1000 км	
Заработная плата с начислениями ремонтных рабочих	8 428 856,9	300,47	53,6
Затраты на материалы	1 240 667,5	44,3	7,9
Накладные расходы	6 059 009,4	215,8	38,5
Итого $C_{2\text{общ}}$	15 728 533,8	560,57	100

Себестоимость 1000 км пробега после перевооружения:

$$S_{2\text{км}}^2 = \frac{C_{2\text{общ}}}{L_T} \times 1000 = \frac{15\,728\,533,8}{27\,248\,849} \times 1000 = 560,57 \text{ руб.} \quad (6.11)$$

6.5.4. Расчет экономической эффективности проекта

Экономическая эффективность — это мера целесообразности принятия экономических решений в отношении способов использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Сравнительный эффект характеризует экономические преимущества одного варианта использования капитальных вложений из ряда других и определяется как разность себестоимости по сравниваемым вариантам.

Из-за внедрения нового оборудования и замены устаревшего на более новое производительное удалось поднять производительность труда на 5% и добиться экономии на материалах 5% в результате снижения простоя автомобиля в ремонте и увеличения продолжительности работы автомобиля на линии.

Факторы экономии трудовых ресурсов

Годовая трудоемкость выполняемых работ ТО-2:

до перевооружения

$$T_{yч1} = 72\,348 \text{ человеко-ч};$$

после перевооружения

$$T_{yч2} = 68\,903 \text{ человеко-ч};$$

$$T_{\text{сниж}} = T_1 - T_2 = 72\,348 - 68\,903 = 3445 \text{ человеко-ч.} \quad (6.142)$$

Условное высвобождение численности ремонтных рабочих в связи с ростом производительности труда

$$\Theta_{\text{чел}} = \frac{T_{\text{сниж}}}{\Phi_{\text{м.р}} \times K_{\text{пт}}} = \frac{3445}{1712 \times 1,1} = 1,83 \text{ человека.} \quad (6.143)$$

Определение производительности труда ремонтных рабочих в километрах общего пробега

до перевооружения зоны ТО-2

$$W_1 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{1\text{шт}}} = \frac{27\,248\,849}{41,83} = 651\,418,8 \text{ км/человек;} \quad (6.144)$$

после перевооружения за счет снижения простоя автомобиля в ремонте и увеличения продолжительности работы автомобиля на линии

$$W_2 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{2\text{шт}}} = \frac{27\,248\,849}{40} = 681\,221,2 \text{ км/человек;} \quad (6.145)$$

$$P_{1\text{шт}} = P_{2\text{шт}} + \Theta_{\text{чел}} = 40 + 1,83 = 41,83 \text{ человек,} \quad (6.146)$$

где $P_{1,2\text{шт}}$ — численность ремонтных рабочих до и после перевооружения зоны ТО-2.

темпы роста производительности труда

$$\uparrow \Delta W = \frac{W_2}{W_1} \times 100 - 100 = \frac{681\,221,2}{651\,418,8} \times 100 - 100 = 4,57\%. \quad (6.147)$$

Определение снижения себестоимости на 1000 км пробега

1. Определение общей годовой экономии по материальным и трудовым ресурсам:

$$\Theta_{\text{общ}} = C_{1\text{общ}} - C_{2\text{общ}} = 15\,935\,034,7 - 15\,728\,533,8 = 206\,500,9 \text{ руб.} \quad (6.148)$$

2. Определение снижения себестоимости:

$$\downarrow \Delta S = \frac{S_{км2}}{S_{км1}} \times 100 - 100 = \frac{560,57}{584,8} \times 100 - 100 = -4,14\%. \quad (6.11)$$

Определение срока окупаемости капитальных вложений

$$CO_{KB} = KB_2 - KB_1 / \Delta_{общ} = 304\,160 / 206\,500,9 = 1,47 \text{ года}. \quad (6.12)$$

Определение годового экономического эффекта от внедрения принятых мероприятий

$$\begin{aligned} \Gamma \Delta \Delta &= (C_{1\text{общ}} + E_n \times KB_1) - (C_{2\text{общ}} + E_n \times KB_2) = \\ &= (15\,935\,024,7 + 0,15 \times 23\,310\,600) - \\ &- (15\,728\,533,8 + 0,15 \times 23\,606\,580) = 162\,094 \text{ руб}. \end{aligned} \quad (6.13)$$

По данным экономического расчета оформляется завершающий лист графической части проекта «Экономические показатели проекта» (рис. 6.3).

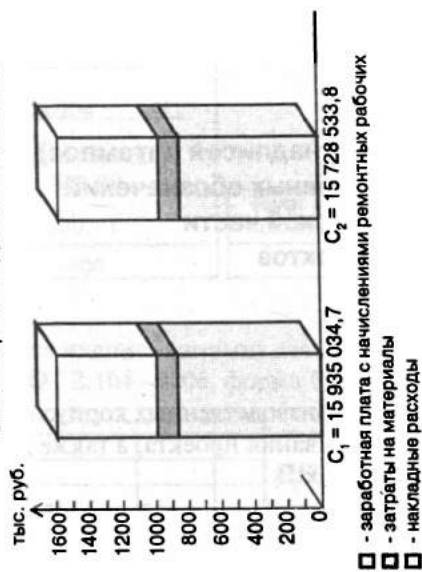
Выводы и предложения

Техническое перевооружение зоны ТО-2 автобусов экономически эффективно, так как срок окупаемости фактический меньше срока окупаемости нормативного (1,47 года \leq 3 лет). За счет снижения трудоемкости процесса обслуживания путем механизации и автоматизации труда ожидается снижение простоя автобусов и повышение среднемесячной заработной платы производственных рабочих.

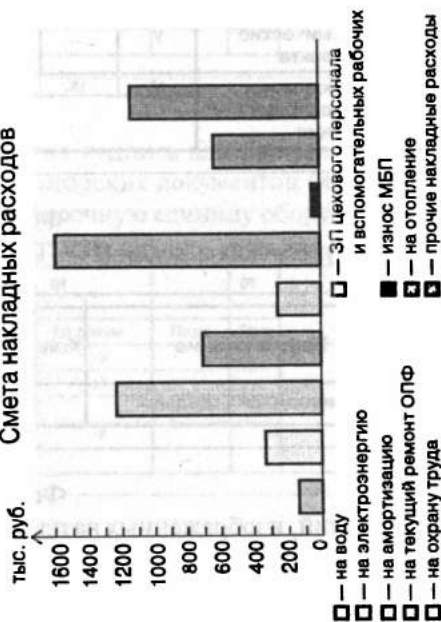
Переворужение зоны ТО-2 позволит повысить конкурентоспособность предоставляемых услуг и финансовую устойчивость АТО.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Смета производственных затрат

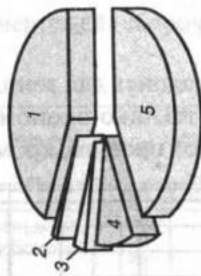


Смета накладных расходов



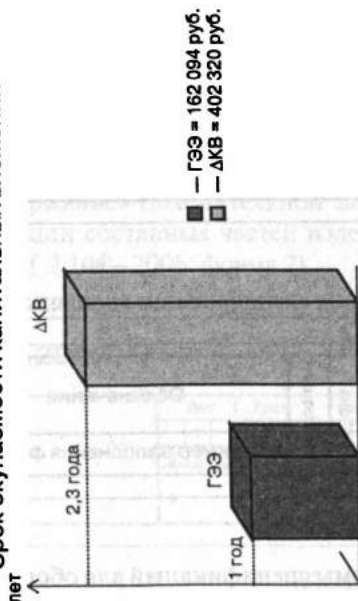
Структура фонда оплаты труда (ФОТ)

- 1 - ОТ = 2 903 552 руб.
- 2 - Д_{пр} = 44 255,2 руб.
- 3 - Д_{мат} = 116 142,1 руб.
- 4 - ДЗП = 722 067,7 руб.
- 5 - Пр = 2 903 552 руб.



ФОТ = 6 689 569 руб.

Срок окупаемости капитальных вложений



ДЛП 100004 2009 04		информация о проекте	
№ п/п	№	Дата (ДД-ММ-ГГ)	Исполнитель
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5

Рис. 6.3. Пример оформления завершающего листа графической части «Экономические показатели проекта»

**Примеры заполнения основных надписей (штампов)
пояснительной записки и условных обозначений
на чертежах графической части
дипломных проектов**

Форма II 1

Основная надпись для генпланов, планов производственных корпусов, зон, участков, технико-экономического обслуживания проекта, а также других графических листов проекта, кроме конструкторских

7		10		23		15		10		70			50		
ДП 190604200...00															
11 x 5 = 55	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Название АТП по которому						выполняется ДП			
	Разработ.	Студент				Производственные помещения или технико-экономические показатели проекта						Стадия	Лист	Листов	
	Проверил	Консульг.										У	...	...
	Т. контр.					Только для планировочных чертежей: название объекта проектирования						15	15	20	
	Н. контр.	Нормоконт													
Утв.															
185															

Форма II 2

Формы спецификации составных частей конструкторских изделий (ГОСТ 2.106)

6		6		8		70			70			10		27	
15	формат	Зона	Позиция	Обозначение					Наименование					Кол.	Примеч.
	min			Пример заполнения формы					Приводится отдельно						
185															

Форма II 3

Формы спецификаций для оборудования изделий, изображенных на планировке (ГОСТ 21.110-95, форма I)

8		80			20		10		42			2h	
15	Позиция	Наименование					Тип, модель, марка	Кол-во (шт.)	Техническая хар-ка, габаритные размеры (мм)			Примечания	
	min		Обратно- тормозной станд					КИ-5 543	2	Ne = 30 кВт 2000 x 3000 x 1450			1 станд. цех будет ремонтир...
185													

Рекомендуемые формы этикеток обложки дипломного проекта

Лицевая

Леонов А.С.	
ДП 190604	4151
№ специальности группы	
200... г.	
100	

Боковая

Тема: «Реконструкция зоны ТО-1 на 15 АТО».....				20
колледж	200... г.	Гр. 4151	Леонов А.С.	
250				

Форма П.1.5

Основная надпись (штамп) для конструкторских чертежей (сборочных, рабочих)

по ГОСТ 2.104—2006, форма 1)

10				23				15				10				16
ДП 190604.200...00СБ (для сборки)																
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Название приспособления (для сборки) или детали (для рабочего чертежа)	Лит		Масса	Масштаб							16
	5					У	5	...	...					
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Только для рабочего чертежа — материал детали, сортамент материала	Лист		Листов							16	
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20										
185																

Форма П.1.6

Основная надпись для текстовых (лист «Содержание» пояснительной записки)

конструкторских документов (лист спецификации составных частей изделия на

одную сборочную единицу оборудования) (ГОСТ 2.104—2006, форма 2)

10				23				15				10				16
ДП 190604,200...																
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	Лит		Лист	Листов							16
	5					У	5	15	20							
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2	Лит		Лист	Листов							16
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		8		Лист	Листов							
185																

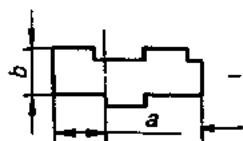
Форма П.1.7

Основная надпись для последующих листов чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (ГОСТ 2.104—2006, форма 2А)

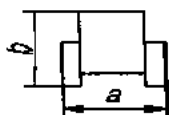
10				23				15				10				110				10
1																				
Имя	Лист	№ докум.	Подп.	Дата												Лист	10			
															
185																				

Условные обозначения ремонтно-технического оборудования и оснастки на производственных чертежах

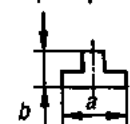
Габаритные размеры: a — длина, b — ширина



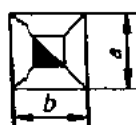
— токарный станок



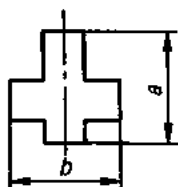
— заточной (обдирочный) станок



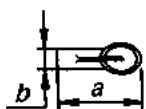
— расточной диск



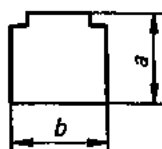
— моечная машина



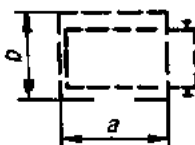
— фрезерный станок



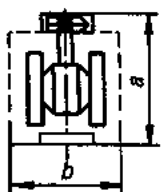
— стенд шинномонтажный



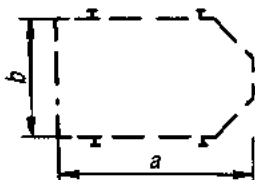
— каменная электропечь



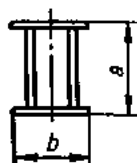
— подвижная моечная машина



— обратно-тормозной
стенд



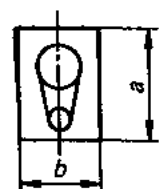
— тележка транспортная



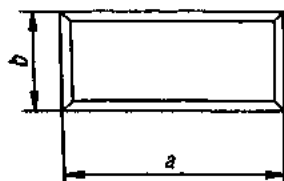
— гидравлический
пресс



— стеллаж секционный



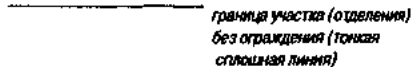
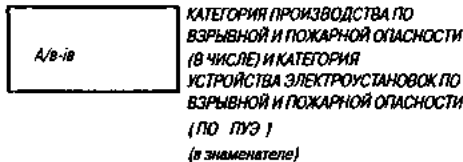
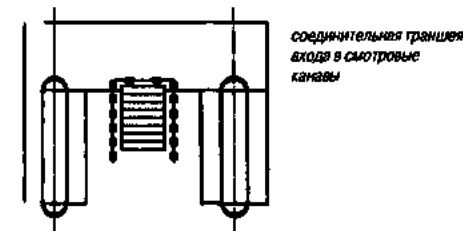
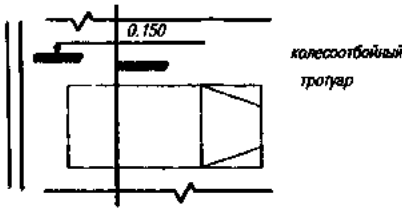
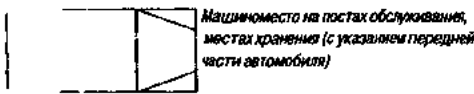
— настольный
сверлильный станок



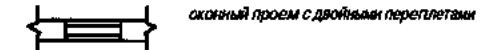
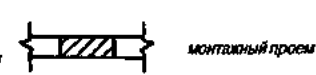
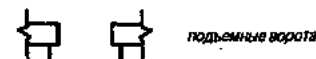
— подставка для
оборудования

Форма П.1.8 (продолжение)

Прочие условные обозначения на чертежах





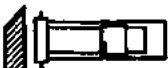



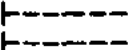
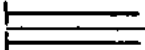
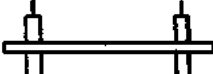
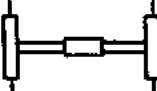
Строительные конструкции



Прочие обозначения на чертежах

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | — номер участка |  | — подвод ацетилена |
|  | — подвод холодной воды |  | — подвод кислорода |
|  | — подвод холодной воды отвод в обратную сторону водоснабжения |  | — местный вентиляционный отсос |
|  | — подвод горячей воды |  | — отсос выхлопных газов |
|  | — подвод горячей воды отвод в обратную систему водоснабжения |  | $\frac{1,0+3,0}{\text{кВт}}$ — потребитель электроэнергии |
|  | — подвод пара |  | 3 — розетка трехфазного переменного тока |
|  | — отвод конденсата |  | 1 — розетка однофазного переменного тока |
|  | — подвод сжатого воздуха |  | — осветительная розетка до 36 В |

Подъемно-транспортное оборудование

	
Кран консольный на колонне	Кран настенный консольный
	
Кран передвижной консольный	Конвейер роликовый
	
Лифт	Рельс ходовой для монорельсовой дороги или дороги монорельсовая
	
Путь подкрановый или рельсовый путь крана	Путь рельсовый
	
Кран подвесной	Кран однобалочный мостовой

**Оборудование
для технического обслуживания и ремонта автотранспорта,
поставляемое на российский рынок фирмой GAPO**

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Универсально-моечное оборудование				
Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—190 атм, 13 л/мин, 5,3 кВт, 380 В)	Италия	740 × 430	ELite DSLL2840T	27 800
Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—215 атм, 18,3 л/мин, 8 кВт, 380 В)	*	770 × 510	Roy.J DSLMA3175T	40 000
Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—220 атм, 8—16 л/мин, 11,3 кВт, 380 В)	*	770 × 510	Roy.J DSLL3160T	40 000
Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—130 атм, 5—10 л/мин, 11,3 кВт, 220 В, 1-фазный)	*	740 × 430	ELite DSLL1910M	27 800
Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—130 атм, 5—10 л/мин, 11,3 кВт, 220 В, 1-фазный)	*	740 × 430	ELite 1910M	26 000
Машинка для мойки автомобиля с подогревом (30—190 атм, 6,5—13 л/мин, 5,3 кВт, 380 В)	*	740 × 430	ELite 2840T	26 000
Машинка моечная струйная	Россия	Настольная	M-125A	46 000
Машинка моечная шланговая, без подогрева (14 атм, 75 л/мин, 7,3 кВт, 380 В)	*	1 360 × 540	1112	30 800
Машинка высокого давления для мойки автомобиля (65—100 атм, 6 л/мин, 1,75 кВт, 220 В)	Италия	Настольная	GREEN JET GX-22	7 100
Машинка высокого давления для мойки автомобиля (65—100 атм, 6 л/мин, 1,3 кВт, 220 В)	*	*	IPC Weekender	4 000
Машинка высокого давления для мойки автомобиля (100 атм, 6 л/мин, 1,3 кВт, 220 В)	*	*	ONE-AF-1005M	4 300
Машинка высокого давления для мойки автомобиля (130 атм, 6 л/мин, 1,3 кВт, 220 В)	*	*	ONE-AFDS1900M	9 500

Продолж.

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Установка высокого давления для мойки автомобиля (140 атм, 7,5 л/мин, 2,4 кВт, 220 В)	Италия	Настольная	ONE-AFDS2000M	1100
Установка высокого давления для мойки автомобиля (150 атм, 8,3 л/мин, 2,7 кВт, 220 В)	»	»	G-150X	1200
Установка высокого давления для мойки автомобиля (190 атм, 12,5 л/мин, 5 кВт, 380 В)	»	»	G-190X POWER	2100
Установка для мойки автомобиля (30—200 атм, 21 л/мин, 9,5 кВт, 380 В, комплектуется катушкой со шлангом)	»	860 × 450	Evoution X5 DS2980T	3600
Установка для мойки автомобиля (30—215 атм, 8—16 л/мин, 7 кВт, 380 В)	»	Напольная	Roy PRESS DSPL-3060T	4200
Установка для мойки автомобиля (30—170 атм, 10,8—21,6 л/мин, 8 кВт, 380 В)	»	»	Roy PRESS DSPL-2880T	4200
Установка для мойки автомобиля, подогрев на дизельном топливе (30—200 атм, 6—13 л/мин, 5,3 кВт, 380 В, 30—140 °С)	»	1 000 × 670	Siver J2930T	7100
Установка для мойки автомобиля, подогрев на дизельном топливе (30—180 атм, 6—18 л/мин, 5,3 кВт, 380 В, 120—65 °С)	»	970 × 660	Universe DS2640T	6100
Установка для мойки автомобиля, подогрев на дизельном топливе (30—170 атм, 7—14 л/мин, 6,0 кВт, 380 В, 30—140 °С)	»	1 050 × 750	Optima cmp DS1714T	7500
Установка для мойки автомобиля, подогрев на дизельном топливе (30—140 атм, 4,5—9 л/мин, 3,3 кВт, 220 В, 30—140 °С)	»	1 050 × 750	Optima cmp DS149M	7100
Установка для мойки автомобиля, подогрев на дизельном топливе (30—190 атм, 10,5—21 л/мин, 8,5 кВт, 380 В, 30—140 °С)	»	1 000 × 640	MistraL DS2880T	11100
Пеногенератор для распыления пены (24 л)	»	360 × 340	SPRAY ATOMIZER FOAM NBNB-12340	1100

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Щеткогенератор для бесконтактной мойки автомобиля (9 л, шланг 5 м)	Турция	360 × 340	Арт. 9320	7 500
Щеткогенератор для бесконтактной мойки автомобиля (60 л, шланг 5 м)	»	360 × 340	Арт. 9360	10 400
Щеткообразователь (бак 90 л, шланг 5 м)	»	360 × 340	Арт. 9100	6 050
Щеткообразователь (бак 19 л, шланг 5 м)	»	360 × 340	Арт. 9120	5 540
Щеткодержатель для пенной мойки	Италия	Настольный	L SPR-24937	3 670
Щеткокомплект для бесконтактной мойки	Германия	»	R + M001	5 400
Щетка к моечным установкам, при- надлежит для мойки днища	Италия	Настольная	29360	3 850
Щетка к моечным установкам, мо- ющая щетка 70 см	»	»	24939	1 840
Щетка к моечным установкам, мо- ющая щетка 70 см, роторная	»	»	24911	3 150
Щетка к моечной установке Green Jet	»	»	27856	2 600
Щетка с подводом воды (ручная, ру- коятка 150 см, 30 атм)	Россия	»	M-906	975
Щеточка для мойки двигателей ав- томобиля с подогревом воды до 90 °С (емкость, 152 л)	»	1 400 × 600	M-203	26 900
Щеточная моечная установка 3-ще- точная (высота автомобиля 2,1–2,7 м стандартной комплектации)	Испания	1 745 × 3 570	M-4-4PC	1 100 000
Щеточная моечная установка циклическая, многопрограммная, с электронным управлением (высота автомобиля 2,1–2,7 м)	»	1 745 × 3 570	M-9-4PE	1 420 000
Щеточка для мойки автобусов (ще- точная)	Россия	9 700 × 5 900	1126M	687 000
Щеткодержатель для мойки 1126 M	»	Настольный	—	500
Щеточка для мойки мелких деталей емкость 50 л, резервуар 65 л, передвиж- ная, пневматическая)	Италия	660 × 510	70365	24 200
Щеточка для мойки мелких деталей емкость 76 л, стационарная, электро- питание)	Англия	Настольная	37825	8 200

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Установка для автоматической мойки деталей (масса загружаемых деталей 100 кг) 220 В, 1-фазная	Италия	900 × 700	L-55CM	17000
Установка для автоматической мойки деталей (масса загружаемых деталей 150 кг)	»	1 150 × 920	L-90	14900
Установка для автоматической мойки деталей (масса загружаемых деталей 350 кг)	»	1 600 × 1 500	L-122	37200
Установка для автоматической мойки деталей и агрегатов автомобиля массой до 700 кг (нагрев: газ или дизельное топливо)	»	2 185 × 1 800	L-190	1 08700
Установка для автоматической мойки агрегатов автомобиля массой до 750 кг	»	2 385 × 2 000	L-210	1 28500
Установка для мойки деталей массой до 250 кг (размеры загружаемых деталей 100 × 60 × 50 см, нагрев до 80 °С)	Россия	1 900 × 2 280	196M	26400
Установка для мойки деталей до 200 кг (нагрев до 85 °С)	»	1 210 × 1 150	196M3	14900
Установка для мойки автоагрегатов массой до 1 000 кг (размеры деталей 260 × 110 × 110 см, нагрев до 80 °С)	»	4 330 × 2 790	M-216	50000
Установка для мойки крупногабаритных деталей массой до 500 кг (с компрессором, нагрев до 80 °С)	»	1 800 × 1 450	M-205	41400
Установка для мойки деталей массой до 75 кг (карусельного типа, 4 корзины, нагрев до 80 °С)	»	1 800 × 1 450	M-200	21700
Установка для мойки мелких деталей массой до 100 кг (размеры деталей 80 × 40 × 30 см, нагрев до 85 °С)	»	1 140 × 690	M-312M	11700
Установка для мойки автомобильных колес (диаметр колес до 800 мм, максимальная ширина 310 мм)	Польша	1 000 × 1 200	«Вулкан-300»	25400
Промышленный пылесос	Италия	390 × 390	Mirage 1515	10000
»	»	500 × 870	Mirage 1529GA	16000
»	»	500 × 870	Mirage 1540GA	19000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
промышленный пылесос для влажной уборки (химчистка)	Италия	600 × 600	Mirage GA	31 000
То же	»	390 × 390	Mirage Super	10 500
профессиональный пылесос для уборки в офисах	»	Настольный	LEO	5 600
коммочная машина (220 В, производительность 700 м ² /ч)	»	670 × 410	PSD 350E	60 000
коммочная машина (220 В, производительность 1 750 м ² /ч)	»	960 × 500	PSD 500E	70 000
коммочная машина (24 В, производительность 1 750 м ² /ч)	»	960 × 500	PSD 500B	70 000
компактная аккумуляторная поломочная машина (24 В, ширина уборки 13 мм)	»	Настольная	Junior 38 B	88 500
полет обмывочный короткий	»	Настольный	PA	130
полет обмывочный удлиненный	»	»	PA/4L	260
»	Германия	»	57334	210
полет промывочный	Италия	»	№ 4	450
пневка для пескоструйной очистки поверхностей	Россия	500 × 430	ACO-40Э	14 700
То же	»	850 × 800	ACO-150	41 400
»	»	850 × 800	ACO-200	59 500
пневные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 1 м ³ /ч	»	900 × 1 500	ФФУ-Моноблок-1	323 400
пневные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 2 м ³ /ч	»	1 200 × 1 600	ФФУ-Моноблок-2	399 000
пневные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 6 м ³ /ч	»	1 400 × 2 000	ФФУ-Моноблок-6	643 000
Смзочно-заправочное оборудование				
пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла (л/ч)	Италия	640 × 600	43090	16 000
пневка для забора масла через виллоуп с электроприводом	»	320 × 300	305 111.000000	17 000
сполнительный соединительный манг 10 м к Gavoni-305	»	Настенный	111.000001	2 270

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Установка для отсоса масла, электрическая (220 В, 250 Вт, 50 л)	Китай	300×380	LAD-2030	15 000
Установка для отсоса масла, электрическая (220 В, 370 Вт, 50 л) с предкамерой	»	650×450	LAD-2050	17 000
Установка для отсоса масла, электрическая (220 В, 370 Вт, 50 л) с предкамерой и воронкой	»	700×470	LD-2060	17 000
Установка для сбора отработанного масла	Россия	730×550	C-508	11 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла (30 л)	»	730×550	C-30	11 000
Установка для забора отработанного масла ручная (30 л)	»	730×550	C-509	11 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла (24 л)	Италия	280×280	43024	9 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла с приемной ванной (90 л)	»	640×600	44090	27 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла с ванной для сбора масла (65 л)	»	570×480	46065	21 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла с предкамерой и воронкой (90 л)	»	640×600	44091	28 000
Пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла с подъемной воронкой (16 л, бак 80 л)	»	640×600	44084	17 000
Бак для слива отработанного масла, с пневмоудалением (65 л)	»	640×600	42065	11 000
Бак для слива отработанного масла, с пневмоудалением (80 л)	»	640×600	42085	10 500
Передвижная установка для слива отработанного масла в бочки (60 л)	»	640×600	42050	7 000
Установка для сбора отработанного масла, с набором насадок и воронкой (90 л)	Турция	640×600	Art. 6150	11 000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
шопка для нанесения антикоррозионных покрытий (7—10 атм, 24 л)	Италия	280 × 320	22024	8 100
шопка для нанесения антикоррозионных покрытий, 24 л	»	280 × 320	2100	4 320
шопка маслораздаточная с электроподогревом (дистанционное управление, погружная насосная станция)	Россия	550 × 515	С-235ДЭ	225 100
шопка маслораздаточная с напольной насосной установкой 3106	»	340 × 340	С-367М5	109 000
шопка маслораздаточная с напольной насосной установкой	»	340 × 340	С-367М5Э	124 100
шопка маслораздаточная с дистанционным управлением с погружной насосной установкой С-235Д	»	340 × 340	С-367М5ДЭ	144 000
шопка маслораздаточная (пневматический насос, крепление на бочку, пистолет с электрическим счетчиком)	»	340 × 340	С-239	29 100
шопка маслораздаточная (пистолет с электрическим счетчиком, барабан моноаматывающимся шлангом)	»	340 × 340	С-228	59 700
шопка маслораздаточная без счетчика (для стандартных бочек)	»	200 × 200	С-227	20 250
шопка маслораздаточная со счетчиком (для стандартных бочек)	»	200 × 200	С-227-1	28 540
шопка маслораздаточная без счетчика (30 л)	»	200 × 200	С-230-1	5 550
ручной насос для выдачи масла из стандартных бочек 180—200 л (200 г за каждый цикл)	Италия	1 500 × 60	30200	3 600
ручная установка для заправки маслом из бочек 180—220 л (тележка, автоматический насос, шланг 10 м, пистолет)	»	Напольная	37100	52 000
ручной набор с пневмонасосом и электрическим расходомером для заправки маслом из бочек	»	Напольный	2093	24 730
ручной насос масла с пневмонасосом и электрическим счетчиком (бак 65 л)	»	275 × 320	37650	30 000

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продолжение
				Цены с учетом НДС, руб.
Раздатчик масла с ручным насосом 250 мл/цикл (бак 25 л)	Турция	Настольный	Арт.4025	10
Раздатчик масла с пневмонасосом 8 л/мин (бак 30 л)	»	»	Арт.4130	100
Раздатчик масла с пневмонасосом 8 л/мин (бак 50 л)	»	»	Арт.4150	100
Раздатчик масла с пневмонасосом 25 л/мин (бак 90 л)	»	»	Арт.4610	9
Установка заправочная для трансмиссионных масел	Россия	540 × 730	С-223-1	100
То же	»	510 × 360	3119	260
Раздатчик масла с ручным насосом (16 л)	Италия	260 × 260	32016	»
Раздатчик масла с ручным насосом (24 л)	»	280 × 320	32024	60
Раздатчик масла с ручным насосом (65 л)	»	600 × 600	32065	11
Приспособление для прокачки тормозной системы (бак 5 л)	»	Настольное	10805	100
Нагнетатель смазки многопостовой с электроприводом	Россия	160 × 870	С-104М	70
Нагнетатель смазки с электроприводом (20 л)	»	595 × 440	МР-20	11
Нагнетатель смазки с электроприводом (25 л)	»	600 × 420	С-321М	16
Нагнетатель смазки с электроприводом (40 л)	»	600 × 420	С-321М	40
Нагнетатель смазки электрический (25 л)	»	510 × 420	С-322М	16
Нагнетатель смазки электрический (40 л)	»	510 × 420	С-322М	11
Нагнетатель смазки с электроприводом (40 л)	»	595 × 440	МР-40	10
Нагнетатель смазки пневматический (60 л)	»	470 × 540	С-322	40
Шприц рычажно-плунжерный (300 см ³)	»	450 × 50	Ш1	»

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Нагнетатель смазки (масса 13 кг, давление 140 атм)	Италия	360 × 280	68012	6 500
Нагнетатель смазки ножной (масса 13 кг, 190—200 атм)	»	500 × 360	68113	10 000
Нагнетатель смазки пневматический передвижной (13 л, 400 кг/см ²)	»	350 × 300	68213	16 000
Нагнетатель смазки пневматический для моторных и трансмиссионных масел (8 атм, 14 л/мин, 65 л)	Россия	350 × 300	ПМ-65	29 100
Передвижная установка для заправки пластичными смазками из бочек (масса 60 кг)	Италия	Настольная	64064	19 500
Нагнетатель смазки переносной с ручным приводом (бак 13 кг, давление 250 атм)	Китай	360 × 280	C-68012	4 900
Нагнетатель смазки передвижной, с ручным приводом (бак 13 кг, давление 250 атм)	»	390 × 350	C-68113	5 900
Нагнетатель смазки, пневматический (бак 40 л)	Россия	470 × 540	C-322-2	43 670
Нагнетатель смазки передвижной, с пневматическим приводом (бак 13 кг, 300—400 атм)	Китай	310 × 350	C-68213	9 900
Смазочная пара к С-322	Россия	Настольная	—	1 580
Смазочная пара к С-321М	»	»	—	3 080
Пистолет без шланга для нагнетателя смазки	»	Настольный	C-311	2 940
Пистолет со шлангом для нагнетателя смазки	»	»	C-311М	5 180
Смазочный пистолет с гибким накопительным бачком	Италия	»	66888	1 800
Смазочная головка	»	Настольная	66740	250
Соединка пневмошланга ПУ (12 бар, диаметр 6,5 мм, длина 10 м)	Польша	»	RD-E705102	4 985
Соединка пневмошланга ПУ (12 бар, диаметр 8 мм, длина 8 м)	»	»	RD-E705083	5 190
Соединка пневмошланга (ПВХ/резина, диаметр 20 бар, 3/8", длина 15 м)	»	»	RD-E701153	7 470

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Катушка раздаточная для сжатого воздуха, с картером (шланг 12 × 8 мм, длина 11 м)	Италия	Настольная	89010	5,600
Пистолет для подкачки (1—6 атм, шланг 80 см)	»	Настольный	PG/S	500
Пистолет для подкачки (1—6 атм, шланг с удлинителем 80 см)	»	»	PG/SG	700
Пистолет для подкачки (1—6 атм, шланг 35 см)	Тайвань	»	PA-5515	400
Шланг резиновый (10 м)	Италия	»	2073	1,400
<i>2.1. Компрессоры воздушные, малогабаритные, производительностью менее 0,250 м³/мин</i>				
Компрессор (0,1 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,018 м ³ , 1,1 кВт, 220 В, с итальянской головкой)	Россия	950 × 310	МК-3-100	8,600
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,006 м ³ , 230 В, безмасляный)	Италия	480 × 280	MICCL IN MCX6	5,400
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,010 м ³ , 2,2 кВт, 380 В)	Россия	750 × 400	C-412M	16,400
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,110 м ³ , 2,2 кВт, 380 В)	»	1000 × 620	K-1	19,900
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,018 м ³ , 2,2 кВт, 380 В)	»	750 × 400	KM-1	16,900
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,060 м ³ , 2,2 кВт, 380 В)	»	1 000 × 470	K-11	19,400
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,022 м ³ , 2,2 кВт, 220 В)	»	780 × 450	K-29	20,700
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,060 м ³ , 2,2 кВт, 220 В)	»	1 000 × 470	K-12	21,900
Компрессор (0,2 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,060 м ³ , 1,1 + 1,1 кВт, 220 В)	»	900 × 450	K-14	15,000
Компрессор (0,205 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,024 м ³ , 230 В)	Италия	650 × 310	FX-95	9,000
Компрессор (0,205 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,050 м ³ , 230 В)	»	650 × 310	FX-150	10,500
Компрессор (0,26 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,050 м ³ , 1,5 кВт, 220 В)	Бельгия	850 × 400	AB-50/248	14,400

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
<i>Компрессоры воздушные, производительностью более 0,250 м³/мин</i>				
Компрессор (0,36 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,05 м ³ , 2,2 кВт, 220 или 380 В)	Бельгия	850 × 400	AB-50/360	14 600
Компрессор (0,36 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,1 м ³ , 2,2 кВт, 220 или 380 В)	•	850 × 400	AB-100/360	16 650
Компрессор (0,4 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,05 м ³ , 230 В)	Италия	1 070 × 320	FX-50-402	22 750
Компрессор (0,51 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,05 м ³ , 3 кВт, 380 В)	Бельгия	900 × 400	AB-50/510	20 000
Компрессор (0,51 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,1 м ³ , 3,0 кВт, 380 В)	•	1 150 × 500	AB-100/510	21 500
Компрессор (0,51 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,2 м ³ , 3,0 кВт, 380 В)	•	1 460 × 640	AB-200/510	25 200
Компрессор (0,53 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,1 м ³ , 3 кВт, 380 В)	•	1 470 × 650	C100-L B40	20 200
Компрессор (0,55 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,2 м ³ , 4 кВт, 380 В)	•	1 460 × 640	AB-200/550	35 500
Компрессор (0,6 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,12 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	Россия	1 150 × 540	K-26	41 600
Компрессор (0,63 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,23 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	•	1 750 × 600	C-415M	41 740
Компрессор (0,63 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,43 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	•	2 100 × 700	C-415M1	44 500
Компрессор (0,630 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,150 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	•	1 300 × 620	K-2	43 100
Компрессор (0,63 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,07 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	•	1 100 × 660	K-5	42 300
Компрессор (0,65 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,3 м ³ , 4,1 кВт, 380 В)	Бельгия	1 600 × 560	AB-300/670	38 800
Компрессор (0,85 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,3 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	•	1 050 × 5 100	AB-300/850	41 800
Компрессор (0,880 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,100 м ³ , 4,0 кВт, 380 В)	•	1 470 × 650	C100-L B75	26 300
Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,07 м ³ , 11 кВт, 380 В)	Россия	1 250 × 680	K-6	57 700
Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,19 м ³ , 11 кВт, 380 В)	•	1 500 × 750	K-31	62 600

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продукция
				Цены с учетом НДС, руб.
Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,23 м ³ , 11 кВт, 380 В)	Россия	1 150 × 1 600	С-416М1	510
Компрессор (1 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 2 × 0,15 м ³) с приводом от трактора	*	3 150 × 2 150	КТ-16	120
Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,43 м ³ , 11 кВт, 380 В)	*	2 100 × 700	С-416М	510
Компрессор (1,26 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 5,5 + 5,5 кВт, 380 В)	*	2 100 × 760	К-30	110
Компрессор (1,4 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	Бельгия	2 100 × 750	F500-L T100	400
Компрессор (1,66 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 5,5 + 5,5 кВт, 380 В)	*	2 000 × 600	АВТ-500/1700	910
Компрессор (2 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 11 + 11кВт, 380 В)	Россия	2 300 × 700	К-3	100
Головка к компрессору С-412.К-1	*	Настольная	—	100
Головка к компрессору С-415.К-2	*	*	—	100
Головка к компрессору С-416	*	*	—	200
Головка к компрессору К-24	*	*	—	100
Ресивер к С-415	*	Настольный	—	100
Ресивер к С-416	*	*	—	110
2.3. Компрессоры воздушные, вертикального исполнения				
Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,11 м ³ , 2,2 кВт, 380 В)	Россия	620 × 700	КВ-7	40
Компрессор (0,55 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,27 м ³ , 4,0 кВт, 380 В, вертикальный)	Бельгия	650 × 710	АВУ-300/550	400
Компрессор (0,6 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,21 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	Россия	800 × 670	КВ-18	400
Компрессор (0,6 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,21 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	*	800 × 670	КВ-18-01	400
Компрессор (0,63 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,3 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	*	1 000 × 900	КВ-15	400
Компрессор (0,85 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,27 м ³ , 5,5 кВт, 380 В, вертикальный)	Бельгия	650 × 800	АВУ-300/850	500

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
<i>Компрессоры воздушные, повышенного давления</i>				
Компрессор (0,550 м ³ /мин, 16 атм, ресивер 0,5 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	Бельгия	2 000 × 500	СБ4/Ф500 W95J16	50 000
Компрессор (0,5 м ³ /мин, 16 атм, ресивер 0,25 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	Россия	2 050 × 600	К-22	45 800
Компрессор (1 м ³ /мин, 16 атм, ресивер 0,5 м ³ , 7,5 + 7,5 кВт, 380 В)	»	2 100 × 700	К-20	92 300
<i>Компрессоры воздушные, с конечным давлением до 6 атм</i>				
Компрессор (0,25 м ³ /мин, 6 атм, ресивер 0,06 м ³ , 3 кВт, 380 В)	Россия	1 000 × 470	К-23	22 500
Компрессор (0,55 м ³ /мин, 6 атм, ресивер 0,07 м ³ , 4 кВт, 380 В)	»	1 150 × 520	К-24М	29 800
Компрессор (0,55 м ³ /мин, 6 атм, ресивер 0,12 м ³ , 4 кВт, 380 В)	»	1 300 × 620	К-25М	31 700
<i>Компрессоры винтовые</i>				
Компрессор (0,64 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,2 м ³ , 5,5 кВт, 380 В)	Италия	1 440 × 540	SiLver 7,5/200	122 000
Компрессор (0,86 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,3 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	»	1 500 × 560	SiLver 10/300	129 000
Компрессор (0,95 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,27 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	»	1 440 × 540	CRS-10/300	166 500
Компрессор (0,95 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,27 м ³ , 7,5 кВт, 380 В, осушитель, фильтры)	»	1 440 × 540	CRSD-10/300	198 000
Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 7,5 кВт, 380 В)	Россия—Германия	1 500 × 560	ВК-53М	147 600
Компрессор (1,38 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 11 кВт, 380 В)	Италия	1 500 × 560	CRS-15/500E	191 700
Компрессор (1,38 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,50 м ³ , 11 кВт, 380 В, осушитель, фильтры)	»	1 500 × 560	CRSD-15/500E	251 000
Компрессор (1,5 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 1,5 м ³ , 11 кВт, 380 В)	Россия—Германия	1 500 × 560	ВК-54М	164 300
Компрессор (1,5 м ³ /мин, 15 атм, ресивер 1,5 м ³ , 18 кВт, 380 В)	То же	1 500 × 560	ВК-57М	183 100

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Примечание
				Иллюстрация
Компрессор (1,9 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 15 кВт, 380 В)	Россия—Германия	1440 × 540	ВК-55М	110
Компрессор (3 м ³ /мин, 10 атм, ресивер по дополнительному заказу, 22 кВт, 380 В)	»	1500 × 560	ВК-56М	110
Компрессор (3 м ³ /мин, 10 атм, 22 кВт, 380 В)	»	1500 × 560	ВК-68	110
Компрессор (4,2 м ³ /мин, 10 атм, 28 кВт, 380 В)	»	1500 × 560	ВК-61М	110
Компрессор (5 м ³ /мин, 9 атм, 37 кВт, 380 В)	»	1400 × 500	ВК-64	110
Компрессор (6 м ³ /мин, 9 атм, 45 кВт, 380 В)	»	1400 × 500	ВК-65	110
Фильтрационный модуль (1,2 м ³ /мин, 16 атм) с масловагоотделителем	Россия	—	ФМ-60/16	110
Колонка топливораздаточная	»	660 × 450	НАРА-28-3	110
»	»	660 × 450	НАРА-28-5	110
»	»	660 × 450	НАРА-27MIC	110
Колонка воздухораздаточная	»	250 × 240	С-411М; С-413М	110
Колонка для наполнения шин азотом (ресивер 42 л, производит 1 080 л/ч, воздушный фильтр, указатели давления в шине и ресивере)	Италия	Напольная	NR-200	110
Колонка для наполнения шин азотом (ресивер 84 л, производительность 4320 л/ч, воздушный фильтр, указатели давления в шине и ресивере)	»	»	NR-250	110
Аквадистиллятор (производительность 4 л/ч)	Россия	Настольный	ДЭ-4	18 700 110
Аквадистиллятор (производительность 10 л/ч)	»	»	ДЭ-10	24 200 110
Аквадистиллятор (производительность 25 л/ч)	»	»	ДЭ-25	30 700 110
Установка для полной замены масла в АКПП	»	Напольная	КС-119	65 000
Установка для полной замены охлаждающей жидкости	»	»	КС-121	110

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Установка для замены тормозной жидкости (в том числе ABS) и жидкости ГУР	Южная Корея	Напольная	320	43 500
Установка для очистки и полной замены жидкости в АКПП	То же	»	350	43 500
Автоматическая установка для очистки и полной замены жидкости в АКПП	»	»	350А	75 000
Установка для очистки системы охлаждения и замены охлаждающей жидкости	»	»	450	43 500
Автоматическая установка для очистки системы охлаждения и замены охлаждающей жидкости	»	»	450А	75 600
Установка для очистки и проверки инжекторов (снятых с автомобиля, шт.) бензиновых двигателей	»	»	500	34 000
Ультразвуковая ванна (28 кГц/100 Вт, 10 л) (мл)	»	Настольная	500U	12 400
Установка для очистки системы инжекторного впрыска	Россия	»	ОВ-1	9 300
Ультраконтурная установка для промывки топливных систем бензиновых дизельных двигателей	Южная Корея	Напольная	750	43 500
Установка для диагностики и промывки топливных систем двигателей разных типов	Россия	»	КС-120	43 000
Установка для очистки масляной системы двигателя	Южная Корея	»	850	88 800
† Подъемно-транспортное оборудование				
Комплект гидравлический (2 т, 1-плунжерный (160—310 мм), ход плунжера 140 мм)	Испания	140 × 140	MG-2	1 650
Комплект гидравлический (5 т, 1-плунжерный (212—437 мм), ход плунжера 130 мм)	»	150 × 150	MG-5	2 200
Комплект гидравлический (5 т, 1-плунжерный (236—478 мм), ход плунжера 105 мм)	Россия	200 × 110	Д-1	1 120

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Исходные размеры, мм	Модель	№ инвентаризационной карточки
Домкрат гидравлический (5 т, 2-плунжерный (270—627 мм), ход плунжера 280 мм)	Россия	200 × 140	Д-3	10
Домкрат гидравлический (8 т, 2-плунжерный (270—635 мм), ход плунжера 285 мм)	*	200 × 140	Д-4	11
Домкрат гидравлический (10 т)	Испания	150 × 150	MG-10	12
Домкрат гидравлический (12 т, 1-плунжерный (240—625 мм), ход плунжера 165 мм)	Россия	150 × 150	Д-2	13
Домкрат гидравлический (15 т)	*	160 × 130	ДФ-12-15	14
Домкрат гидравлический (16 т, 2-плунжерный (240—625 мм), ход плунжера 295 мм)	*	150 × 150	ДГТ-16	15
Домкрат гидравлический (25 т, 1-плунжерный (320—665 мм), ход плунжера 200 мм)	*	150 × 150	ДГ-25	16
Домкрат гидравлический (20 т, 1-плунжерный (234—459 мм), ход плунжера 150 мм)	Испания	160 × 180	MG-20	17
Домкрат гидравлический (50 т, 1-плунжерный (270—420 мм), ход плунжера 150 мм)	*	300 × 200	MGD-50	18
Домкрат пневматический (2,5 т, 140—400 мм)	Россия	Настольный	В-690	19
Домкрат пневматический подкатной (2,5 т, 170—540 мм)	Россия	Настольный	ДП-250	20
Домкрат пневматический подкатной (4 т, 150—390 мм)	Польша	*	Coton-2	21
Домкрат пневматический подкатной (7 т, 150—400 мм)	*	*	Coton-1	22
Домкрат подкатной гидравлический (2 т, ход 75—465 мм)	Испания	2300 × 400	T-2	23
Домкрат подкатной гидравлический (2 т, ход 135—385 мм)	Китай	2300 × 400	51028	24
Домкрат подкатной гидравлический (3 т, ход 130—490 мм)	Германия	2300 × 400	51035	25
Домкрат подкатной гидравлический (3 т, ход 140—525 мм)	Испания	2300 × 400	T-3	26

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 145—490 мм)	Германия	2 300 × 430	51045	4 200
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 195—575 мм)	Испания	2 300 × 430	TJ-6A	26 300
1-мкрат подкатной гидравлический (1 т, ход 165—550 мм)	Россия	2 350 × 450	П-304	21 050
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 195—575 мм)	Испания	2 600 × 430	TJ-10A	33 600
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 195—575 мм)	*	2 600 × 420	TJ-12A	36 500
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т)	Россия	1 630 × 430	ДГП-12	26 700
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 180—575 мм)	Испания	2 850 × 360	TJ-15A	52 500
1-мкрат подкатной гидравлический (1,5 т, ход 205—585 мм)	*	2 850 × 410	TJ-20A	89 000
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (10/20/35 т, длина подкатной части 805 мм, высота подъема 345 мм)	*	2 850 × 450	N10-20-35	69 300
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (15/30 т, длина подкатной части 805 мм, высота подъема 470 мм)	*	2 850 × 450	N15-30	58 700
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (15/30/50/80 т, длина подкатной части 1 065 мм, высота подъема 411 мм)	*	2 850 × 450	N15-30-50-80	102 150
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (20/35/65 т, длина подкатной части 1 055 мм, высота подъема 433 мм)	*	2 850 × 450	N20-35-65	95 000
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (20 т, длина подкатной части 1 133 мм, высота подъема 412 мм)	*	2 850 × 450	MGN-20R	36 500
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (30 т, длина подкатной части 1 111 мм, высота подъема 430 мм)	*	2 850 × 450	N30	63 000
1-мкрат подкатной пневмогидравлический (30 т, длина подкатной части 1 133 мм, высота подъема 710 мм)	*	2 850 × 450	N30	91 200

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Кран гидравлический грузоподъемностью до 0,5 т	Италия	Настольный	570	19100
Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т	•	•	571	24100
Кран гидравлический грузоподъемностью до 0,5 т, складной	Испания	•	FC-5A	23000
Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т, складной	•	•	FC-10A	28000
Кран гидравлический грузоподъемностью до 2 т, складной	•	•	FC-20A	41000
Кран мини грузоподъемностью до 0,2 т	Россия	•	МК-1	11000
Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т, ручной	•	•	423M	21000
Траверса грузовая для двигателей ЯМЗ-236, -238	•	Настольная	P-238Д	8000
Лебедка ручная грузоподъемностью 2 т	•	•	ЛВ-0,5	6000
Лебедка ручная для грузового автомобиля (5 т)	•	•	ЛВ-1,8	11000
Тележка для снятия колес грузового автомобиля	Россия	1 160 × 820	П-254	19000
Тележка гидравлическая перекатная для снятия колес грузового автомобиля	Россия	1 200 × 1 200	ТГП-1	10000
Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 120—1 970 мм)	Италия	Напольное	603	9000
Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 140—1 940 мм)	Испания	•	FMG-300A	9000
Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 200—2 060 мм)	Россия	•	СГ-1	15000
Устройство гидравлическое (стойка) (500 кг, высота подъема 1 140—1 990 мм)	Италия	•	604	11000
Устройство гидравлическое (стойка) (750 кг, высота подъема 1 190—2 040 мм)	Испания	•	FMG-750A	11000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Устройство гидравлическое (стойка) (1 000 кг, высота подъема 1 140— 1 970 мм)	Италия	Напольное	606	15 000
Устройство гидравлическое (стойка) (1 200 кг, высота подъема 1 200— 1 002 мм)	•	•	FMG-1200A	19 000
Устройство гидравлическое (стойка) (1 300 кг, высота подъема 1 140— 1 940 мм)	•	•	608	21 000
Приспособление для снятия КПП автомобилей ГАЗ, ЗИЛ	Россия	880 × 660	П-232	17 600
Приспособление для снятия и уста- новки КПП седельных тягачей КамАЗ	•	880 × 660	П-280	18 600
Приспособление для снятия и уста- новки КПП автомобилей «Урал» и КрАЗ (500 кг)	•	880 × 660	П-240	18 600
Приспособление для снятия ГМП автобусов ЛиАЗ-677	•	880 × 660	П-235M	17 400
Кран электрическая грузоподъемно- стью 0,5 т (6 м)	•	770 × 400	ТЭП-0,5/6	26 200
Кран электрическая грузоподъемно- стью 1 т (8 м)	•	800 × 430	ТЭП-1/6	47 100
Кран электрическая грузоподъемно- стью 2 т (6 м)	•	850 × 480	ТЭП-2/6	61 400
Подъемник электромеханический, передвижной (1 т, высота подъема 4,8 м, крепление за колеса/пороги, шпиль)	•	1 060 × 720	ПП-1	39 400
Подъемник электромеханический, передвижной (1 т, высота подъема 4,8 м, крепление за колеса/пороги, шпиль)	•	1 060 × 720	ПП-1-01	29 600
Подъемник пневматический для ши- номонтажа (2 т, высота подъема 0,5 м)	•	Настольный	ППШ-2	91 300
Подъемник пневматический для шиномонтажа (2,5 т, высота подъема 0,5 м)	•	•	«Спринтер 2500»	85 800

Наименование	Страна-производитель	Избранные размеры, мм	Модель	Прокл
				сучи НДС
Подъемник пневматический для шиномонтажа (2,5 т, высота подъема 0,5 м)	Италия	Настольный	53A	1000
Подъемник электрогидравлический (2 т, настольный, высота подъема 950 мм)	*	*	53B	1000
Подъемник электрогидравлический (2,7 т, настольный, высота подъема 1367 мм)	Китай	*	F-27	1000
Подъемник складной, гидравлический, с ножным приводом (2 т, высота подъема 0,5—0,96 м)	Россия	*	ПС-97 «Мальш»	400
Траверса для 4-стоечного подъемника, гидравлическая (1,5 т, ручной насос, высота (по каткам) 78—118 см)	Италия	550 × 398	541B	100
Траверса для 4-стоечного подъемника, гидравлическая (2 т, ручной насос, высота (по каткам) 69—110 см)	*	550 × 398	542	400
Траверса для 4-стоечного подъемника, гидравлическая (13,5 т, ручной насос, высота (по каткам) 100—137 см)	*	550 × 398	KP-118	900
Подъемник (траверса), канавный, пневмогидравлический (2 т, 8 атм, высота (по каткам) 83—124 см)	Испания	490 × 220	MA-2	1000
Подъемник (траверса) канавный, гидравлический (3 т, ручной привод, высота (по каткам) 93 см)	Россия	560 × 330	ПНК-1	400
Подъемник (траверса) канавный, гидравлический (3 т, ручной привод, высота (по каткам) 93—120 см)	*	550 × 460	ПНК-1-01	1000
Подъемник (траверса) канавный, гидравлический (8 т, ручной привод, высота (по каткам) под заказ)	*	Настольный	П-114	1000
Подъемник (траверса) канавный, пневмогидравлический (10 т, высота (по каткам) 110 × (70—115) см или под заказ)	*	1190 × 1180	ПНК-10	1000
Подъемник (траверса) канавный, электромеханический (8 т, высота подъема 0,5 м (минимальный размер канавы 1100 или 980 мм)	*	940 × 1070	П-263	1000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник электромеханический, канальный (8 т, высота подъема 0,7 м (минимальный размер канавы 100 мм))	Россия	1 380 × 1 150	П-263-01	100 900
Подъемник электромеханический, канальный (10 т, высота подъема 0,5 м, высота (по каткам) 700—1 200 мм или под заказ)	•	1 380 × 1 150	П-263-02	118 800
Подъемник канавный (10 т, высота подъема 0,5 м, высота (по каткам) 700—1 200 мм или под заказ)	•	1 380 × 1 150	ПРК-10	76 530
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, платформенный (4 т, под сход-развал)	Италия	5 400 × 550	4402	202 000
Подъемник 4-стоечный, платформенный (3,5 т, под сход-развал, на 4 колеса)	•	5 400 × 550	522L	207 000
Подъемник 4-стоечный, платформенный (4 т, под сход-развал, на 4 колеса)	•	5 400 × 550	526B	234 000
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, платформенный (4 т, под сход-развал)	Китай	5 400 × 550	NL-9	139 900
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический (4 т, платформенный, 1,7 м, две электрогидравлические траверсы, 2 т)	Южная Корея	5 400 × 550	LL-3300J	200 200
Подъемник 4-стоечный под сход-развал, электрогидравлический (4 т, платформенный, 4,2 м, сдвижные платформы, выемки под поворотные круги, 2 электрогидравлические траверсы, 2 т)	То же	5 400 × 550	LL-3300T	216 100
Подъемник ножничный под сход-развал, электрогидравлический (3,5 т, платформенный, 4 м, сдвижные платформы, выемки под поворотные круги, 2 электрогидравлические траверсы, 2 т, настольный/заглубляемый)	•	Настольный	LL-51G	273 000
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, платформенный (4 т)	Россия	5 460 × 600	П2-01НМ «Скат»	150 100

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продолжение
				Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 4-стоечный, электро-механический, платформенный (3,5 т, высота подъема 1,5 м)	Россия	5 000 × 650	П-178Д-03А	95 000
Подъемник 4-стоечный электро-механический, платформенный (3,5 т, высота подъема 1,5 м, высота 4,25 м)	*	5 000 × 650	П-178Д-04А	98 000
Платформа для задних колес для схода-развала, к подъемнику П-178	*	5 000 × 500	ПЛ-1	1 000
Подъемник 4-стоечный, электро-механический, платформенный (3,5 т, высота подъема 1,6 м)	*	6 000 × 3 300	ПЛ-4	199 000
Тележка к подъемнику ПЛ-4, ПГ-4 (2 т, для схода-развала)	*	1 000 × 450	ТД-1	8 000
Подъемник 2-плунжерный, гидравлический, с заездными площадками и встроенным ножничным подъемником (высота платформы 4 200 мм, 3,5 т)	Италия	5 500 × 600	1131	267 000
Подъемник 4-стоечный электро-механический, платформенный (5 т, высота подъема 1,6 м)	Россия	7 100 × 3 400	ПЛ-5	271 000
Рама к подъемнику ПЛ-5	*	—	—	24 000
Подъемник 4-стоечный, электро-механический, платформенный (5 т, высота подъема 1,55 м)	*	1 420 × 1 050	П-178Е-02	109 000
Подъемник 4-стоечный под схода-развал, платформенный, электро-механический (5,5 т)	*	7 100 × 3 400	ПЛ-5-30	266 000
Подъемник 4-стоечный электро-механический, платформенный (10 т, высота подъема 1,6 м)	*	9 000 × 4 060	ПЛ-10	292 000
Подъемник 4-стоечный, электро-механический, платформенный (15 т, высота подъема 1,6 м)	*	9 000 × 4 060	ПЛ-15	344 000
Подъемник 4-стоечный, электро-механический, платформенный, 20 т, высота подъема 1,6 м	*	9 800 × 4 060	ПЛ-20	401 000
Подъемник 6-стоечный, электро-механический, платформенный (20 т, высота подъема 1,6 м)	*	18 800 × 4 060	ПЛ-20-01	696 000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 6-стоечный, электрогидравлический, платформенный (1 т)	Россия	9 800 × 4 060	ПЛ-25	511 500
Подъемник платформенный гидравлический (12 т)	•	8 800 × 2 600	12Г272М	527 000
Подъемник платформенный гидравлический (24 т)	•	8 900 × 2 740	24Г272М	715 000
Подъемник ножничный электрогидравлический (13 т, с регулируемыми по длине платформами)	Италия	—	713	1 008 000
Подъемник ножничный электрогидравлический заглубленный (3 т, с регулируемыми по длине платформами)	•	—	508М1	263 000
Подъемник ножничный электрогидравлический под сход-развал (5 т, длина платформы 5,1 м)	Италия	—	650-21	519 000
Подъемник ножничный, гидравлический, платформенный (4 т)	Россия	5 350 × 2 100	ПГ-4-00	477 700
Подъемник ножничный, электрогидравлический, заглубляемый (на 300 мм (высота подъема 2 м, 3 т)	Китай	5 350 × 2 100	P-6105	95 500
Подъемник ножничный, электрогидравлический, настольный, выдвижная консоль (3 т)	Южная Корея	5 350 × 2 100	LL-31X	125 370
Подъемник ножничный, электрогидравлический, настольный, выдвижная консоль 1 460—1 865 мм (3 т)	Россия	5 350 × 2 100	«Ермак 3000/Н»	145 400
Подъемник ножничный, электрогидравлический, заглубляемый, выдвижная консоль (3 т)	Южная Корея	5 350 × 2 100	LL-32F	123 400
Комплект к ножничным подъемникам для рамных автомобилей	•	—		6 500
Подъемник ножничный, электрогидравлический, для грузовых автомобилей (22,5 т, длина платформы 8 м)	Италия	5 350 × 2 100	725N	1 318 500
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (2,8 т)	•	3 160 × 1 300	502	120 000
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (3 т)	•	3 160 × 1 300	503	120 000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (3,3 т, высота подъема 1,88 м, с электросинхронизацией)	Россия	1530 × 1500	ПР-3	84 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (3,3 т, высота подъема 1,86 м, с электросинхронизацией)	*	1530 × 1500	ПР-3-01	94 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (высота подъема 1,9 м, 3,3 т)	*	Настольный	ПЛД-3	84 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (высота подъема 1,88 м, 3,3 т)	*	*	ПЛД-3-01	94 400
Подъемник 2-стоечный электро-механический (высота подъема 2 м 3 т, электросинхронизация, ж/к дисплей)	*	*	ПС-3Е	78 400
Подъемник плунжерный (подземного типа), электро-механический (высота подъема 2 м, 3 т)	*	*	ПВ-3Е	134 400
Комплект подхватов «пластина» для плунжерного подъемника ПЗСЕ	*	—	—	26 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (3,2 т, высота подъема 1,87 м)	*	3 280 × 1 200	П-97МК «Лидер»	72 400
Опоры для автомобиля «Газель» к подъемнику П-97 (комплект 4 шт.)	*	—	—	5 100
Подставка телескопическая для подъемника П-97 (2 т, комплект 4 шт.)	*	1 630 × 380	ПТ-334	20 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический, 5 т, высота подъема 1,8 м	*	3 440 × 1 500	ПЛД-5	111 400
Опоры для автомобиля «Газель» к подъемнику ПЛД-5 (комплект 4 шт.)	*	—	КО-1	5 100
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (5 т, высота подъема 1,8 м, с электросинхронизацией)	*	3 280 × 1 200	ПР-5	125 400
Подъемник 2-стоечный, электро-механический (5 т, высота подъема 1,8 м, без напольной рамы)	*	3 280 × 1 200	ПЛ-01М «Антей»	106 400
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (3,2 т)	Италия	3 100 × 1 500	KIPPL 363P2S	135 000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (3,2 т)	Италия	3 100 × 1 500	KPL 363B2L	123 950
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (4 т, порталного типа)	•	3 100 × 1 500	KPL 374W3K	166 500
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (2,8 т)	•	3 100 × 1 500	511	130 000
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический, без основания (3 т)	•	3 100 × 1 500	515	150 000
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (4 т)	•	3 100 × 1 500	513.2	163 500
Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (3,5 т, высота рамы 1 860 мм, высота стойки 1 910 мм, асимметричный, электроограничители высоты рама)	Россия	3 200 × 2 000	«Ермак-3500»	116 550
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4 т, нижний синхронизатор)	Китай	2 900 × 500	TPF-9A	52 900
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4 т, верхний синхронизатор)	•	2 900 × 500	TPO-9A	56 250
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4 т, нижний синхронизатор, настольный рама)	Южная Корея	2 900 × 500	LL-251	124 900
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4 т, верхний синхронизатор электромеханический)	То же	2 900 × 500	L-26K	111 200
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4,2 т, высота рамы 1 10—1 860 мм, высота стойки 3 700 мм, асимметричный, электроограничители высоты рама)	Россия	3 100 × 1 500	«Ермак-4200К»	121 980
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (4,2 т, высота рамы 1 10—1 860 мм, высота стойки 4 100 мм, асимметричный, электроограничители высоты рама)	•	3 100 × 1 500	«Ермак-4200»	127 330

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 2-стоечный электрогидравлический (5 т, высота подъема 110—1 860 мм, высота стойки 4 100 мм, асимметричный, электроограничители высоты подъема)	Россия	3 110 × 1 500	«Ермак-5000»	150 000
То же, что и «Ермак-5000», но с подхватами для автомобиля, в том числе для микроавтобусов Ford Transit и Mercedes Sprinter	»	3 110 × 1 500	«Ермак-5000/1»	150 000
Подъемник 2-плунжерный гидравлический подземного типа с лапами (3,5 т)	Италия	—	1110К	270 000
Подъемник 2-стоечный электромеханический (3 т, подкат, высота подъема 1,8 м)	Россия	1 283 × 1 100	ПП-3	114 000
Подъемник 2-стоечный электромеханический (5 т, подкат, высота подъема 1,8 м)	»	1 283 × 1 100	ПП-5	140 000
Подъемник 4-стоечный электромеханический (6 т, подкат, высота подъема 1,7 м (подхват за колеса))	»	920 × 1 150	ПП-6	270 000
Подъемник 4-стоечный электро-механический (10 т, подкат, высота подъема 1,75 м)	»	920 × 1 260	ПП-10	210 000
Подъемник 4-стоечный электромеханический (10 т, стационарный, высота подъема 2 м)	»	7 000 × 4 060	ПС-10	250 000
Подъемник 4-стоечный электромеханический (12 т, стационарный, подхват за раму, высота подъема 1,9 м)	»	7 100 × 4 100	П1-06	300 000
Подъемник 6-стоечный электромеханический, для автобусов (15 т, подкатной, высота подъема 1,7 м)	»	920 × 1 260	ПП-15	310 000
Подъемник 6-стоечный электромеханический, для автобусов (15 т, стационарный, высота подъема 1,7 м)	»	10 800 × 4 250	ПС-15	370 000
Подъемник 4-стоечный электро-механический (16 т, высота подъема 1,75 м, подкатной)	»	920 × 1 260	ПП-16	280 000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический (16 т, высота подъема 1,3 м, стационарный)	Россия	7 000 × 4 250	ПС-16	318 300
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, передвижной, с редукторным приводом (20 т, подкатной, высота подъема 1,6 м)	•	7 000 × 4 250	ПП-20	325 800
Подъемник 6-стоечный электрогидравлический, передвижной, для автобусов-сцепок (24 т, подкатной, высота подъема 1,75 м (за колеса))	•	920 × 1 260	ПП-24	384 200
Подъемник 6-стоечный электрогидравлический (24 т, высота подъема 1,3 м)	•	10 800 × 4 250	ПС-24	428 600
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, грузоподъемность 24 т, подкатной (высота подъема 1 700 мм)	•	7 000 × 4 250	«Ермак-3000 4 × 6 т»	577 800
Подъемник 4-стоечный электрогидравлический, грузоподъемность 30 т, подкатной (высота подъема 1 700 мм)	•	7 000 × 4 250	«Ермак-3000 4 × 7,5 т»	669 820
Подъемник 8-стоечный электрогидравлический (32 т, высота подъема 1,3 м, подкатной)	•	920 × 1 260	ПП-32	525 300
Подъемник 6-стоечный электрогидравлический, грузоподъемность 36 т, подкатной (высота подъема 1 700 мм)	•	920 × 1 260	«Ермак-3000 6 × 6 т»	804 640
Подъемник 6-стоечный электрогидравлический, грузоподъемность 45 т, подкатной (высота подъема 1 700 мм)	•	920 × 1 260	«Ермак-3000 6 × 7,5 т»	933 040
Лестка к подъемнику ПП-32	•	Напольная	—	28 900
Лестка-штабелер гидравлическая (10 кг)	•	1 200 × 595	ТШГ-1	37 000
Лестка платформенная, грузоподъемность (500 кг)	Китай	Напольная	РН 500	4 900
Лестка для перевозки аккумуляторов	Россия	1 385 × 755	02.010	7 650
Контрольно-регулирующее и диагностическое оборудование				
• Пульт с ход-развал, технология 3D, компьютер, консоль, фотокамера, отражатели на 4 колеса	Италия	Настольный	511/400	498 400

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продолжение
				Цена с учетом НДС, руб.
Стенд сход-развал, технология 3D, PC-компьютер, консоль, фотокамеры, отражатели на 4 колеса	Италия	Настольный	811/600	64000
Стенд лазерный контроля углов схождения и положения осей грузовых автомобилей	Швеция	»	AW1D	18000
Стенд лазерный контроля геометрии всех углов установки колес грузовых автомобилей	»	»	AW2D	18000
Поворотные площадки под управлением колес (2 шт.)	»	—	AM268:K	11000
Комплект вещедержателей для автобусов	»	—	AM1365:K	11000
Задние магнитные держатели шкал для тягачей	»	—	AM1227-1/2	10000
Стенд для схода-развала, на 2 колеса, с кордовой связью	Россия	500 × 610	КДС-5К(4 × 2)	16000
Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с кордовой связью, платформенный	»	Настольный	КДС-5К(6 × 4)	20000
Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с кордовой связью, замкнутый контур, платформенный	»	»	КДС-5К(8 × 4)	21000
Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с инфракрасной связью, платформенный	»	»	КДС-О (8 × 4)	26000
Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с радиопередачей данных, платформенный	»	»	КДС-ОР (8 × 4)	31000
Калибровочное устройство для КДС-0	»	—	—	14000
Сдвижные платформы для задних колес к стендам КДС-5, КДС-0	»	—	—	8000
Комплект адаптеров (до 22") для захватов (8 шт.)	»	Настольный	—	6000
Стенд контроля и регулировки углов установки колес, на 4 колеса, монитор цветной	Италия	900 × 770	A906	21000
Стенд контроля и регистрации углов установки колес, на 4 колеса, с радиопередачей данных	»	1200 × 750	A936	57000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
• станция для установки углов колес оптический (до 18°)	Бельгия	Настольный	СКО-1М	38 500
• станция для установки углов колес цифровой	Россия	•	УЛК-2	20 750
• линейка для проверки схождения колес для автомобиля	•	—	ПСК-Л	1 350
• линейка для проверки схождения колес для легкового и грузового автомобилей	•	—	ПСК-ЛГ	1 580
• станция балансирующая колес мотоциклов	•	1 100 × 910	ЛС1-01МОТО/ ЛС-13	92 950
• станция балансирующая колес (220 В, 24", автостоп, гайка L-aweka) вал 36 мм	•	Настольный	СБР-40	44 550
• станция балансирующая колес (380 В, 24", электрическая линейка, автостоп, 2 счетчика колес), вал 36 мм	•	1 100 × 590	ЛС1-01/ЛС-11	52 400
• станция балансирующая колес (220 В, 24", электрическая линейка, автостоп, 2 счетчика колес), вал 36 мм	•	1 100 × 590	ЛС1-01/ЛС-11	53 700
• станция балансирующая колес (220 В, 24", электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka), вал 40 мм	•	9 350 × 9 650	СБМК-60 Sputnik	49 875
• станция балансирующая колес (220 В, 24", S-Drive, электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka, CD 6"), вал 36 мм	•	Настольный	СБМП-40AL PL	61 100
• станция балансирующая колес (220 В, 24", SpLit, S-Drive, Direct 3D, электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka, индикатор речи)	•	9 350 × 9 650	СБМП-60Li Li AL	78 900
• станция балансирующая колес (конус, кожух)	Италия	1 345 × 1 190	S-616	106 600
• станция балансирующая колес, автоматический ввод двух параметров колес (конуса, кожух)	•	1 350 × 1 190	S-626	129 000

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Примечание
				№ инв. карт
Стенд балансировочный колес универсальный, 220 В, до 37", до 200 кг (SpLit, электрическая линейка, счетчик колес, универсальный адаптер грузовых автомобилей, набор конусов легковых автомобилей, пневмотележка), вал 40 мм	Россия	9 350 × 9650	ЛС1-01УП/ЛС-32П	100
Стенд балансировочный колес универсальный, 220 В, до 37", до 200 кг (SpLit, электрическая линейка, счетчик колес, универсальный адаптер грузовых автомобилей, набор конусов легковых автомобилей, ручная тележка), вал 40 мм	*	9 350 × 9650	ЛС1-01У/ЛС-32	100
Стенд балансировочный колес универсальный (220 В, до 37", до 200 кг, SpLit, S-Drive, электрическая линейка, счетчик колес, набор адаптеров грузовых автомобилей L-aweка, пневмолифт, вал 40 мм)	*	9 350 × 9 650	СБМП-200 Trucker	111.8
Стенд балансировочный колес грузового автомобиля	Германия	Настольный	Geodyna-980	270
Стенд балансировочный колес грузового автомобиля, с монитором (автомобиля, ввод 4 параметров)	То же	*	Geodyna-4800	111
Стенд для финишной балансировки колес легкового автомобиля	Италия	1 150 × 560	S-605	111.8
Балансировочная машина подкатная финишная (индикатор остаточного дисбаланса)	Россия	Напольная	ЛС1-01Ф	111.8
Тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески легкового автомобиля, пневматический, давление до 4 т на ось	*	720 × 630	ТЛ-2000	111
Тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески грузового автомобиля, пневматический, давление до 15 т на ось	*	780 × 700	ТЛ-7500	111.8
Люфтодетектор для легкового автомобиля, давление на ось до 3 т, электрогидравлический	*	440 × 530	ДЛ-003	111.8

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Детектор для грузового автомобиля, давление на ось до 15 т, микрогидравлический	Россия	700 × 800	ДГ-015	181 000
Люфтомер рулевого управления механический, с датчиком	»	360 × 120	К-524М	10 700
Датчик к люфтомеру рулевого управления К-524 (колесный)	»	—	—	4 550
Люфтомер рулевого управления электронный	»	410 × 150	ИСЛ-М	20 900
Люфтомер рулевого управления электронный	»	410 × 150	ИСЛ-401	20 700
Тормозная для легкового полноприводного автомобиля с нагрузкой на ось до 3,5 т, без ПК	»	2 320 × 680	СТМ-3500	370 000
Тормозная для легкового полноприводного автомобиля с персональным компьютером и нагрузкой на ось до 3,5 т	»	2 950 × 730	СТМ-3500М	460 900
Тормозная для легкового и грузового автомобилей, с персональным компьютером, нагрузкой, давление на ось до 10 т	»	2 950 × 730	СТМ-8000	808 000
Тормозная универсальная с персональным компьютером, нагрузкой на ось до 15 т	»	2 010 × 810	СТМ-15000У	860 000
Прибор для проверки эффективности торможения	»	Настольный	«Эффект-02.01»	29 000
Линия технического контроля легкового автомобиля, микроавтобусов, нагрузкой на ось до 3 т	»	7 150 × 3 000	ЛТК-3Л-СП-11	777 800
Линия технического контроля универсальная	»	7 150 × 3 000	ЛТК-10У-СП-11	1 251 100
Линия технического контроля легкового автомобиля, мобильная	»	7 150 × 3 000	ЛТК-3Л-СП-16	1 352 000
Линия технического контроля для полноприводного легкового автомобиля и микроавтобуса (нагрузка на ось до 3,5 т)	»	7 150 × 3 000	ЛТК-С 3500	639 900

Наименование	Страна произво- дителя	Габаритные размеры, мм	Модель	Прочие
				Име- ются ИД/С
Линия технического контроля легко- вого, грузового, автомобилей, микро- автобусов, с нагрузкой до 10 т на ось	Россия	7 150 × 3 000	ЛТК-С 8000	И
Линия технического контроля грузо- вого, легкового автомобилей, автобу- сов, с нагрузкой на ось до 15 т	»	7 150 × 3 000	ЛТК-С 15000	И
Мобильная (контейнерная) универ- сальная станция технического обслужи- вания автомобилей, с нагрузкой на ось до 10 т	»	7 150 × 3 000	МСД-8000	И
Линия технического контроля, пре- движная на базе автомобиля «Газель»	»	7 150 × 3 000	ЛТК-П	И
Мотор-тестер любого типа двигате- лей (адаптирован для ВАЗ, ГАЗ, VAG)	Бельгия	200 × 440	М-3-2	И
Диагностический комплекс (мотор- тестер, осциллограф, сканер и т.п.) для двигателей VAG, ВАЗ, ГАЗ базо- вых моделей	Россия	Настольный	«Автомастер AM1M»	И
Универсальный цифровой авто- мобильный осциллограф (приставка и ПК)	»	»	ОСА-4/2	И
Универсальный комплект «Сканер Европа ОВД II (Brain Bee)»	Италия	»	AD-9120	И
Сканер «Азия ОВД II (Brain Bee) + touchbox sLim» (опция, дополнение к AD-9120)	»	»	AD-6700	И
Универсальный компьютер «Сканер Европа, Азия, ОВД II» (опция)	Китай	Настольный	X-431	И
Газоанализатор 4 газа, тахометр, показания температуры масла с вы- водом на монитор и принтер (опция к КАД)	Россия	»	АВГ-4-2.01	И
Универсальный сканер (программы для Европы и Азии)	Италия	»	St-6000	И
Манометр для проверки давления в системе питания автомобиля ВАЗ, ГАЗ	Россия	»	МТА-4	И
Манометр для проверки давления в системе питания автомобиля ВАЗ, ГАЗ с импортным манометром	»	»	МТА-4 ИР	И

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
• (с) давления масла в двигателе • (с) трансмиссии	Тайвань	Настольный	КА-7548	1 750
• (с) топливной рампой (инжектор- • (с) набором адаптеров	»	»	КА-7042	7 920
• (с) микроскоп	Италия	—	907	15 550
• (с) микроскоп для бензиновых двигате- • (с) л (УОЗ, УЗСК, V, тахометр)	Тайвань	—	DA-3100	2 000
• (с) микроскоп для карбюраторных дви- • (с) гелей	Россия	270 × 190	М-3	1 550
• (с) микроскоп для дизельных дви- • (с) гелей	»	270 × 190	М-ЗД/Astro D-5	2 800
• (с) микроскоп	»	180 × 30	«Джет-сенсор»	300
• (с) прибор для проверки натяжения • (с) цепи	»	Настольный	ППНР-100	11 500
• (с) стенд для проверки дизельной то- • (с) лочной аппаратуры с электроприво- • (с) м (8 секций, 7,5 кВт)	»	1 760 × 800	ДД 10-01	280 000
• (с) стенд для проверки дизельной то- • (с) лочной аппаратуры с электроприво- • (с) м (12 секций, 11 кВт)	»	1 930 × 890	ДД 10-04	390 000
• (с) стенд для проверки ТНВД (12 сек- • (с) ции, 11 кВт), кронштейны на ино- • (с) марку, встроенный ротаметр и кор- • (с) ректор наддува, стендовые форсунки	»	Настольный	ДД 10-04К	420 000
• (с) стенд для проверки дизельной то- • (с) лочной аппаратуры, 15 кВт (12 сек- • (с) ции) Евро-II	»	»	ДД 10-05	730 000
• (с) стенд для проверки ТНВД, 12 сек- • (с) ции, 15 кВт, кронштейны на иномар- • (с) ку, встроенный ротаметр и корректор • (с) наддува, стендовые форсунки, ЖК- • (с) дисплей, принтер	»	»	ДД 10-05Э	700 000
• (с) стенд для кронштейнов для обслужива- • (с) ния иномарок	»	—	ДД-3500	44 600
• (с) станция смазки для ТНВД	»	Напольная	ДД-3100	32 950
• (с) распылительная форсунка ФШ-22	»	—	ДД-3600	2 350
• (с) стенд для проверки форсунок ин- • (с) жинерных двигателей	»	Настольный	ДД-2110	21 250
• (с) компрессор для ТНВД	»	»	ДД-3200	11 700

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продолжение
				Номер условной НД
Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 3,7 кВт (8 секций)	Россия	Настольный	СДМ-8-3,7	220
Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (8 секций)	»	»	СДМ-8-7,5	240
Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (12 секций)	»	»	СДМ-12-7,5	110
Стенд для испытания ТНВД дизельных двигателей с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (12 секций), с подкачкой топлива	»	»	СДМ-12-01-7,5	110
Прибор для регулировки форсунок дизельных двигателей	»	330 × 330	М-106	110
Прибор для регулировки форсунок дизельных двигателей (электронный)	»	330 × 330	М-106Э	110
Стенд для проверки форсунок дизельных двигателей	»	380 × 170	P-26.33	210
Прибор для испытания форсунок дизельных двигателей	Италия	380 × 170	906	110
Прибор для проверки форсунок дизельных двигателей	»	Настольный	470/400В	240
Прибор для проверки форсунок дизельных двигателей	»	»	470/600В	110
Прибор для проверки карбюраторов	Россия	Настольный	«Карат-4»	110
Прибор для проверки карбюраторов	»	»	«Карат-Комби»	210
Стенд для чистки и проверки инжекторов, снятых с двигателя, стандартной комплектации	Италия	»	UTRASO-UND-2500	210
Автомат тестирования форсунок инжекторных двигателей (бесколбовый), автоматическая оценка качества промывки, обзор факела распыла, принтер, стробоскоп, СД-монитор	Россия	—	«Форсаж-8»	110
Прибор для проверки бензонасосов	Россия	320 × 190	527Б	110
Стенд испытания водяных насосов двигателей ЯМЗ-236, -238	Россия	Настольный	СПВ-236У	110
Стенд испытания масляных насосов двигателей ЯМЗ-236, -238 (КамАЗ-740)	Россия	»	СПМ-236У	240

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Метод для разборки/сборки и испытания на герметичность головок блоков цилиндров двигателей ЯМЗ-236, И (КамАЗ-740)	Россия	Настольный	СПГ-238	80 800
Компрессограф для бензиновых двигателей	Италия	400 × 530	362	10 800
Набор карточек (48 штук) со шкалой 7—17 бар к компрессографу СА-362	»	—	365	400
Компрессограф для дизельных двигателей	»	400 × 530	363	11 700
Набор карточек (48 шт.) со шкалой 0—40 бар к компрессографу СА-363	»	—	366	400
Компрессометр для бензиновых двигателей с гибким наконечником и манометром	Тайвань	Настольный	G-324	740
Компрессометр для карбюраторных двигателей с жестким наконечником	Россия	370 × 70	810	1 050
Компрессометр для дизельных двигателей КамАЗ, МАЗ, Д-240	»	450 × 70	К-74.36	16 850
Компрессометр для дизельных двигателей КамАЗ, МАЗ, Д-160	»	400 × 60	КМ-201	6 800
Компрессометр для дизельных и карбюраторных двигателей	»	400 × 60	КМ-202	7 400
Манометр	»	Настольный	ПТ-1	5 200
Шпатель для проверки гидроуправления рулевого управления автомобиля	»	Настольная	К-465М	87 900
Шпатель для проверки газовой аппаратуры	»	»	К-278А	106 900
Набор для проверки пневмопривода тормозов отечественных автомобилей автобусов «Икарус»	»	Настольный	К-235М	83 000
Набор для проверки и регулировки пневмопривода тормозов	»	»	М-100	20 260
Набор для проверки пневмопривода тормозов	»	»	М-100.02	12 200

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Профиль
				Цены с учетом НДС, руб.
Стенд для проверки аппаратов пневмопривода тормозных систем грузового автомобиля	Россия	Настольный	К-245М	141000
Стенд для проверки электрооборудования с плавной регулировкой вращения генератора	*	*	Э-250-02	21000
Стенд для проверки электрооборудования, функциональный аналог Э-242	*	1 200 × 820	Э-250-07	21100
Стенд для проверки электрооборудования	*	760 × 640	СКИФ-1-01	61000
Устройство проверки и очистки свечей	*	220 × 180	Э-203	10000
Стенд обкаточно-тормозной (КамаЗ, ЯМЗ, ЗМЗ-53, Д-245.12 («Бычок»), ЗИЛ-375, ЗИЛ-508.10)	*	3 020 × 1 240	КС-276-03	210000
Стенд обкаточный (ЯМЗ, КамаЗ, ЗИЛ, ЗМЗ, ГАЗ, ВАЗ, УЗАМ)	*	3 020 × 1 240	КС-276-031	210000
Стенд обкаточный (ЯМЗ-236, -238, -240, КамаЗ, ЗИЛ, ЗМЗ)	*	3 400 × 1 240	КС-276-032	210000
Стенд обкаточный (легковые автомобили)	*	2 280 × 890	КС-276-04	177000
Стенд обкаточный (ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, -375, -508)	*	2 500 × 1 080	КС-276-05	110000
Устройство зарядное автоматизированное (зарядный ток 20 А, выходное напряжение 12, 24, 36, 48 В, стабилизированный ток заряда, автоотключение по окончании заряда АКБ)	*	Настольное	ЗУ-1И	10000
Устройство зарядное (1 канал, до 20 А, до 6 АКБ, емкость до 120 А·ч, 220 В)	*	—	ЗУ-1	10000
Устройство зарядное (1 канал, до 20 А, выходящее напряжение 12/24 В, с плавной регулировкой, 3 степени защиты), 220 В	*	—	ЗУ-1Б	10000
Установка пуска двигателей (380 В, ток 600—800 А)	*	400 × 460	УЗД-2М/ПУ-2М	10000
Установка для пуска двигателей (380 В, ток 500—1000 А)	*	400 × 450	УЗД-5/ПУ-5	10000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Устройство пускозарядное (220 В, 11/24 В, пусковой ток 400 А, регулировка ступенчатая)	Россия	—	ЗУ-1П	31 120
Блок-жаккумуляторная для пуска двигателей (ток 790 А, 2 аккумулятора × 132 А/ч)	•	—	УЗД-3-2 × 132/ ЗУ-3П	32 800
Блок-жаккумуляторная для пуска двигателей (ток 790 А, 2 аккумулятора × 190 А/ч)	•	—	УЗД-3-2 × 190/ ЗУ-3П	36 800
Устройство зарядное + сварочный аппарат + пусковое устройство	•	460 × 400	СЗПУ-200	12 600
Устройство пускозарядное (220 В, 11/24 В, заряд 25 А, пуск 120 А)	Италия	330 × 360	Dynamic-220	6 500
Устройство пускозарядное (220 В, 11/24 В, заряд 70 А, пуск 360 А)	•	320 × 480	Dynamic-620	14 000
Устройство пускозарядное (220 В, 11/24 В, заряд 50 А, пуск 300 А)	•	330 × 360	Dynamic-420	9 100
Устройство пускозарядное (380 В, 11/24 В, заряд 80 А, пиковый ток 640 А, пуск 640 А)	•	330 × 360	Energy-650	26 200
Устройство пускозарядное (380 В, 11/24 В, заряд 80 А, пиковый ток 1000 А, пуск 640 А)	•	380 × 560	Energy-1000	31 800
Устройство пускозарядное (380 В, 11/24 В, заряд 130 А, пиковый ток 1000 А, пуск 1000 А)	•	380 × 580	Energy-1500	51 600
Щелка нагрузочная для проверки АКБ в степени их заряда	Россия	170 × 120	ВН-1	2 200
Нагрузочно-диагностический прибор для проверки состояния АКБ, генератора и стартера	•	Настольный	Н-2001	2 200
Комплект аккумуляторщика	•	•	Э-412М	5 100
Комплект для ремонта аккумуляторных батарей	•	•	КИ-389	29 200
Анализатор (СО, СН, тахометр), 1 класс точности	•	•	«Автотест-01.02М»	21 400
Анализатор (СО, СН, тахометр), 1 класс точности	•	•	«Инфракар-08.01»	21 420

Продолж.

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Газоанализатор (СО, СН, тахометр), II класс точности	Россия	Настольный	«Аскон-02.44»	10 000
Газоанализатор (4 газа + лямбда + автоматическая эвакуация конденсата)	»	»	«Аскон-02.13»	12 000
Газоанализатор-дымомер (СО, СН, Т, Д) микропроцессорный, II класс точности	»	»	«Автотест-01.04М»	11 000
Газоанализатор-дымомер (СО, СН, Т, Д) микропроцессорный + принтер, II класс точности	»	»	«Автотест-01.04П»	16 000
Газоанализатор (5 газов, тахометр, лямбда, температура масла, работа в ЛТК, принтер, 0 класс точности)	»	»	«Автотест-02.03П»	18 000
Обогревательная система к «Автотест» (5 м)	»	—	—	5 000
Дымомер микропроцессорный портативный	»	200 × 80	«МЕТА-01МП»	16 000
Стендовый дымомер, фотометр (база 0,43 м, выносной пульт, память результатов)	»	—	«МЕТА-01МП 0.43»	26 000
Прибор для проверки и регулировки света фар (высота подъема 1 560 мм)	»	660 × 590	ОП	40 000
Прибор для проверки и регулировки света фар (высота подъема 1 200 мм, RS-232)	»	700 × 560	С-110	50 000
Прибор для проверки и регулировки света фар (высота подъема 1 400 мм, RS-232)	»	510 × 480	ИПФ-01	17 000
Измеритель светопропускаемости стекол автомобилей	»	200 × 80	«Блик»	9 000
Измеритель светопропускания стекол, толщина до 20 мм	»	—	«Тоник»	15 000
Индикатор алкоголя мини, цифровая индикация	»	—	«Алкотестер-01.01»	1 000
Индикатор алкоголя, светодиодная индикация	»	—	«Алкотестер-02»	1 000
Анализатор алкоголя спектрофотометрический	»	200 × 90	АКПЭ-01.01	50 000 (без НДС)

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Анализатор алкоголя спектрофотометрический малогабаритный	Россия	—	АКПЭ-01.01М	53 960 (без НДС)
Анализатор алкоголя спектрофотометрический портативный (кейс, печатное устройство)	»	—	АКПЭ-01М	52 900 (без НДС)
Индикатор неоднородности металла (инфракрасный дефектоскоп)	»	—	«Детектор ИМ»	11 800
Автоматическая установка для заправки кондиционеров (работает с фреоном R134А)	Италия	1 140 × 500	ROBINAR-AC-590-PRO	133 500
Электронный детектор утечки газа (гибкий зонд длиной 41 см)	»	—	ROBINAR RA-16600	9 500
Цифровой карманный термометр (диапазон от -50 до +150 °С)	»	—	ROBINAR RA-43230	1 450
Исчислитель (газ)	Россия	—	ТМ-Мета	7 800
Стетоскоп для определения стуков в двигателе	Италия	—	899	2 250
Весы автомобильные (до 15 т, платформа 400 × 700 мм)	Россия	720 × 400	ВА-15С-2	117 600
Прибор проверки подлинности документов	»	—	«Ультрамаг»	9 270
4. Слесарно-монтажный и специальный инструмент				
Набор автомеханика (большой)	Россия	Настольный	И-148М	2 950
Набор автомеханика (средний)	»	»	И-132М	1 500
Набор автомеханика (малый)	»	»	И-133М	1 200
Набор инструмента автоэлектрика	»	»	И-151М	2 150
Набор инструмента для дизельных двигателей, в том числе ТНВД	»	»	ОР-15727	37 500
Набор инструмента для автомобиля «Ока»	»	»	И-158	230
Набор торцовых ключей двойных и югнутых (14 предметов)	Голландия	»	6D24В	540
Набор торцовых ключей (24 предмета)	»	»	6D2400AG	1 150
Набор отверток (6 шт.)	»	»	13S-550	790
Набор отверток (6 шт.)	Тайвань	»	О-6	450

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Набор отверток (7 шт.)	Тайвань	Настольный	О-1	500
Набор отверток (11 шт.)	»	»	О-11	700
Отвертка ударная с набором ударных бит (14 шт.)	»	—	НОУ-14	400
Набор гаечных комбинированных ключей (24 ключа от 6 до 32 мм)	Италия	Настольный	146 05-63	1000
Набор шарнирных 2-сторонних ключей	Тайвань	»	НКШ-6	700
Набор гаечных комбинированных ключей (17 ключей от 6 до 22 мм)	»	»	НКК-17	1000
Набор гаечных комбинированных ключей (4 ключа от 24 до 32 мм)	»	»	НКК-4	1100
Набор инструментов (132 шт.)	Тайвань	Настольный	AUTO-132	5000
Набор инструментов (131 шт.)	»	»	AUTO-131	5000
Набор инструментов (108 шт.)	»	»	AUTO-108	4000
Набор инструментов (107 шт.)	»	»	AUTO-107	4000
Набор инструментов (107 шт.)	»	»	HУ-1412/107	4000
Набор инструментов (105 шт.)	»	»	AUTO-105	5000
Набор инструментов (105 шт.)	»	»	HУ-1412/105	4000
Набор инструментов (104 шт.)	»	»	AUTO-104	4000
Набор инструментов (90 шт.)	»	»	AUTO-90	4000
Набор инструментов (87 шт.)	»	»	HУ-1412/87	4000
Набор инструментов (82 шт.)	»	»	AUTO-82	4000
Набор инструментов (72 шт.)	»	»	AUTO-72	4000
Набор инструментов (56 шт.)	»	»	AUTO-56	4000
Набор инструментов (42 шт.)	»	»	AUTO-42	4000
Набор для правки кузовов (с гидроприводом 10 т)	Китай	»	Арт. 51345	7000
Набор для правки кузовов (с гидроприводом 10 т)	Испания	»	GS-10S	20000
Комплект инструмента с гидроприводом для правки кузова	Россия	—	КИП-1	20000
Комплект инструмента с гидроприводом для правки кузова	»	—	КИП-2	20000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Комплект инструмента с гидроприводом для правки кузова	Россия	—	КИП-3	11 440
Комплект инструмента для правки кузов	»	—	КИП-4	3 760
Цилиндр гидравлический обратного действия, 5 т (опция к GC-10S)	Испания	—	СТ-5	6 200
Цилиндр гидравлический обратного действия, 10 т (опция к GC-10S)	»	—	СТ-10	9 000
Набор жестянщика (12 предметов: молотки, рихтовки, молотки, рашпило, наковальни и др.)	Италия	Настольный	423/12	17 600
Инвертирующее зубило с насадками (100 ударов/мин, 0,11 м ³ /мин)	»	—	AT-0061	510
Цилиндромогайковерт прямой, ударный, 542 Н·м	Тайвань	—	84110	4 500
Цилиндромогайковерт прямой, ударный, 678 Н·м	»	—	84111	5 800
Цилиндромогайковерт прямой, ударный, 610 Н·м	Италия	—	AT-0305	4 900
Цилиндромогайковерт с набором головок, 345 Н·м	»	—	9002	4 340
Цилиндромогайковерт угловой (1/2", 11 м)	»	—	AT-0367	3 100
Цилиндромогайковерт настольный, реверсивный, для гаек колес	Россия	—	И-350	45 200
Цилиндромогайковерт настольный, реверсивный, для гаек колес	»	—	ГП	49 500
Гайковерт для гаек стремянок колес	»	—	И-335М	89 000
Гайковерт для гаек колес	»	—	Г-120	35 900
Гайковерт настольный перевернутой для гаек колес грузовых автомобилей, автобусов	»	—	И-340	32 400
Гайковерт для гаек колес	»	—	И-330	34 200
Гайки для И-330 И-340	»	—	S-30	1 100
Гайки для И-330 И-340	»	—	S-32	1 250
Гайки для И-330 И-340	»	—	S-41	1 440

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Пневмогайковерт для гаек колес грузового автомобиля и автобуса с передвижной тележкой, трос-балансиром	Италия	—	Dino-Pao i	10000
Пневмошлифмашинка плоскошлифовальная (70 × 160 мм)	•	—	AT-0064	10000
Пневмошлифовальная машинка горизонтальная (4 500 мин ⁻¹)	•	—	AT-0016	10000
Пневмошлифмашинка со встроенным пылеотсосом (диаметр диска 123 мм, 10 000 мин ⁻¹)	•	—	AT-0371	60000
Шлифовальная электромашинка (90 × 187 мм)	Голландия	—	25C37	10000
Шлифовальная электромашинка (115 × 227 мм)	•	—	25C27	10000
Машинка электрическая ручная углошлифовальная (0,9 кВт, диаметр круга 125 мм)	Россия	—	МШУ-2-9-125	10000
Машинка электрическая ручная углошлифовальная (1 кВт, диаметр круга 125 мм)	•	—	МШУ-1,0-125	10000
Машинка электрическая ручная углошлифовальная (1,3 кВт, диаметр круга 150 мм)	•	—	МШУ-1,3-150	10000
Отрезная электромашинка (круг 115 мм)	Голландия	—	8E-214	10000
Отрезная электромашинка (круг 230 мм)	•	—	8E-230	10000
Электроножницы ножевые (450 Вт, толщина до 2,5 мм)	Россия	—	ИЭ-5412	10000
Пневмошуроповерт (1/4", 1900 мин ⁻¹)	Италия	—	9033	10000
Пневмодрель реверсивная (д _ш 10 мм, 2 100 мин ⁻¹)	•	—	1552505	10000
Пневмодрель (для подготовки резины к шипованию)	Россия	—	СМ-21-6-12000	10000
Электродрель (420 Вт, диаметр 13 мм, плавная регулировка оборотов)	•	—	ИЭ-1036Э(13)	10000
Тележка инструментальная (с 6 ящиками)	Италия	Напольная	EB P-212/1G	10000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Набор для ремонта автомобилей (16 позиций)	Италия	Настольный	496B1	35 300
Набор для ремонта автомобилей (15 позиций)	»	»	496B2	57 100
Бокс с набором инструмента ISAG для ремонта автомобиля (14 предмета)	»	Напольная	EP-495NB-64	31 500
Бокс с набором инструмента ISAG для ремонта автомобиля (170 предметов)	»	»	EP-495NB-120	44 200
Бокс инструментальная с 5 ящиками (пустая)	»	—	519 RX5	31 000
Бокс инструментальная с 6 ящиками (пустая)	»	—	519 RX6	32 500
Бокс инструментальная с 7 ящиками (пустая)	»	—	519 RX7	35 100
Вилки свечные, ножовка, ножницы, ножовка, шуп (8 позиций)	»	—	519/200	7 100
Выколоток, киянка, ножовка, выколоток, зубило, шуп (11 позиций)	»	—	519/2001	4 600
Набор карданных ключей (8 позиций)	»	—	519/276	7 600
Набор съемников стопорных колец (10 позиций)	»	—	519/127N	3 100
Набор комбинированных ключей (10 позиций)	»	—	519/285B	2 850
Набор выколоток и зубил (7 позиций)	»	—	519/366	2 150
Выколоток, киянка (2 позиции)	»	—	519/382	1 400
Набор трубчатых ключей (11 позиций)	»	—	519/291N	6 200
Набор: ключ раздвижной, зажим, пассатижи, плоскогубцы, бокорезы (10 позиций)	»	—	519/150A	4 700
Набор открытых ключей (8 позиций)	Италия	—	519/252A	1 800
Набор головок шестигранных (22 позиции)	»	—	519/234C	8 100
Набор комбинированных и шестигранных ключей (21 позиция)	»	—	519/285A	4 400

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Группа
				Цены с учетом НДС, руб.
Набор: ключ разводной, ножницы, рюлетка, выколотки (8 позиций)	Италия	—	519/94	1000
Набор торцовых ключей с шарниром (7 позиций)	»	—	519/97	1000
Набор отверток (10 позиций)	»	—	519/32ZN	1000
Набор напильников (5 позиций)	»	—	519/90	1000
Набор торцовых головок с приводными частями, 1/4" (27 позиций)	»	—	519/61ASI	6000
Набор торцовых головок с приводными частями, 1/2" (25 позиций)	»	—	519/61CN	1000
Набор торцовых головок с приводными частями, 1/2" (25 позиций)	»	—	519/61CNSI	1000
Набор торцовых головок с приводными частями, 3/8" (17 позиций)	»	—	519/61BSI	6000
Ключ динамометрический (шкальный до 140 нм)	Россия	—	КМШ-1-140	1000
Ключ динамометрический (40—200 нм)	Италия	—	810-200	6000
Ключ динамометрический (стрелочный до 240 нм)	Россия	—	МТ-1-240	1000
Ключ динамометрический (стрелочный до 500 нм)	»	—	МТ-1-500	1000
Ключ динамометрический (стрелочный до 800 нм)	»	—	МТ-1-800	1000
Набор метчиков и плашек (М3—М12) с приводными частями	Тайвань	—	НПМ-40	1000
Набор головок, удлиненных (8 позиций)	»	—	НГД-1 2-1216/8	1000
Набор головок, 6 предметов, TORX	»	—	НГТ-6	1000
Набор сменных головок № 2	Россия	—	НИЗ2	1000
Набор бит	Тайвань	—	НБ-31	1000
Набор бит, 32 предмета	»	—	НБ-32	1000
Набор шестигранных ключей (9 позиций)	»	—	НШ-9	1000
Набор ударных головок (10 шт. — 11—24 мм)	»	—	84-610М	1000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Набор сварных головок (9 шт. — / 30 мм)	Тайвань	—	84611М	1 350
Разборно-сборочное и ремонтное оборудование				
Стенд для разборки-сборки двигателя легкового автомобиля (ручной)	Россия	Настольный	СП-1	7 700
Стенд для разборки-сборки двигателя легкового автомобиля (электромеханический), ЗМЗ-24Д, ЗМЗ-406, ГАЗ, ИЖ	*	*	P-641	38 100
Стенд для разборки-сборки двигателя легкового автомобиля (ручной), ЗМЗ-24Д, ЗМЗ-406, ВАЗ, ИЖ	*	*	P-621	30 400
Стенд для разборки-сборки двигателя ЗИЛ, ГАЗ, ВАЗ, АЗЛК, ЗИЛ, КамАЗ (ручной)	*	*	P-642М	50 000
Стенд для разборки-сборки двигателя ЗИЛ, ГАЗ (электромеханический)	*	*	P-645	32 800
Стенд для разборки-сборки двигателя КамАЗ (ручной)	*	*	P-776	48 400
Стенд для разборки-сборки двигателя и КПП КамАЗ (ручной)	*	*	P-776К	53 800
Стенд для разборки-сборки двигателя ЯМЗ (ручной)	*	*	P-776-01	48 400
Стенд для разборки-сборки двигателя и КПП ЯМЗ-236, 238 (ручной)	*	*	P-776-01К	53 800
Стенд для разборки-сборки дизельных двигателей ЯМЗ, КамАЗ (электромеханический)	*	*	P-660	64 000
Стенд для разборки-сборки дизельных двигателей ЯМЗ, КамАЗ (ручной)	*	*	P-660-01	56 200
Стенд для разборки-сборки двигателя КамАЗ, ЯМЗ, Д-245 (электромеханический)	*	*	P-660-У	66 200
Стенд для разборки-сборки двигателя КамАЗ, ЯМЗ, Д-245 (ручной)	*	*	P-660-У-1	58 700
Стенд для разборки-сборки двигателя ЯМЗ-240, 236, 238 (ручной)	*	*	P-776-02М	118 900

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Табельные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Стенд для разборки-сборки двигателя и КПП КамАЗ и ЯМЗ (ручной)	Россия	Настольный	P-776-1У1	60 000
Стенд для разборки-сборки двигателя КамАЗ и ЯМЗ (ручной)	»	»	P-77601У	54 000
Стенд для разборки-сборки двигателей легкового автомобиля ректоров задних мостов ЗИЛ, КамАЗ, ГМП ЛиАЗ (электрохимический)	»	»	P-60	30 000
Стенд для разборки-сборки двигателей легкового автомобиля, редукторов задних мостов ЗИЛ, КамАЗ, ГМП ЛиАЗ (ручной)	»	»	P-604-01	31 000
Стенд для разборки-сборки ГМП автобусов (электропривод)	»	»	P-636	29 000
Стенд для разборки-сборки ГМП (ручной)	»	»	P-626	26 000
Стенд для разборки-сборки редукторов ЗИЛ, КамАЗ (ручной)	»	»	P-620	30 000
Стенд для разборки-сборки редукторов ЗИЛ, КамАЗ	»	»	P-640	19 000
Стенд для разборки-сборки коробок передач ЗИЛ-130 (ручной)	»	»	P-201	9 000
Стенд для разборки-сборки КПП КраЗ, МАЗ (ручной)	»	»	M-405	9 000
Стенд для разборки-сборки раздаточных коробок КраЗ, МАЗ	»	»	M-406	9 000
Стенд для разборки-сборки ректоров КраЗ, МАЗ (ручной)	»	»	M-407	9 000
Стенд для разборки-сборки передней подвески ГАЗ-3110 (ручной)	»	»	M-410	7 400
Стенд для разборки-сборки заднего моста ГАЗ-3110 (ручной)	»	»	M-411	7 400
Стенд для разборки-сборки КП ГАЗ-3110 (ручной)	»	»	M-412	7 000
Стенд для разборки-сборки пружинного энергоаккумулятора тормозной камеры КамАЗ	»	»	C-1	20 400
Стенд для разборки-сборки сцепный ЯМЗ	»	»	P-724	11 500

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
станок для сборки и регулировки сцепления универсальный	Россия	Настольный	P-746	24 100
станок для срезания тормозных накладок ЗИЛ, КамАЗ, ЛиАЗ, ЛАЗ, МАЗ, «Икарс»	»	»	P-174	178 000
станок для расточки тормозных барабанов грузового автомобиля КамАЗ, ЗИЛ, «Икарс», МАЗ-500, ВАЗ, ГАЗ	»	»	P-185	208 300
станок для расточки тормозных дисков, барабанов и маховиков легковых автомобилей со снятием	Италия	»	ТА-450	212 000
приспособление для МАЗ, ЛиАЗ «суперМАЗ» к P-185	Россия	—	—	34 900
станок для проточки тормозных дисков (на автомобиле) толщиной до 13 мм. 220 В	Южная Корея	Напольная	650	73 000
пресс электрогидравлический для выпрессовки шкворней (усилие 40 т)	Россия	—	П-5	74 000
пресс гидравлический для выпрессовки шкворней грузового автомобиля и автобусов (усилие 50 т)	»	—	P-525	94 600
станок для обработки плоскостей головок блоков цилиндров	Италия	—	RP330C	257 250
пресс механический, ручной (3 т, ход 130 мм, высота подъема 200 мм)	Россия	Настольный	ПР	35 960
пресс гидравлический, ручной (10 т, ход 135 мм, высота подъема 800 мм, подвижной головкой)	»	Стационарный	ПГП-10	33 100
пресс гидравлический, ручной (10 т, ход 150 мм, высота подъема 240 мм)	»	То же	ПГ-10	18 700
пресс гидравлический, ручной (10 т)	Китай	»	Art.5.2110	13 140
пресс гидравлический, ручной (10 т, ход 135 мм, высота подъема 450 мм)	Испания	»	KSC-10A	19 000
пресс гидравлический (10 т, ход 135 мм, высота подъема 700 мм)	Россия	»	P-338СП	28 870
пресс гидравлический, ручной, напольный, 12 т, ход 160 мм, высота подъема 400 мм)	»	»	ПГР-12	12 100

Наименование	Страна-производитель	Всприятные размеры, мм	Модель	Почтовый индекс
Пресс гидравлический, ручной (12 т)	Китай	Стационарный	Art.5.164	6
Пресс гидравлический, ручной (12 т)	»	То же	PGG-12	7
Пресс электрогидравлический (15 т, ход 190 мм, высота подъема 525 мм)	Россия	»	P-342M2	10
Пресс гидравлический стационарный, 15 т, ход 150 мм, высота подъема 680 мм)	»	»	ПГ-15	12
Пресс ручной (15 т гидропривод)	»	»	ПР-15	14
Пресс гидравлический, ручной (15 т, ход 150 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой)	»	»	ПГП-15	17
Пресс гидравлический, ручной (5 т, ход 225 мм, высота подъема 600 мм)	Испания	»	KMG-15A	22
Пресс гидравлический, ручной (15 т, ход 170 мм, высота подъема 600 мм)	»	»	KSC-15A	22
Пресс гидравлический, ручной (15 т)	»	»	KCK-15A	25
Пресс гидравлический, ручной (20 т, ход 130 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой)	Россия	»	ПГП-20	27
Пресс гидравлический, ручной (20 т, ход 130 мм, высота подъема 600 мм)	»	»	ПГР-20	26
Пресс гидравлический, ручной (20 т)	Китай	»	PGG-20	1
Пресс гидравлический, ручной (30 т, ход 200 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой)	Россия	»	ПГП-30	13
Пресс гидравлический, ручной (30 т, ход 150 мм, высота подъема 630 мм)	»	»	ПГР-30	22
Пресс гидравлический, ручной (30 т, ход 225 мм, высота подъема 600 мм)	Испания	»	KMG-30A	24
Пресс гидравлический, ручной (60 т, ход 200 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой)	Россия	»	ПГП-60	18
Пресс электрогидравлический (60 т)	»	Настольный	P-342M1	16
Пресс электрогидравлический (70 т)	»	»	P-342M1	117
Стенд для притирки клапанов	»	»	P-23.74	124
Аппарат ручной сварки (220 В, 205 А, 5,2 кВт)	»	»	P-177	18

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Шлифовка для полуавтоматической сварки в среде CO ₂	Россия	Настольная	У-160П	28 200
Устройство для шлифовки клапанных колец	»	—	Р-176М	24 400
Шлифовка для шлифовки клапанов	»	—	Р-186	116 300
Пресс для клепки фрикционных накладок, тормозных колодок и дисков сцепления	»	Настольный	Р-335	55 500
Устройство гидропневматическое для клепки колодок большегрузных автомобилей (диаметр заготовки 12 мм)	Италия	»	СС-300	145 000
Диски слесарные поворотные чугунные (80 мм)	Россия	Настольные	ТСЧ-80	1 500
Диски слесарные поворотные стальные (125 мм)	»	»	ТСС-125	2 580
Диски слесарные поворотные стальные (140 мм)	»	»	ТСС-140	2 890
Диски слесарные поворотные стальные (160 мм)	Бельгия	»	ТСС-160	4 080
Диски слесарные поворотные стальные (180 мм)	»	Настольные	ТСС-180	4 160
Диски слесарные поворотные стальные (200 мм)	»	»	ТСС-200	4 370
Диски станочные (100 мм)	Россия	»	ТС	4 000
Наковальня (30 кг)	»	—		2 600
Наковальня (50 кг)	»	—		4 200
Наковальня (95 кг)	»	—		8 400
Сварочная установка (220 В, 30—200 А)	»	Напольная	У-200П	29 500
Сварочный полуавтомат (380 В, 10—250 А)	»	Настольный	ИТЛ-250	17 900
Сварочный полуавтомат (380 В, 10—250 А)	»	»	У-250П	47 900
Сварочный полуавтомат (230 В, 145 А, 3,7 кВт)	Италия	»	TE MIG 150-1	11 500
Сварочный полуавтомат (230 В, 160 А, 5,2 кВт)	»	»	TE MIG 170-1	16 300

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Сварочный полуавтомат (230 В, 30—170 А, 5,2 кВт)	Италия	Настольный	TE-MIG 180-2	18900
Сварочный полуавтомат (230 В, 30—170 А, 5,2 кВт)	»	»	BI-182	19900
Сварочный полуавтомат (400 В, 30—180А, 4,5 кВт)	»	»	TE MIG 183-2	22400
Сварочный полуавтомат (230—400 В, 25-200А, 5,5 кВт)	»	»	TE MIG 203-2	28600
Сварочный полуавтомат (230—400 В, 20—220 А, 6,5 кВт)	»	»	MASTERMIG 220/2	34700
Сварочный аппарат контактной сварки DIGITAL SPOTER (400 В, 3 кА, 11 кВт)	»	»	CAR SPOTER5500	36100
Сварочный аппарат (клещи), 6кВт, 1 + 1 мм, 230 В, 6 кВт, 3,8 кА)	»	»	MODU AR 20/Т1	13300
Аппарат ручной сварки (220 В, 205 А, 5,2 кВт)	Россия	»	«Русич»	7400
Трансформатор сварочный (220 В, 50—250 А, 15 кВт)	»	»	ТДМ-252	99000
Трансформатор сварочный (380 В, 120—500 А, 35 кВт)	»	»	ТДМ-503	164000
Комплект газосварщика (баллоны, редукторы, тележки, шланги, горелки)	»	—	ГАРО-2	20700
Генератор ацетиленовый	»	—	АСП-10	4700
Сварочный аппарат для пластиковых деталей автомобиля	Швейцария	Настольный	«Ляйстер Триак»	24000
Стенд для правки кузовов с одним силовым устройством 10 т	То же	»	«Эксперт 2000-1»	10700
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми устройствами по 10 т	»	»	«Эксперт 2000-2»	12900
Стенд для правки кузовов с одной силовой башней 5 т, автоподъем	»	»	«Сивер С-110»	20600
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми башнями 5 т + 10 т, автоподъем	»	»	«Сивер С-205/10»	22200
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми башнями 10 т + 10 т, автоподъем	»	»	«Сивер С-210»	28200

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми башнями 10 т + 10 т автоподъем, скругленная платформа	Швейцария	Настольный	«Сивер Д-210»	314 800
Комплект для закрепления раиных автомобилей («Сивер»)	То же	—	ДАВ Ф-004	46 200
Стенд для правки кузовов настольный, рама, стойка крепления, силовое устройство 10 т	»	Настольный	С-01/10	128 500
Телескопический шаблон (3 щупа, 3 м)	Россия	—	МВ-170/Н	10 530
Комплект для вытягивания чашек McP Larson	»	—	—	14 890
Комплект зажимов универсальный (МВ 202, 208, 210, 220, УК, BMW 36, 38)	»	—	—	24 820
Лмки для фиксации Audi А8, BMW 19, 46, 45, X5, за один комплект	»	—	—	6 000
Большой захват (для полов, порогов, коробов, моторных щитов и т.д.)	»	—	—	18 450
Стенд для правки кузовов с подъемником 1,6 м, 3 т, с двумя силовыми устройствами 10 т	»	—	«Автостапель»	342 100
Комплект адаптеров Londa/Acura, BMW, Audi А8, МВ (за один комплект)	»	—	—	11 150
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми устройствами 15 + 10 т	Бельгия	Настольный	СТ-1	175 200
Стенд для правки кузовов с двумя силовыми устройствами (15 т — гидравлическое + 5т — механическое) (окстратов)	»	»	СТ-4	113 200
Стенд для правки кузовов с одним силовым устройством (для лобовых и задних ударов) 15 т	»	»	СТ-2	65 000
Краскораспылитель для финишной покраски (сопло 1,3—1,5, 2,5 атм, 0,22 м ³ /мин)	Италия	—	Genesy Geo	10 700
Краскораспылитель для грунта (сопло 1,3—1,5, 2 атм, 0,22 м ³ /мин)	»	—	Sim VP	4 500

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Краскораспылитель с верхним баком (сопло 1,2—1,5, 2,0—3,5 атм, 0,18—0,28 м ³ /мин)	Италия	—	Prima 680CC	1 100
Камера окрасочно-сушильная электрическая, 80 кВт (внутренние размеры, мм: 6 300 × 3 600 × 2 600)	Россия	—	СК-3-Э	5 100
Камера окрасочно-сушильная дизельная, от 190 кВт (внутренние размеры, мм: 7 200 × 4 000 × 2 800)	*	—	СК-2-Д	50 000
Камера окрасочно-сушильная, магистральный газ, от 160 кВт (внутренние размеры, мм: 7 200 × 4 600 × 2 950)	*	—	СК-1-Г	6 100
Камера окрасочно-сушильная дизельная (внутренние размеры, мм: 7 300 × 3 870 × 2 990)	Италия	—	TENAX-73	9 000
Установка для сушки инфракрасная автоматическая (1 500 × 500 мм)	Россия	—	ТИ-АВТО-02	21 000
Установка для сушки	*	—	УИС-1А	23 000
Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 3 ящика (1 300 × 740 × 870 мм)	*	1 300 × 740	ВС-1	1 500
Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 5 ящиков (1 200 × 700 × 870 мм)	*	1 200 × 700	В-1	1 900
Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 5 ящиков (1 200 × 700 × 870 мм) с защитным экраном	*	1 200 × 700	В-1Э	1 900
Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 6 ящиков (1 390 × 686 × 845 мм)	*	1 390 × 686	01.106-G	1 600
Верстак слесарный металлический, 2-тумбовый, 6 ящиков (1 400 × 800 × 850 мм)	*	1 400 × 800	ВС-2	1 700
Верстак слесарный металлический, 2-тумбовый, 4 + 5 ящиков (1 900 × 686 × 845 мм)	*	1 900 × 686	01.245-G	2 500

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
стак слесарный металлический, умбовый, 5 + 5 ящиков (100 × 700 × 870 мм)	Россия	1 500 × 700	В-2	17 100
стак слесарный металлический, умбовый, 5 + 5 ящиков (100 × 700 × 870 мм) с защитным экраном	»	1 500 × 700	В-2Э	18 200
стак слесарный металлический, умбовый, 6 + 6 ящиков (100 × 650 × 770 мм)	»	1 500 × 650	ШП-17-03	16 650
стак слесарный металлический, умбовый, 6 + 6 ящиков (100 × 650 × 770 мм) с защитным экраном	»	1 500 × 650	ШП-17-05	18 970
панель перфорированная в комплексе с кронштейнами (190 × 50 × 500 мм), в упаковке 2 шт.	»	1 390 × 50	07.014	4 190
панель перфорированная в комплексе с кронштейнами (190 × 50 × 500 мм), в упаковке 2 шт.	»	1 900 × 50	07.019	5 130
комплект крючков для перфорированной панели (25 шт.)	»	—	07.111-114	787
каф раздевальный, 2 секции (100 × 500 × 1 821 мм)	»	760 × 500	03.121	14 100
каф для одежды, 2-местный (100 × 500 × 1 800 мм)	»	800 × 500	—	9 800
стеллаж, 5 полок (100 × 500 × 2 000 мм)	»	1 000 × 500	05.5.2000-500	7 560
шкаafa инструментальная универсальная, 5 ящиков (100 × 410 × 800 мм)	»	660 × 410	ТУ-1	9 300
шкаafa инструментальная универсальная, 6 ящиков (150 × 465 × 825 мм)	»	745 × 465	02.006	11 980
шкаafa инструментальная универсальная, 6 ящиков (170 × 451 × 828 мм)	»	759 × 451	02.106H	13 610
важное устройство выхлопных газов (шланг Ø100 мм, 7,5 м, трансир)	Россия—Швеция	—	DP100-6	29 000

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Продолжение	
				Цена с учетом НДС, руб.	№
Вытяжное устройство выхлопных газов (шланг Ø100 мм, длина 7,5 м)	Россия—Швеция	—	DPF-100-6	4000	1000
Вытяжное устройство выхлопных газов (УВВГ) (1 500 м ³ /ч, шланг Ø10 м, 220 В)	Россия	—	H-2319 (УВВГ)	4000	1000
Комплект для ремонта головок блока	*	—	ГАРО-3	900	1000
Набор мерительного инструмента автомеханика	*	—	ГАРО-4	700	1000
Гидравлический трубогиб (до 2", уси- лие 15 т)	Испания	—	CVT-2	2000	1000
7. Станочное оборудование					
Станок токарный (диаметр заготовки 150 × 350 × 0,55 кВт)	Россия	Настольный	ТН	4000	1000
Станок токарный (универсальный, диаметр заготовки обр. 150 × 250 × 0,55 кВт)	*	*	«Универсал-3М»	1000	1000
Станок токарно-винторезный (диаметр заготовки обр. 445 × 1 000 × 7,5 кВт)	*	*	1В62Г	7500	1000
Станок токарно-винторезный (диаметр заготовки 220 × 510 × 1,1 кВт)	*	*	ТВ-9	10000	1000
Станок сверлильно-фрезерный (диаметр сверла до 30 мм, размеры стола 250 × 630 мм, N = 1,3 кВт)	*	*	СФ-32-Б	20000	1000
Станок точно-шлифовальный (диаметр круга 150 мм, 3 000 мин ⁻¹ , N = 0,37 кВт)	*	*	УЗ-2	1000	1000
Станок точно-шлифовальный (диаметр круга 200 мм, 2 800 мин ⁻¹ , N = 0,75 кВт)	*	*	З-СВ-1	2000	1000
Станок точно-шлифовальный (диаметр круга 250 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт)	Бельгия	*	ТШ-1	10000	1000
Станок точно-шлифовальный (диаметр круга 350 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт)	Россия	*	УЗ-3	4000	1000
Станок точно-шлифовальный (диаметр круга 300 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт)	Бельгия	*	ТШ-2	10000	1000

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 350 мм, 1500 мин ⁻¹ , N = 3 кВт)	Россия	Настольный	ОШ-1	38 900
Станок сверлильный (диаметр сверла до 13 мм, N = 0,37 кВт)	»	»	P-175M	42 120
Станок сверлильный (диаметр сверла до 16 мм, N = 0,75 кВт)	»	»	P-175	43 800
Станок сверлильный (диаметр сверла до 16 мм, N = 0,75 кВт)	»	»	НС-16	44 400
Станок вертикально-сверлильный (диаметр сверла до 50 мм, N = 4 кВт)	»	»	2С-132*	274 600
Станок расточной переносной (диаметр обработки 65—110 мм)	»	—	2407ПС	52 100
Станок отделочно-расточной (диаметр обработки 28—200 мм, размеры стола 500 × 1000 мм, N = 3,7 кВт)	»	—	2Е-78П	340 000
Станок хонинговальный переносной (диаметр обработки 65—117 мм)	»	—	УХ	37 160
Полка хонинговальная, к станку УХ	»	—	2453	34 600
Станок хонинговальный (диаметр обработки 30—165 мм)	»	—	3К-833	340 000
4. Шинномонтажное и шиворемонтное оборудование				
Стенд шинномонтажный для грузового автомобиля (14—42", диаметр колеса до 1940 мм, ширина колеи до 550 мм)	Россия	2 300 × 1 650	Ш-515М	168 000
Стенд шинномонтажный для грузового автомобиля (14—42", диаметр колеса до 1940 мм, ширина колеи до 550 мм)	»	2 300 × 1 650	Ш-515Б	199 100
Стенд шинномонтажный для грузового автомобиля (14—42", диаметр колеса до 1940 мм, ширина колеи до 700 мм)	Россия	2 300 × 1 650	Ш-515М1	172 000
Стенд шинномонтажный для грузового автомобиля (14—42", диаметр колеса до 1940 мм, ширина колеи до 800 мм)	»	2 300 × 1 650	Ш-515ВУ	205 700
Стенд шинномонтажный для грузового автомобиля (14—52", диаметр колеса до 2300 мм, ширина колеи до 900 мм)	»	2 300 × 1 650	Ш-515ЕУ	220 000

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Проданная
				Цена, руб.
Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26", диаметр колеса до 1 600 мм, ширина колеи до 780 мм)	Китай	2 300 × 1 650	W-590	1 490,00
Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26", диаметр колеса до 1 600 мм, ширина колеи до 780 мм)	Россия	2 300 × 1 650	Ш-540	1 750,00
Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26")	»	Настольный	ШМГ-1	2 400,00
Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26")	Германия	1 400 × 1 660	Monty-3850	3 750,00
Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—44")	То же	1 600 × 1 710	Monty-4400	5 260,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (12—20")	Россия	1 040 × 720	Ш-516Н	6 610,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—21")	»	1 070 × 850	Ш-514М1	5 310,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—20")	»	1 040 × 720	УШ-1	4 110,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—21", полуавтомат)	Италия	Настольный	S-406/S-40	6 550,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", полуавтомат)	»	»	S-408/S-41	8 140,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", полуавтомат)	»	»	S-408GP/S-41	10 100,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", автомат)	»	»	S-415/S-42	10 000,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", автомат)	»	»	S-419D/S-43	11 200,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля, 11—24", автомат)	»	»	S-425D/8-45	13 200,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", автомат)	»	»	S-425DGP/S-45	15 400,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—20", полуавтомат)	Китай	»	W-500	29 900,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", полуавтомат)	»	»	W-501	32 600,00
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", полуавтомат)	»	»	W-501A	32 100,00

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", полуавтомат, «третьей рукой»)	Китай	Настольный	D-620D	70 700
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—22", полуавтомат)	Германия	1 840 × 770	Monty-1270	94 500
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—22", автомат)	То же	1 860 × 1 160	Monty-2300	111 300
Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—22", автомат)	»	1 850 × 1 160	Monty-3300GP	153 112
Электрический сепаратор для подачи шипов (диаметр 8 мм, 220 В)	Россия	—	«Стриж»	14 000
Шиповальный полуавтомат с пневмоприводом (диаметр 8 мм, подающим устройством, 220 В)	»	—	«Клест»	92 000
Ритосистема для ошиповки шин (пистолет 8 мм + подающее устройство)	Финляндия	—	Scason	45 000
Пистолет для ошиповки шин (8 мм)	Россия	Настольный	ППШ-4	8 200
Пистолет для ошиповки шин (8мм, отсекателем)	»	—	ППШ-5	10 000
Комплект для ошиповки шин (чехол, пневмопресс, пневмодрель, шипы)	»	—	—	12 500
Стенд для рихтовки дисков легкового автомобиля (до 18")	»	Настольный	P-184M2	116 800
Стенд для рихтовки дисков легкового автомобиля (до 16")	»	»	P-01	47 200
Стенд для рихтовки дисков легкового автомобиля (до 16")	»	»	МД-301	40 300
Стенд с гидроприводом для правки стальных/сплавных дисков (10—22", 120 В, усилие 1 500 кг)	»	»	«Фаворит»	89 000
Стенд для правки дисков (в том числе стальных) с токарной группой (10—18")	Турция	»	Titan NX-001	135 000
Устройство для исправления «осьмерки» диска	Россия	Настольное	B-558	19 700
Вскривулканизатор настенный для камер грузового и легкового автомобилей (800 Вт)	»	—	Ш-113	16 460

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Прочие
				Индикаторы
Электровулканизатор для камер и покрышек грузового автомобиля (970 Вт)	Россия	—	6140	14
Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 970 Вт)	»	—	В-101	21
Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 420 Вт, таймер)	»	—	«Микрон-Т»	11
Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 600 Вт, таймер)	»	—	«Малыш-Т»	11
Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 600 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений шин легковых автомобилей)	»	—	«Мини»	11
Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 840 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений)	»	—	«Пионер»	11
Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений, до 17")	»	—	«Этна»	16
Тумба под электровулканизатор «Этна»	»	—	—	1
Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений, до 20", пневмопривод)	»	—	«Макси»	11
Электровулканизатор для ремонта камер (300 Вт, таймер)	»	—	S-2101006 «Гном»	11
Электровулканизатор для ремонта шин (12—22,5") легкового и грузового автомобилей (600 Вт, таймер)	»	—	S-3101004 «МиниМастер»	11
Электровулканизатор для ремонта шин (12—30") грузового автомобиля и внедорожной техники (900 Вт, таймер)	»	—	S-4101002 «Универсал»	14
Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, скоба для боковых повреждений, пневмопривод)	Италия	—	P-40	11
Электровулканизатор для ремонта шин (12—16") с гибкими электроннагревателями (320 Вт, таймер)	Россия	—	S-101012 «Комплекс-1»	11

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Панна для проверки камер (Ж) × 510 × 780 мм)	Россия	900 × 510	КС-013	4 850
Панна для мойки и проверки колес с вращением колеса (114 × 817 × 917 мм)	»	Напольная	06.300	6 000
Верторасширитель автомобильных шин	»	—	ПТМ-1	10 250
Верторасширитель автомобильных шин легкового автомобиля	»	—	КС-017	3 200
То же	Польша	—	Coton-3	3 500
Верторасширитель стационарный, подъемный, для грузовых шин	Россия	—	КС-016	29 890
Устройство автоматического накачивания колес легковых автомобилей (цифровая индикация, высокая точность)	»	—	Air Pro-5	12 780
Устройство автоматического накачивания колес легковых автомобилей и грузовых автомобилей (цифровая индикация, высокая точность)	»	—	Air Pro-10	15 970
Пист. накачивания колес грузовых автомобилей (защитная сетка, бустер, Air Pro-10, шланг, пневмозамок)	»	Настольный	КС-115	78 000
Набор для ремонта шин легковых автомобилей (ролик, напильник, шило, крепеж, клей, жгуты, латы, кейс)	»	—	ГАРО-5	3 620
Набор для ремонта шин грузовых автомобилей (ролик, набор шарошек, скребок, грибки, ножки, клен, латы, кейс)	»	—	ГАРО-6	9 900
Устройство для клеймения шин	»	—	Ш-309	14 500
Шиллон-инфлятор (взрывной бустер), 10 л	Польша	—	Coton-4	8 070
Устройство пневматическое для плотной посадки бескамерных шин на обод	Россия	—	П-145	4 200
¶ Расходные материалы				
Концентрат к аппарату Jet Seal для очистки инжекторов (0,5 л)	Германия	—	5152	360
Профессиональная чистящая жидкость для УЗВ-аппаратов	Россия	—	«Техник Z»	3 200

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цены с учетом НДС, руб.
Концентрат профессионального очистителя топливной системы (для бензиновых двигателей), 200 мл	Россия	—	АТИС+	100
Профессиональный очиститель топливной системы (для бензиновых или дизельных двигателей), 900 мл	»	—	АТИС+	100
Концентрат для очистки двигателей автотранспортных средств, трансмиссий (26 кг)	Бельгия	—	TRANS-D	200
Сварочная проволока к аппарату Ви-202 (диаметр 0,9 мм, масса 0,8 кг)	Италия	—	802179	200
Сварочный пистолет к В-202, Т-250, М-210-220	»	—	722435	200
Сварочный пистолет к Т-180	»	—	722039	200
Сварочный пистолет к Т-183	»	—	742405	100
Сварочный пистолет к Т-203	»	—	722838	400
Сварочная проволока 0,8 мм (кассета 5 кг)	»	—	802396	700
Сварочная проволока алюминиевая 0,8 мм (2 кг)	»	—	В020081	100
Сварочная проволока (диаметр заготовки 0,8 мм) (катушка 5 кг)	Россия	—	08Г2С-0	100
Набор для сварки алюминия	Италия	Настольный	802036	100
Набор для сварки коррозионно-стойкой стали	»	»	802037	100
Набор для сварки алюминия к аппарату MASTERMIG	»	»	802279	100
Шланг к моечной установке «Аргон» (длина 8 м)	»	Настенный	20264	100
Шланг к моечной установке «Дива» (длина 8 м)	»	»	28305	200
Шланг к моечной установке «Элитеровал» (длина 8 м)	»	»	28590	100
Шланг к моечной установке «G-150» (длина 12 м)	»	»	93476	200
Шланг к моечной установке «Солар» (длина 10 м)	»	»	25324	100
Шланг к моечной установке «Мистралпрофи» (длина 10 м)	»	»	16291	100

Продолжение

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
Шланг к моечной установке (400 бар, -150 °С, соединение гайка-гайка (M22 × 1,5), длина 10 м	Германия	Настенный	R + M 345100310	1 500
Шланг к моечной установке (400 бар, -150 °С, соединение гайка-гайка (M22 × 1,5), длина 15 м	То же	»	R + M 345100315	2 200
Шланг к моечной установке (400 бар, -150 °С, соединение гайка-гайка (M22 × 1,5), длина 20 м	»	»	R + M 345100320	2 800
Набор масляных щупов	Италия	Настольный	45560	1 260
Фильтр для воды на входе к моечным щуповкам	»	—	S5511	260
Фильтр для воды на входе к моечным щуповкам (3/4")	Германия	—	RM 200033900	360
Шланг к пневмооборудованию 110/1 (6 × 14 мм, 20 бар, 40 м) с фитингами 380/1 (4 шт.)	То же	Настенный	1130/1 + 380/1	2 400
Концентрат восковой для кузова (20 л)	Бельгия	—	UE BRI IANT PO IS	3 000
Средство контактное пенное чистящее (20 л)	»	—	SP-2800	1 900
Синяя накладка для домкрата Т-2	США	—	A-5181	220
Панель шиномонтажная	Россия	Настольная	2202073	7 300
Утяжелитель балансировочный колес (100 шт. массой от 5 до 70 г)	Италия	—		320
Утяжелитель балансировочный колес (100 шт. массой по 100 г)	»	—		1 110
Грузы для стальных дисков (200 шт.) × 5 г)	США	—	205	338
Грузы для стальных дисков (100 шт.) × 10 г)	»	—	210	252
Грузы для стальных дисков (25 шт.) × 100 г)	»	—	2100	360
Грузы для стальных дисков (100 шт.) × 15 г)	»	—	215	305
Грузы для стальных дисков (100 шт.) × 20 г)	»	—	220	346

Продолж.

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Индустриальный центр
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (100 шт.) × 25 г)	США	—	225	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (100 шт.) × 30 г)	»	—	230	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (100 шт.) × 35 г)	»	—	235	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (50 шт.) × 40 г)	»	—	240	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (50 шт.) × 45 г)	»	—	245	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (50 шт.) × 50 г)	»	—	250	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (50 шт.) × 55 г)	»	—	255	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (50 шт.) × 60 г)	»	—	260	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (25 шт.) × 70 г)	»	—	270	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (25 шт.) × 80 г)	»	—	280	И
Набор грузов для стальных дисков (1 уп. (25 шт.) × 90 г)	»	—	290	И
Шило	»	—	T-106	И
Ролик	»	—	T-314	И
Набор вентилялей	»	—	TR-414	И
Набор заплат	»	—	11-001	И
<i>Металлорежущие станки</i>				
Автомат отрезной (длина хода 400 мм, 11 кВт, подача 12—500 мм/мин)	Россия	3 140 × 2 650	8Б672	И
Станок ножовочный (длина разрезаемого материала 350 мм, частота движения 75, 180 двойных ходов/мин, 1,5 кВт, масса 645 кг)	»	1 610 × 700	8Б72	И
Автомат ленточно-отрезной (длина ленточной пилы 6 310—6 070 мм, наибольшая длина заготовки 3 000 мм, скорость резания 50—400 м/мин, 2,8 кВт, масса 3 300 кг)	»	3 045 × 3 060	8544	И

Окончание

Наименование	Страна-производитель	Габаритные размеры, мм	Модель	Цена с учетом НДС, руб.
осечно-винторезный станок (высота центров 200 мм, расстояние между центрами 710—400 мм, частота вращения шпинделя 12,5—1 600 мин ⁻¹ , мощность электродвигателя главного движения — 10 кВт, КПД станка 0,75, наибольшая сила резания 5 884 Н)	Россия	3 100 × 1 600	16К20	На заказ
токарно-резьбонарезной вертикальный (наибольший диаметр резания 124 мм, крутящий момент на шпинделе, 7,5 кгс·м, частота вращения шпинделя (прямого) 112—1 120 мин ⁻¹ , 1,1 кВт, масса 711 кг)	•	1000 × 500	2Е056	•
токарно-шлифовальный универсальный крутлошлифовальный (диаметр наружного шлифования 120 мм (в люнете), 560 мм (с люнета), длина шлифования 2 800 мм, частота вращения шпинделя 1 285—1 590 мин ⁻¹ , 11 кВт, диаметр шлифуемого отверстия 10 мм)	•	5 510 × 3 000	3У153(155)	•
горизонтально-фрезерный станок с рабочим столом 250 × 1 250 мм, частота вращения шпинделя 31,5—1 500 мин ⁻¹ , 7 кВт, КПД 0,75, сила резания 14 800 Н)	•	4 500 × 2 375	6Р82Г	•
токарно-вертикально-хонинговальный (диаметры хонингования 50—200 мм, диаметр шпинделя 63—400 (63—315) мм, мощность 17,5 кВт)	•	3 000 × 1 750 (2 290 × 1 820)	3Р84(3Н84)	•
токарно-обдолбежный станок (наибольший диаметр нарезаемого колеса 500 мм, мощность 11 кВт, КПД станка 0,65)	•	—	5М14	•
токарно-расточной станок (диаметр отверстия 165 (200) мм, число оборотов шпинделя 80—430 мин ⁻¹ , мощность 1 200 мин ⁻¹ , 1,7 (2,2) кВт)	•	1 200 × 1 200 (1 750 × 1 560)	278Н(2Е 78П)	•
термическая нагревательная печь (размеры рабочего пространства 450 × 450 мм, 30 кВт, рабочая температура 950 °С, производительность 125 кг/ч)	•	—	Н-30	•

Примеры планировочных решений производственных зон и участков автообслуживающих и автотранспортных организаций

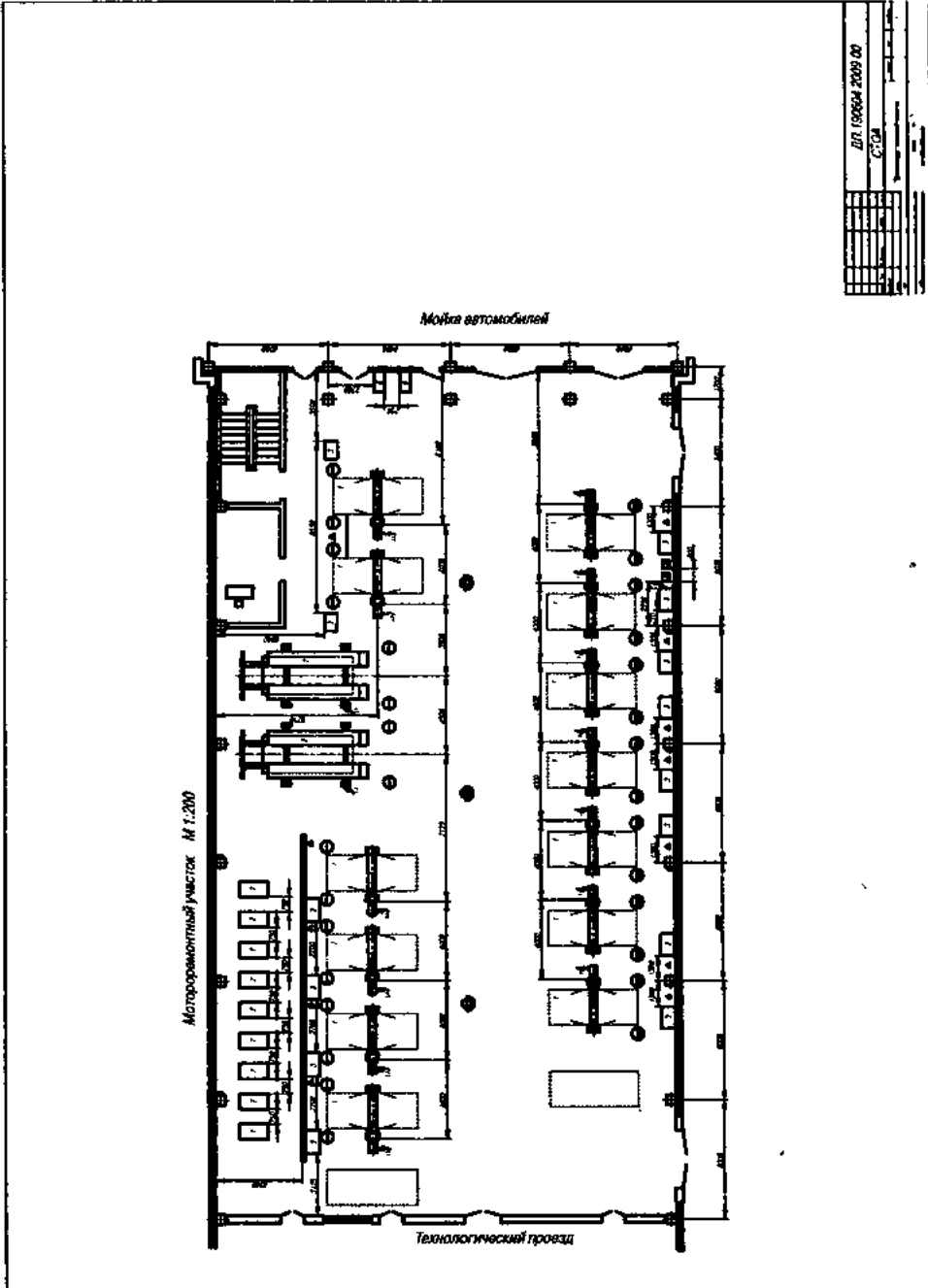
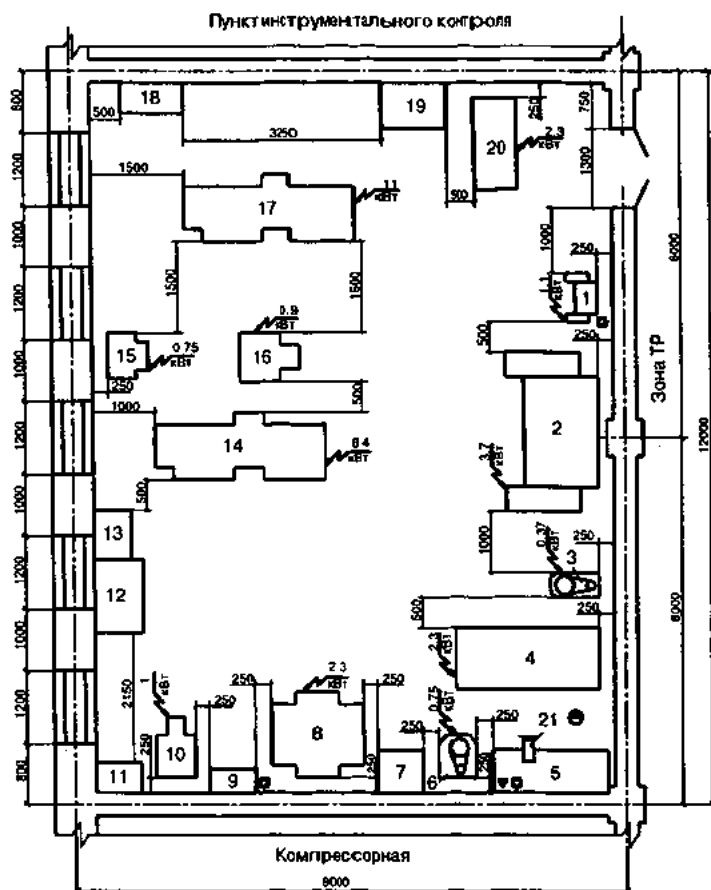


Таблица П.3.1

Перечень оборудования к рис. П.3.1

Поз.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Подъемник 2-стоечный	Ц-205	13	Стационарный	«Могюрт»
	электромеханический			$Q = 2,5 \text{ т}; h = 1,6 \text{ м}$	ВР
				$3\ 220 \times 3\ 250 \times 1\ 606$	
2	Подъемник 4-стоечный	СДД-25	2	Стационарный	Поль-Мот
	электромеханический с оптическим	ПКО-1		$Q = 2 \text{ т}; h = 1,6 \text{ м}$	ПР
	прибором для проверки углов			$5\ 000 \times 2\ 700 \times 1\ 650$	
	установки колес				
3	Верстак слесарный	СД-3501	13	$1\ 250 \times 800 \times 860$	
		02			
4	Колонка маслораздаточная	367МЗ	2	Стационарная	«Союзглав- автосельмаш»
				$V = 4-12 \text{ л/мин}$	
				$225 \times 330 \times 1200$	
5	Аппарат для промывки	ЦКБ1147	1	$1\ 035 \times 680$	«Союзглав- автосельмаш»
	маслосистемы двигателя				
6	Тележка для перевозки агрегатов	б/н	2	$1\ 000 \times 500$	Собственного изготовления
7	Стеллаж	ОРГ-119	9	$1\ 250 \times 500$	Собственного изготовления
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разработал					Лит. Лист Листов
Проверил					
П. контр					
Ув.					

М 1:40



Условные обозначения:

- — рабочее место
- ▲ — подвод сжатого воздуха
- — местный вентиляционный отсос
- ⚡ — потребитель электроэнергии

		ДП 190604 2009	
		АТО Войсковая часть	
		Производственный корпус	
		Слесарно-механический участок	

Рис. П.3.2. Планировка слесарно-механического участка смешанного АТО

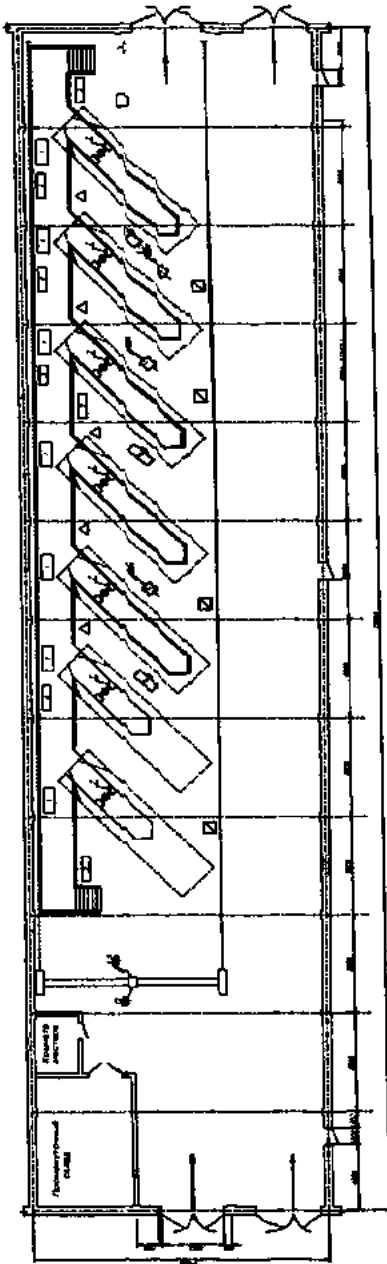
Таблица П.3.2

Перечень оборудования к рис. П.3.2

Поз.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Секционный стеллаж	P-945	1	1 000 × 500	
2	Поверочная плита	—	1	1 000 × 630	
3	Фрезерный станок	СФ-16.02	1	1 500 × 1 400	
4	Плоскошлифовальный станок	SG 1400	1	2 300 × 1 200	
5	Устройство для шлифования клапанных гнезд	P-176	1	800 × 600	
6	Станок отрезной	СOM-400Б	1	1 400 × 1 300	
7	Тумба инструментальная	ТУ-1	1	680 × 850	
8	Верстак слесарный	BC-2	1	2 000 × 1 000	
9	Пресс гидравлический	P 338M	1	800 × 600	
10	Токарный станок	SAMAT 400.S1	1	2 800 × 1 100	
11	Стол для оборудования	Собств. изгот.	4	900 × 700	
12	Тумба для инструмента	Собств. изгот.	1	700 × 750	
13	Шкаф для хранения заготовочных материалов	Собств. изгот.	1	1 000 × 500	
14	Сверлильный станок	СУС-1	1	710 × 400	
15	Станок заточной	Valex-1400670	1	750 × 500	
16	Стол	Собств. изгот.	1	1 000 × 1 000	
17	Ящик для хранения ветоши	Собств. изгот.	1	750 × 500	
18	Ларь для отходов	Собств. изгот.	1	800 × 450	
19	Ящик с песком и с огнетушителями (ОП-5, 2 шт.)	Собст. изготов.	1	1 000 × 900	
20	Тиски слесарные	ТС-1	1	Крепление на верстак	

ДП 190604.2008 06

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата							
					Слесарно-механический участок						
Разработал									Лит.	Лист	Листов
Проверил											
Н. контр											
Утв.											



М 1:100

Условные обозначения.

- △ - Газовод сжатого воздуха
- - Отсос выхлопных газов
- / - Потребитель электроэнергии



· Автомобильное место

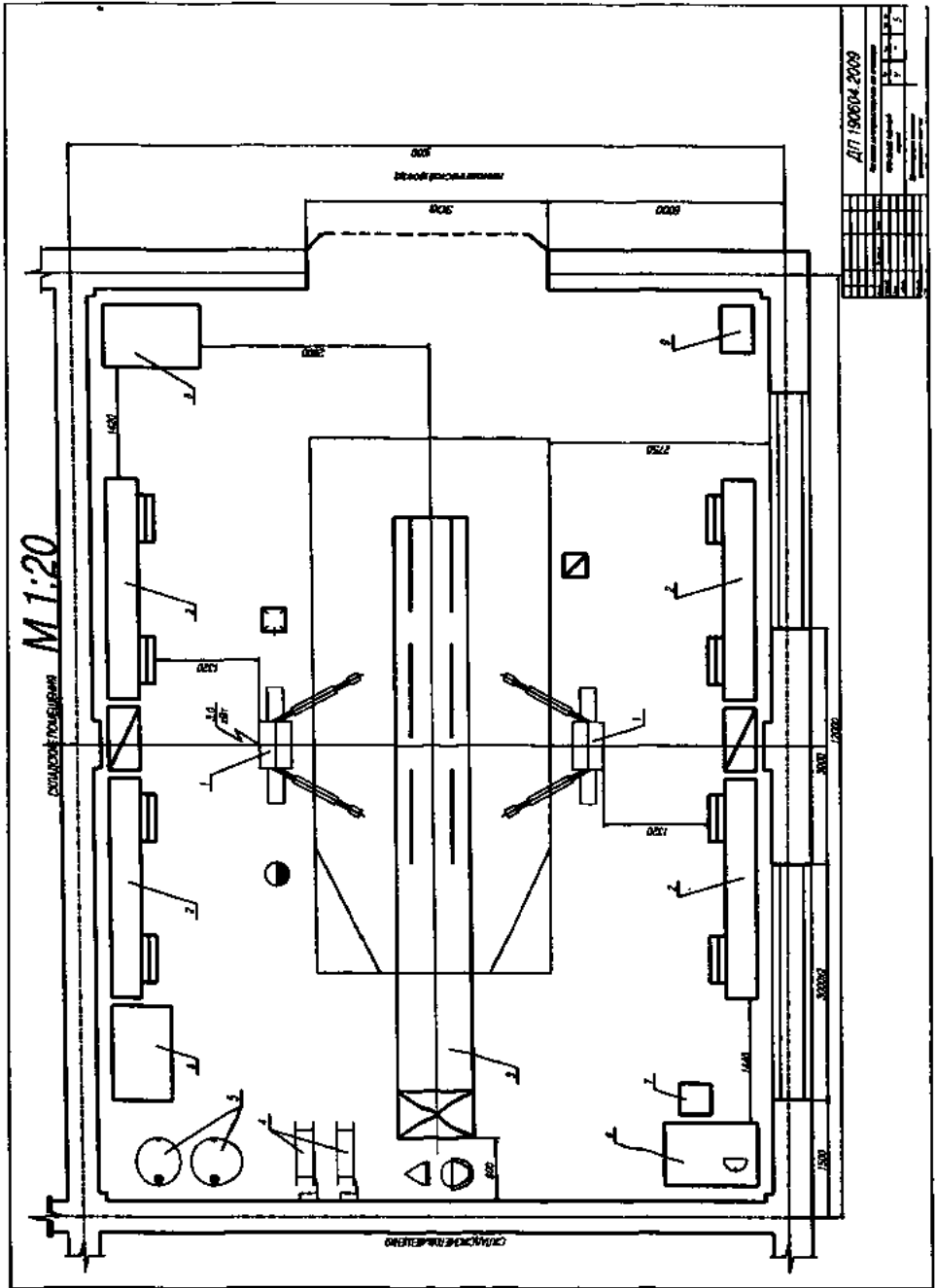
ДП 130804.2109	
Листовое поле ЕД	
Исполнитель	№
Проверенный	№
Согласованный	№
Составитель	№
Дата	№

Таблица П.3.3

Перечень оборудования к рис. П.3.3

Поз.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Верстак слесарный	ВС-1	7	1 250 × 800	—
2	Стеллаж секционный	Собственного изготовления	3	1 250 × 600	—
3	Шкаф приборный	Собственного изготовления	1	1 000 × 600	—
4	Подставка под оборудование	ОРГ-1112-89	3	1 280 × 600	—
5	Гайковерт для гаек колес	И-350	3	1 000 × 870, пере- движной	—
6	Подъемник канавный	ЛНК-10	7	1 190 × 1 180	—
7	Тележка для демонтажа колес	РН 500	1	920 × 1 260	—
8	Кран подвесной	ПК-01-10	1	Подвесной, N = 1,5 кВт, Q = 1 т	—
9	Тележка-штабелер	ТШГ-1	1	1 280 × 600	—

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		Лит.	Лист	Листов
Разработал								
Проверил								
И. контр								
Утв.								



АИТ 190604_2009		
№ п/п	№ документа	Дата
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

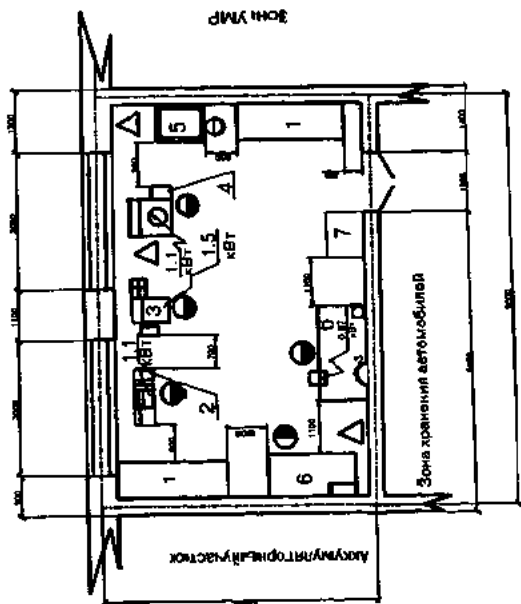
Таблица П.3.4

Перечень оборудования к рис. П.3.4

Поз.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Подъемник электромеханический	ПДЛ-3	1	2450 × 1100; 4,5 кВт	
2	Установка для нанесения покрытий	4122-1	1	560 × 420; 3,6 кВт	
3	Установка для сушки днища	УИС-1А	1	2000 × 1000; 3,2 кВт	
4	Шланги для пневмооборудования	8012/2	1	Настенные	
5	Пост автослесаря	7055	1	600 × 600	
6	Верстак специальный	Собственного изготовления	1	1200 × 800	
7	Емкость для отходов	Собственного изготовления	1	650	
8	Верстак слесарный	ВС-1	1	1200 × 800	
9	Гайковерт для гаек колес	И-330	1	1000 × 600	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал						Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Н. контр								
Утв.								

M 1:50



- Условные обозначения
- △ Розетка трехфазная переменного тока
 - ⊖ Рабочее место
 - △ Плавкая вставка
 - ⚡ Потребитель электроэнергии
 - Местный вентиляционный отсос
 - ⊖ Подвод холодной воды и отвод обратно в систему водоснабжения

ДП-190604-2009

Лесовая АТО

№	Имя	Фамилия	Инициалы	Подпись	Дата
1	Исполнитель				
2	Проверенный				
3	Сметчик				
4	Эксперт				

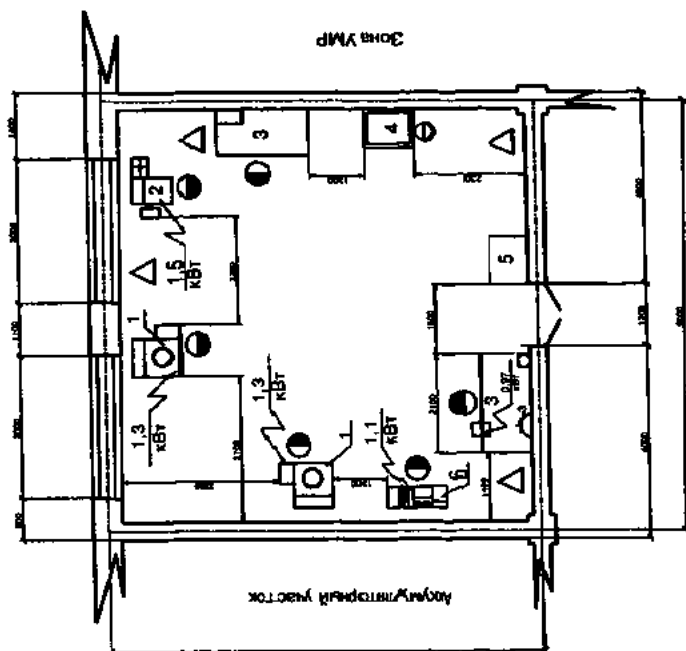
Таблица П.3.5

Перечень оборудования к рис. П.3.5

№п/п	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика	Примечание
1	Стенд шиномонтажный	Ш514-M1	2	1050 × 900	
2	Стенд для правки дисков колес	P-184M	1	1350 × 880	
3	Верстак слесарный	BC-2	2	2000 × 1000	
4	Ванна для проверки герметичности шин	Ш-902	1	1100 × 800	
5	Ящик с песком	—	1	1000 × 800	
6	Стенд для балансировки колес	K-191	1	1250 × 450	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработал					Лит.	Лист	Листов
Проверил							
И. контр.							
✓ гв.							

M 1 : 50



- Условные обозначения
- ⚡ Розетка трансформатора переменного тока
 - Рабочее место
 - △ Подвод светлого воздуха
 - ⚡ ПУТ Подразделение электротехнической службы
 - Местный вытяжной отсос
 - Подвод холодной воды и отвод обратки в систему водоснабжения

ДП-190604-2008

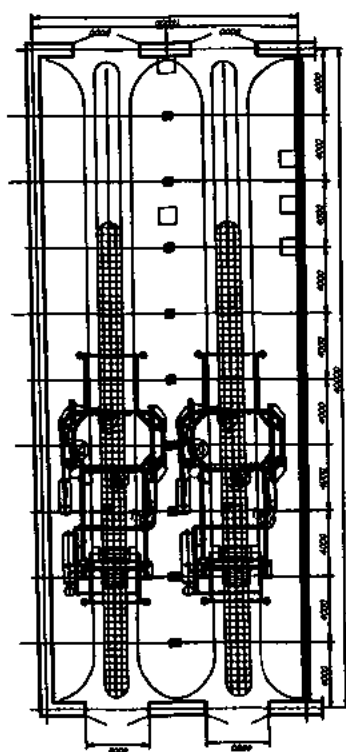
Спецификация АЧД

№ п/п	Изм.	№	Дата	Содержание
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

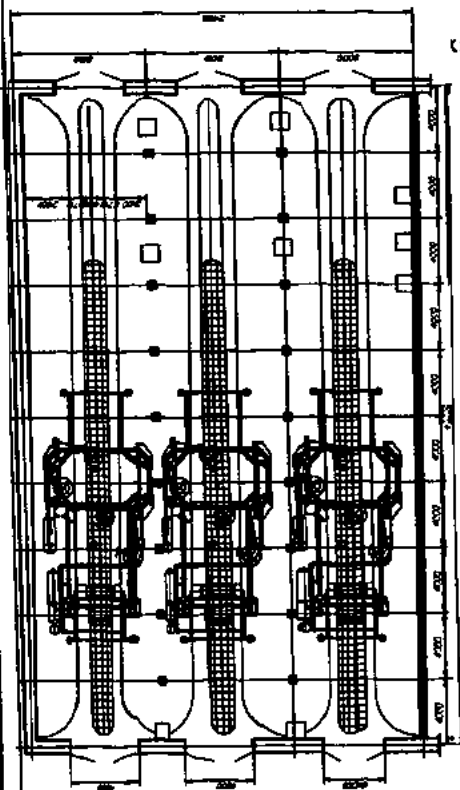
Зона хранения автомобилей?

ДП 190604 2009	
Разработчик	ИТЭ
Изготовитель	ИТЭ
Проверенный	ИТЭ
Проектировщик	ИТЭ
Масштаб	1:100

ДП 190604 2009	
Разработчик	ИТЭ
Изготовитель	ИТЭ
Проверенный	ИТЭ
Проектировщик	ИТЭ
Масштаб	1:100



В



С

МАСШТАБ 1:15

УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЙ УЧАСТОК

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- ⊕ рабочее место
 - △ падение света воздуха
 - ⊠ вентиляционный отвод
 - ⊞ приборный электромонтаж
 - ⊟ колдобная яма

- ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЯ
- ① отделение обкатки
 - ② ремонтное отделение

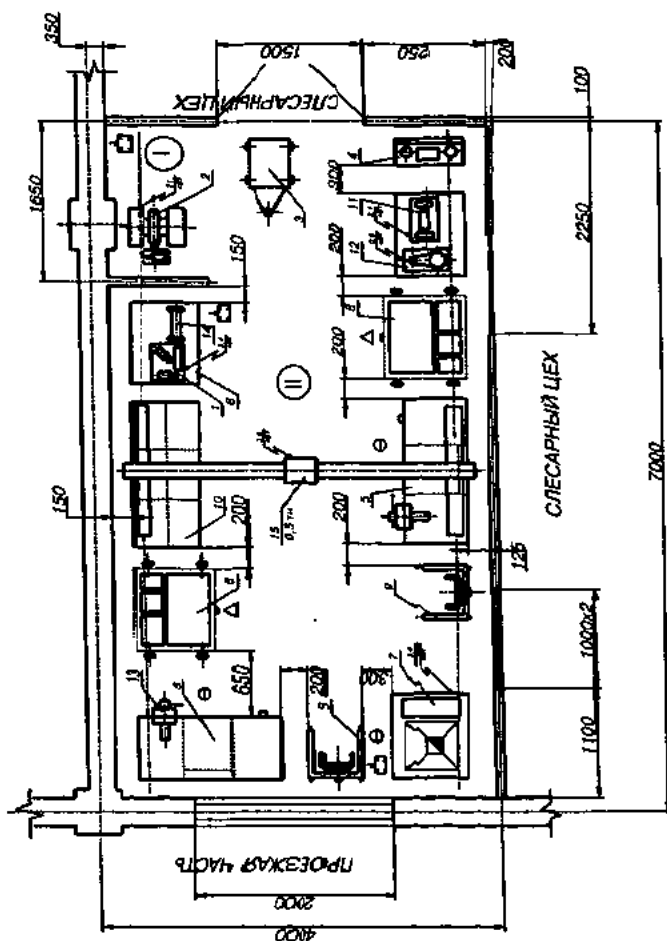
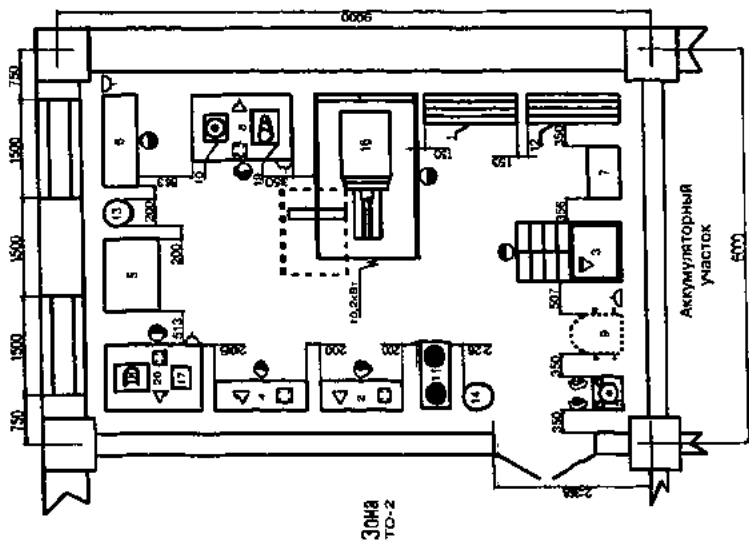


Таблица П.3.8

Перечень оборудования к рис. П.3.8

Поз.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Техническая характеристика, габаритные размеры, мм	Примечание
1	Установка для шлифовки клапанов	P-186	1	560 × 440; 34 кВт	—
2	Обкаточный стенд	КС-27601	1	750 × 800; 21 кВт	—
3	Тележка	П-254	1	1 160 × 910	—
4	Противопожарный щит	ПШ	1	1 300 × 500	—
5	Верстак 2-тумбовый	ВС-2	1	1 500 × 650	—
6	Верстак 1-тумбовый	ВС-1		1 300 × 740	—
7	Моечная установка	196М	1	1 140 × 690; 3,1 кВт	—
8	Тележка с набором инструментов	60-135	2	815 × 520	—
9	Стенд для разборки и сборки двигателя	P641	2	570 × 650	—
10	Стеллаж ждя хранения деталей	СТ-1	1	2 500 × 1 000	—
11	Станок точильно-шлифовальный	ВЕ-116	1	513 × 670; 2,1 кВт	—
12	Станок сверлильный	P-175	1	500 × 280; 0,6 кВт	—
13	Тиски	ТС	2	440 × 233	—
14	Пресс	ПМ-3	1	Механический, 10 т	—
15	Кран подвесной	VALEX	1	450 260, 1т, 3,6 кВт	—
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разработал					Лит. | Лист | Листов
Проверил					
Н. контр					
Утв.					

Масштаб
1:25



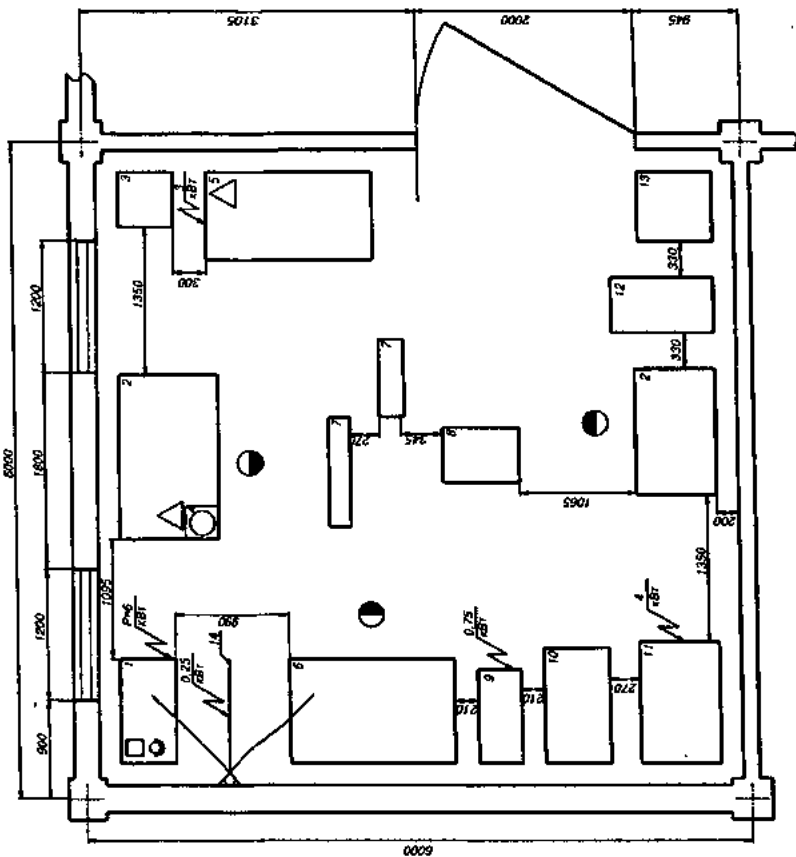
Условные обозначения:

- ▲ — место сиденья оператора
- ① — панель торцевой связи
- ② — панель лобовой связи
- ③ — рабочее место
- ④ — дисплей данных
- ⑤ — местный выключатель 2-го уровня
- ⑥ — приборный щитовой или панель

ДП. 19/0604 2009

№	ИЗМ.	ИЗМЕНЕНИЯ	ПОДПИСЬ	ДАТА
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				

M1:15



Бытовое помещение

Условные обозначения:

- рабочее место
- △ подвод свежего воздуха
- ⌋ потребитель электроэнергии
- вентиляция
- подвод горячей и холодной воды

ДП 10/06/04 2009
С. 13
Инженер
Проверен
Согласован
Утвержден

Таблица П.3.10

Перечень оборудования к рис. П.3.10

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Техническая характеристика, габаритные размеры, мм	Примечания
1	Установка для мойки агрегатов	М-206	1	1140 × 600; P = 6кВт	
2	Верстак одностумбовый	BC-1	2	1400 × 800	
3	Нагнетатель смазки	C322	1	470 × 540	Механический
4	Стенд для разборки сцеплений	P-207	1	Настольный пневматический	
5	Пресс для клепки накладок	P-340	1	640 × 1630	
6	Стол для дефектовки	2209	1	1500 × 800	
7	Стенд для разборки коробок передач	P-201	2	692 × 195	
8	Стенд для разборки мостов	1450	1	830 × 660	
9	Сверлильный станок	СЧС-1	1	710 × 390	
10	Тумба для инструмента	П-009	1	800 × 500	
11	Установка для проверки гидросистем рулевого управления	K-465	1	910 × 730	
12	Тележка для агрегатов	П-523	1	1000 × 600	
13	Ларь для отходов	01-03	1	800 × 500	
14	Кран поворотной-консольный	КПК-0,5	1	Настенный	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разработал					Лит.
Проверил					Лист
					Листов
Н. контр					
Утв.					

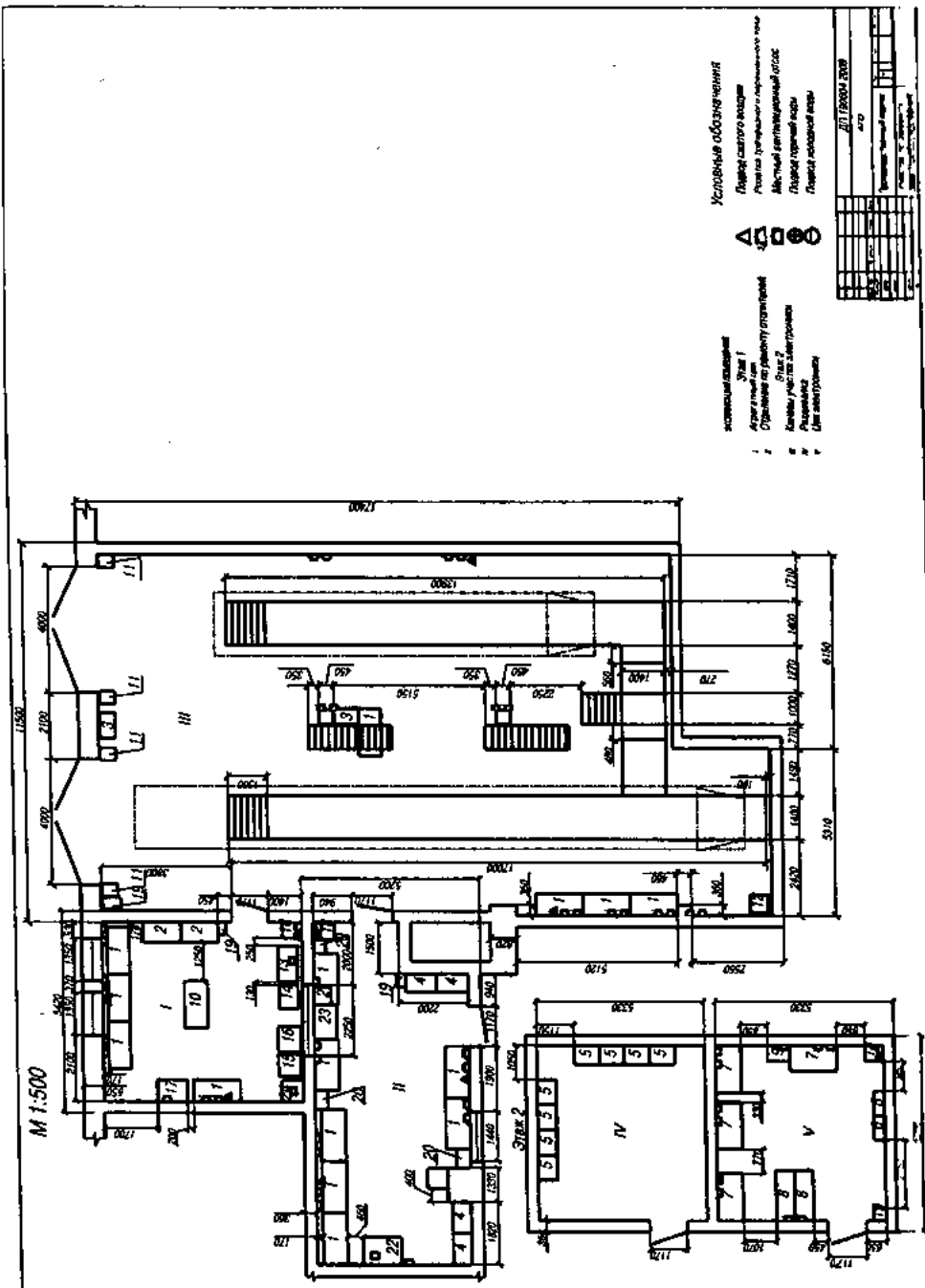


Таблица П.3.11

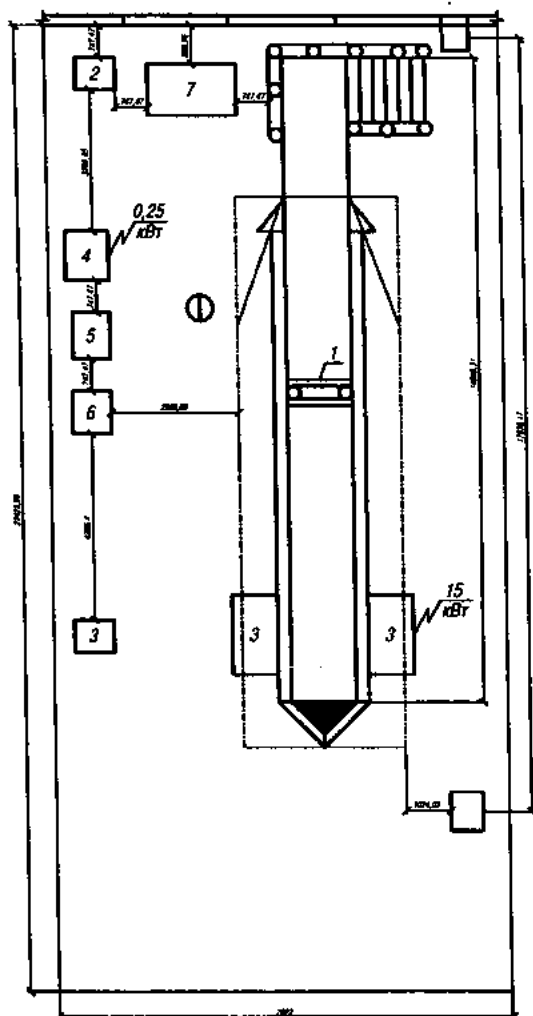
Перечень оборудования к рис. П.3.11

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Энерго-емкость	Площадь	
					Ед.	Общ.
1	Верстак слесарный	ВС-1	15		1,05	15,75
2	Шкаф металлический	ШС-50	2		0,76	1,52
3	Шкаф металлический	ШС-800	2		0,4	0,8
4	Шкаф металлический	ШС-11.400	4		0,48	1,92
5	Шкаф металл. для одежды	ШС-22.800	8		0,48	3,84
6	Шкаф инструментальный	ПУ-29	2		0,26	0,52
7	Стол электротехнический	СЭ-03	4		1,2	4,8
8	Стол компьютерный	СК-20	2		0,96	1,92
9	Стол компьютерный	СМ-200	1		0,36	0,36
10	Стол конторский	ДСП-22	1		1,13	1,13
11	Тепловая завеса		4		0,2	0,8
12	Устройство зарядно-пусковое	Dinamik-3000	1	10	0,3	0,3
13	Установка для мойки агрегатов	М-216	1	6	0,72	0,72
14	Станок для намотки обмоток	СНС-1.5-300	1	1,1	0,45	0,45
15	Установка для корректировки световых приборов	ОП	1		0,49	0,49
16	Установка для корректировки световых приборов	Laser 600	1		0,56	0,56
17	Стенд для испытания генераторов и стартеров	Э242	1	20	0,67	0,67
18	Рукомойник	Р-1	3		0,3	0,9
19	Огнетушитель	ОП-1	4		0,2	0,8
20	Тумба	ТПМ-01	3		0,2	0,6
21	Тумба	ТПМ-07	1		0,36	0,36
22	Стенд для проверки котлов отопителей		1		0,88	0,88
23	Стол конторский	СП100	1		0,59	0,59
24	Печь для сушки лака	ЭПЭ 50/400	1	2,5	0,41	0,41
	Итого		64		13,41	40,80

ДП 19604 2008

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал					План по ремонту электрооборудования	Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Н. контр								
Утв.								

М 1:40



Условные обозначения:

- ⊙ Рабочее место
- ▲ Подвод сжатого воздуха
- ⊖ Подвод холодной воды с отводом в канализацию
- ⊕ Подвод горячей воды с отводом в канализацию
- ⚡ Потребитель электроэнергии

				ДП 190604, 2009	
				Маслен СТ 04	
Исполн.	Инженер	Авт. Инж.	Проектировщик	Инженер	1
Провер.			Специалист		
				Лист 1 из 1	
				Рис. П.3.12	

Рис. П.3.12. Планировка поста диагностики автомобилей на малой СТОА

Таблица П.3.12

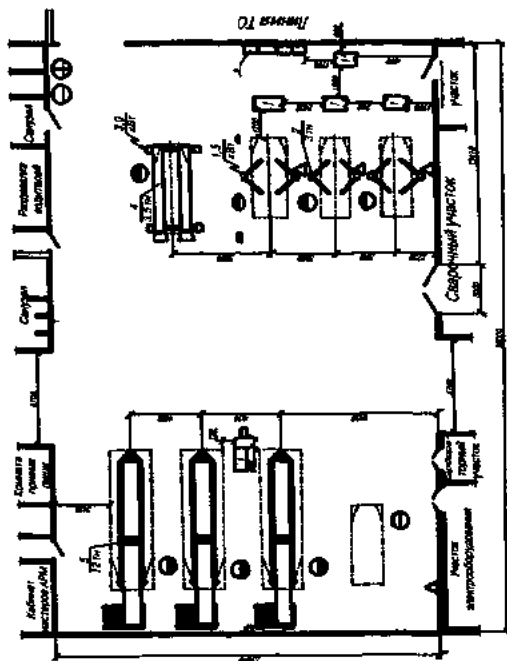
Перечень оборудования к рис. П.3.12

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Габаритные размеры, мм	Примечания
1	Траверс для вывешивания автомобилей	Гидравл. КР-118	1	500 × 400	
2	Компьютерный стенд для контроля и регулировки углов установки колес	КДСО	1	500 × 610	
3	Тормозной стенд для легковых и грузовых автомобилей	СТС-10у-СП-11	1	1240 × 700	
4	Мотор-тестер	КАД-300	1	760 × 670	
5	Установка для проверки гидросистем рулевого управления	К-465М	1	720 × 570	
6	Прибор для проверки и регулировки света фар	ОП	1	660 × 590	
7	Верстак слесарный	ВС-2 (двух-тумбовый)	1	1400 × 800	

ДП 190604.2009

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Пост диагностики автомобилей <table border="1" style="float: right;"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Лит.	Лист	Листов						
Лит.	Лист	Листов														
Разработал																
Проверил																
Н. контр																
Утв.																

М 1:100
Зона ТО автомобилей



Условные обозначения:

- ⊖ Рабочее место
- △ Подвод сухого воздуха
- ⊖ Подвод холодной воды с отводом в канализацию
- ⊕ Подвод горячей воды с отводом в канализацию
- ⚡ Потребитель электроэнергии

ДЛ 19/604.2003	
Исполнитель	_____
Проверенный	_____
Согласованный	_____
Утвержденный	_____
Дата	_____
Лист	_____
Кол-во листов	_____

Таблица П.3.13

Перечень оборудования к рис. П.3.13

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Габаритные размеры, мм	Примечания
1	Верстак слесарный	ВС-2 (двухгумбовый)	5	1400 × 800	
2	Подъемник стационарный двух-стоечный	Рамный П-97МК	3	3100 × 1500	
3	Шкаф	Двухсекционный	4	800 × 500	
4	Подъемник напольный платфор-менный	Эл/мех., П-178Д	1	4800 × 3030	
5	Траверс для вывешивания авто-мобилей	Гидравл. от руч. насоса	3	500 × 400	

ДЛ 190604.2009

Изм. Лист № документа Подпись Дата

Разработал

Проверил

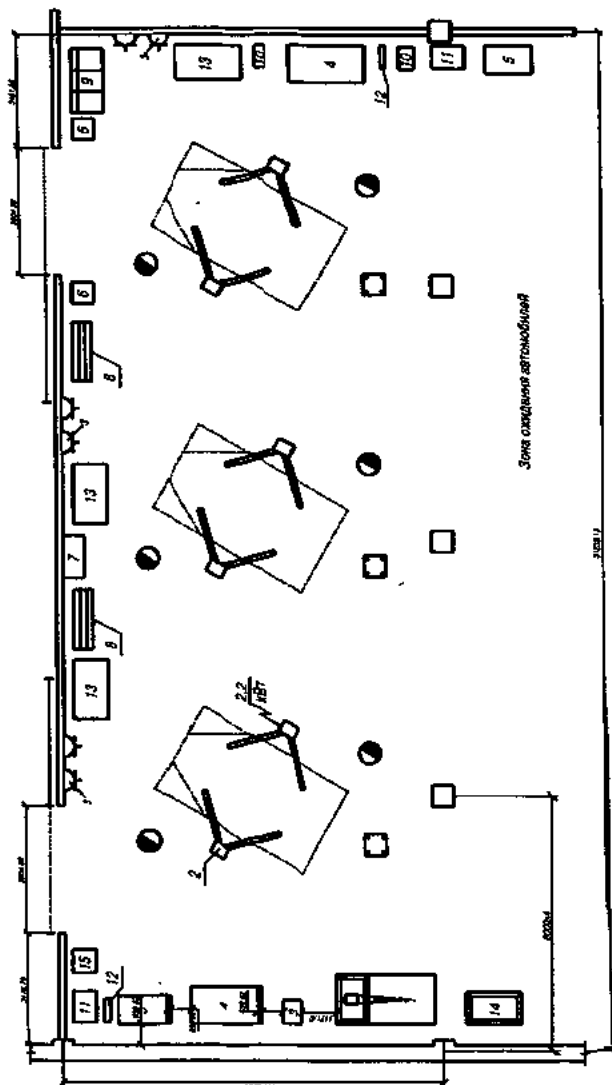
Н. контр

Утв.

Планировка зоны ТО и ТР

Лит. Лист Листов

М 1:50



Условные обозначения:

- ⊖ Рабочее место
- Отвод отработавших газов
- ▣ Осветительная розетка до 36В
- ⚡ Розетка трехфазного переменного тока
- ⚡ Потребитель электроэнергии
- ⊞ Машинное место

ДП 190604.2009		Листовая А10	
Техническое задание		№ 1	
Исполнитель		№ 1	
Проверенный		№ 1	
Утвержденный		№ 1	
Дата		№ 1	

Таблица П.3.14

Перечень оборудования к рис. П.3.14

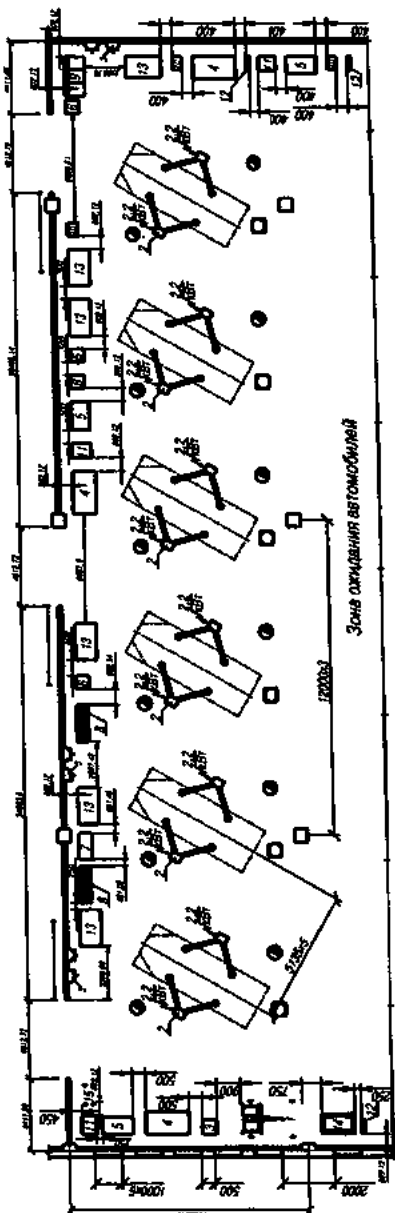
№п/п	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Техническая характеристика, габаритные размеры, мм	Примечания
1	Кран гидравлический	423М	1	Q = 200 кг; 2290 × 1160	
2	Подъемник электромеханический двухстоечный	Z-21 (Италия)	3	N _э = 2,2 кВт; Q = 3 т; 3280 × 1200 × 2673	
3	Шкаф инструментальный	ПУ-29	1	550 × 550	
4	Нагнетатель смазки	С-321М	2	N _э = 1,1 кВт; 1630 × 870	
5	Компрессор	К-2	1	N _э = 5,5 кВт; 1100 × 660	
6	Ларь	Собственного изготовления	2	500 × 500	
7	Щит пожарный		1		
8	Стеллаж секционный	ПИ-30	2	1400 × 450	
9	Тумбочка инструментальная	П-009	3		
10	Установка маслораздаточная для моторного масла	С-231	2	N _э = 1,1 кВт; 350 × 515	
11	Установка для слива отработанного масла	С-508	2	730 × 550	
12	Установка заправочная для трансмиссионных масел	С-223-1	2	540 × 130	
13	Верстак слесарный	ВС-1	3	1400 × 800	
14	Подставка под узлы и агрегаты	Собственного изготовления	1	1250 × 750	
15	Передвижная подъемная платформа для демонтажа		1	550 × 550	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата			
Разработал					Лит.	Лист	Листов
Проверил							
Н. контр							
Уг в.							

Условные обозначения:

- ⊕ Рабочее место
- Стол/оборудование/газов
- ⊠ Осветительная розетка до 36В
- ⊠ Розетка трехфазного переменного тока
- ⊠ Потребитель электроэнергии
- ⊠ Машинное место

M 1:100



ДП 190804.2019

Листовой № 10

Техническое задание

№ 1

№ 1

№ п/п	Имя	Подпись	Дата
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Таблица П.3.15

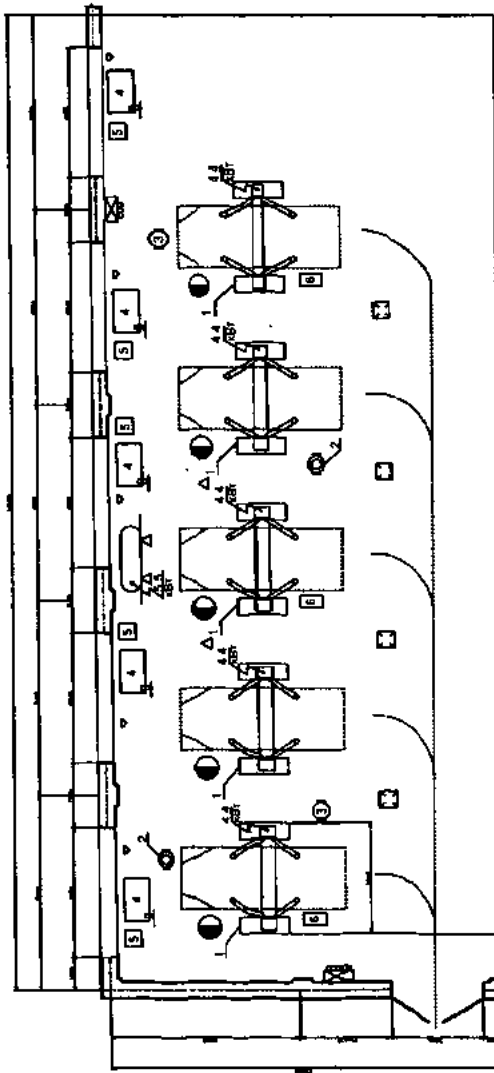
Перечень оборудования к рис. П.3.15

Поз.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Техническая характеристика, габаритные размеры, мм	Примечания
1	Кран гидравлический	423М	1	Q = 200 кг; 2290 × 1160	
2	Подъемник электромеханический двухстоечный	Лифтмастер НК 3	6	N _э = 2,2 кВт; Q = 3 т; 3280 × 1200 × 2673	
3	Шкаф инструментальный	ПУ-30	1	550 × 550	
4	Нагнетатель смазки	С-312М	3	N _э = 1,1 кВт; 1630 × 870	
5	Компрессор	К-2	2	N _э = 5,5 кВт; 1100 × 660	
6	Ларь	Собственного изготовления	4	500 × 500	
7	Щит пожарный		1		
8	Стеллаж секционный	ПИ-30	2	1400 × 450	
9	Тумбочка инструментальная	П-009	3		
10	Установка маслораздаточная для моторного масла	С-231	3	N _э = 1,1 кВт; 350 × 515	
11	Установка для слива отработанного масла	С-508	3	730 × 550	
12	Установка заправочная для трансмиссионных масел	С-223-1	3	540 × 130	
13	Верстак слесарный	ВС-1	6	1400 × 800	
14	Подставка под узлы и агрегаты	Собственного изготовления	1	1250 × 750	
15	Передвижная подъемная платформа для демонтажа		1	550 × 550	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал						Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Н. контр								
Утв.								

После реконструкции зоны ТО-1

Масштаб 1:50



- Условные обозначения:
- Рабочее место
 - Местное вентиляционное отвод
 - ▽ Розетка переменного тока
 - 4.4 ЗБТ
 - ⚡ Потребители электроэнергии
 - ⏏ ЗБТ

ЛД 190504 2009

Инженер	
Проверил	
Продумал	
Выполнил	

Таблица П.3.16

Перечень оборудования к рис. П.3.16

Пол	Наименование оборудования	Модель, марка	Кол.	Габаритные размеры, мм	Примечание
1	Подъемник	П-97МК Лидер	5	3440 × 1500	
2	Установка для сбора отработанного масла	RAASM-44090	2	640 × 600	
3	Установка для заправки моторными и трансмиссионными маслами	RAASM-32065	2	600 × 600	
4	Верстак слесарный металлический	BC-1	5	1300 × 740	
5	Ларь для отходов	Собственного изготовления	5	500 × 500	
6	Тумбочка инструментальная	ПО10	3	680 × 500	
7	Щит пожарный	Настенный	2	400 × 350	
8	Компрессор	C-415M	1	1750 × 600	
				ДП 190614.2009	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	
Разработал					Лит. Лист Листов У 1 1 Спецификация оборудования зоны ТО-1
Проверил					
Н. эконтр					
Утев.					

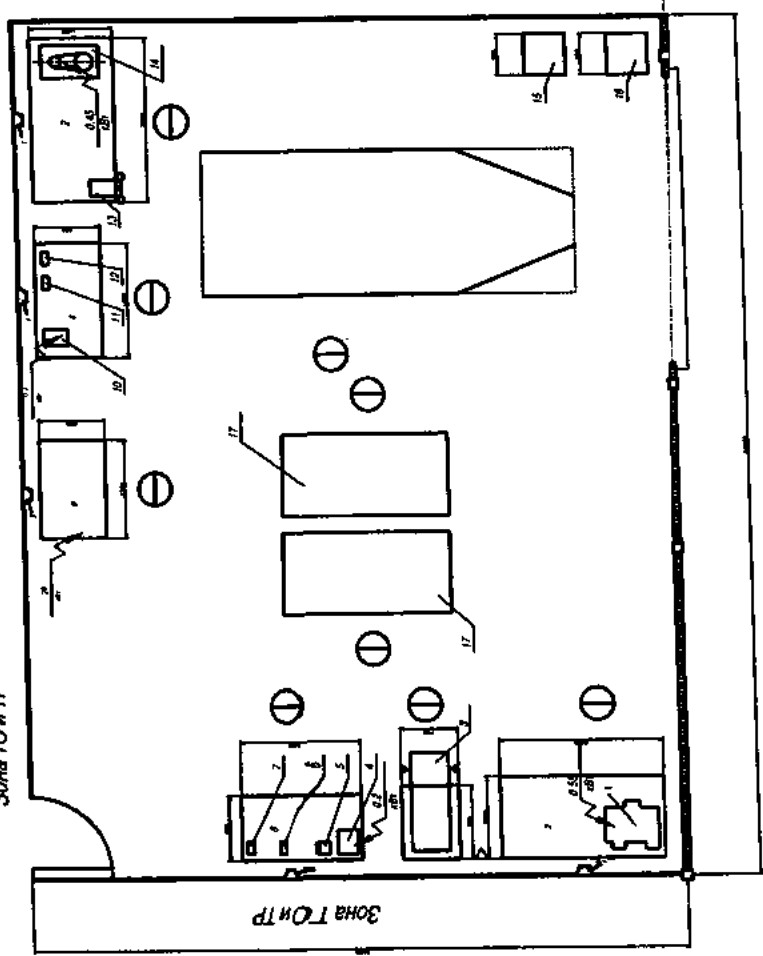
Зона ТО и ГР

Масштаб 1:50

Зона ТО и ГР

Условные обозначения

- △ - Рамка светового люка
- ⊖ - Любечное место
- 20 — 20 — Потребитель электроэнергии
- — — — — Рамка операционного люка
- — — — — Рамка трансформаторного отделения



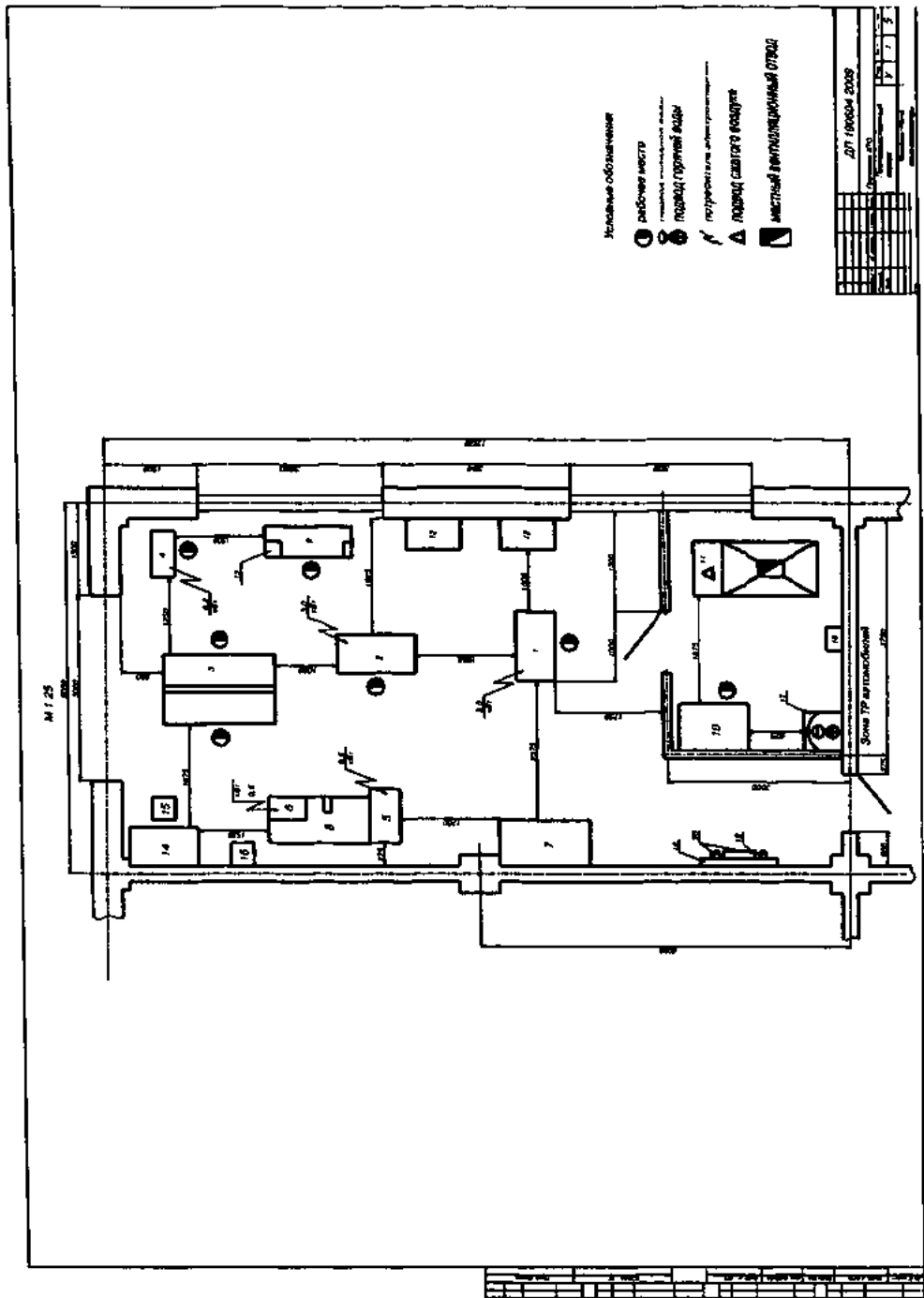
Лист 190604.2009	
№	Исполнение
1	Исходные данные
2	Экспликация
3	Сметы
4	Спецификации
5	Спецификации
6	Спецификации
7	Спецификации
8	Спецификации
9	Спецификации
10	Спецификации
11	Спецификации
12	Спецификации
13	Спецификации
14	Спецификации
15	Спецификации
16	Спецификации
17	Спецификации
18	Спецификации

Таблица П.3.17

Перечень оборудования к рис. П.3.17

Поз.	Наименование оборудования	Шифр марка	Кол.	Габаритные размеры, мм	Установленная мощность, кВт	Примечание
1	Станок токарный	ТН	1	—	0,55	Настольный
2	Верстак слесарный	ВС-2	2	2000 × 1000	—	—
3	Установка для мойки деталей	УПД-Малыш	1	900 × 700	—	—
4	Комплект для проверки и чистки свечей	Э-203	1	—	—	Настольный
5	Пробник высоковольтный для индивидуальных катушек	СОР	1	—	—	Настольный
6	Мультиметр цифровой	МТ-5	1	—	—	Настольный
7	Тестер систем зажигания	АЛ-501	1	—	—	Настольный
8	Стол	ВС-1	2	1400 × 800	—	—
9	Стенд для проверки электрооборудования	Э-250-07	1	1200 × 800	20	—
10	Цифровой осциллограф	КРР-4	1	—	0,1	Настольный
11	Имитатор сигналов аналоговых датчиков универсальный	ИД-2	1	—	—	Настольный
12	Имитатор резистивных датчиков	ИД-4	1	—	—	Настольный
13	Тиски слесарные чугунные поворотные 140 мм	—	1	—	—	Настольные
14	Станок сверлильный с тисками	8Е-116	1	—	0,45	Настольный
15	Ларь для ветоши	—	1	500 × 500	—	—
16	Ларь для отходов	—	1	500 × 500	—	—
17	Стеллаж	—	2	2000 × 1000	—	Собственного изготовления

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал						Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Н. контр								
Утв.								



- Исходные обозначения
- 1. рабочее место
 - 2. рабочее место с повышенной ответственностью
 - 3. подход горючей массы
 - 4. подход к электротехническим устройствам
 - 5. подход к источнику энергии
 - 6. местный вентиляционный отвод

ДЛТ 10.004.2009		1	2	3
№	Исполнитель	Проверенный	Согласованный	Сдан

№	Исполнитель	Проверенный	Согласованный	Сдан

Таблица П.3.18

Перечень оборудования к рис. П.3.18

№з.	Наименование	Тип, модель	Кол.	Габаритные размеры, мм	Примечание
1	Стенд для проверки ГНВД	КИ-921MT	1	1100 × 620	
2	Стенд для проверки ГНВД	«Моторпал»	1	1250 × 625	
3	Стенд для ремонта форсунок		1	1950 × 1200	
4	Стенд для испытания форсунок	КИ-15706	1	800 × 340	
5	Сверлильный станок	ЭСН-12	1	950 × 550	
6	Заточный станок		1	600 × 550	
7	Стеллаж		1	1500 × 750	
8	Верстак		1	1400 × 850	
9	Стол для ремонта ГНВД		1	1375 × 500	
10	Стол дефектовщика		1	1200 × 750	
11	Ванна для мойки деталей		1	2000 × 875	
12	Шкаф		2	900 × 450	
13	Приспособление для сборки и разборки ГНВД		1	450 × 350	
14	Стол конторский		1	1100 × 625	
15	Стул		1	400 × 400	
16	Урна		2	450 × 350	
17	Умывальник		1	600 × 600	
18	Пожарный щит		1	1250 × 125	
19	Ящик с песком		1	1250 × 125	
20	Огнетушитель	ОУ-8	2	∅400	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработал				
Проверил				
Н. контр				
Утв.				

Лит. Лист Листов

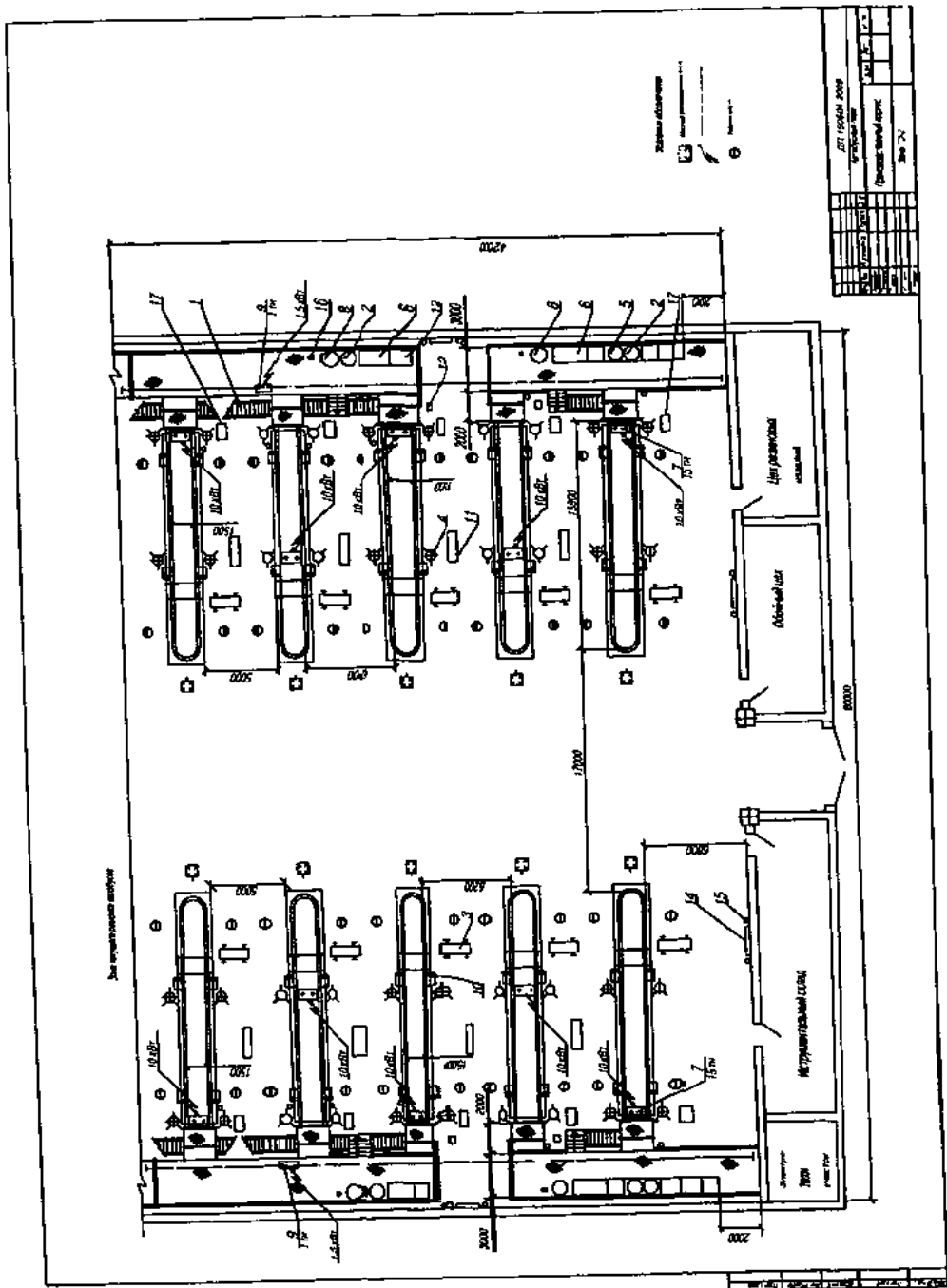


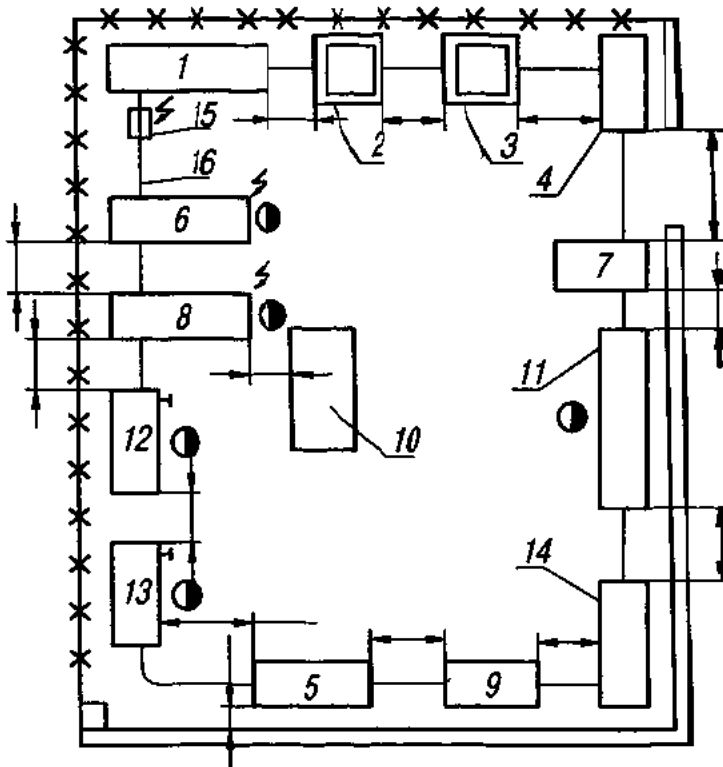
Таблица П.3.19

Перечень оборудования к рис. П.3.19

№з.	Наименование	Тип, модель, марка	Кол.	Габаритные размеры, мм	Примечания
1	Стеллаж для колес	Пн-309	10	1000 × 15 000	
2	Емкость для слива охлаждающей жидкости		4	Ø400	
3	Подставка четырехопорная		10	2200 × 500	
4	Подставка трехопорная		40	700 × 500	
5	Ларь для обтирочного материала	ОГ-17-000	2	Ø400	
6	Ящик для инструмента		4	2000 × 700	
7	Подъемник электромеханический	П126М	10	1300 × 600	
8	Емкость для слива отработанного масла		4	Ø400	
9	Таль электрическая	ТЭ-1	2		Q = 1 т
10	Упоры для колес		48		
11	Колонка воздухоподдаточная	С413	8	2050 × 600	
12	Ларь для отходов	ОГ-03-000	2	1000 × 700	
13	Колонка маслораздаточная	С367МД5	4	510 × 360	
14	Щит противопожарный		4		
15	Огнетушитель		20		
16	Нагнетатель смазки пневматический	С322	4	470 × 540	
17	Электрический гайковерт для колес	И-330	10	1100 × 650	

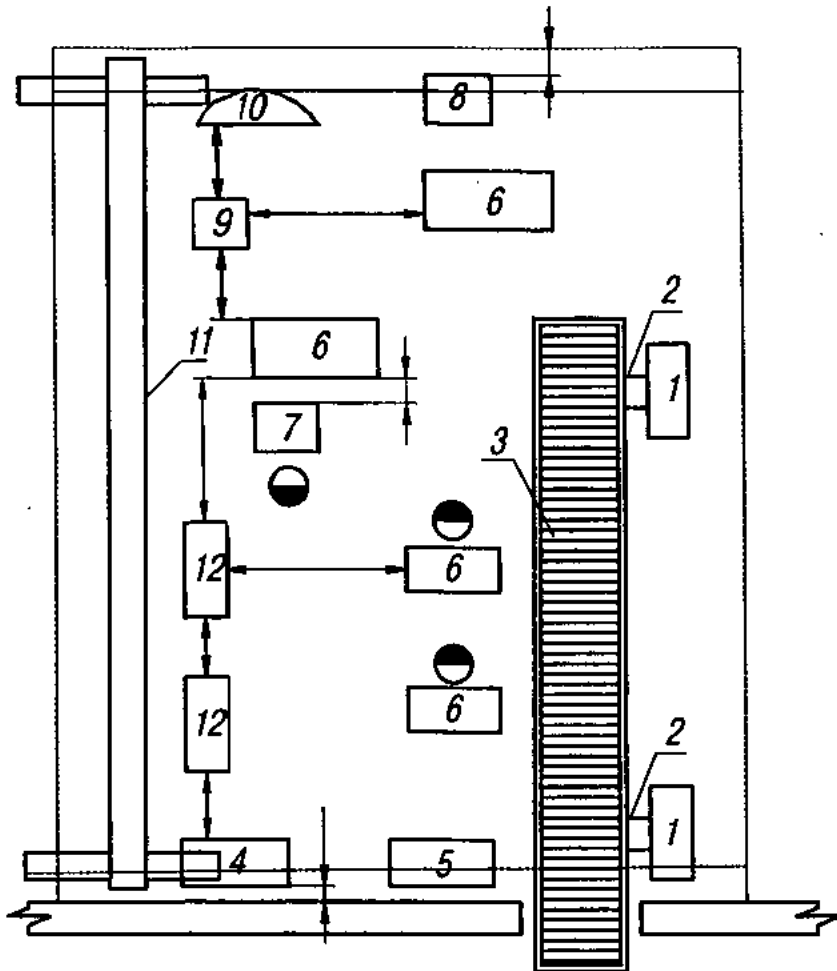
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				
Разработал						Лит.	Лист	Листов
Проверил								
Н. контр								
Утв.								

**Примеры планировочных решений
производственных подразделений авторемонтных организаций**



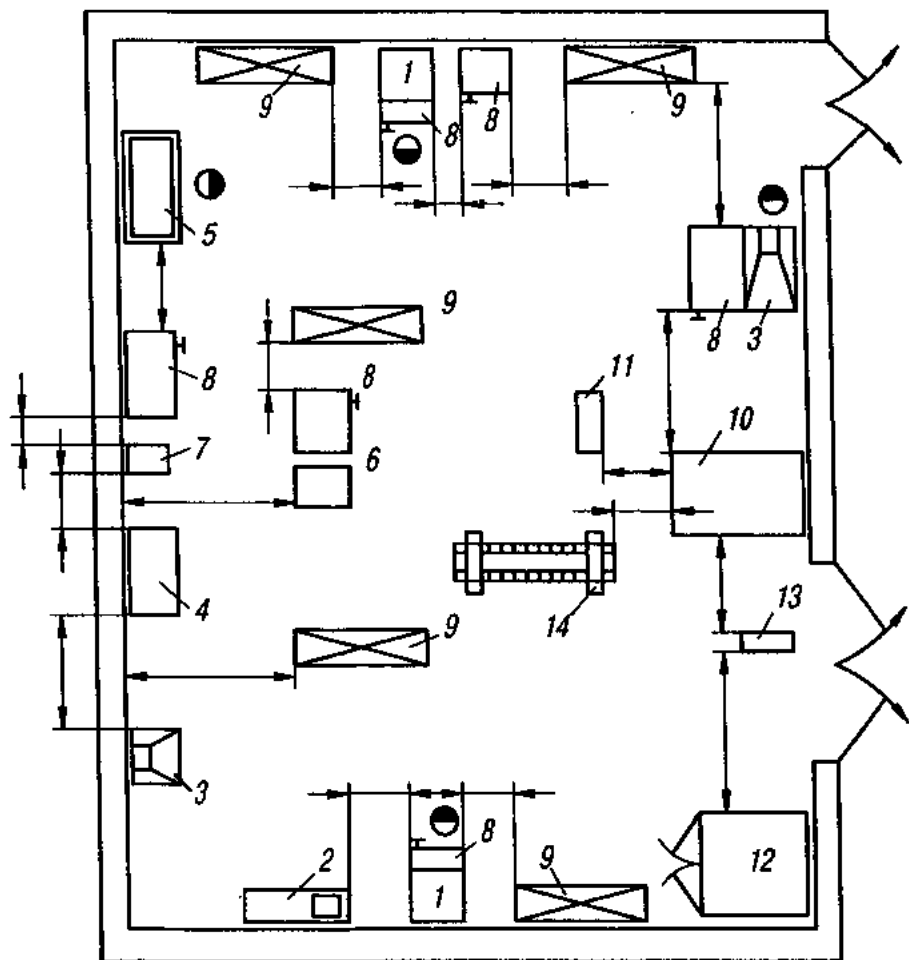
1 — стеллаж для деталей; 2 — станок настольный сверлильный; 3 — пресс ручной реечный; 4 — ларь для обтирочного материала; 5 — стэнд проверки пневмооборудования; 6 — с-тэнд для испытания гидросистем; 7 — стеллаж для гидросистем; 8 — стэнд для испытания гидросистем; 9 — стеллаж для деталей пневмосистем; 10 — ванна моечная передвижная; 11 — стол для дефектовки деталей; 12, 13 — верстак слесарный на одно рабочее место; 14 — стэнд для монтажных приспособлений; 15 — мансрель; 16 — электроталь;
 ← — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.1. Примерная планировка участка ремонта гидросистем и оборудования



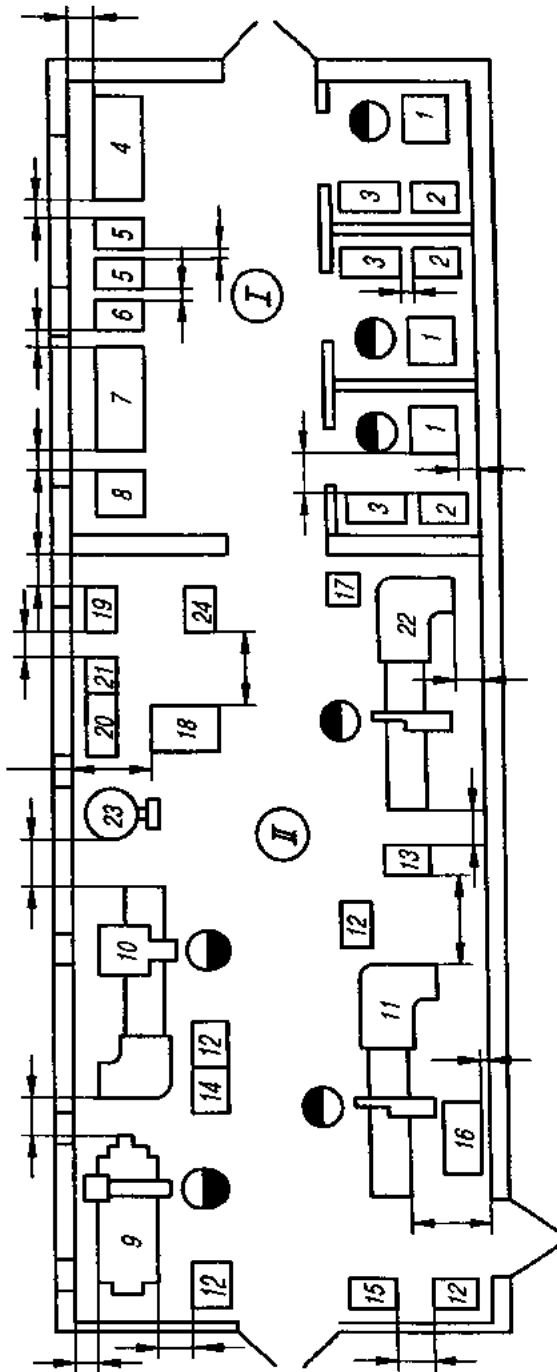
1 — стол подъемный; 2 — секция ролланга прямого; 3 — транспортер пластинчатый; 4 — установка для очистки мелких деталей и метизов; 5 — установка для очистки подшипников; 6 — стол для дефектации деталей; 7 — центры универсальные для проверки валов; 8 — плита проверочная; 9 — стол монтажный металлический; 10 — стол для сортировки метизов; 11 — кран подвесной электрический; 12 — механизированный стеллаж с выдвижной тарой;
 — — — — — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.2. Примерная планировка участка дефектации деталей автомобилей



1 — стенд для проверки, разборки и сборки радиаторов; 2 — стенд для раздачи трубок сердцевин радиаторов; 3 — верстак для пайки радиаторов; 4 — стенд для пайки сердцевин радиаторов; 5 — стенд для гидравлического испытания сердцевин радиаторов; 6 — стенд для испытания масляных радиаторов; 7 — станок сверлильный настольный; 8 — верстак слесарный на одно рабочее место; 9 — стеллаж для радиаторов; 10 — установка для очистки трубок; 11 — столик приёмный; 12 — установка для очистки радиаторов от накипи; 13 — монорельс с электроталью; 14 — стеллаж для трубок и прокладок;
 ← → — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.3. Примерная планировка меднико-радиаторного участка



I — сварочное отделение; **II** — наплавочное отделение;

1 — стол для электросварочных работ; 2 — шкаф для инструмента; 3 — стеллаж для узлов; 4 — стеллаж для деталей; 5 — трансформатор сварочный; 6 — выпрямитель сварочный; 7 — стеллаж для узлов; 8 — стойка для баллонов с кислородом и ацетиленом; 9, 10 — установка для вибродуговой наплавки; 11 — установка электроконтактной наплавки внутренних и наружных цилиндрических поверхностей; 12 — подставка для деталей; 13 — подставка для узлов; 14 — стол для деталей; 15 — стеллаж для деталей; 16 — контейнер для деталей; 17 — тумбочка; 18 — источник импульсного тока; 19 — электровыпрямитель; 20 — верстак слесарный на одно рабочее место; 21 — станок вертикально-сверлильный; 22 — установка для электроконтактной наплавки отверстий корпусных деталей; 23 — устройство для подачи проволоки; 24 — агрегат выпрямительный;

— — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П. 4.4. Примерная планировка сварочно-наплавочного участка

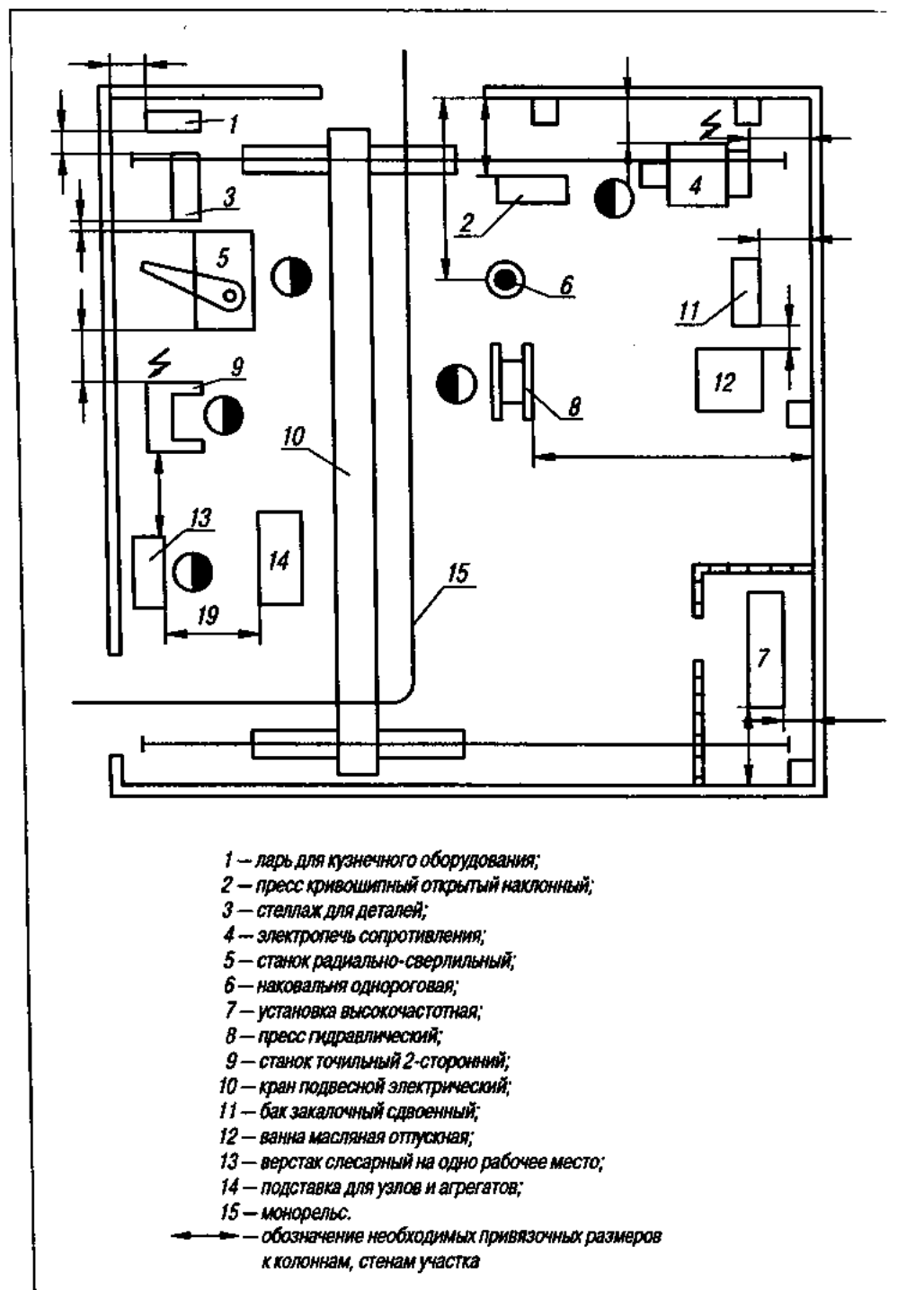
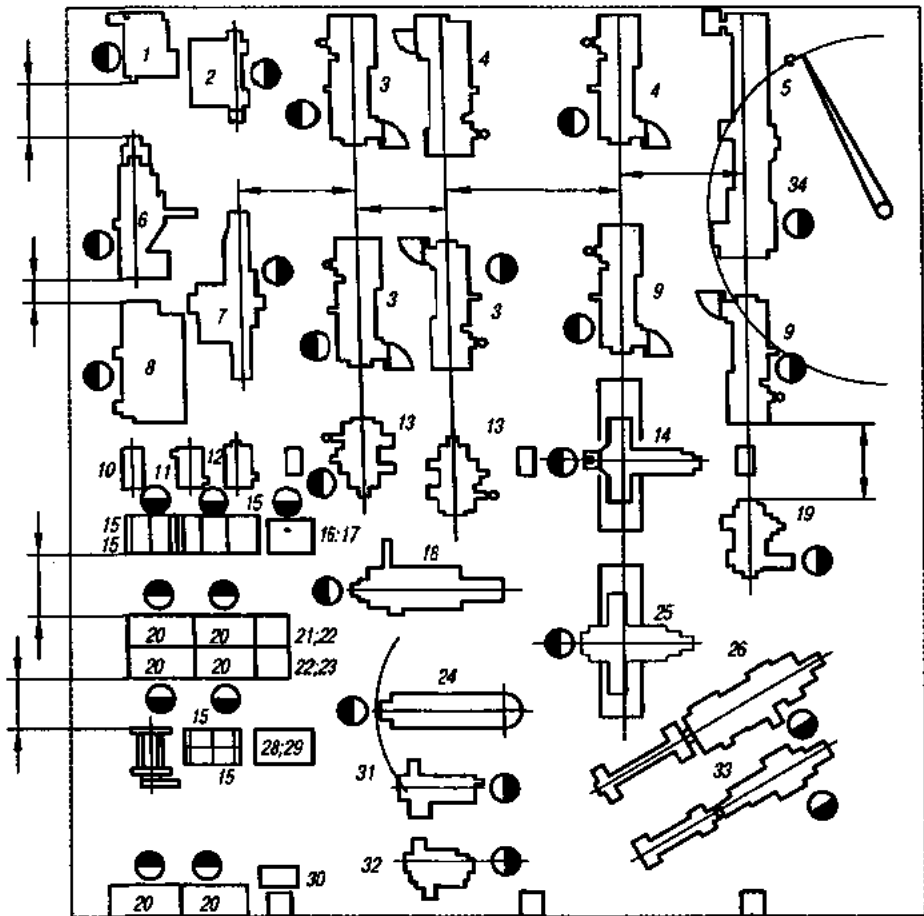


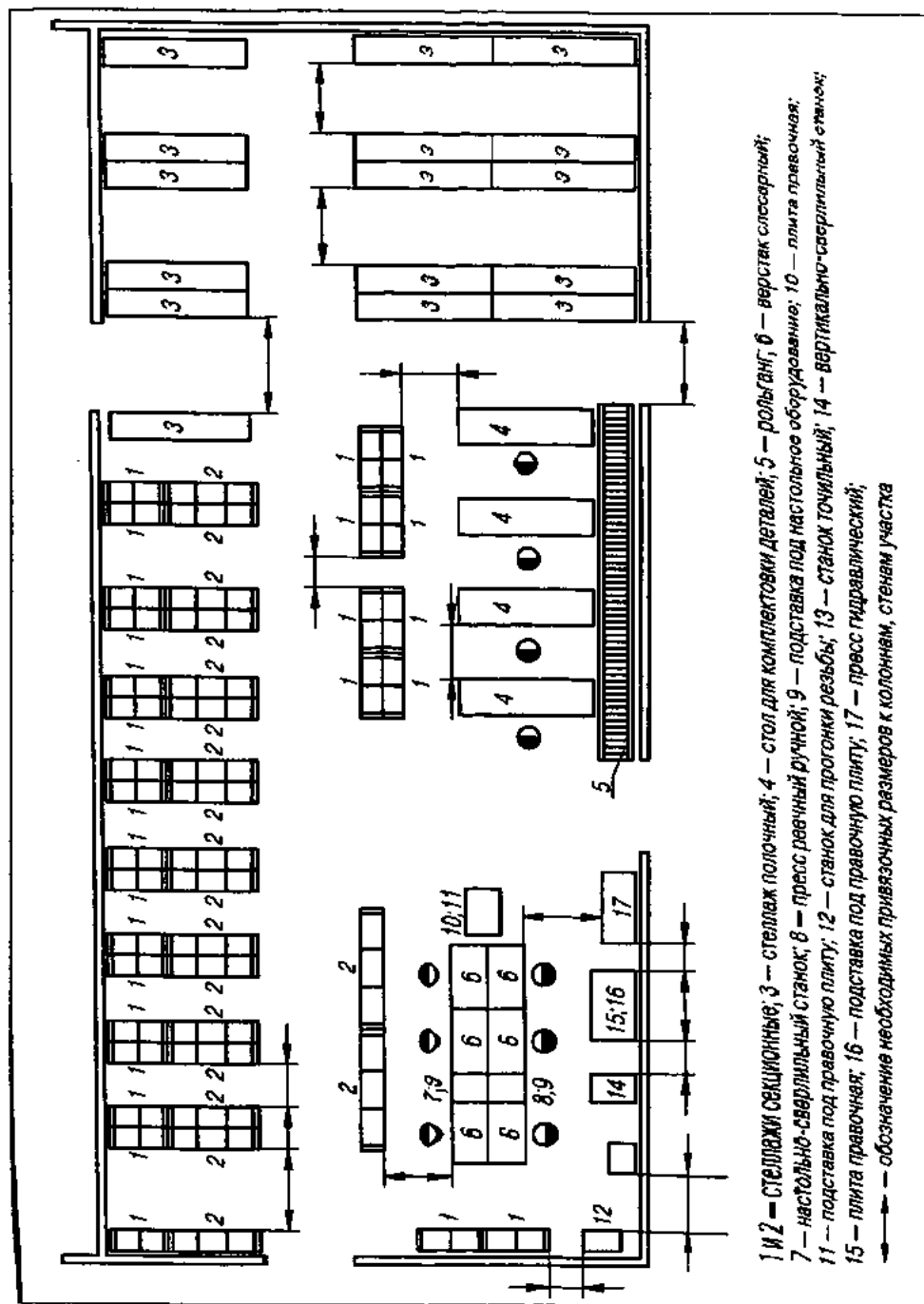
Рис. П.4.5. Примерная планировка кузнечно-термического участка



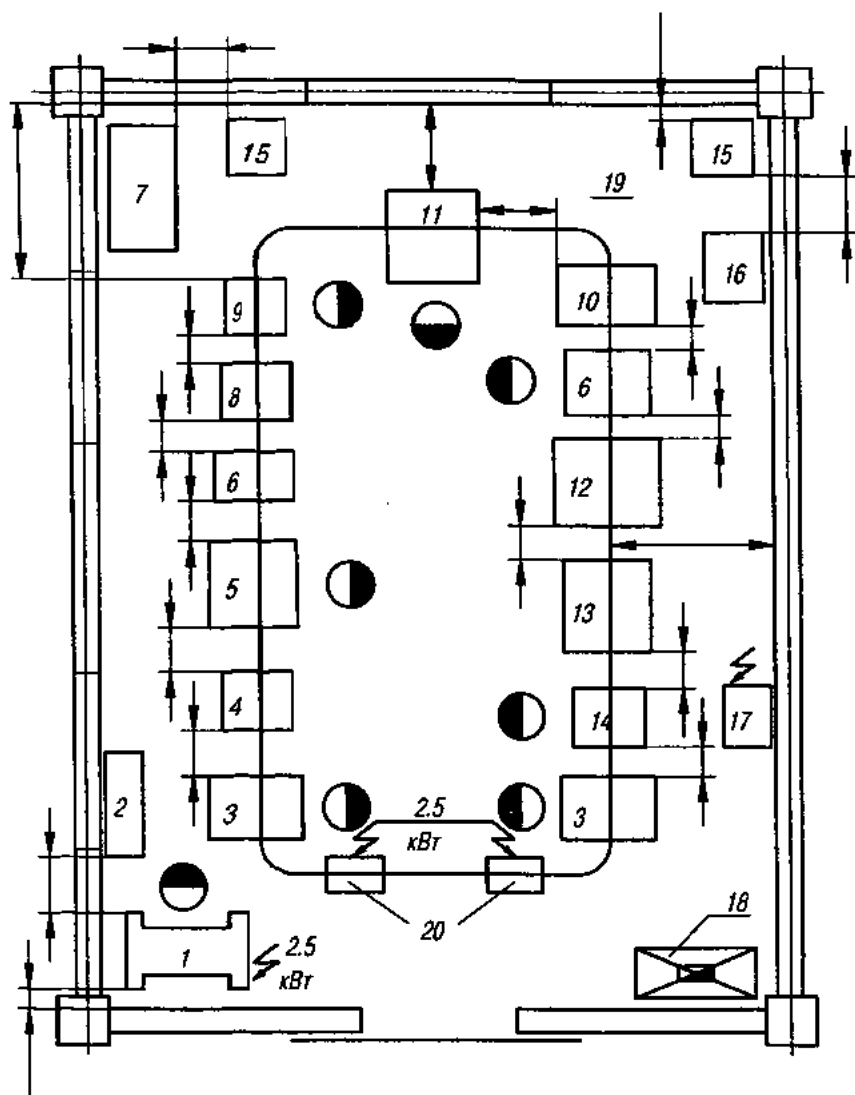
1 — бесцентровошлифовальный станок; 2,7 — круглошлифовальные станки; 3,4,5,9,13 — токарно-винторезные станки; 6 — плоскошлифовальный станок; 10,11,12 — вертикально-сверлильные станки; 14 — универсально-фрезерный станок; 15 — стеллаж секционный; 16 — плита поверочная; 17 — подставка под поверочную плиту; 18 — поперечно-строгальный станок; 19 — долбежный станок; 20 — верстак слесарный; 21 — настольно-сверлильный станок; 22 — подставка под настольное оборудование; 23 — пресс реечный ручной; 24 — радиально-сверлильный станок; 25 — горизонтально-фрезерный станок; 26,33 — токарно-револьверные станки; 27 — пресс гидравлический; 28 — плита правочная; 29 — подставка под правочную плиту; 30 — точильный станок; 31,32 — однокривошипные прессы; 34 — кран консольно-поворотный;

— — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.6. Примерная планировка слесарно-механического участка



- 1 и 2 — стелзхи секционные; 3 — стелзха полочный; 4 — стол для комплектных деталей; 5 — роляган; 6 — верстак слесарный;
 7 — настольно-сверлильный станок; 8 — пресс револьный ручной; 9 — подставка под настольное оборудование; 10 — плита правочная;
 11 — подставка под правочную плиту; 12 — станок для прогонки резьбы; 13 — станок точильный; 14 — вертикально-сверлильный станок;
 15 — плита правочная; 16 — подставка под правочную плиту; 17 — пресс гидравлический;
 — — — обозначение необходимых размеров к колоннам, стенам участка



1 — станок полировально-шлифовальный; 2 — стеллаж для деталей; 3 — стол для загрузки и выгрузки;
 4 — ванна для нейтрализации; 5 — ванна для осталивания; 6 — ванна для холодной промывки; 7 — полка
 для хранения химикатов; 8 — ванна для хромирования; 9 — ванна для улавливания хромового ангидрида;
 10 — стол монтажный металлический; 11 — ванна для анодного травления; 12 — ванна для электролитического
 обезжиривания; 13 — ванна для горячей промывки; 14 — стол для химического обезжиривания;
 15 — агрегат выпрямительный; 16 — агрегат выпрямительный; 17 — агрегат выпрямительный;
 18 — установка фильтровальная; 19 — монорельс; 20 — электроталь;
 — — — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.8. Примерная планировка гальванического участка

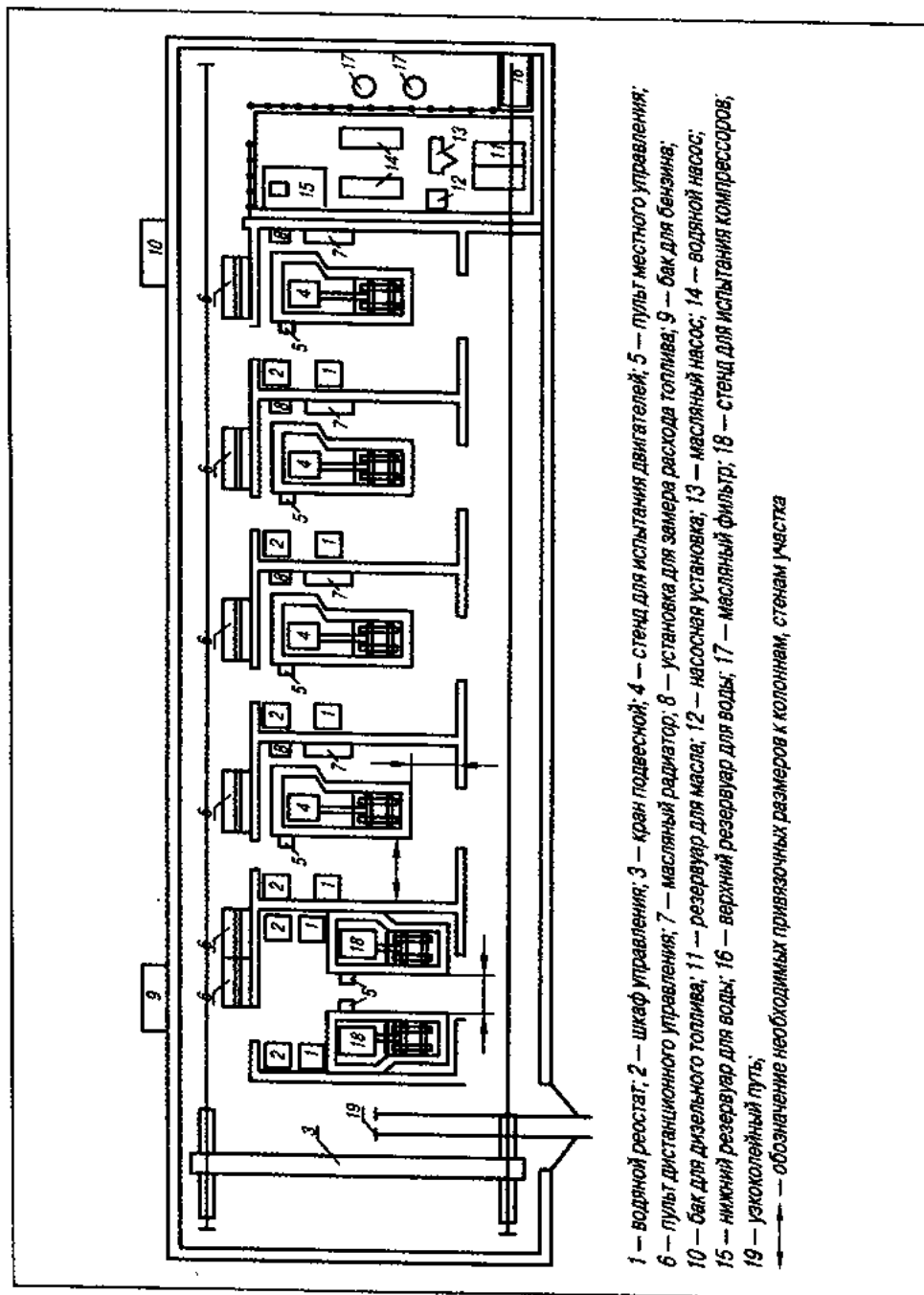


Рис. П.4.9. Плановый вид лаборатория для испытания двигателей

Список литературы

1. *Аболин С.М.* Конкурентоспособность транспортных услуг : учеб. пособие. М. : ИКЦ «Академкнига», 2004.
2. *Андрианов Ю.В.* Оценка транспортных средств. М. : Дело, 2002.
3. *Беднарский В.В.* Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Ростов н/Д : [б.и.], 2007.
4. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей ВСН 01—89 / Минтранс РСФСР (взамен СНиП II-93—74). М. : ГУП ЦПП, 1999.
5. Единая система конструкторской документации. Общие положения. М. : ИПК Изд-во стандартов, 1999.
6. *Малкин В.С., Бугаков Ю.С.* Основы эксплуатации и ремонта автомобилей. Ростов н/Д : Феникс, 2007.
7. *Напольский Г.М.* Технологический расчет и планировка АТП : учеб. пособие. М. : Изд-во МАДИ (ГТУ), 2003.
8. *Напольский Г.М., Солнцев А.А.* Технологический расчет и планировка станций технического обслуживания автомобилей : учеб. пособие. М. : Изд-во МАДИ (ГТУ), 2007.
9. Оборудование и инструмент для автосервиса. Производство. Продажа. Гарантия : каталог. М. : ГАРО, 2008.
10. *Павлова Е.И.* Экология транспорта : учебник для вузов. М. : Транспорт, 2000.
11. *Петросов В.В.* Ремонт автомобилей и двигателей : учебник для учреждений сред. проф. образования. М. : ИЦ «Академия», 2005.
12. Сборник норм времени на техническое обслуживание и ремонт легковых, грузовых автомобилей и автобусов. М. : ГУП «Центроргтруд-автотранс», 2001.
13. Справочник по охране труда на автомобильном транспорте. М. : Трансконсалтинг, 1995.
14. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебник для учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов [и др.] ; под ред. В.М. Власова. 4-е изд., стер. М. : ИЦ «Академия», 2007.
15. Экономика автомобильного транспорта : учеб. пособие для вузов / А.Г. Будрин, Е.В. Будрина, М.Г. Григорян [и др.] ; под ред. Г.А. Кононовой. 2-е изд., стер. М. : ИЦ «Академия», 2006.
16. Экономика автосервиса. Создание автосервисного участка на базе действующего предприятия : учеб. пособие / Б.Ю. Сербиновский, Н.В. Напхопенко, Л.И. Колоскова, А.А. Напхопенко. М. : ИКЦ МарТ, 2006.

WWW.KNORUS.RU



**КНИГИ
ПО ВСЕМ ОТРАСЛЯМ
ЗНАНИЙ**

- ЛИДЕР В ИЗДАНИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ ДЕЛОВОЙ И УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
- АССОРТИМЕНТ – 100 000 НАИМЕНОВАНИЙ КНИГ 2000 РОССИЙСКИХ ИЗДАТЕЛЬСТВ
- БОЛЕЕ 1000 НАИМЕНОВАНИЙ СОБСТВЕННЫХ ИЗДАНИЙ
- ГИБКАЯ ЦЕНОВАЯ ПОЛИТИКА
- ДОСТАВКА ВО ВСЕ РЕГИОНЫ РОССИИ И СТРАН СНГ
- ИНФОРМАЦИОННАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА ПАРТНЕРОВ
- ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН: WWW.KOLIBRI.RU
- ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА: WWW.BOOK.RU

Адрес: 129085, Москва, проспект Мира, д. 105, стр. 1
Тел./факс: (495) 741-4628
E-mail: office@knorus.ru



**СРЕДНЕЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ**

М.В. Светлов

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА. ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Рассматривается методология выполнения выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) по специальности 190604 «Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта». Приведены необходимые для проектирования теоретические материалы, требования по оформлению, справочные и технические данные, примеры выполнения пояснительной записки и графической части проектов. Представлен перечень современного ремонтно-технологического оборудования, используемого при обслуживании и ремонте автомобилей. Для учащихся учреждений среднего профессионального образования.

ISBN 978-5-406-01767-8



9 785406 017678